

PFiOW



pfiow.pl

2/2026

WYDAWNICTWO
SIGMA-NOT

Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny

Fermentation – and Fruit – & Vegetable Processing Industry

Komponenty OptiFlow

Tak smakuje JAKOŚĆ!



www.optiflow.pl



OptiFlow

WE DO MORE

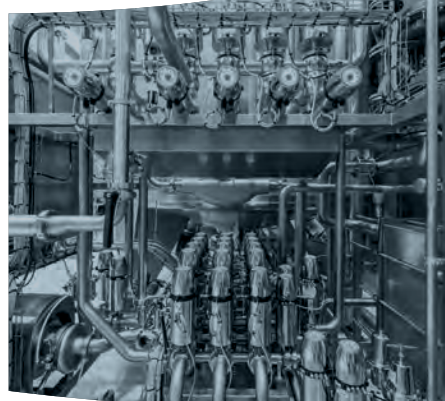
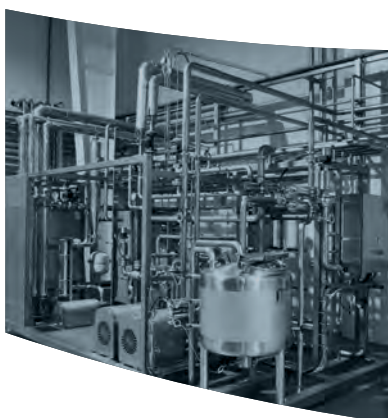


RULAND

EXPERTS FOR LIQUID PRODUCTS

Indywidualne i praktyczne rozwiązania
dla przemysłu **spożywczego i chemicznego:**

- Systemy przyjmowania i magazynowania
- Systemy rozpuszczania
- Systemy dozowania
- Systemy mieszania
- Pasteryzacja i obróbka termiczna
- Systemy karbonizacji
- Stacje mycia CIP
- Technologie aseptyczne
- Kompletnie linie technologiczne



RULAND ENGINEERING & CONSULTING SP. Z O.O
UL. PODLESKA 51, 43-100 TYCHY | +48 32 789-70-70
WWW.RULANDEC.PL



Spis treści/Contents



„Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny” (PFiOW) – Wydawane od 1957 roku, najstarsze czasopismo (dwumiesięcznik) fachowe o profilu naukowo-technicznym branż: piwowarskiej, słodowniczej, chmielarskiej, winiarskiej, gorzelniczej, spirytusowej, soków i napojów bezalkoholowych, napojów funkcjonalnych, wód w opakowaniach, przetwórstwa owoców i warzyw oraz chłodni i zamrażalni owoców i warzyw. Pismo stanowi pomost między nauką a przemysłem, publikując prace przeglądowe oraz oryginalne badawcze, głównie o znaczeniu praktycznym. Oprócz artykułów naukowych publikujemy także relacje z konferencji branżowych i naukowych, targów branżowych, teksty techniczne, publicystyczne, wywiady i reportaże.

PFiOW indeksowany jest w bazach: AGRO, Index Copernicus

20 pkt. MEiN

SZUKAJ NAS



OD REDAKCJI/FROM THE EDITORS

2

WYDARZENIA/EVENTS

Tradycja, technologia i wyzwania przyszłości: Konferencja w Warce 2026 za nami

3

Tradition, Technology, and Future Challenges: The 2026 Warka Conference Concludes

Zaproszenie na XV Ogólnopolską Konferencję Technologów Przetwórstwa Owoców i Warzyw

4

Invitation to the 15th National Conference of Fruit and Vegetable Processing Technologists

PIWOWARSTWO/BREWNING

Piwo bezalkoholowe w Polsce: technologia, jakość i nowe wzorce konsumpcji (opracowanie we współpracy ze Związkiem Pracodawców Przemysłu Piwowarskiego w Polsce – Browary Polskie)

5

Non-alcoholic beer in Poland: technology, quality, and new consumption patterns (Developed in cooperation with The Union of Brewing Industry Employers – Polish Breweries)

GORZELNICTWO I NAPOJE SPIRYTUSOWE/DISTILLERY SECTOR AND SPIRIT DRINKS

Gorzelnie rolnicze w Polsce, historia i stan sektora (A. Kupczyk, E. Golisz)

6

Agricultural distilleries in Poland, history and state of the sector (A. Kupczyk, E. Golisz)

Analiza śladu węglowego napojów spirytusowych (M. Wróbel-Jędrzejewska)

9

Carbon footprint analysis of spirit drinks (M. Wróbel-Jędrzejewska)

SOKI/JUICES

Rynek zagęszczonych i nieskoncentrowanych soków owocowych w Polsce (B. Nosecka)

16

Concentrated and unconcentrated fruits juices in Poland (B. Nosecka)

RYNEK OWOCÓW I WARZYW/FRUIT AND VEGETABLE MARKET

Ceny skupu owoców i warzyw w I kwartale 2026 r. (T. Smoleński, Ł. Zaremba)

20

Purchase prices of fruit and vegetables in the first quarter of 2026 (T. Smoleński, Ł. Zaremba)

Rynek owoców w lutym i marcu 2026 r. (P. Kraciński, M. Mórawska)

22

Fruit market in March and April 2026 (P. Kraciński, M. Mórawska)

Polski handel zagraniczny mrożonymi owocami i warzywami w 2025 r. (A. Bugała)

25

Polish Foreign Trade of Frozen Fruit and Vegetables in 2025 (A. Bugała)

PRZETWÓRSTWO OWOCOWO-WARZYWNE/FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING

Zmiana właściwości reologicznych pulpy jabłkowej po obróbce ultradźwiękowej (J. Wiśniewska, Ł. Krzemiński, M. Kiełbasiński, D. Jarosz, L. M. Nafalski, R. Pawlic, S. Karolewski, K. Kołacz – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele- i Radiotechniczny w Warszawie)

30

Modification of Apple Pulp Rheological Properties Induced by Ultrasonic Processing (J. Wiśniewska, Ł. Krzemiński, M. Kiełbasiński, D. Jarosz, L. M. Nafalski, R. Pawlic, S. Karolewski, K. Kołacz – Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele- i Radiotechniczny w Warszawie)

PRAWO/LAW

Stosowanie środków ochrony roślin (ŚOR) w uprawie owoców i warzyw – informacja prawna

34

Use of Plant Protection Products (PPPs) in Fruit and Vegetable Cultivation – Legal Information

Pakiet winiarski – czyli unijna odpowiedź na zmieniający się rynek (D. Siedlecki)

37

The Wine Package: an EU response to changing market dynamics (D. Siedlecki)

ZAPROSZENIE NA SYMPOZJUM KUPS/INVITATION TO THE KUPS SYMPOSIUM

38

INFOFLOW POLSKA/INFOFLOW POLAND

39

INFOFLOW ŚWIAT/INFOFLOW WORLD

40

Od redakcji



Szanowni Państwo, Drodzy Czytelnicy,

Oddajemy w Państwa ręce numer 2/2026 naszego dwumiesięcznika, który ukazuje się w kluczowym momencie dla całego sektora przetwórczego. Bieżąca sytuacja w branży fermentacyjnej oraz owocowo-warzywniej wymaga od nas wszystkich ogromnej elastyczności – z jednej strony mierzymy się z niestabilnością rynków i kosztów, z drugiej zaś stoimy przed szansą wdrożenia innowacji, które zdefiniują naszą przyszłość.

Niniejsze wydanie towarzyszyło będzie Państwu podczas najważniejszych konferencji i spotkań branżowych planowanych na nadchodzące tygodnie. Z dużą satysfakcją uczestniczyliśmy już w konferencji „Warka 2026 – Urządzenia, dodatki i materiały pomocnicze dla branży przetwórstwa owocowo-warzywnego”, zorganizowanej przez firmy Flottweg, Fructopol, DSM, Netzsch oraz Pall. Będziemy obecni również m.in. na specjalistycznym Seminarium organizowanym przez Eaton Filtration Poland, RS Technology, Kersia Polska i Mikor Inżyniering w Sandomierzu. Nasz numer trafi także do uczestników spotkania Krajowego Stowarzyszenia Przetwórców Owoców i Warzyw pt. „Realia, prognozy, wyzwania” oraz na konferencję naukową „Perfect Fermentation”, poświęconą innowacjom w sektorze napojów bezalkoholowych (stowarzyszenie Wolny Kraft i Uniwersytet Rolniczy w Krakowie). Będziemy również na XV Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Technologów Przetwórstwa Owoców

i Warzyw oraz na XXVII Międzynarodowym Sympozjum KUPS, koncentrującym się na perspektywach branży sokowniczej.

W tym numerze przygotowaliśmy dla Państwa przekrój istotnych tematów: od analizy historii i stanu sektora gorzelnictwa rolniczych w Polsce oraz śladu węglowego napojów spirytusowych, przez podsumowanie polskiego handlu zagranicznego mrożonymi owocami i warzywami w 2025 roku, aż po aktualną sytuację na rynku soków zagęszczonych i nieskoncentrowanych. Publikujemy także wyniki badań nad zmianą właściwości reologicznych pulpy jabłkowej po obróbce ultradźwiękowej, łącząc naukę z praktyką przemysłową.

Jednocześnie nie możemy pominąć milczeniem faktu, że czasopisma branżowe w Polsce znajdują się obecnie w wyjątkowo trudnej sytuacji. Jako redakcja intensywnie poszukujemy nowych możliwości rozwoju, by móc nadal dostarczać Państwu rzetelną wiedzę. Silnie rozwijamy nasze media społecznościowe oraz zwiększamy obecność kluczowych informacji na stronie www.pfiow.pl. W tym wymagającym czasie szczególnie liczymy na wsparcie zarówno środowiska naukowego, jak i biznesu – to Państwa zaangażowanie, publikacje i współpraca stanowią fundament, bez którego jako pismo branżowe nie moglibyśmy istnieć.

Życzę Państwu owocnej lektury i inspirujących spotkań podczas nadchodzących konferencji.

Robert Stawski
Redaktor Naczelny

Tradycja, technologia i wyzwania przyszłości: Konferencja w Warce 2026 za nami

W samym sercu wareckiego zagłębia jabłkowego, w malowniczym Hotelu Sielanka nad Pilicą, odbyło się jedno z najważniejszych wydarzeń w kalendarzu polskiego sektora przetwórczego. Konferencja „Urządzenia, dodatki i materiały pomocnicze dla branży przetwórstwa owocowo-warzywnego”, której redakcja „Przemysłu Fermentacyjnego i Owocowo-Warzywnego” miała zaszczyt być patronem medialnym, po raz kolejny stała się platformą wymiany wiedzy na najwyższym poziomie merytorycznym.

Dwadzieścia lat budowania silnej branży

Tradycja tego spotkania sięga 2006 roku. Przez ostatnie 19 lat konferencja w Warce ewoluowała z kameralnego spotkania ekspertów do rangi prestiżowego forum, które co roku gromadzi kluczowych graczy rynkowych. Tegoroczna edycja nie była wyjątkiem – gościliśmy ponad 100 przedstawicieli firm z branży przetwórstwa owocowo-warzywnego, reprezentujących zarówno największe zakłady produkcyjne w kraju, jak i innowacyjne przedsiębiorstwa sektora MŚP.

Wydarzenie to ma swoją unikalną tożsamość, którą buduje stale konsorcjum organizatorów: firmy Flottweg, Fructopol, DSM-Firmenich, Netzsch oraz Pall. Dzięki ich zaangażowaniu, Warka pozostaje miejscem, gdzie o technologii mówi się językiem praktyki i biznesu.

Strategia przetrwania: Między kosztami a rentownością

Tegoroczny program skupił się na palącym problemie: jak utrzymać pozycję Polski jako lidera na rynku koncentratów owocowych

w obliczu drastycznie rosnących kosztów produkcji i cen surowca.

Merytoryczną część spotkania otworzyły wystąpienia analityczne. Barbara Groele (KUPS) przedstawiła najświeższe aktualności z branży, a dr hab. Bożena Nosecka, prof. IERiGŻ PIB oraz Anna Bugała z Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej- PIB przeprowadziły dogłębną analizę rynku soków zagęszczonych w Polsce. Prelekcje te nakreśliły trudny kontekst geopolityczny i ekonomiczny, w którym konkurencyjność polskiego produktu jest wystawiana na ciężką próbę przez silnych światowych graczy.

Technologia jako narzędzie optymalizacji

Odpowiedzią na rynkowe zawirowania, prezentowaną przez dostawców technologii, była maksymalna optymalizacja procesów.

Marek Pokrzywnicki (NOVADAN) omówił krytyczne znaczenie dezynfekcji chemicznej w procesie mycia, wskazując na oszczędności wynikające z prawidłowo dobranych mediów.

Z kolei Aleksander Sikorski (Moeschle Polska) skupił się na sterylizacji, tłumacząc, jak eliminacja błędów w tym procesie bezpośrednio przekłada się na bezpieczeństwo i efektywność operacyjną.

Kluczowym punktem programu była prezentacja duetu ekspertów: Christiana Heissa i Cihana Tatara (DSM-Firmenich) oraz Dariusza Borońskiego (Fructopol). Omówili oni wpływ nowoczesnych preparatów enzymatycznych na wyższą wydajność tłoczenia oraz stabilność soków i koncentratów. W dobie walki o każdy procent uzysku z tony surowca, te rozwiązania stają się fundamentem rentowności.

Wątek ekologiczny i zasobowy poruszyli przedstawiciele firm EPURO oraz MAREX, prezentując technologie reuse ścieków przemysłowych. Zamknięcie



Piwo bezalkoholowe w Polsce: technologia, jakość i nowe wzorce konsumpcji

Segment piw bezalkoholowych (NAB) przestał być jedynie rynkową ciekawostką, stając się pełnoprawnym filarem przemysłu piwowarskiego w Polsce. Wiele badań interdyscyplinarnych – m.in. analizy fizykochemiczne naukowców z Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu czy socjodemograficzne zespołu dr. Andrzeja Silczuka z Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w Warszawie – pozwalają na kompleksowe spojrzenie na ten fenomen. Co sprawia, że piwo „zero” podbija serca Polaków i jak technologia produkcji odpowiada na te potrzeby?

Ekspansja segmentu NAB

Piwo bezalkoholowe (zdefiniowane w polskim prawie jako produkt o zawartości alkoholu do 0,5% obj.) przestało być produktem niszowym. O ile w latach 90. budziło ograniczone zainteresowanie, o tyle od 2017 roku obserwujemy prawdziwy boom technologiczny i marketingowy. Obecnie segment ten stanowi ponad 8% rynku piwa w Polsce i osiąga wartość ponad 1,8 mld zł.

Polska, znajdując się w pierwszej piątce krajów UE pod względem produkcji NAB, staje się kluczowym rynkiem dla innowacji w tym obszarze. Rozwój ten jest napędzany przez inwestycje w innowacyjne technologie browarnicze oraz ewolucję postaw społecznych wobec zdrowia i stylu życia.

Wyzwania technologiczne a parametry jakościowe

Dla technologa żywności produkcja piwa o zawartości alkoholu 0,5% obj., które zachowuje pełnię cech sensorycznych, pozostaje jednym z najtrudniejszych zadań. Procesy takie jak dealkoholizacja czy przerywana fermentacja bezpośrednio wpływają na profil fizykochemiczny trunku.

Badania 15 marek piw NAB (IPA, lager, pszeniczne) dostępnych na polskim rynku potwierdzają jednak, że nowoczesne polskie browarnictwo skutecznie radzi sobie z tymi wyzwaniami:

- **Profil sensoryczny:** Aż 76% polskich konsumentów ocenia smak NAB pozytywnie, a blisko 40% uznaje go za niemal identyczny z alkoholowym pierwowzorem.
- **Parametry fizykochemiczne:** Wartości pH (4,29–4,72) oraz poziom goryczki (szczególnie w piwach typu IPA NAB,

przekraczający 50 IBU) są w pełni porównywalne z tradycyjnymi produktami.

- **Tekstura i pełnia:** Piwa pszeniczne NAB, charakteryzujące się wyższym ekstraktem ogólnym (średnio 7,0 °Bx), najlepiej oddają tzw. body piwa, co jest kluczowe dla akceptacji konsumenckiej.

NAB jako napój funkcjonalny i zdrowotny

Z perspektywy dietetycznej piwo bezalkoholowe jawi się jako wartościowa alternatywa dla napojów alkoholowych, ale również innych napojów gazowanych. Badania potwierdziły, że NAB jest cennym źródłem:

- **Witamin i minerałów:** Pół litra napoju pokrywa do 11% dziennego zapotrzebowania na witaminę B2 (ryboflawinę) oraz dostarcza istotnych ilości magnezu, potasu i fosforu.
- **Antyoksydantów:** Zawartość polifenoli (150–321 mg GAE/L) zapewnia wysoką aktywność przeciwutleniającą, co sprzyja regeneracji organizmu, np. po wysiłku fizycznym.
- **Redukcji szkód:** NAB eliminuje ryzyka związane z etanolem, co jest kluczowe w kontekście strategii WHO dotyczących ograniczania szkodliwego spożycia alkoholu.

Portret współczesnego konsumenta

Analiza socjodemograficzna przeprowadzona na reprezentatywnej grupie 1114 Polaków pozwala precyzyjnie nakreślić profil odbiorcy. Piwo bezalkoholowe wybierają najczęściej:

- **Ludzie młodzi i aktywni zawodowo:** Grupa wiekowa 18–49 lat wykazuje najwyższą skłonność do zakupu. NAB jest produktem „miejskim”, popularnym wśród osób o wyższym statusie ekonomicznym.

- **Rodziny:** Małżeństwa oraz osoby posiadające dzieci częściej sięgają po warianty 0,0%, co wiąże się z większą odpowiedzialnością społeczną i potrzebą zachowania jasności umysłu.

Główne motywy zakupu to nie tylko konieczność prowadzenia pojazdu (28,2%), ale także pragnienie nawodnienia (16,9%) oraz świadoma chęć redukcji alkoholu w diecie (15,1%).

Skutki dla zdrowia publicznego i branży

Wprowadzenie NAB do oferty browarów ma realny wpływ na wzorce picia. Ponad połowa użytkowników piwa „zero” (54,2%) deklaruje, że dzięki niemu ograniczyła lub całkowicie porzuciła piwo alkoholowe. Dla 38% konsumentów NAB stanowi dodatkowy element diety, spożywany obok tradycyjnych trunków.

Dla przemysłu fermentacyjnego płynię stąd wniosek: NAB to kategoria *premium*, która wymaga nie tylko precyzji technologicznej, ale i odpowiedzialnej komunikacji. Podkreślanie walorów izotonicznych i odżywczych, przy jednoczesnym dbaniu o najwyższą jakość sensoryczną, oraz utrzymanie możliwości komunikacji segmentu NAB to niezwykle ważne aspekty, które wpłyną na dalszy rozwój kategorii.

Opracowano we współpracy ze Związkiem Pracodawców Przemysłu Piwowarskiego w Polsce – Browary Polskie na podstawie badań: Gliszczyńska-Świgło, A., Klimczak, I., Klensporf-Pawlik, D. et al. Quality characteristics and consumer perception of non-alcoholic beers in the context of responsible alcohol consumption. *Sci Rep* 15, 7145 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89833-0> oraz Silczuk A, Lewandowska A, Baran T, et al. Sociocultural correlates and epidemiological patterns of non-alcoholic beer consumption: a cross-sectional study in Poland. *BMJ Open* 2025;15:e100408. doi:10.1136/bmjopen-2025-100408

Gorzelnie rolnicze w Polsce, historia i stan sektora

Agricultural distilleries in Poland, history and state of the sector

Dr inż. Ewa Golisz

ORCID 0000-0003-4042-1961

ewa_golisz@sggw.edu.pl

Institut Inżynierii Mechanicznej, SGGW w Warszawie

Prof. dr hab. inż. Adam Kupczyk

ORCID 0000-0002-2392-1430

Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej

Słowa kluczowe

gorzelnie rolnicze, bioetanol, destylat rolniczy, atrakcyjność sektora

ABSTRAKT

W pracy przedstawiono wybrane aspekty funkcjonowania sektora gorzelnianiczych w Polsce. Od wielu lat utrzymuje się tendencja spadkowa w zakresie atrakcyjności tego sektora. Obecnie wynosi ona zaledwie 32,1%, podczas gdy w roku 2007 było to prawie 62%. O ile w 1995 roku liczba gorzelnianiczych wynosiła powyżej 900, o tyle systematycznie się zmniejszała i w 2025 roku zarejestrowanych było już tylko 46 zakładów produkujących alkohol etylowy. Podjęte próby wejścia gorzelnianiczych do sektora bioetanolu (biopaliwo transportowe) ze względu na niską redukcję emisji CO₂ uniemożliwiły zapisy Dyrektywy 2009/28/WE i kilku kolejnych dyrektyw. Próby ratowania sektora zawarte w programie 50+ nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Gorzelnianicze, które nadal produkują, realizują strategię dywersyfikacji pokrewnej. W ostatnich latach, pomimo spadku liczby gorzelnianiczych, ich produkcja utrzymuje się na podobnym poziomie.

Keywords

agricultural distilleries, bioethanol, agricultural distillate, attractiveness of the sector

ABSTRACT

This paper presents selected aspects of the agricultural distillery sector in Poland. For many years, the attractiveness of this sector has been declining. Currently, it stands at just 32.1%, compared to almost 62% in 2007. While in 1995 the number of agricultural distilleries exceeded 900, it has steadily declined, and by 2025, only 46 plants producing ethyl alcohol were registered. Attempts by agricultural distilleries to enter the bioethanol sector (a transport biofuel) due to the low CO₂ emission reduction potential were prevented by the provisions of Directive 2009/28/EC and several subsequent directives. Attempts to save the sector, as outlined in the 50+ program, have not yielded the expected results. Distilleries that continue to produce alcohol are pursuing a strategy of related diversification. In recent years, despite the decline in the number of agricultural distilleries, their production has remained stable.

Wprowadzenie

Przedmiot zainteresowania autorów publikacji stanowią ponownie gorzelnie rolnicze. Nie ma wyraźnie sformułowanej definicji takiej gorzelnianiczej. Zwykle przyjmuje się, że gorzelnie rolnicze charakteryzuje przede wszystkim rodzaj użytego surowca oraz lokalizacja danego zakładu, najczęściej przy gospodarstwie rolnym. Definicja gorzelnianiczej zmieniała się i obecnie przyjmuje się umownie, że jest to zakład wytwarzający alkohol etylowy (destylat rolniczy, tzw. surówkę) o skali produkcji do 10 mln litrów rocznie. Wg informacji Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Wesołowski 2026) w Polsce podmioty produkujące alkohol etylowy możemy podzielić na małe zakłady rzemieślnicze (do 0,1 mln litrów/rok), gorzelnie rolnicze oraz duże zakłady przemysłowe (powyżej 10 mln). Ogólnie gorzelnie rolnicze charakteryzują się niższą wydajnością niż zakłady przemysłowe, a ich zakres produkcji najczęściej mieści się w skali od 0,1 do 1 mln litrów (Załęska 2026). Od kilku dekad sektor gorzelnianiczych w Polsce jest sektorem o malejącej atrakcyjności. Takie stwierdzenie padło już pod koniec ostatniej dekady XX wieku (Kupczyk 1999, Kupczyk i in. 1999), co spotkało się z bardzo negatywnym przyjęciem przez właścicieli gorzelnianiczych. Dopiero połączone ZGP (Związek Gorzelnianiczych) oraz KRGiPB (Krajowa Rada Gorzelnianictwa i Produkcji Biopaliw) w 2007 roku uznały trafność tej oceny.

Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie danych statystycznych na temat liczby funkcjonujących w Polsce podmiotów w sektorze

gorzelnianiczych, zarys historii i obecnej struktury tego sektora oraz jego atrakcyjności.

Historia i stan obecny gorzelnianiczych.

Tradycje sektora gorzelnianiczego w Polsce sięgają XV wieku i były ściśle związane ze spożyciem alkoholu (Kupczyk i in., 2011). Na terenie Polski w okresie międzywojennym zarejestrowanych było około 1200 gorzelnianiczych (powierzchnia przedwojennej Polski to ok. 380 tys. km²). Jeszcze przed II wojną światową wykorzystywano w Polsce etanol jako paliwo do silników spalinowych, benzynowych. Przy czym był to etanol pochodzący z gorzelnianiczych przemysłowych (około 10 mln l/rok, Jarosz, 2007). Po II wojnie w kraju na terenie 312 tys. km² zarejestrowanych było 960 gorzelnianiczych wykorzystujących surowce rolnicze i ciśnieniową technologię zacierania na ciepło (Stecka i in., 1996). W tamtych czasach zakłady produkujące alkohol etylowy to były przede wszystkim gorzelnie rolnicze. Charakteryzowały się one niewielkimi zdolnościami produkcyjnymi (od kilkudziesięciu do kilkuset tys. l destylatu rolniczego/rok) i dość często poniemieckim jeszcze pochodzeniem energochłonnych instalacji (Kupczyk i in., 2022). W okresie powojennym gorzelnie rolnicze funkcjonowały przy PGR-ach i stanowiły pewne źródło zaopatrzenia w destylat rolniczy dla przedsiębiorstw państwowych Polmos. Prywatyzacja Polmosów, rozpoczęta w końcu I dekady XXI wieku, w żaden sposób nie uwzględniła wieloletniej, dobrej współpracy z gorzelnianiami (Kupczyk, 1996).

Od ostatnich dekad XX wieku sektor gorzelni rolniczych charakteryzuje się coraz mniejszą liczbą działających podmiotów, na co wpływ mają czynniki związane z konkurencyjnością, takie jak: niska skala produkcji (brak efektu skali) i wysoka cena oferowanego destylatu, a ponadto negatywne skutki oddziaływania czarnego rynku alkoholu z przełomu XX i XXI wieku. Bardzo dobre relacje gorzelni rolniczych z Polmosami zostały praktycznie zerwane na etapie prywatyzacji Polmosów (Kupczyk, 1996).

Przed wejściem Polski do UE rysował się w miarę korzystny obraz sektora, którego szansą była dywersyfikacja produkcji, a przede wszystkim udział gorzelni rolniczych w produkcji destylatu do II-fazowej produkcji bioetanolu.

Wejście Polski do UE w 2004 r. przyniosło zmianę technologii wytwarzania bioetanolu; powstał szereg zakładów

produkujących bioetanol w technologii 1-fazowej z wykorzystaniem energooszczędnej metody zacierania na zimno (Stecka 1996).

Niekorzystna dla sektora zmiana uwarunkowań prawnych związanych z produkcją bioetanolu, zawarta m.in. w dyrektywie 2009/28/WE (i kolejnych, jeszcze bardziej restrykcyjnych: RED II, RED III), wraz z koniecznymi do przeprowadzenia zmianami technologicznymi, na które nie było środków finansowych właścicieli gorzelni ani środków zewnętrznych (unijnych i krajowych), praktycznie zamykała gorzelniom rolniczym prawo do funkcjonowania w sektorze biopaliw transportowych.

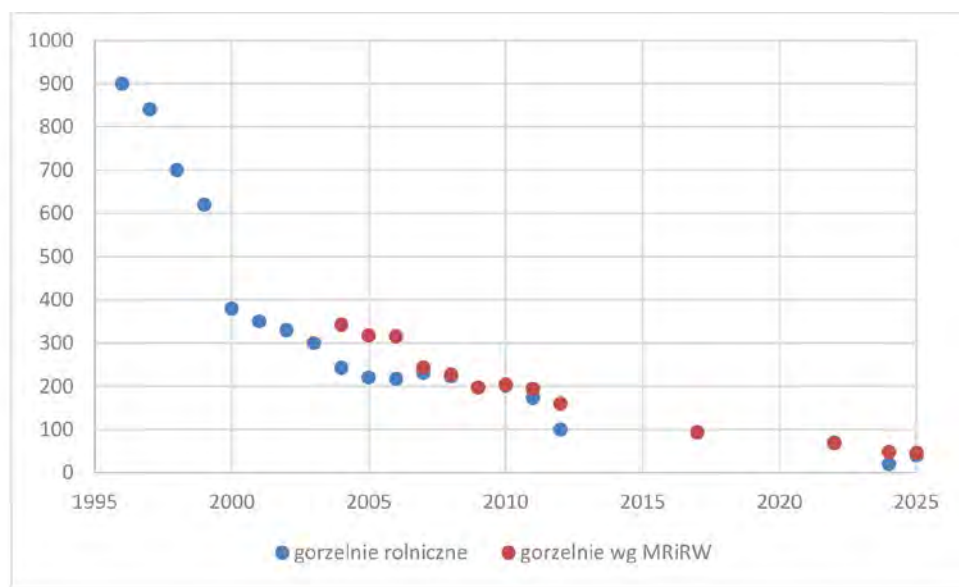
Opracowany przez Związek Gorzelni Polskich w 2014 roku bardzo ambitny program ratowania gorzelni rolniczych (Program 50+), w ramach którego miano dążyć do utrzymania na

rynku produkcji spirytusu surowego 50 gorzelni, nie przyniósł oczekiwanych rezultatów, wobec czego sektor nadal realizował strategię dezinvestycji i „zwijania działalności”, w wyniku czego nadal malała liczba czynnych gorzelni rolniczych.

Na rysunku 1 przedstawiono liczbę gorzelni w funkcji czasu, natomiast na rysunku 2 wielkość produkcji alkoholu etylowego w latach 2004–2025 w Polsce.

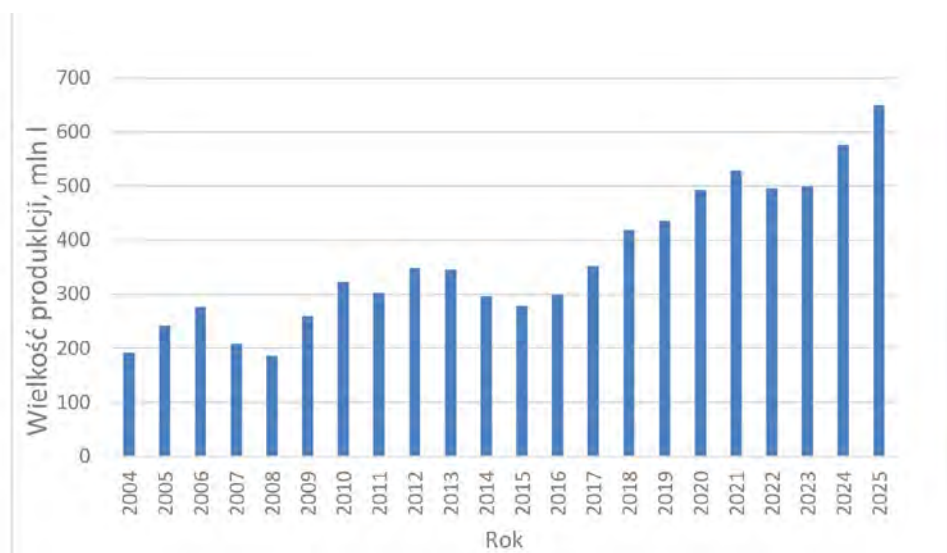
Niestety nie ma źródła, które podałyby w miarę dokładną i aktualną liczbę czynnych gorzelni rolniczych, a także istnieje pewna rozpiętość danych podawanych przez różne źródła. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi podaje narastająco w ciągu roku liczbę aktualnie funkcjonujących gorzelni (są to zwykle wszystkie gorzelnie, łącznie z przemysłowymi), natomiast ZGP tylko gorzelnie rolnicze, jakie mu podlegają. Niemniej jednak, niezależnie od źródła i metody liczenia, widać wyraźnie, że liczba gorzelni cały czas się zmniejsza.

Np. w 2004 roku, wg różnych źródeł (ZGP, MRiRW), było 240–342 gorzelnie, w roku 2006 odpowiednio 217–315, a w 2012 roku było ich już tylko 100–150 (Golisz i in. 2024). Obecnie, w połowie trzeciej dekady XXI wieku, szacuje się, że liczba gorzelni w Polsce to tylko około 46 podmiotów.



Rysunek 1. Liczba gorzelni rolniczych w Polsce w latach 1996-2025.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Kupczyk i in. 2011, Golisz i in. 2023 oraz Załęska 2026



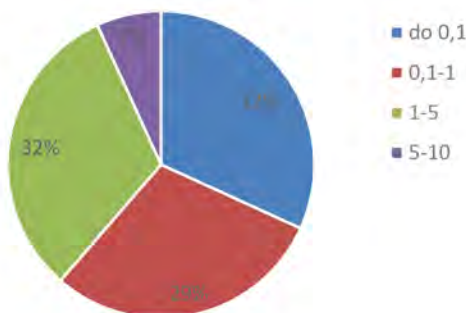
Rysunek 2 Wielkość produkcji alkoholu etylowego w Polsce w latach 2004-2025.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych MRiRW (Załęska 2026)

Jak podaje Ministerstwo Rolnictwa (Załęska, 2026), pomimo zmniejszającej się liczby gorzelni, ich wielkość produkcji nie ulega zmniejszeniu, a nawet rośnie: i tak w 2004 roku były to 192 mln litrów, a w 2025 roku 650 mln litrów alkoholu etylowego (rysunek 2).

Na rysunku 3 przedstawiono aktualną strukturę gorzelni w Polsce według ich wielkości produkcyjnych.

Struktura gorzelni wg wielkości produkcji (w mln l)



Rysunek 3.
Struktura sektora gorzelni w Polsce wg wielkości produkcyjnych destylatu rolniczego w 2023 roku (w mln litrów)
Źródło opracowanie własne na podstawie danych MRiRW (Wesołowski 2026)

Dane przedstawione na rysunku 3 obejmują także małe zakłady poniżej 0,1 mln litrów destylatu rolniczego, natomiast gorzelnie rolnicze w tym zestawieniu stanowią około 70%.

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi nie prowadzi wykazu gorzelni w Polsce. Organem odpowiedzialnym za to jest Dyrektor Generalny KOWR (Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa), który w swoim Rejestrze podmiotów wykonujących działalność w zakresie wyrobu i przetwarzania alkoholu etylowego podaje wykaz wszystkich zakładów wytwarzających alkohol etylowy, nie tylko pochodzenia rolniczego. Wg stanu na dzień 24.02.2026 r. było ponad 500 takich podmiotów (KOWR 2026).

Atrakcyjność sektora gorzelni rolniczych

Autorzy od 2006 roku zajmują się badaniem wartości różnych sektorów OZE, w tym sektora bioetanolu i gorzelni rolniczych. Atrakcyjność (wartość) danego sektora można określić przy wykorzystaniu macierzy McKinseya, dla której określa się, na ile % badany sektor ma cech sektora idealnego (wartość 100%). W przypadku sektora gorzelni rolniczych badane kryteria stanowiły: wielkość sektora, stopa wzrostu, ostrość walki konkurencyjnej w sektorze, produkty i substytuty, cena, marża zysku, wsparcie finansowe sektora krajowe i UE, poparcie polityczne. W 2024 roku wartość sektora gorzelni rolniczych wyniosła 32,1% (co oznacza, że sektor gorzelni rolniczych jest nieatrakcyjny). Dla porównania, w roku 2007 wartość ta wyniosła 61,9% (z uwzględnieniem możliwości dywersyfikacji gorzelni w kierunku bioetanolu i jego produkcji II fazowej) (Golisz i in 2023). Dyrektywa 2009/28/WE możliwość tę skasowała za sprawą oczekiwanej wysokiej wartości redukcji CO₂.

Na corocznej konferencji ZGP w Strykowie w 2024 roku autorzy zaproponowali plan rozwoju gorzelni rolniczych (na lata kryzysu energetycznego) i etapy powrotu części gorzelni rolniczych na rynek biopaliw transportowych. Wprowadzenie zaproponowanych zmian mogłoby spowodować wzrost wartości sektora nawet do ponad 67%, czyniąc go sektorem atrakcyjnym (Kupczyk i in. 2024).

Podsumowanie

Od kilku dekad, jak i obecnie, sektor gorzelni rolniczych jest sektorem o zmniejszającej się atrakcyjności, wobec czego maleje liczba funkcjonujących w tym sektorze podmiotów. Wartość sektora, badana metodą McKinseya, w roku 2007 w porównaniu do 2024 zmniejszyła się o 30% (sektor nieatrakcyjny).

Wejście Polski do UE w początkowym okresie wydawało się być aspektem stwarzającym szanse dla gorzelni rolniczych, jednak dyrektywa 2009/28/WE (i następne, związane z biopaliwami transportowymi) okazała się zbyt restrykcyjna dla gorzelni rolniczych m.in. ze względu na niską redukcję emisji CO₂ biopaliwa/bioetanolu produkowanego dwufazowo na bazie surowki pochodzącej z gorzelni rolniczych.

Ambitny program ratowania gorzelni 50+ nie przyniósł oczekiwanych rezultatów. W ostatnich latach wielkość produkcji gorzelni rolniczych, mimo spadku ich liczby, nie zmniejsza się.

Data przyjęcia 4.03.2026

Data recenzji 27.04.2026

Bibliografia

- [1] Dyrektywa 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 140/16, 5 czerwca 2009.
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (wersja przekształcona) (RED II). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 328/82, 21 grudnia 2018.
- [3] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 9 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych (RED III). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 2023/2413, 31 października 2023.
- [4] Golisz, E., A. Kupczyk i M. Gaworski. Polskie gorzelnie rolnicze – upadający sektor pełen szans W: Współczesne tendencje w rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich: monografia jubileuszowa poświęcona Profesorowi Bogdanowi Klepackiemu, redakcja Elżbieta Szymańska, 85–96. Warszawa: Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, 2024.
- [5] Golisz, E., A. Kupczyk, P. Łochowski i K. Tucki. „Od historii do przyszłości sektora gorzelni rolniczych. Cz. 2. Gorzelnie rolnicze po wejściu Polski do Unii Europejskiej”. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny 67, nr 2 (2023): 42–48.
- [6] Jarosz, L. (Sekretarz KRGiPB). Informacja bezpośrednia, 2007.
- [7] Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR). „Rejestr wytwórców biokomponentów oraz rejestr przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania biogazu rolniczego”. Dostęp 27 lutego 2026. <https://www.gov.pl/web/kowr/rejestr2>.
- [8] Kupczyk, A., M. Alberski i J. Kaźmierski. „Jak długo przetwarzają gorzelnie rolnicze?”. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny 43, nr 11 (1999): 22–24.
- [9] Kupczyk, A., P. Borowski, M. Powałka i D. Ruciński. Biopaliwa transportowe w Polsce. Stan aktualny i perspektywy. Warszawa: Wydawnictwo Adam, 2011.
- [10] Kupczyk, A., E. Golisz i I. Wielewska. „Stan i perspektywy oraz uwarunkowania prawne gorzelni rolniczych w Polsce w kontekście zrównoważonego rozwoju”. Referat wygłoszony na Konferencji Związku Gorzelni Polskich, Stryków, 14 czerwca 2024.
- [11] Kupczyk, A. (kierownik projektu), W. Bilnicki i in. Studium sektorowe dla przedsiębiorstw przemysłu spirytusowego w Polsce. Ekspertyza wykonana przez firmę Proexim w konsorcjum z PKO BP na zlecenie MSP/MPW, 1996/1997. Maszynopis.
- [12] Kupczyk, A. „Dochoły budżetowe państwa i sytuacja dochodowa gospodarstw rolnych”. Ekspertyza i wystąpienie na posiedzeniu Senackiej Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 22 czerwca 1999. Maszynopis.
- [13] Kupczyk, A., K. Tucki i E. Golisz. „Od historii do przyszłości sektora gorzelni rolniczych, czyli kolejne pożegnanie z sektorem i Osobami Współpracującymi. Cz. 1. Gorzelnie rolnicze w okresie przed wejściem Polski do UE”. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny 66, nr 6 (2022): 13–15.
- [14] Stecka, K. M., J. A. Milewski i A. H. Mięcznikowski. „Energoozczędna technologia produkcji spirytusu surowego”. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny 40, nr 10 (1996): 15–19.
- [15] Wesołowski, J. (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi). Informacja bezpośrednia, 2026.
- [16] Załęska, D. (Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi). Informacja bezpośrednia, 2026.

Analiza śladu węglowego napojów spirytusowych

Carbon footprint analysis of spirit drinks

dr hab. inż. Magdalena Wróbel-Jędrzejewska, prof. IBPRS-PIB
(ORCID 0000-0002-7633-5398, magdalena.jedrzejewska@ibprs.pl),

mgr inż. Ewelina Włodarczyk
(ORCID: 0000-0002-6214-2384),

dr inż. Łukasz Przybysz
(ORCID: 0000 – 0003-3581-9414)

Institut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Wacława Dąbrowskiego – Państwowy Instytut Badawczy,
Zakład Chłodziactwa i Jakości Żywności, Łódź

Słowa kluczowe

wysokoprocentowe napoje spirytusowe, destylarnia, ślad węglowy, dekarbonizacja, produkcja alkoholu

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono potrzebę naukowego wsparcia branży napojów spirytusowych w zakresie wyznaczania śladu węglowego zgodnie ze światowymi trendami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju. Przeprowadzono analizę śladu węglowego (CF) procesu produkcji napojów spirytusowych w polskiej destylarni, z uwzględnieniem trzech zakresów emisji gazów cieplarnianych (GHG), zgodnie z obowiązującymi standardami. Stwierdzono, że głównym źródłem emisji GHG była energia elektryczna (70–93%). Na przestrzeni trzech lat wykazano, że średni ślad węglowy produkcji spirytusu zmniejszył się z 0,42 do 0,19 kg CO_{2eq}/l, natomiast ślad węglowy wysokoprocentowych wyrobów alkoholowych z 1,02 do 0,12–0,15 kg CO_{2eq}/l. Udowodniono, że wdrożenie odnawialnych źródeł energii (OZE) w analizowanym zakładzie (fotowoltaika i biomasa) pozwoliło na systematyczną redukcję emisji GHG wraz ze wzrostem udziału OZE w miksie energetycznym. Przeprowadzona analiza potwierdziła, że zmniejszenie udziału paliw kopalnych oraz optymalizacja procesów technologicznych stanowią skuteczne narzędzia dekarbonizacji w polskim przemyśle spirytusowym.

Keywords

high-proof spirits, distillery, carbon footprint, decarbonization, alcohol production

ABSTRACT

The article highlights the need for scientific support for the spirits industry in determining its carbon footprint (CF) in line with global trends in sustainable development. An analysis of the carbon footprint of the spirits production process at a Polish distillery was conducted, taking into account three scopes of greenhouse gas (GHG) emissions, in accordance with applicable standards. It was found that the main source of GHG emissions was electricity (70–93%). Over a three-year period, it was demonstrated that the average carbon footprint of spirit production decreased from 0.42 to 0.19 kg CO_{2eq}/l, while the carbon footprint of high-proof alcoholic beverages decreased from 1.02 to 0.12–0.15 kg CO_{2eq}/l. It was demonstrated that the implementation of renewable energy sources (RES) at the analyzed facility (photovoltaics and biomass) enabled a systematic reduction in GHG emissions alongside an increase in the share of RES in the energy mix. The analysis confirmed that reducing the share of fossil fuels and optimizing technological processes are effective tools for decarbonization in the Polish spirits industry.

1. Wprowadzenie

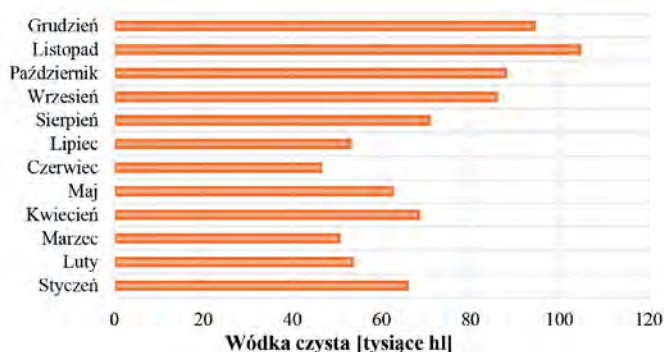
Produkcja alkoholu etylowego stanowi jeden z kluczowych sektorów przemysłu rolno-spożywczego. Branża napojów spirytusowych jest powiązana z rolnictwem i obecnie stoi przed wyzwaniami wynikającymi z globalnej transformacji energetycznej. Jednym z podstawowych narzędzi służących do oceny wpływu działalności na zmiany klimatyczne jest analiza śladu węglowego (CF) [19]. Jest to ilościowa ocena emisji gazów cieplarnianych (GHG) generowanych w całym cyklu życia produktu, procesu lub organizacji, wyrażona w ekwiwalencie dwutlenku węgla (CO_{2eq}). Analiza obejmuje zarówno emisje bezpośrednie (wynikające ze spalania paliw czy z procesów technologicznych), jak i pośrednie (m.in. ze zużycia mediów energetycznych) [7]. Zastosowanie metodologii GHG Protocol [8] oraz normy ISO 14067:2018 [12] pozwala na szczegółową identyfikację źródeł emisji w całym łańcuchu wartości oraz umożliwia opracowanie strategii ograniczania śladu węglowego na poszczególnych etapach procesów. Produkcja alkoholu etylowego jest procesem wieloetapowym, wymagającym dużych nakładów energetycznych [3]. Zużycie pary technologicznej, energii elektrycznej i wody chłodzącej ma istotny wpływ na wartość śladu węglowego całego zakładu. W ostatnich latach obserwuje się także rosnące zainteresowanie analizą śladu węglowego w przemyśle rolno-spożywczym, co wynika nie tylko z rosnących wymagań regulacyjnych, ale również ze zmian w postawach konsumentów [4].

2. Produkcja alkoholu w Polsce

Polska jest największym producentem wódki w Unii Europejskiej oraz zajmuje czwarte miejsce na świecie. Największymi odbiorcami polskich napojów spirytusowych są Francja i Stany Zjednoczone. Ważne kierunki eksportu to Węgry, Niemcy, Włochy, Bułgaria oraz Kanada. W mniejszej skali polskie napoje spirytusowe trafiają na rynki pozaeuropejskie, takie jak Singapur, Hongkong czy Chile [27].

Wysokoprocentowe napoje spirytusowe (WNS, wódka czysta) wytwarzane w polskich zakładach destylarskich stanowią istotny element sektora rolno-spożywczego oraz są ściśle powiązane z sektorem energetycznym

i chemicznym [9]. Zgodnie z wykazem z dnia 23 stycznia 2026 r. w kraju funkcjonuje około 193 podmiotów posiadających uprawnienia do wyrobu lub rozlewu napojów spirytusowych, a wśród nich 19 zakładów destylarskich. Zakłady te prowadzą działalność polegającą na destylowaniu, rektyfikowaniu oraz mieszaniu alkoholi etylowych w celu produkcji wyrobów przeznaczonych do spożycia [23]. Znaczenie branży spirytusowej w Polsce wynika nie tylko z liczby funkcjonujących zakładów, ale również ze skali produkcji oraz jej udziału w handlu międzynarodowym. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego [9, 21] produkcja wódki czystej w 2025 roku wyniosła 853 900 hl, co oznacza niewielki spadek (o 1,58%) w porównaniu z rokiem poprzednim. Tendencje zmian wielkości produkcji czystej wódki w ciągu 2025 roku przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Wielkość produkcji wódki czystej w Polsce w 2025 roku [GUS] [21]

Sektor napojów spirytusowych w Polsce łączy nowoczesne rozwiązania technologiczne, które obejmują zarówno zautomatyzowane instalacje przemysłowe, jak i zakłady o charakterze regionalnym, bazujące na lokalnych surowcach rolnych. Surowcami podstawowymi do produkcji alkoholu etylowego, przeznaczonego do wytwarzania wysokoprocentowych napojów spirytusowych, są ziemniaki oraz zboża (głównie pszenica, żyto, kukurydza i jęczmień). Proces rozpoczyna się od oczyszczania, destylacji oraz filtracji, co umożliwia uzyskanie alkoholu o odpowiednich parametrach jakościowych, a kończy się rozlewem i dystrybucją gotowego wyrobu [23]. Procesy wytwórcze charakteryzują się znacznym zróżnicowaniem technologicznym i energetycznym.

3. Analiza CF napojów alkoholowych na świecie

Na świecie coraz większą uwagę przykładana się do poznania wpływu produkcji napojów wysokoprocentowych na środowisko. Dokonany przegląd badań dotyczących emisji GHG towarzyszącej produkcji wyrobów spirytusowych w różnych regionach świata pozwolił na zidentyfikowanie obecnych trendów (tabela 1) [1–2, 6, 16–18, 20, 22]. Wyroby spirytusowe (koniak, wódka, whisky, gin, tequila, sotol) powstają w wyniku złożonych procesów technologicznych, które wiążą się z emisją gazów cieplarnianych. W badaniach śladu węglowego wykorzystuje się metodologię oceny cyklu życia (LCA), opracowaną zgodnie z międzynarodowymi normami ISO (tabela 1. Metodologia). Poszczególne analizy w różnych krajach różnią się

Tabela 1. Charakterystyka analizy śladu węglowego produkcji alkoholi w poszczególnych regionach Europy i Ameryki

	Region	Produkt	Metodologia	Zakres analizy	Jednostka funkcjonalna	*
Europa	Francja (południowo – zachodnia)	koniak	Carbon Neutral Protocol zgodnie z normą ISO 14067, ISO 14064	od surowca po dystrybucję (transport dostaw, uprawa, destylacja, produkcja, dystrybucja)	0,7 l	[1]
	Szwecja	whisky	oceny cyklu życia (LCA), zgodnie z normą ISO 14040	produkcja surowców (uprawa jęczmienia, zaopatrzenie w wodę i produkcję drożdży), słodowanie, działanie gorzelnii, długoterminowe dojrzewanie (pięć lat), napełnianie i dystrybucję do momentu dostarczenia produktu do sklepów monopolowych w Szwecji	0,7 l	[6]
	Szkocja, Glenrothes	whisky	oceny cyklu życia (LCA)	obejmował pozyskiwanie i wstępną obróbkę materiałów oraz produkcję	1 l	[2]
	Wielka Brytania	spirytus/wódka	oceny cyklu życia (LCA)	od uprawy po dystrybucję (rolnictwo, butelki, destylacja)	1 l	[22]
	Hiszpania Kantabria	gin	oceny cyklu życia (LCA), przy użyciu oprogramowania LCA GaBi 9.2	produkcja, pakowanie, dystrybucję do regionalnego magazynu, konsumpcje i koniec cyklu życia	1 l	[16]
Ameryka	Meksyk, Chihuahua	sotol	oceny cyklu życia (LCA), ISO 14011:2004, ISO 14021, ISO/TR 14047, ISO/TE 14048, ISO/TR 14049 i ISO 14050	od zbioru po dystrybucję (zbiór, gotowanie, przemiał, fermentacja, destylacja, rozlew, opakowanie)	0,75 l	[17]
	Ameryka Północna	whisky	zgodna z Protokołem dotyczącym gazów cieplarnianych i specyfikacją PAS 2050 – Specyfikacja dotycząca oceny emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia towarów i usług	od surowców po dystrybucję i utylizację odpadów (surowce, materiały opakowaniowe, produkcja i magazynowanie, handel detaliczny, transport i dystrybucja)	0,75 l	[20]
	Meksyk	Tequila (100% tequili Reposado leżakowanej przez 6 miesięcy w dębowych beczkach)	oceny cyklu życia (LCA), zgodnie z normą ISO 14040 i 14044, wykorzystano bazową linię CML-IA V3.05/EU25 i metodologię ReCiPe, bazę danych Ecoinvent 3.4 i oprogramowanie SimaPro 9.2.0.2	od produkcji po dystrybucję	0,7 l	[18]

zakresem badań emisji GHG oraz przyjętą jednostką funkcjonalną. Ślad węglowy w przypadku alkoholu wysokoprocentowych obejmuje najczęściej cały cykl życia produktu – od uprawy surowców rolnych, przez fermentację i wielokrotną destylację, aż po butelkowanie, pakowanie i transport. Szczególnie energochłonnym etapem produkcji napojów wysokoprocentowych jest destylacja. Istotne różnice między regionami oraz producentami utrudniają bezpośrednie porównanie wyników, jednak możliwe jest wskazanie kluczowych etapów procesu, które w największym stopniu wpływają na wielkość emisji gazów cieplarnianych.

Jednocześnie przegląd literatury [1-2, 6, 16-18, 20, 22] wskazuje na istotny brak szczegółowych badań w zakresie śladu węglowego wyrobów spirytusowych w Polsce. Dodatkowo luka badawcza w analizie CF wynika z koncentracji dotychczasowych badań głównie na emisjach bezpośrednich (Zakres 1) i pośrednich (Zakres 2), przy niewielkim uwzględnieniu emisji pośrednich (Zakres 3), takich jak produkcja opakowań czy dystrybucja. Ponadto brak spójnych metod i różnice w granicach systemu utrudniają porównanie wyników. Zatem konieczne są badania obejmujące cykl życia w różnych warunkach, z uwzględnieniem nowych technologii, a w perspektywie przyszłości również rozszerzenie analizy o segment gorzelniczy. Wyniki analiz międzynarodowych mogą stanowić punkt odniesienia i podstawę do opracowania krajowych ocen cyklu życia w sektorze napojów spirytusowych, wspomagając zrównoważony rozwój produkcji alkoholu wysokoprocentowych oraz dostosowanie się do rosnących wymogów środowiskowych.

Z perspektywy naukowej analiza śladu węglowego produkcji napojów spirytusowych jest zagadnieniem złożonym, wymagającym integracji danych technologicznych, energetycznych i środowiskowych. Zastosowanie metodyki oceny cyklu życia (LCA) umożliwia ujęcie całego łańcucha produkcji napojów spirytusowych – od uprawy surowców rolnych po etap rozlewu, magazynowania i dystrybucji. Jednakże w wielu przypadkach, w tym również w niniejszej pracy, zakres badań zostaje ograniczony do etapów kluczowych z punktu widzenia emisji, tj. procesów zachodzących w zakładzie produkcyjnym. Takie podejście pozwala na precyzyjne określenie wpływu procesów technologicznych oraz efektywności energetycznej instalacji na poziom emisji GHG.

4. Cel badań

Celem badania była analiza śladu węglowego produkcji napojów spirytusowych w destylarni, z uwzględnieniem wszystkich trzech zakresów emisji gazów cieplarnianych. W analizie uwzględniono najważniejsze źródła emisji na poszczególnych etapach produkcji oraz możliwości ograniczenia emisji poprzez wykorzystanie alternatywnych źródeł energii i lepsze zarządzanie procesami energetycznymi.

5. Materiał badawczy

Przedmiotem badań był proces produkcji napojów spirytusowych w polskiej destylarni. Zakład stanowi kompleks przemysłowy o wysokim standardzie technologicznym i jest ważnym ośrodkiem produkcji alkoholu wysokoprocentowego w Polsce. Ponadto, zakład

ogranicza wpływ swojej działalności na środowisko, realizując świadome inwestycje w efektywność energetyczną i odnawialne źródła energii, łącząc wyzwania technologiczne z nowoczesnym zarządzaniem środowiskowym.

6. Zakres i metodyka badań

Zakres prac badawczych składał się z wstępnych etapów: analizy technologii produkcji w destylarni w kontekście określenia zakresu i granic badań śladu węglowego oraz scharakteryzowania procesów jednostkowych, dla których określono bilanse materiałowo-energetyczne i odpowiadające im emisje gazów cieplarnianych. Na cykl życia produktu w zakładzie (destylarni) składają się następujące etapy: dostarczenie spirytusu surowego, rektyfikacja, rozcieńczanie, filtracja i klarowanie, rozlew i pakowanie, transport i dystrybucja. Uwzględniono wszystkie procesy jednostkowe generujące emisje GHG w trakcie działalności operacyjnej, przy jednoczesnym ograniczeniu analizy do etapu „od bramy do bramy”. Takie podejście pozwala na precyzyjne określenie śladu węglowego w ramach działań pozostających bezpośrednio pod kontrolą przedsiębiorstwa. W zakładzie prowadzony jest system monitorowania zużycia energii i emisji GHG, który pozwala na zbieranie danych w czasie rzeczywistym. Poszczególne etapy procesu stanowią odrębną jednostkę analityczną, której udział w całkowitym bilansie emisji został oszacowany z uwzględnieniem zużycia energii cieplnej i elektrycznej. W ramach badań dokonano identyfikacji tzw. punktów krytycznych emisji (hot spots), czyli procesów o największym potencjale redukcji emisji GHG.

Analiza CF produkcji napojów spirytusowych została przeprowadzona w oparciu o standardy GHG Protocol, obejmujące trzy zakresy emisji GHG. Podejście to umożliwia kompleksową ocenę całkowitego wpływu środowiskowego zakładu, zarówno w ujęciu bezpośrednim, jak i pośrednim, uwzględniającym cały łańcuch dostaw. Szczegółowe wytyczne dotyczące analizy CF oraz metod jej przeprowadzania zawarte są w pracach [24–26].

W celu zapewnienia spójności i wiarygodności obliczeń dane poddano weryfikacji pod kątem ich zgodności z obowiązującymi normami emisji i wskaźnikami konwersji energii publikowanymi w literaturze krajowej i raportach międzynarodowych. Jednostką funkcjonalną analizy był 1 liter alkoholu etylowego (96%). Analiza danych obejmowała roczny cykl produkcyjny dla trzech kolejnych lat (2022–2024). W celu zapewnienia spójności obliczeń zastosowano metodologię LCA zgodną z normami ISO 14040 i ISO 14044 [10–11]. Do obliczeń wykorzystano współczynniki konwersji emisji dla poszczególnych nośników energii DEFRA [5] oraz KOBiZE [13–15], zgodnie z aktualnymi wytycznymi metodycznymi dotyczącymi raportowania emisji GHG.

7. Wyniki i dyskusja

7.1. Analiza wielkości produkcji

Przeprowadzono analizę procesu produkcji spirytusu w wybranym zakładzie w latach 2022–2024. Wszystkie informacje dotyczące wielkości produkcji zostały zestawione i zgromadzone

w specjalnie opracowanej bazie danych, która stanowiła podstawę do dalszej analizy CF. Uwzględniono zarówno produkcję spirytusu powstałego w wyniku rektyfikacji spirytusu surowego, jak i produkcję spirytusu surowego organicznego. W latach 2022 i 2023 głównym produktem był spirytus po rektyfikacji spirytusu surowego, którego wytworzono odpowiednio 4,8 i 4,2 miliona litrów. Natomiast w roku 2024 najczęściej wyprodukowano spirytusu surowego organicznego w ilości 3,3 miliona litrów. W miesiącach lipiec–sierpień w badanym zakładzie nie prowadzono produkcji żadnego rodzaju spirytusu.

Z danych wynika, że w analizowanym okresie produkcja wysokoprocentowego napoju spirytusowego charakteryzowała się znacznym wzrostem wolumenu w latach 2023–2024 w stosunku do roku bazowego (2022). W 2022 roku zakład wyprodukował łącznie 1,3 miliona litrów alkoholu, w 2023 roku produkcja wzrosła do 9 milionów litrów, a w 2024 roku osiągnęła 8,7 miliona litrów.

7.2. Analiza emisji gazów cieplarnianych

Analiza emisji GHG (generowanych w trakcie produkcji i transportu) została opracowana w oparciu o cały cykl produkcji w zakładzie. Zużycie poszczególnych nośników energii stanowi kluczowy element bilansu emisyjnego w procesie destylacji i rektyfikacji alkoholu etylowego. Dane wejściowe obejmowały rzeczywiste zużycie energii elektrycznej, ciepła technologicznego, paliw kopalnych oraz energii pomocniczej stosowanej w procesach jednostkowych i zostały zestawione oraz zgromadzone w specjalnie opracowanej bazie danych.

Źródła energii zostały sklasyfikowane w trzech głównych grupach: paliwa wykorzystywane w transporcie, paliwa wykorzystywane na cele energetyczne oraz energia elektryczna. W grupie paliw stosowanych w pojazdach wyróżniono cztery podkategorie: olej napędowy dla pomp przeciwpożarowych, olej napędowy i benzynę wykorzystywane w pojazdach, LPG stosowany w wózkach widłowych. Analiza wykazała, że największe zużycie dotyczyło benzyny, a najmniejsze oleju napędowego. Druga grupa, paliwa wykorzystywane na cele energetyczne, obejmowała zużycie gazu ziemnego oraz biomasy drzewnej (wood chips), stosowanych w procesach wytwarzania ciepła technologicznego i energii cieplnej na potrzeby zakładu. W analizowanym okresie

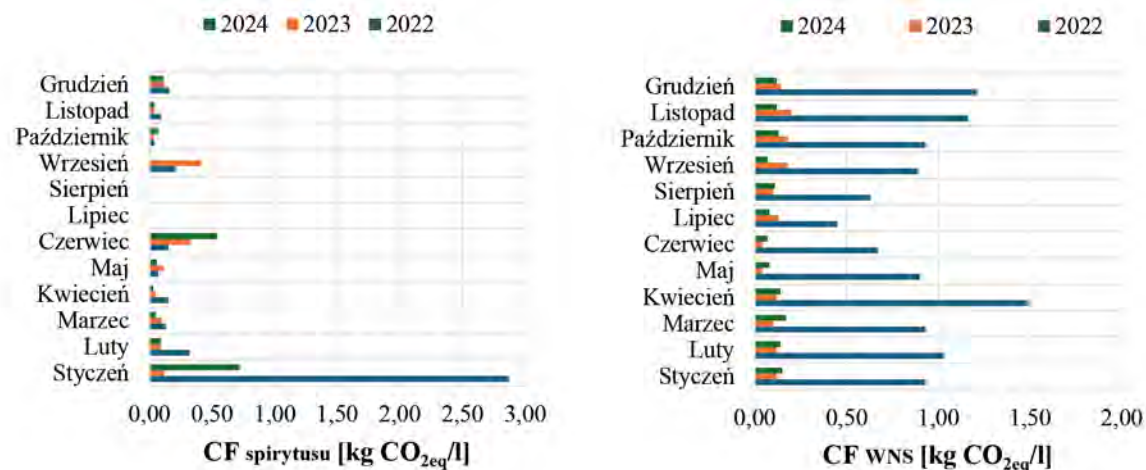
dominującym nośnikiem energii w tej grupie był gaz ziemny, wykorzystywany w kotłowni zakładowej, którego spalanie stanowiło istotne źródło emisji. Biomasa stanowiła alternatywne źródło energii o niższym bilansie emisyjnym, co pozytywnie wpływało na ogólny wynik środowiskowy zakładu. Trzecia grupa obejmowała energię elektryczną, w tym energię zakupioną z sieci elektroenergetycznej, energię pozyskiwaną z biomasy oraz energię pochodzącą z instalacji fotowoltaicznych.

Przeprowadzona analiza emisji GHG wynikających ze zużycia poszczególnych nośników energii (oleju napędowego (ON), LPG, benzyny, gazu ziemnego oraz energii elektrycznej) w latach 2022–2024 pozwoliła określić udział poszczególnych źródeł w całkowitym bilansie. Udział dominującego źródła, energii elektrycznej, w całkowitym bilansie emisji mieścił się w przedziale 70–93%, w zależności od miesiąca w analizowanych latach. Wysoki udział tej kategorii wynika z charakteru procesu technologicznego, obejmującego liczne operacje wymagające poboru energii, takie jak destylacja, rektyfikacja, systemy pompowania czy chłodzenia. Z kolei emisje wynikające ze spalania oleju napędowego pozostawały na niewielkim poziomie, nieprzekraczającym 2,21% całkowitej emisji GHG. Uzyskane wyniki wskazują, że kluczowym obszarem działań redukcyjnych w emisji GHG powinno być zwiększenie udziału energii odnawialnej (np. z fotowoltaiki i biomasy), optymalizacja procesów produkcyjnych oraz wdrażanie rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną infrastruktury zakładowej.

7.3. Analiza śladu węglowego

Na podstawie uzyskanych miesięcznych danych emisyjnych i produkcyjnych dokonano analizy śladu węglowego produkcji spirytusu i wysokoprocentowego napoju spirytusowego w zakładzie oraz trendu zmian CF w okresie 3 lat (2022–2024) (rys. 2).

W roku 2022 średnia wartość śladu węglowego produkcji spirytusu wyniosła 0,42 kg CO_{2eq}/l, przy znacznym zróżnicowaniu miesięcznym. Najwyższy poziom emisji odnotowano w styczniu (2,87 kg CO_{2eq}/l) oraz w miesiącach przejściowych, co mogło być związane z intensywniejszym wykorzystaniem energii cieplnej w okresie zimowym. W kolejnych miesiącach wartości CF stopniowo zmniejszały się, osiągając minimalny



Rys. 2. Miesięczne wartości CF spirytusu i wysokoprocentowego napoju spirytusowego (WNS) [kg CO_{2eq}/l] w latach 2022–2024

poziom w miesiącach letnich, kiedy część procesów była ograniczona, a zakład w większym stopniu korzystał z energii odnawialnej. W 2023 roku średni ślad węglowy zmniejszył się do 0,13 kg CO_{2eq}/l, co oznacza redukcję o ponad 69% w stosunku do roku poprzedniego. Dane miesięczne wskazują na utrzymanie niskiego, stabilnego poziomu emisji w całym okresie (0,03–0,41 kg CO_{2eq}/l). Uzyskane wyniki potwierdzają pozytywny efekt zwiększenia udziału biomasy i energii fotowoltaicznej w miksie energetycznym zakładu, co ograniczyło zarówno emisje bezpośrednie (Zakres 1), jak i pośrednie (Zakres 2). W 2024 roku średni CF wyniósł 0,19 kg CO_{2eq}/l, co oznacza nieznaczny wzrost względem roku poprzedniego, jednak nadal wynik znacznie poniżej poziomu z 2022 roku. Zmiana ta może wynikać ze zmiennych warunków eksploatacyjnych systemu energetycznego, np. sezonowej dostępności biomasy. Dane miesięczne wskazują na utrzymanie niskiego poziomu emisji w większości okresów (0,03–0,72 kg CO_{2eq}/l), przy czym wartości powyżej średniej odnotowano w styczniu, co było związane z intensywnym obciążeniem instalacji grzewczych.

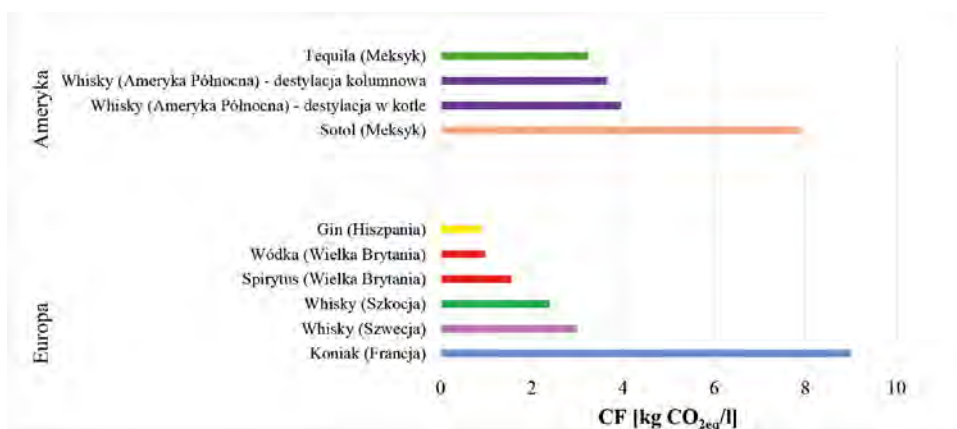
Całkowita emisja gazów cieplarnianych związana z produkcją wysokoprocentowego napoju spirytusowego (WNS) wyniosła odpowiednio 1,1 miliona kg CO_{2eq} w 2022 r. oraz ok. 1 miliona kg CO_{2eq} w 2023 i w 2024 r. Pomimo wzrostu wielkości produkcji w latach 2023–2024, całkowite emisje GHG uległy obniżeniu o około 15%, co świadczy o poprawie efektywności środowiskowej procesu. Średnie jednostkowe wartości śladu węglowego dla wyprodukowanego alkoholu potwierdzają ten trend. W 2022 r. wynosiły one średnio 1,02 kg CO_{2eq}/l, w 2023 r. spadły do 0,12 kg CO_{2eq}/l, a w 2024 r. utrzymywały się na poziomie 0,12–0,15 kg CO_{2eq}/l. Oznacza to redukcję emisji GHG o ponad 85% w porównaniu z rokiem bazowym. Wynika z tego, że w 2024 roku zakład wytwarzał tę samą ilość alkoholu przy ponad ośmiokrotnie niższej emisji GHG niż dwa lata wcześniej.

Na podstawie przedstawionych danych literaturowych [1-2, 6, 16-18, 20, 22] można stwierdzić, że ślad węglowy alkoholi wysokoprocentowych wykazuje znaczne zróżnicowanie w zależności od rodzaju produktu oraz zastosowanej technologii produkcji (rys. 3). Wartości CF dla analizowanych napojów mieszczą się w szerokim zakresie od poniżej 1 kg CO_{2eq}/l (np. gin, wódka) [16, 22] do nawet ok. 8–9 kg CO_{2eq}/l (np. sotol [17], koniak [1]), przy czym dla większości produktów, takich jak whisky czy tequila, wynoszą one około 2 do 4 kg CO_{2eq}/l [2, 6, 18, 20]. Najwyższe wartości obserwuje

się dla alkoholi o bardziej złożonym i wieloetapowym procesie produkcyjnym. Uzyskane w pracy wartości śladu węglowego dla produkcji spirytusu, wynoszące 0,13–0,42 kg CO_{2eq}/l, są istotnie niższe od danych literaturowych [22]. Różnice te wynikają przede wszystkim z przyjętych granic systemu („od bramy do bramy”), a także optymalnej efektywności energetycznej analizowanego procesu w badanym zakładzie. Otrzymane wyniki wskazują, że produkcja spirytusu może charakteryzować się relatywnie niskim wpływem na środowisko w porównaniu do innych napojów wysokoprocentowych. W celu dążenia do bardziej zrównoważonej produkcji wyrobów wysokoprocentowych należy wprowadzić odnawialne źródła energii, które pozwolą ograniczyć emisyjność procesu destylacji. Pozyskiwanie surowców od lokalnych dostawców przyczyni się do zmniejszenia zużycia paliw związanych z transportem. Działania te stanowią kluczowe elementy umożliwiające redukcję CF oraz wspierają zrównoważony rozwój w branży napojów wysokoprocentowych.

7.3.1. Opracowanie i weryfikacja strategii redukcji śladu węglowego

W celu opracowania skutecznych działań redukcji śladu węglowego przeprowadzono analizę porównawczą dwóch strategii energetycznych. Pierwsza strategia zakładała funkcjonowanie zakładu produkcyjnego w oparciu wyłącznie o paliwa konwencjonalne (gaz ziemny, olej napędowy, siecią energią elektryczną). Druga obejmowała zróżnicowany mikś energetyczny, w którym część paliw kopalnych zastąpiono odnawialnymi źródłami energii (biomasą oraz energią elektryczną pozyskiwaną z instalacji fotowoltaicznych). Porównanie obu wariantów wykazało jednoznacznie, że wprowadzenie odnawialnych źródeł energii znacząco ograniczyło całkowity ślad węglowy produkcji. Na początkowym etapie wdrożenia innowacyjnych technologii wykorzystania innych źródeł energii (biomasy i energii słonecznej) w strukturze zasilania zakładu, w 2022 roku redukcja emisji GHG wyniosła około 12%, w kolejnym roku osiągnęła ok. 22%, a największy progres odnotowano w 2024 roku (30–35%). Analiza trendu okresu trzech lat wskazuje na systematyczny spadek emisji GHG w miarę zwiększania udziału OZE w miksie energetycznym. Uzyskane wyniki potwierdzają, że integracja odnawialnych źródeł energii z procesem produkcji napojów spirytusowych stanowi skuteczne narzędzie ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Dalsze wprowadzanie alternatywnych źródeł energii jest wpisane w opracowane strategie redukcji emisji GHG



Rys. 3. Ślad węglowy produkcji wyrobów alkoholowych na świecie [1-2, 6, 16-18, 20, 22]

w zakładzie. Osiągnięte rezultaty są spójne z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu oraz polityki neutralności klimatycznej Unii Europejskiej, weryfikując skuteczność wdrożonej strategii dekarbonizacji w przemyśle napojów spirytusowych.

8. Podsumowanie i wnioski

Globalne zobowiązania klimatyczne wskazują konkretne kierunki rozwoju oraz kompleksowe narzędzia oceny emisji w sektorze produkcji wyrobów alkoholowych. Analiza śladu węglowego w trzech zakresach umożliwia identyfikację najbardziej emisyjnych etapów produkcji oraz opracowanie skutecznych strategii redukcji.

Przeprowadzona analiza śladu węglowego produkcji alkoholu etylowego w Polsce, oparta na metodologii LCA (granice „gate to gate”, jednostka funkcjonalna: 1 l produktu), wykazała, że dominującym nośnikiem energii była energia elektryczna (70–93%). Całkowita emisja GHG wyniosła ok. 1,1 mln kg CO_{2eq} w 2022 r. oraz ok. 1 mln kg CO_{2eq} w latach 2023–2024. Jednocześnie ślad węglowy produktu uległ znacznemu obniżeniu z 1,02 kg CO_{2eq}/l w 2022 r. do 0,12–0,15 kg CO_{2eq}/l w kolejnych latach, co oznacza redukcję emisji na poziomie ok. 85%.

Uzyskane wyniki wskazują, że kluczowym czynnikiem ograniczającym emisje GHG było zastąpienie paliw kopalnych odnawialnymi źródłami energii, w szczególności biomasą i energią fotowoltaiczną. Potwierdza to wysoką skuteczność integracji OZE jako elementu strategii dekarbonizacji oraz poprawy efektywności energetycznej zakładów przemysłu spirytusowego.

Kompleksowe zarządzanie śladem węglowym w tym sektorze wymaga podejścia systemowego, obejmującego zarówno modernizację technologii, jak i działania w całym łańcuchu wartości. Wyniki analizy mogą stanowić podstawę do opracowania strategii klimatycznych oraz do przygotowania środowiskowych deklaracji produktu (EPD). Polska branża spirytusowa posiada przy tym istotny potencjał redukcji emisji poprzez optymalizację procesów, wykorzystanie OZE oraz wdrażanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym, co sprzyja rozwojowi niskoemisyjnego i zrównoważonego sektora.

Finasowanie

Badania wykonane na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w ramach Zadanie 5. Analiza i metodologia pomiaru śladu węglowego dla wybranych produktów rolno-spożywczych wytwarzanych przez krajowy przemysł wyrobów alkoholowych. Umowa nr DRE.prz.070.2.2025 (2025, 2026).

Data przyjęcia 27.03.2026

Data recenzji 27.04.2026

Literatura

- Becker Sylvain, Tatiana Bouzidine-Chameeva, Anicia Jaegler. „The carbon neutrality principle: A case study in the French spirits sector”, *Journal of cleaner production*, 274, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122739>
- Beechener G., Johnson A. Hann S., Hilton M. *InchDairnie Distillery Carbon Footprint*, InchDairnie: Glenrothes, 2020, UK.
- Bhattacharyya Nirvan, Amy Goodell, Sarah Rogers, Avery Demond. „Environmental impacts of wheat-based vodka production using life cycle assessment”, *Journal of cleaner production*, 231, 2019, 642-648.
- Bryszewska Małgorzata Anita, Robert Staszów, Łukasz Ściubak, Jarosław Domański, Piotr Dziugan. „Renewable Energy Sources and Improved Energy Management as a Path to Energy Transformation: A Case Study of a Vodka Distillery in Poland”, *Sustainability*, 17, 2025.
- DEFRA, 2023. Współczynniki konwersji do raportowania emisji gazów cieplarnianych. <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023>
- Eriksson Ola, Daniel Jonsson, Karl Hillman. „Life cycle assessment of Swedish single malt whisky”, *Journal of Cleaner Production*, 112, 2016, 229-237. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.050>
- García-Gusano Diego, María Martín-Gamboa, Diego Iribarren, Javier Dufour. „Prospective Analysis of Life-Cycle Indicators through Endogenous Integration into a National Power Generation Model.”, *Resources*, 5, 2016, 39. <https://doi.org/10.3390/resources5040039>
- GHG Protocol, 2022. GHG Protocol. Available. <https://ghgprotocol.org/guidance-0>
- Główny Urząd Statystyczny / Polska Klasyfikacja Działalności. PKD 11.01.Z – Destylowanie, rektyfikowanie i mieszanie alkoholi. <https://www.pkd.com.pl/wyszukiwarka/pkd/11.01.Z.html>
- ISO 14040, 2009. Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Zasady i struktura.
- ISO 14044, 2009. Zarządzanie środowiskowe – Ocena cyklu życia – Wymagania i wytyczne.
- ISO 14067, 2018. Gazy cieplarniane — Ślad węglowy produktów — Wymagania i wytyczne dotyczące ilościowego określania. Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna, Genewa.
- KOBIZE, 2023. Wskaźniki emisji CO₂, SO₂, NO₂, CO oraz pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie danych zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2022, Warszawa.
- KOBIZE, 2024. Wskaźniki emisji CO₂, SO₂, NO₂, CO oraz pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie danych zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2023, Warszawa.
- KOBIZE, 2025. Wskaźniki emisji CO₂, SO₂, NO₂, CO oraz pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie danych zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za rok 2024, Warszawa.
- Leivas Montero Ruben, Jara Laso, Ricardo Abejón, María Margallo, Ruben Aldaco. „Environmental assessment of food and beverage under a NEXUS Water-Energy-Climate approach: Application to the spirit drinks.”, *Sci. Total Environ.* 720, 2020.
- Madrid-Solórzano Juan Manuel, Jorge García-Alcaraz, Emilio Macías, Eduardo Cámara, Julio Fernández. „Life Cycle Analysis of Sotol Production in Mexico” *Front. Sustain. Food Syst.*, 5, 2021. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.769478>
- Morales Adrian, Jorge García-Alcaraz, Francisco Flor-Montalvo, Eduardo Martínez-Cámara, Julio Blanco. „Sustainability in Tequila Production: A Life Cycle Assessment” *Sust. Dev.*, 3, 2025, 6797-6809.
- Muñoz Ivan, Karin Flury, Niels Jungbluth, Giles Rigarsford, Llorenç Milà i Canals, Henry King. „Life cycle assessment of bio-based ethanol produced from different agricultural feedstocks” *Journal of Cleaner Production*, 83, 2014, 1-12.
- Research on the Carbon Footprint of Spirits Beverage Industry Environmental Roundtable, 2012. https://www.bieroundtable.com/wp-content/uploads/49d7a0_7643fd3fae5d4daf939cd5373389e4e0.pdf
- Rynek Alkoholowy. Produkcja i sprzedaż alkoholu w Polsce w 2025 r. wg danych GUS. <https://rynekalkoholowy.pl/produkcja-i-sprzedaz-alkoholu-w-polsce-w-2025-r-wg-danych-gus/>
- Saxe Henrik. „LCA-Based Comparison of the Climate Footprint of Beer vs. Wine & Spiritus”, Report – Institute of Food and Resource Economics, University of Copenhagen, 207, 2010, 33.
- Toruńskie Wódki. Proces produkcji wódki – wszystko co należy wiedzieć o tworzeniu tego klasycznego trunku. <https://torunskiewodki.pl/proces-produkcji-i-wodki-wszystko-co-nalez-y-wiedziec-o-tworzeniu-tego-klasycznego-trunku/>
- Wróbel-Jędrzejewska Magdalena, Anna Klepacka, Ewelina Włodarczyk, Łukasz Przybysz. „Carbon Footprint of Milk Processing-Case Study of Polish Dairy” *Agriculture*, 15, 2025, 62. <https://doi.org/10.3390/agriculture15010062>
- Wróbel-Jędrzejewska Magdalena, Ewelina Włodarczyk, Łukasz Przybysz. „Analysis of Greenhouse Gas Emissions of a Mill According to the Greenhouse Gas Protocol.” *Sustainability*, 16, 2024. <https://doi.org/10.3390/su162411214>
- Wróbel-Jędrzejewska Magdalena, Łukasz Przybysz, Ewelina Włodarczyk, Filip Owczarek, Łukasz Ściubak. „Carbon Footprint Analysis of Alcohol Production in a Distillery in Three Greenhouse Gas Emission Scopes.” *Sustainability*, 18, 2026, 1: 57. <https://doi.org/10.3390/su18010057>
- Związek Pracodawców Polski Przemysł Spirytusowy. Nasze trunki na świecie. <https://zppps.pl/nasze-trunki-na-swiecie/>

Technologie i zbiorniki dla browarnictwa i winiarstwa

Specjalizujemy się w produkcji oraz dostawie zbiorników i technologii dla przemysłu browarniczego i winiarskiego, dostosowanych do indywidualnych potrzeb naszych Klientów.

W naszej ofercie znajdują Państwo:

- tankofermentory
- zbiorniki warzelnicze
- zbiorniki do propagacji drożdży
- zbiorniki do dealkoholizacji
- stacje mycia CIP
- systemy filtracji
- pasteryzatory
- wirówki
- zbiorniki do fermentacji i przechowywania wina
- zbiorniki do leżakowania i dojrzewania
- zbiorniki ciśnieniowe do produkcji win musujących
- relokacje instalacji
- optymalizacja procesów

Oferujemy również zaawansowane systemy mycia zbiorników, urządzeń i instalacji, pozwalające na oszczędność czasu, energii oraz środków chemicznych, przy zachowaniu wysokiej efektywności i skuteczności procesu czyszczenia.

Dzięki wieloletniemu doświadczeniu realizujemy kompleksowe rozwiązania dla browarów i winnic – od pojedynczych zbiorników po całe instalacje technologiczne.

Nasze urządzenia ze stali szlachetnej gwarantują trwałość, bezpieczeństwo procesu oraz najwyższy standard wykonania.



Moeschle Polska



www.moeschle.pl



ul. Przemysłowa 9, 36-065 Dynów



przemyslaw.nieradka@moeschle.pl



+48 606 392 978

Rynek zagęszczonych i nieskoncentrowanych soków owocowych w Polsce

Concentrated and uncontentrated fruits juices in Poland

Dr hab. Bożena Nosecka,
prof. IERiGŻ-PIB

Instytut Ekonomiki Rolnictwa
i Gospodarki Żywnościowej –
PIB, Warszawa

ORCID: 0000-0002-6285-0065,
bozena.nosecka@ierigz.waw.pl

Słowa kluczowe

zagęszczone soki jabłkowe, soki wytwarzane z owoców miękkich, soki nieskoncentrowane, produkcja, handel zagraniczny, spożycie

ABSTRAKT

W artykule przedstawiono poziom i zmiany produkcji oraz handlu zagranicznego sokami zagęszczonymi i nieskoncentrowanymi w Polsce w sezonach 2015/16–2025/26. Szczególną uwagę poświęcono sytuacji na rynku soków w sezonie 2025/26. Jest to sezon, w którym znacząco zwiększą się wobec sezonu poprzedniego produkcja i eksport zagęszczonego soku jabłkowego oraz obniżą się ceny eksportowe tego produktu. Spadną ceny importowanego zagęszczonego soku pomarańczowego. Większa będzie również produkcja nieskoncentrowanego soku jabłkowego.

Keywords

concentrated apple juice, juices made from soft fruits, non-concentrated juices, production, foreign trade, consumption

ABSTRACT

The article presents the level and changes in the production and foreign trade of concentrated and non-concentrated juices in Poland in the 2015/16–2025/26 seasons. Particular attention is paid to the situation on the juice market in the 2025/26 season. This is a season in which the production and exports of concentrated apple juice will increase significantly compared with the previous season, while export prices for this product will decline. Prices of imported concentrated orange juice will also decrease. In addition, the production of non-concentrated apple juice will be higher.

Zagęszczone soki jabłkowe

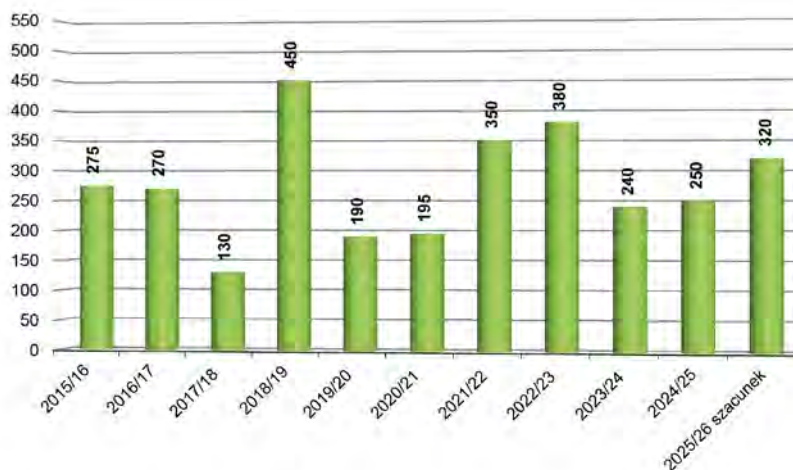
W sezonach 2015/16–2024/25 produkcja zagęszczonego soku jabłkowego (ZSJ) wytwarzanego z surowca krajowego wahała się od 130 tys. t (sezon 2017/18) do 450 tys. t (sezon 2018/19). Po uwzględnieniu importowanych soków zagęszczonych, mieszanym z produkowanymi z jabłek krajowych, produkcja wynosiła od 175 do 475 tys. t. Zmienność łącznej produkcji w sezonach 2015/16–2024/25 kształtowała się na poziomie ok. 39%, a pochodzącej z surowca krajowego – ok. 48%, przy wahaniami zbiorów jabłek wynoszących ok. 19%. Większe niż zbiorów wahania dostaw jabłek do zakładów produkujących ZSJ spowodowane są zmianami struktury rozdysponowania krajowej podaży tych owoców. W sezonach bardzo wysokich zbiorów (sezony 2018/19 i 2022/23) udział jabłek wykorzystywanych w produkcji zagęszczonego soku jabłkowego przekraczał 60% ogólnej podaży tych owoców, a w latach zbiorów relatywnie

niskich (sezony 2020/21, 2019/20, 2017/18) wynosił ok. 40%. Średnio w sezonach 2015/16–2024/25 wskaźnik ten kształtował się na poziomie 52%, a w łącznych dostawach do zakładów przetwórczych – 80%. W sezonach małej podaży zwiększa się udział w jej zagospodarowaniu spożycia bezpośredniego na rynku krajowym oraz eksportu. Ceny jabłek kierowanych na eksport i do konsumpcji są w sposób oczywisty wyższe od oferowanych przez zakłady przetwórcze.

Bardzo silna jest także zmienność cen eksportowych zagęszczonego soku jabłkowego.

W sezonach 2015/16–2024/25 średnioroczne wahania cen eksportowych zagęszczonego soku jabłkowego wyniosły 31%. Najniższe w tym okresie były ceny eksportowe koncentratu soku jabłkowego w sezonie 2018/19 (0,97 EUR/kg), a najwyższe w sezonie 2024/25 (2,22 EUR/kg). Na poziom cen istotny wpływ ma wielkość produkcji w innych krajach będących

Wykres 1. Produkcja zagęszczonego soku jabłkowego wytwarzanego z surowca krajowego (tys. ton)



Źródło: opracowanie IERiGŻ-PIB na podstawie niepublikowanych danych Krajowej Unii Producentów Soków (KUPS) i Ministerstwa Finansów (MF).

Wykres 2. Eksport zagęszczonego soku jabłkowego z Polski (tys. ton) i ceny eksportowe (EUR/kg)



Źródło: na podstawie danych MF.

liczącymi się eksporterami, a także sytuacja na rynku koncentratów innych soków, mających istotny udział w światowych obrotach. Bardzo wysoki poziom cen w sezonie 2024/25 spowodowany był przede wszystkim rekordowo wysokimi cenami w obrotach światowych zagęszczonym sokiem pomarańczowym. Spowodowało

to zwiększenie zapotrzebowania odbiorców na zagęszczony sok jabłkowy, zajmujący drugie, po soku pomarańczowym, miejsce w światowych obrotach koncentratami soków owocowych. Ceny w sezonie 2024/25, a także w sezonie 2023/24, znacznie przekraczały poziom z sezonu 2017/18, w którym krajowa produkcja zagęszczonego soku jabłkowego była bardzo niska.

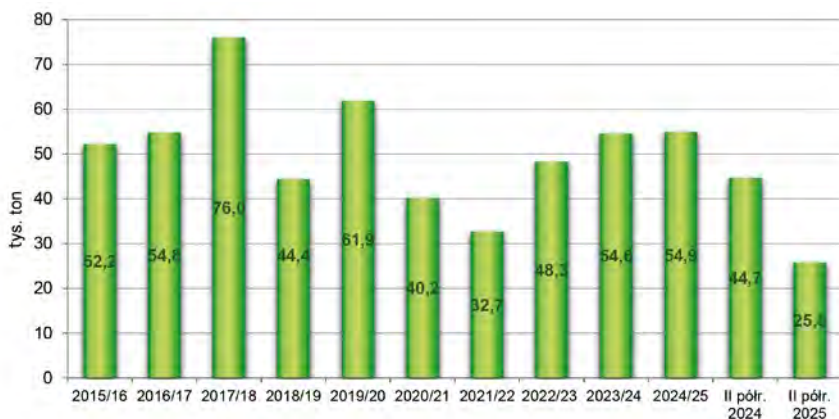
W sezonie 2025/26 produkcja zagęszczonego soku jabłkowego wytwarzanego z surowca krajowego szacowana jest na ponad 300 tys. t, wobec 250 tys. t w sezonie poprzednim. Wzrost produkcji jest wynikiem zwiększenia zbiorów jabłek (o ok. 13% do 3,82 mln t). Podaż koncentratu soku jabłkowego wytwarzanego z owoców krajowych wzrośnie bardziej niż produkcja z powodu sprzedaży zapasów z sezonu 2024/25. Relatywnie wysoki poziom

zapasów spowodowany był brakiem akceptacji przez odbiorców bardzo wysokiego poziomu cen eksportowych tego produktu. Trzeba dodać, że z tego samego powodu w sezonie 2024/25 zmniejszył się realizowany przez odbiorców import zagęszczonego soku pomarańczowego. W okresach bardzo wysokich cen importowych w krajach odbiorców mają miejsce procesy dostosowawcze polegające na zmianie struktury produkcji soków pitnych wytwarzanych z koncentratów soków oraz zwiększeniu udziału w produkcji napojów owocowych, zawierających min. 20% zagęszczonego soku. W wyniku wzrostu podaży znacznie mniejsza niż w sezonie poprzednim będzie skala wykorzystania importowanych soków w łącznej produkcji koncentratu soku jabłkowego. W drugiej połowie 2025 r. import tego produktu wyniósł 25,8 tys. t wobec 44,7 tys. t w drugiej połowie 2024 roku.

Tak jak w sezonach poprzednich głównymi dostawcami będą Ukraina i Mołdawia. Średnio w sezonach 2020/21–2024/25 udział obu tych krajów w polskim przywozie zagęszczonego soku jabłkowego wyniósł 75%. Ceny w eksportowej ofercie Mołdawii i Ukrainy są niższe od oferty polskiej.

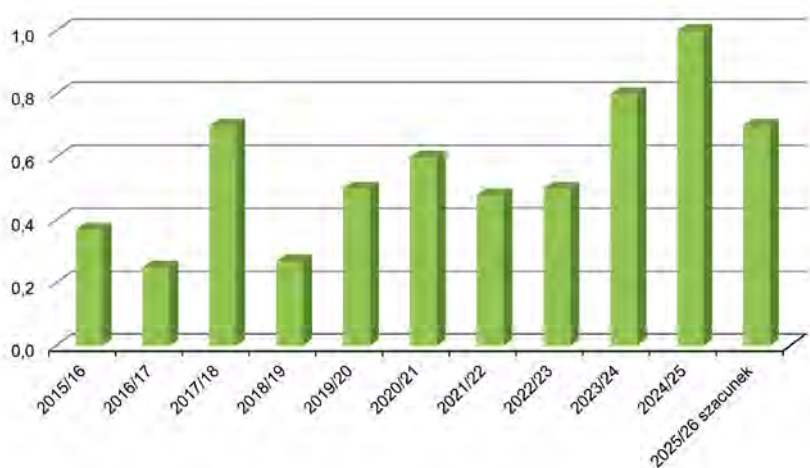
Wysoka podaż w Polsce, ale także spadek cen zagęszczonego soku pomarańczowego w obrotach światowych, wpłynęły na obniżenie cen eksportowych w polskim eksporcie koncentratu soku jabłkowego. W II połowie 2025 r. średnie ceny eksportowe tego produktu wyniosły 2,03 EUR/kg wobec 2,11 EUR/kg w II połowie poprzedniego roku. Ceny od początku sezonu wykazują wyraźną tendencję spadkową. W sierpniu 2025 r. wyniosły 2,23 EUR/kg, a w grudniu 1,80 EUR/kg. W wyniku wzrostu wolumenu eksportu wpływy z zagranicznej sprzedaży zagęszczonego soku jabłkowego przekraczać będą poziom z sezonu 2024/25, w którym wyniosły 405 mln EUR.

Wykres 3. Polski import zagęszczonego soku jabłkowego (tys. ton)



Źródło: na podstawie danych MF.

Wykres 4. Ceny skupu jabłek wykorzystywanych w produkcji zagęszczonego soku jabłkowego (PLN/kg)



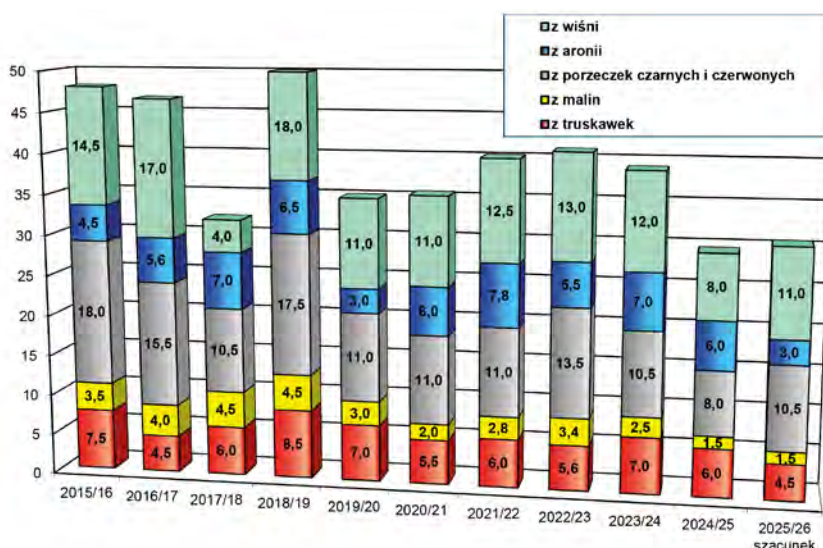
Tak jak w sezonach poprzednich głównym odbiorcą koncentratu soku jabłkowego z Polski pozostaną Niemcy. Średnio w latach 2020/21–2024/25 udział tego kraju w wolumenie eksportu tego produktu wyniósł 32%. W eksporcie liczą się też: Wielka Brytania, Holandia i Austria, a w latach relatywnie niskich cen w polskiej ofercie eksportowej także Stany Zjednoczone AP.

W konsekwencji spadku cen eksportowych zagęszczonego soku ceny skupu jabłek wykorzystywanych w produkcji tego artykułu wyniosą ok. 0,70 PLN/kg (loco zakład) wobec rekordowo wysokich na poziomie 1,00 PLN/kg w sezonie poprzednim. Ceny pozostaną jednakże wyższe od średniego ich poziomu w sezonach 2015/16–2023/24.

Pozostałe soki zagęszczone

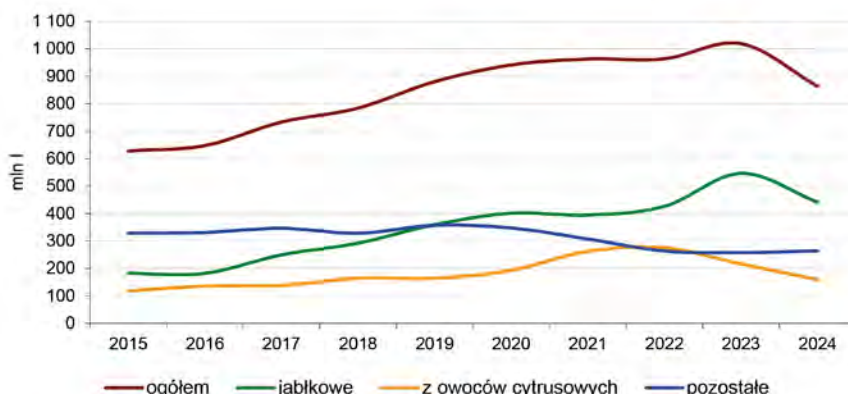
W sezonach 2015/16–2024/25 łączna produkcja zagęszczonych soków wytwarzanych z wiśni i owoców jagodowych wahała się od 32 tys. t w sezonie 2017/18 do 55 tys. t w sezonie 2018/19. W produkcji największy jest udział soków wiśniowych i produkowanych z porzeczek czarnych. Łączny ich udział w produkcji soków zagęszczonych wytwarzanych z owoców „miękkich” średnio w sezonach 2015/16–2024/25 wyniósł ok. 60%. Udział dostaw do zakładów przetwórczych produkujących zagęszczone soki owocowe w ogólnej podaży porzeczek wynosi ok. 40%, a wiśni ok. 50%. W odniesieniu do aronii wskaźnik ten przekracza 80%, a truskawek i malin wynosi ok. 30%. Zużycie surowca w produkcji 1 kg soków zagęszczonych wytwarzanych z owoców „kolorowych” jest znacznie większe niż w produkcji innych przetworów z tych owoców, w tym owoców mrożonych. Wielkość produkcji, tak jak koncentratu soku jabłkowego, wyznaczana jest wysokością zbiorów w Polsce i w innych krajach liczących się w produkcji soków, poziomem zapasów oraz zapotrzebowaniem na zagranicznych rynkach zbytu. Koncentraty soków produkowanych z wiśni i owoców jagodowych, tak jak zagęszczone soki jabłkowe, kierowane są głównie na eksport. Import nie ma znaczenia w kształtowaniu się podaży soków wytwarzanych z owoców „miękkich”. Zwiększony przywóz realizowany jest jedynie w latach bardzo małej podaży surowca krajowego.

Wykres 5. Produkcja zagęszczonych soków wytwarzanych z owoców jagodowych i wiśni (tys. ton)



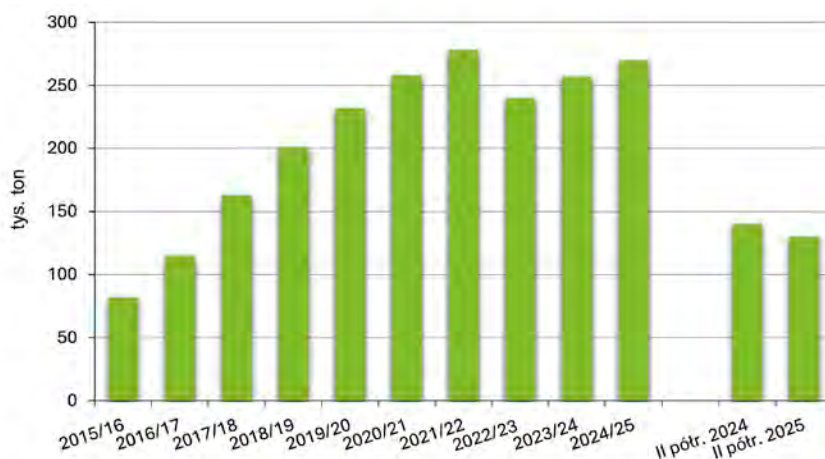
Źródło: KUPS.

Wykres 6. Produkcja soków nieskoncentrowanych



Źródło: na podstawie danych MF.

Wykres 7. Eksport soków jabłkowych NFC z Polski



Źródło: na podstawie danych MF.

W sezonie 2025/26 łączna produkcja soków zagęszczonych wytwarzanych z owoców „miękkich” zwiększyła się w porównaniu z sezonem poprzednim o 1,0 tys. t do 30,5 tys. t. Wzrost zbiorów wpłynął na zwiększenie z 8 do 11 tys. t produkcji zagęszczonego soku wiśniowego i z 7 do 9,5 tys. t produkcji koncentratu soku produkowanego z porzeczek czarnych. W wyniku spadku zbiorów obniżyła się natomiast produkcja soku aroniowego. Mniejsze zbiory i spadek popytu na rynkach zagranicznych wpłynęły także na obniżenie z 6 do 4,5 tys. t produkcji koncentratu soku truskawkowego.

W sezonie 2025/26 zdecydowanie wyższe niż w sezonie poprzednim są ceny eksportowe koncentratu soku aroniowego i wiśniowego. O wzroście cen soku aroniowego zadecydowała niższa podaż w Polsce, a soku wiśniowego: niskie zapasy w krajach odbiorcach i dostawcach na początku sezonu oraz głęboki spadek zbiorów wiśni w Serbii i Turcji, tj. w krajach liczących się jako eksporterzy przetworów z wiśni.

W wyniku wzrostu cen eksportowych rekordowo wysokie były ceny skupu aronii. Ceny wiśni przeznaczonych do produkcji soków zagęszczonych wzrosły o ok. 50% do 4,7 PLN/kg (loco-zakład). Wyższe były też ceny skupu truskawek, a obniżyły się porzeczek czarnych i czerwonych.

Soki nieskoncentrowane

W latach 2015–2024 produkcja soków nieskoncentrowanych wykazywała systematyczną tendencję wzrostową. W 2024 r. łączna produkcja wyniosła 863,3 mln l i była o 38% wyższa niż w 2015 roku. Najbardziej, o 142% do 440,5 mln l, zwiększyła się produkcja nieskoncentrowanego soku jabłkowego. Decydujący był wzrost produkcji, przeznaczanego głównie na eksport, soku NFC (Not From Concentrate). Produkcja soków wytwarzanych z owoców cytrusowych (głównie soku pomarańczowego) wzrosła o 34% do 159,2 mln l. Na poziomie ok. 70 mln l pozostała produkcja pozostałych soków jednogatunkowych (w tym soków produkowanych z owoców miękkich, ale też z warzyw). Produkcja soków mieszanych spadła o 24% do 196 mln l.

Ocenia się, że w 2025 r. łączna produkcja soków nieskoncentrowanych nie przekroczy poziomu z roku poprzedniego. Natomiast w sezonie 2025/26 produkcja będzie większa niż w sezonie 2024/25. Spowodowane to będzie obniżeniem cen importowych i wzrostem przywozu zagęszczonego soku pomarańczowego oraz zwiększeniem produkcji i spadkiem cen zagęszczonego soku jabłkowego. Tak jak w sezonach poprzednich, nieznaczny będzie import soków nieskoncentrowanych produkowanych z owoców strefy umiarkowanej. Decydujący będzie spadek przywozu nieskoncentrowanych soków jabłkowych, dominujących w imporcie soków wytwarzanych z owoców produkowanych w Polsce. W sezonie 2025/26 zwiększy się udział soków nieskoncentrowanych w łącznej produkcji soków, nektarów i napojów. W sezonie 2024/25 udział ten wyniósł ok. 40%.

Konsekwencją wzrostu produkcji będzie zwiększenie eksportu zarówno nieskoncentrowanych soków jabłkowych, jak i pomarańczowych. W sezonie 2024/25 eksport niezagęszczonych

soków jabłkowych wyniósł 269,5 tys. t, a nieskoncentrowanego soku pomarańczowego 23,7 tys. t. W sezonie 2025/26 niższe niż w sezonie poprzednim będą ceny eksportowe obu tych gatunków soków. Napoje i nektary lokowane są niemal wyłącznie na rynku krajowym.

W sezonie 2025/26 wyższe niż w dwóch poprzednich sezonach będzie spożycie nieskoncentrowanych soków owocowych. W sezonie 2024/25 konsumpcja tych produktów wyniosła 9,1 l w przeliczeniu na osobę i była zbliżona do średniego poziomu z sezonów 2015/16–2017/18. Decydujący był wzrost cen detalicznych i spadek konsumpcji soku jabłkowego i pomarańczowego. W konsumpcji dominują soki odtwarzane z soków zagęszczonych.

Podsumowanie

W Polsce w sezonach 2015/16–2024/25, przy silnych wahaniami w poszczególnych sezonach, wyraźnej tendencji wzrostowej nie wykazywały produkcja, eksport, a także ceny eksportowe zarówno zagęszczonego soku jabłkowego, jak i koncentratów soków produkowanych z wiśni i owoców jagodowych. Istotny wpływ na poziom cen eksportowych ma sytuacja na rynku światowym, nie tylko w odniesieniu do soków wytwarzanych z owoców strefy umiarkowanej, ale też produkowanych z owoców południowych, głównie z pomarańczy. W sezonie 2025/26 podaż zagęszczonych soków owocowych jest większa niż w sezonie poprzednim. Dotyczy to głównie koncentratu soku jabłkowego. W wyniku wzrostu podaży w naszym kraju i spadku cen w światowych obrotach zagęszczonym soki pomarańczowym, ceny zagęszczonego soku jabłkowego, a w konsekwencji ceny skupu jabłek, są niższe od rekordowo wysokich w sezonie 2024/25. W sezonie 2025/26 niższe niż w sezonie poprzednim są ceny eksportowe soku jabłkowego NFC. Obniżą się ceny detaliczne soku jabłkowego i pomarańczowego i wzrośnie ich spożycie, a w konsekwencji całej grupy soków owocowych.

Data przyjęcia: 13.04.2026

Data recenzji: 27.04.2026

LITERATURA

- [1] Główny Urząd Statystyczny – dane niepublikowane.
- [2] Krajowa Unia Producentów Soków – dane niepublikowane.
- [3] Ministerstwo Finansów – dane niepublikowane.
- [4] Nosecka, B. (2023). Rynek zagęszczonego soku jabłkowego w Polsce. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 67(2), 17–19.
- [5] Nosecka, B. (2023). Sytuacja na rynku przetworów owocowych i warzywnych. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 67(1), 20–22.
- [6] Nosecka, B. (2025). Rynek soków zagęszczonych i nieskoncentrowanych. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 67(1), 20–22.
- [7] Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. (2016–2025). Nr 46-67. Seria „Analizy Rynkowe” IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- [8] www.fresh-market.pl
- [9] www.ihsmarkit.com.

Ceny skupu owoców i warzyw w I kwartale 2026 r.

Purchase prices of fruit and vegetables in the first quarter of 2026

mgr inż. Tomasz Smoleński,
dr inż. Łukasz Zaremba

Zakład Ekonomiki Gospodarstw
Rolnych i Ogrodniczych
IERiGŻ – PIB

CENY SKUPU OWOCÓW

Sytuacja na rynku jabłek w Polsce jest obecnie w dużej mierze determinowana zmniejszonym zapotrzebowaniem na jabłka deserowe i przemysłowe ze strony odbiorców zachodnioeuropejskich ze względu na większe zapasy ze zbiorów w 2025 roku oraz większe krajowe zbiory tych owoców. W I kwartale 2026 r. ceny skupu jabłek w I klasie jakości, przeznaczone do spożycia bezpośredniego, oferowane sadownikom przez podmioty handlowe, były średnio o 12% niższe w porównaniu do I kwartału 2025 r. Średnia cena jabłek

deserowych w pierwszym kwartale br. ukształtowała się na poziomie 2,49 zł/kg. Spośród odmian jabłek objętych analizą, najbardziej, bo o 20%, obniżyła się cena skupu odmiany Ligol. Niższe były ceny odmian: Gloster o 19%, Gala Royal, Idared i Jonagold o 17%, Golden Delicious o 14% i Szampion o 13%. Przebieg pogody w okresie jesiennym umożliwił zebranie owoców dobrej jakości, z wyjątkiem sadów, gdzie nie stosowano metod przerzedzania ręcznego i chemicznego, co spowodowało „zdrobnienie” owoców i zwiększony wolumen jabłek w kalibrze 50–60 mm, a mniejszą ilość w kalibrze 70 mm, pożądaną w dostawach na eksport. Cena jabłek skupowanych przez zakłady przetwórcze do produkcji koncentratu w I kwartale br. wyniosła 0,67 zł/kg loco zakład, tj. o 33% mniej niż w I kwartale 2025 r., a cena skupu jabłek do obierania zmniejszyła się w tym samym czasie o 17% (z 1,28 zł/kg do 1,07 zł/kg loco zakład).

W okresie późnoletnim i jesiennym panowały dość korzystne warunki pogodowe dla plonowania odmian późnych i średniopóźnych gruszy ze względu na dużą ilość nasłonecznienia

i wzrost ilości opadów. Cena gruszek na rynek świeży w I kwartale br. była o 20% niższa w porównaniu z I kwartałem 2025 r. i wyniosła średnio 4,37 zł/kg.

Wg danych opublikowanych przez WAPA stan zapasów jabłek w Polsce na początku marca 2026 r. wyniósł 624 tys. ton, wobec 836 tys. ton w lutym i 1055 tys. ton w styczniu. W stosunku do analogicznych miesięcy ub.r. nastąpiły wzrosty zapasów o 14%, 13% i 14%. W marcu br., w porównaniu z marcem ub.r., największy wzrost w przechowywanych jabłkach w naszym kraju odnotowały odmiany: Pinova (o 67%) i Red Jonaprince (o 42%). Jedynie krajowe zapasy jabłek odmiany Red Delicious obniżyły się (o 53%). W całej UE i Wielkiej Brytanii na dzień 1 marca br. zapasy jabłek w przechowalniach były o 15% większe niż rok temu i wyniosły 2743 tys. t. Zapasy gruszek w Polsce wyniosły 55 tys. ton w styczniu (o 22% więcej niż rok temu), 34 tys. ton w lutym (o 17% więcej niż rok temu) i 18 tys. ton w marcu (o 52% więcej niż rok temu). W całej UE i Wielkiej Brytanii zapasy gruszek na dzień 1 marca br. były o 7% większe niż rok temu i wyniosły 3209 tys. t.

Średnie miesięczne ceny skupu owoców (zł/kg)

Wyszczególnienie	2025				2026				Relacje (%)
	styczeń	luty	marzec	I kwartał	styczeń	luty	marzec	I kwartał	
na rynek świeży (I klasa jakości i bez VAT)									
Jabłka deserowe	2,70	2,85	2,90	2,82	2,45	2,48	2,54	2,49	88
- Golden Delicious	2,98	3,08	3,15	3,07	2,58	2,64	2,73	2,65	86
- Gala Royal	2,97	3,10	3,30	3,12	2,54	2,60	2,65	2,60	83
- Gloster	2,79	2,87	3,15	2,94	2,25	2,40	2,45	2,37	81
- Idared	2,65	2,65	2,70	2,67	2,15	2,20	2,27	2,21	83
- Jonagored	2,81	2,95	2,79	2,85	2,28	2,35	2,45	2,36	83
- Ligol	2,87	2,90	3,00	2,92	2,26	2,33	2,43	2,34	80
- Szampion	2,78	2,85	2,90	2,84	2,35	2,45	2,60	2,47	87
Gruszki	5,25	5,45	5,78	5,49	4,25	4,30	4,56	4,37	80
do przetwórstwa (zł/kg loco zakład bez VAT)									
Jabłka przemysłowe na koncentrat ("mokry przemysł")	0,95	0,97	1,10	1,01	0,70	0,65	0,67	0,67	67
Jabłka do obierania	1,20	1,25	1,40	1,28	0,95	1,10	1,15	1,07	83

Źródło: notowania Zakładu Ekonomiki Gospodarstw Rolnych i Ogrodniczych IERiGŻ-PIB zakładów przetwórczych

CENY SKUPU WARZYW

Warunki pogodowe w 2025 roku były niesprzyjające dla większości upraw warzyw gruntowych, jednak bardziej sprzyjające niż w wyjątkowo mało urodzajnym roku poprzednim. Wschody oraz wzrost warzyw były spowolnione w okresie marca i początku kwietnia w wyniku suszy glebowej. Chłody występujące pod koniec kwietnia i na początku maja doprowadziły do strat, zwłaszcza na plantacjach nieokrywanych. Poprawa warunków wegetacji, w tym głównie w wyniku korzystnego bilansu wodnego, nastąpiła w okresie od maja do lipca; zwiększyły one masę plonu warzyw przy jednoczesnym spadku jakości w wyniku porażenia ze strony chorób grzybowych i bakteryjnych, szczególnie w uprawie ogórków i pomidorów polowych. Jakość plonu warzyw korzeniowych i kapustnych była także niższa niż w 2024 r., a w przypadku cebuli nastąpiło pogorszenie warunków dosuszenia, co zwiększyło porażenie plantacji chorobami i obniżyło jej zdolność przechowalniczą. Warunki pogodowe pod koniec ubiegłorocznego okresu wegetacji były zróżnicowane na terenie całego kraju, lecz dla większości późnych odmian warzyw (głównie korzeniowych i kapustnych) umożliwiły zwiększenie przyrostu plonu handlowego. Plantacje warzyw w systemie uprawy intensywnej, gdzie stosowano nawadnianie, osłony, pełną ochronę i nawożenie, w pełni gwarantowały równomierne i duże kiełkowanie oraz optymalny wzrost roślin.

Według szacunków GUS zbiory warzyw gruntowych w 2025 r. wyniosły 4,07 mln ton, tj. o 6,1% więcej w porównaniu z rokiem poprzednim. Nieznacznie wyższe w porównaniu do ubiegłorocznych były zbiory warzyw odmian wczesnych i średnio późnych, a wyraźnie wyższe odmian późnych dominujących w krajowych uprawach. Produkcja kukurydzy cukrowej

zwiększyła się o 23% do 196,2 tys. t, selerów korzeniowych o 15% do 114,7 tys. t, dyni, kabaczków i cukinii o 12% do 477,3 tys. t, buraków ćwikłowych o 11% do 267,5 tys. ton, kalafiorów o 11% do 119,8 tys. ton, pomidorów gruntowych o 10% do 223,0 tys. t, marchwi o 9% do 611,3 tys. ton, pozostałych warzyw gruntowych o 7% do 478,2 tys. t, kapusty o 6% do 602,7 tys. t i pietruszki o 4% do 158 tys. t. Obniżyły się zbiory ogórków gruntowych o 7% do 104,6 tys. t i cebuli o 6% do 632,2 tys. t.

W I kwartale 2026 r., w porównaniu do analogicznego okresu 2025 r., na rynku produktów świeżych w największym zakresie obniżyły się ceny: ziemniaków (o 67%), kapusty białej (o 54%), pietruszki i marchwi (o 48%), cebuli (o 33%), kapusty pekińskiej (o 31%), porów (o 29%), selerów (o 24%), fasoli białej jedn-olitej i kapusty włoskiej (o 21%) i buraków (o 10%). Wzrosły jedynie ceny skupu kapusty czerwonej (o 3%). Ceny większości gatunków warzyw gruntowych z przechowywania (w tym szczególnie marchwi, pietruszki i porów) wykazywały tendencję spadkową, co było spowodowane wzrostem wolumenu plonów handlowych w powiązaniu z pogorszeniem jakości produktów. Brak wystarczającej podaży w pożądanym kalibrach (powyżej 50+) w odniesieniu do cebuli z przeznaczeniem na eksport obniżył konkurencyjność eksportu w stosunku np. do cebuli holenderskiej i sprowadzanej z półkuli południowej. W I kwartale br. w zakładach przetwórczych skupowano bardzo ograniczony asortyment krajowych warzyw. Obniżyły się, w porównaniu z I kwartałem ub.r., ceny skupu (loco zakład): selerów (o 44% do 0,98 zł/kg), kapusty białej (o 40% do 0,61 zł/kg), buraków ćwikłowych (o 38% do 0,53 zł/kg), cebuli w łusce (o 35% do 0,75 zł/kg), cebuli białej obieranej (o 21% do 1,23 zł/kg), marchwi na plastry (o 17% do 0,67 zł/kg) i marchwi na kostkę (o 13% do 0,62 zł/kg).

Średnie miesięczne ceny skupu warzyw (zł/kg)

Wyszczególnienie	2025				2026				Relacje (%)
	styczeń	luty	marzec	I kwartał	styczeń	luty	marzec	I kwartał	
na rynek świeży (I klasa jakości i bez VAT)									
Buraki	1,31	1,45	1,55	1,44	0,88	1,45	1,55	1,29	90
Cebula	1,75	1,70	1,65	1,70	1,10	1,15	1,18	1,14	67
Fasola biała jednolita	-	9,25	10,45	9,85	-	7,65	7,99	7,82	79
Kapusta biała	1,58	1,52	1,65	1,58	0,75	0,70	0,74	0,73	46
Kapusta czerwona	2,70	3,87	4,10	3,56	3,55	3,65	3,79	3,66	103
Kapusta pekińska	2,89	4,15	4,57	3,87	2,53	2,65	2,78	2,65	69
Kapusta włoska (szt)	6,55	7,25	7,45	7,08	5,53	5,60	5,65	5,59	79
Marchew	1,89	2,35	2,45	2,23	1,12	1,15	1,20	1,16	52
Pietruszka	3,74	3,99	4,15	3,96	2,53	2,50	2,45	2,49	63
Pory (szt)	2,55	2,65	3,89	3,03	2,10	2,15	2,20	2,15	71
Selery	3,15	3,25	3,45	3,28	2,45	2,50	2,51	2,49	76
Ziemniaki	1,50	1,60	1,65	1,58	0,50	0,51	0,54	0,52	33
do przetwórstwa zł/kg loco zakład (I klasa jakości i bez VAT)									
Cebula biała obierana	1,50	1,55	1,60	1,55	1,20	1,23	1,26	1,23	79
Cebula w łusce	1,10	1,15	1,20	1,15	0,70	0,75	0,80	0,75	65
Marchew na kostkę	0,68	0,70	0,75	0,71	0,58	0,62	0,65	0,62	87
Marchew na plastry	0,75	0,83	0,85	0,81	0,64	0,68	0,70	0,67	83
Buraki ćwikłowe	0,80	0,85	0,89	0,85	0,48	0,53	0,57	0,53	62
Selery	1,70	1,75	1,80	1,75	0,90	0,95	1,10	0,98	56
Kapusta biała	0,91	0,97	1,15	1,01	0,60	0,60	0,62	0,61	60

Źródło: notowania Zakładu Ekonomiki Gospodarstw Rolnych i Ogrodniczych IERiGZ-PIB z podmiotów skupujących na rynek świeży oraz zakładów przetwórczych

Rynek owoców w lutym i marcu 2026 r.

Fruit market in March and April 2026

dr Paweł Kraciński

Institut Ekonomii i Finansów SGGW, Warszawa
ORCID: 0000-0003-2906-8618
pawel_kracinski@sggw.edu.pl

Martyna Mórawska

Institut Ekonomii i Finansów SGGW, Warszawa
ORCID: 0009-0005-0553-4540
martyna_morawska@sggw.edu.pl

Słowa kluczowe

owoce, ceny skupu, rynek owoców

ABSTRAKT

W artykule zaprezentowano informacje pozyskane w grupie podmiotów handlowych działających na rynku owoców w ramach projektu badawczego pt. „Monitoring rynku ogrodniczego”, polegającego na cotygodniowym rejestrowaniu sytuacji rynkowej, m.in. cen skupu. Dane zostały pozyskane metodą CATI (wspomagany komputerowo wywiad telefoniczny), wykorzystywaną do zbierania informacji w ilościowych badaniach rynku i opinii publicznej. Z krajowych owoców w handlu w badanym okresie dostępne były jabłka i gruszki. Średnie ceny skupu jabłek deserowych w marcu i kwietniu wyniosły 1,59 zł/kg i były o 23% niższe w porównaniu do analogicznego okresu roku poprzedniego. Średnie ceny skupu gruszek wyniosły 3,40 zł/kg. W badanym okresie wysyłki jabłek na dalekie rynki spadły zdaniem respondentów. Rynek w Europie był pod presją większej podaży jabłek i gruszek, co zmniejszało możliwości eksportu z Polski. Niekorzystnie na handel wpływała sytuacja związana z działaniami zbrojnymi w Iranie wpływając na zmniejszenie możliwości eksportu oraz powodując wzrost kosztów logistycznych.

Keywords

fruit, purchase prices, fruit market

ABSTRACT

The article presents information from a group of commercial entities operating on the fruit market as part of a project entitled "Monitoring of the horticultural market" consisting in weekly registration of the market situation, e.g. purchase price. The data was obtained using the CATI method (computer-assisted telephone interview), used to collect information in quantitative market and public opinion research. Among domestically produced fruits available on the market during the analyzed period were apples and pears. The average procurement price of dessert apples in March and April amounted to PLN 1.59 per kilogram, representing a 23% decrease compared to the corresponding period of the previous year. The average procurement price of pears reached PLN 3.40 per kilogram. According to respondents, shipments of apples to distant markets declined during the analyzed period. The European market remained under pressure due to an increased supply of apples and pears, which limited Poland's export opportunities. Trade was also adversely affected by the situation related to military activities in Iran, which contributed to reduced export capacity and increased logistical costs.

Rynek jabłek w badanym okresie wszedł w fazę większej niepewności. Ceny skupu owoców deserowych obniżyły się nieznacznie (o 3%) względem zimowych miesięcy, co odzwierciedlało rynkową sytuację. W lutym i marcu podaż jabłek rosła zdaniem handlowców, podczas gdy popyt nieznacznie zmalał, co miało odzwierciedlenie w nastrojach uczestników rynku.

Pod koniec marca średnie ceny skupu jabłek deserowych wyniosły 1,57 zł/kg i były o kilka groszy niższe niż pod koniec lutego. To zjawisko na rynku rzadko spotykane. Zwykle wiosną ceny rosły, odzwierciedlając koszty przechowywania. W obecnym sezonie kilka przyczyn nałożyło się na obserwowaną sytuację. Relatywnie wyższa była podaż jabłek na rynkach europejskich. Wcześniej niż zwykle spadło zainteresowanie importerów z dalekich rynków niektórymi odmianami jabłek. Na rynek miały też wpływ skutki działań militarnych w Iranie, bowiem pogorszyły się warunki handlu – zarówno logistyczne, jak i ekonomiczne. Część jabłek z otwartych już komór chłodniczych okazała się niższej jakości, niż powinna, co zwiększyło chęć sprzedaży owoców.

W lutym spadły ceny skupu jabłek, ale głównie odmiany Gala. W marcu większa część podmiotów obniżyła stawki za pozostałe asortyment odmianowy. Jabłka odmiany Idared skupowano w lutym i marcu w I klasie jakości zwykle za 1,20–1,30 zł/kg. Jedynie w lutym można było otrzymać w niektórych firmach nieco wyższe stawki w przypadku wysokiej jakości owoców. Za mniejsze jabłka (65–70 mm)

płacono 0,80–0,90 zł/kg. Najtańszą odmianą jabłek był Gloster, gdyż oferowano za niego jedynie 1,00–1,10 zł/kg. Obroty tą odmianą nie były duże. Część owoców trafiła do przetwórstwa.

Średnie ceny skupu jabłek podstawowych krajowych odmian, tj. Szampion, Jonagored czy Ligol, wynosiły na przełomie marca i kwietnia 1,39 zł/kg, podczas gdy w lutym przekraczały 1,40 zł/kg. Niemal wszystkie transakcje za te odmiany w badanym okresie miały miejsce po cenach 1,30–1,50 zł/kg. Większość handlu, zwłaszcza w marcu, odbyła się jednak po 1,30–1,40 zł/kg. Tylko niektóre podmioty oferowały ceny powyżej tego zakresu. W przypadku podstawowych odmian jabłek w marcu część podmiotów zdecydowała o obniżkach cenników – średnio o 0,10 zł/kg. Podaż jabłek zdaniem respondentów była wysoka i to była przyczyna spadków. Podawano także argument, że niższa jest jakość wielu owoców. Bardziej odporny na spadki był sport Red Prince, za którego płacono najczęściej 1,40–1,50 zł/kg (średnia 1,43 zł/kg). Owoce te często trafiały na eksport, a ich konkurencyjne ceny pozwalały utrzymać stawki na zbliżonym do lutego poziomie. Staniały też zielone odmiany. Większość handlu pod koniec marca odbyła się po cenach 1,60–1,80 zł/kg w przypadku I klasy jakości jabłek odmiany Golden Delicious. Spadek cen zielonych odmian był wyższy niż podstawowego asortymentu, bo wyniósł nawet 0,20 zł/kg w ciągu miesiąca. Mniejsze były zdaniem kupujących możliwości eksportu jabłek. Mniejsze kalibry zielonych



odmian kupowano nawet za 1,00 zł/kg (65–70 mm). Tańsze były też jabłka odmiany Mutsu, za które oferowano 1,50–1,60 zł/kg. Mniejsze zainteresowanie z krajów importujących te odmiany przełożyło się na spadki cen w opinii handlowców. Zwłaszcza z rynków europejskich (południe) oraz z Egiptu. Nie bez znaczenia było też pogorszenie jakości dostarczanych na rynek zielonych odmian. Część kupujących skarżyła się również na problemy jakościowe z partiami dostarczonymi w lutym i marcu.

Największe spadki odnotowano w przypadku paskowanych sportów Gali. W szczytowym momencie badanego okresu jabłka odmiany Gala wyceniane były nawet na 2,70–2,80 zł/kg. W końcu marca ceny za pierwszą klasę jakości jabłek tej odmiany wynosiły już tylko 2,00–2,30 zł/kg w przypadku owoców nadających się na eksport zamorski. Możliwość sprzedaży zdaniem respondentów były ograniczone, a owoców w komorach było jeszcze sporo. Drobniejsze kalibry paskowanej Gali wyceniano na 1,50–1,60 (65–70 mm) i 1,00–1,20 zł/kg (55–65 mm). Wybarwione sporty Gali były nieco tańsze, bo od 1,80 do 2,00 zł/kg, a w przypadku sportu Must oferowano zwykle od 1,60 do 1,70 zł/kg. W podobnej cenie kupowano Pinovę (średnio 1,70 zł/kg). Ciemne sporty Red Delicious wyceniane były w marcu i kwietniu od 2,20 do 2,50 zł/kg w odniesieniu do I klasy jakości owoców. Za sporty Red Delicious paskowane oferowano 1,80–1,90 zł/kg. W stosunku do lutego również nastąpił spadek cen skupu tej grupy odmianowej, ale nie był on tak duży jak w przypadku Gali. Pierwszy raz w historii sporty Red Delicious były droższe od Gali. Wynikało to z tego, że po pierwsze, mniejsza była podaż na rynkach światowych tej grupy odmianowej przez przymrozki w Turcji, które zdziesiątkowały uprawy, a po drugie, mniejsze było zainteresowanie Galą na dalekich rynkach ze względu na wcześniejszą podaż tegorocznych zbiorów tej odmiany z półkuli południowej.

Większa podaż jabłek i sytuacja na rynkach międzynarodowych przełożyły się również na obniżki cen skupu jabłek

na soki. W niektórych punktach skupu stawki obniżono nawet do 0,50–0,53 zł/kg. W zakładach stawki sięgały, zgodnie z informacjami medialnymi, poziomu 0,60 zł/kg. Tańsze w porównaniu do późnej jesieni i zimy były też owoce na obieranie. Oferowano za nie 0,65–0,70 zł/kg. Sytuacja na rynku jabłek deserowych, czyli zwiększona podaż oraz większe niż rok temu zapasy, przełożyła się na rynek jabłek do przetwórstwa. Więcej owoców, w tym niższej jakości, których nie zawsze opłacało się sprzedawać do sortowania, przełożyło się na zwiększone dostawy do zakładów i punktów skupu. Dodatkowo sytuacja międzynarodowa, a więc wzrost kosztów nośników energii, a także kosztów transportu, była argumentem za obniżkami cenników. Obecne warunki rynkowe sprzyjają redukcji cen.

Ceny gruszki Konferencji w I klasie jakości najczęściej wynosiły na przełomie marca i kwietnia 3,40–3,50 zł/kg. Ceny skupu były zbliżone w całym badanym okresie. Nieco taniej (np. 3,20 zł/kg) płacono za owoce o obniżonych parametrach. Drobniejsze owoce sprzedawano po 2,00–2,50 zł/kg lub nawet mniej w przypadku najdrobniejszego kalibru. Mało było w tym roku Lukasówki krajowej, przez co w szczytowym momencie można było za nią otrzymać stawki porównywalne do Konferencji. Na rynku dostępny jest import, który mocno wpływa na sytuację na krajowym rynku.

Na rynku gruszek sezon cechował się mniejszą dynamiką w porównaniu do minionych. Luka między podażą a popytem na gruszki była mniejsza, co spowalniało wzrosty cen skupu. Zdaniem handlowców duża była presja cenowa gruszek importowanych z Holandii czy Belgii, co wpływało na poziom stawek w kraju. Nawet wiosenne ceny za Konferencję w krajach Beneluksu były niższe niż krajowe stawki – tak wynika z informacji importerów. Zdaniem uczestników rynku podaż gruszek importowanych w sezonie była wysoka. W Europie Zachodniej w badanym okresie podaż gruszek importowanych z półkuli południowej rosła, co miało przełożenie na rynek. Owoce pochodziły głównie

z RPA czy, w mniejszym stopniu, z Chile oraz Argentyny. Zmniejszyło to popyt na odmianę Konferencja z Beneluksu czy na odmiany uprawiane we Włoszech (np. Abate Fetel). Krajowe gruszki w sporej części trafiają na eksport, głównie do krajów bloku wschodniego, np. Białorusi. To rynek ryzykowny, jak wiemy z doświadczeń. Podaż gruszek rośnie w Polsce systematycznie i w najbliższych latach będzie ich jeszcze więcej, co z pewnością będzie miało przełożenie na krajowy rynek. Szczególnie jesienią, bo nie wszyscy będą decydować się na długie przechowywanie owoców, gdyż nie jest to, zdaniem specjalistów, najłatwiejsze zadanie.

Sytuacja w eksporcie jabłek w marcu, zdaniem handlowców, była nieco gorsza niż w poprzednich miesiącach. W lutym również co prawda zapowiadano spadek, ale zgodnie z danymi PIORiN wysłano na rynki zamorskie więcej niż w styczniu, bo 43 tys. ton wobec 34,5 tys. ton w styczniu. W wysyłkach liderem pozostawał tradycyjnie Egipt. W lutym nadal wysyłano jabłka do Indii, ale zmieniła się struktura odmianowa. Większe zainteresowanie dotyczyło sprzedaży wybarwionych sportów Red Delicious, a także w mniejszym stopniu Red Prince. Lepiej rozwijał się handel pozaunijny z arabskimi odbiorcami – czy to z Egiptu, gdzie sprzedawano także zielone odmiany, czy krajami Półwyspu Arabskiego, choć blokada cieśniny Ormuz miała duży wpływ na handel. Działania zbrojne związane z Iranem to daleki problem, ale bliskie konsekwencje. Koszt paliwa znacznie pogorszył warunki handlu kołowego. Lepiej rozwijał się eksport do krajów biedniejszej części Unii, tj. Rumunii czy Bułgarii. Tam wysyłano najczęściej tańsze odmiany. Eksport do sąsiednich krajów, a także republik bałtyckich i Skandynawii, jak zwykle cechował się większą stabilnością. Bardzo dobrze wypowiadali się za to eksporterzy o handlu ze Wschodem. Zdaniem wielu handlowców w ostatnich tygodniach mieliśmy do czynienia ze znaczącym wzrostem sprzedaży na Białoruś. To jest kierunek, który budził optymizm wśród eksporterów, bo dynamika wysyłek rosła w szybkim tempie.

Na rynku krajowym w badanym okresie sytuacja rynkowa była względnie stabilna. Co prawda obserwowany wzrost niepokoju na rynku umacniał i tak silną pozycję sieci handlowych, które wykorzystywały swoją przewagę rynkową, ale obroty były zdaniem respondentów duże. Dostawcy do największych dystrybutorów detalicznych raczej nie narzekali na brak zamówień – częściej na warunki handlu. Mimo że nastąpił spadek obrotów w drugiej połowie marca ze względu na pojawienie się znaczących dostaw truskawek z południa Europy (głównie Grecji), co miało wpływ na zmniejszenie popytu konsumentów, to jednak dostawy jabłek i tak były znaczące. Takie wnioski można wyciągnąć z informacji przekazanych przez przedstawicieli podmiotów dostarczających do sieci handlowych. Część z nich informowała o wzroście sprzedaży związanej ze świętami, podczas gdy inni wskazywali, że większe znaczenie w realizacji dostaw miały okresowe promocje, związane ze znacznie większymi zamówieniami. W przypadku ofert promocyjnych różnie bywało z jakością, i to nie tylko z winy dostawców, ale

właśnie sieci, których wewnętrzna logistyka w przypadku jabłek nie zawsze jest optymalna, co ma wpływ na finalną jakość oferowanych konsumentom jabłek.

Końcówka ubiegłego sezonu była nieoczekiwanie dobra dla sadowników. Poszukiwano jabłek, gdyż rynkowa podaż była niska. Ceny skupu zmieniały się bardzo szybko. Umowy ustne między kontrahentami przestawały mieć znaczenie. Sieci handlowe nie nadążały za wzrostem cen rynkowych, co spowodowało spadek wielkości asortymentu w sklepach [1]. W miesiącach letnich ubiegłego roku ceny detaliczne w sieciach handlowych wzrosły do 6,00–7,00 zł/kg w odniesieniu do podstawowych odmian jabłek [2]. Obniżka cen detalicznych nie była już tak szybka. A to mogło mieć wpływ na poziom konsumpcji jabłek, który spada systematycznie [3]. Mimo że jabłka są dostępne niemal cały rok, to przegrywają z innymi owocami, np. bananami [4]. Przez sieci handlowe upłynniana jest znacząca część krajowej produkcji jabłek [5, 6].

W obecnym sezonie ceny w marcu spadły nieznacznie i na rynku pojawiły się oznaki niepokoju – aby nie powiedzieć paniki. Więcej sadowników niż zwykle zdecydowało się w obecnym sezonie na długie przechowywanie owoców. Zdaniem uczestników rynku do komór chłodniczych trafiła część jabłek, które powinny znaleźć się w przetwórstwie. Wielu sadowników bowiem liczyło, że wiosną będą wyższe ceny skupu. Jabłka lepiej sprzedawać zgodnie z ustaloną wcześniej strategią, która jest jednak elastyczna. Zmienność jej powinna być dostosowana do zmieniających się warunków rynkowych. Gdy rośnie zainteresowanie jabłkami i ich ceny, jak miało to miejsce zimą – warto nie czekać na potencjalne zyski, tylko sprzedawać i cieszyć się z zarobionych pieniędzy. Gdy wszyscy sprzedają, lepiej się wstrzymać. Trudniej się wstrzymać, jeśli wcześniej owoce nie były sprzedawane, ich jakość okazuje się słaba, a brakuje pieniędzy na koncie.

Data przyjęcia: 01.04.2026

Data recenzji: 09.04.2026

LITERATURA

- [1] Kraciński P., Mórawska M., Rynek owoców w kwietniu i maju 2025 r. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 2025, 3, 22-23, doi: 10.15199/64.2025.3.4
- [2] Kraciński P., Mórawska M., Rynek owoców w sierpniu, wrześniu i październiku 2026 r. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 2025, 5-6, 22-23, doi: 10.15199/64.2025.5-6.7
- [3] Nosecka Bożena, 2017 r. Czynniki i mierniki konkurencyjności zewnętrznej sektora ogrodniczego i jego produktów, Studia i monografie IERiGŻ,
- [4] Kraciński P., Mórawska M., Rynek owoców w lutym i marcu 2025 r. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 2025, 2, 22-23, doi: 10.15199/64.2025.2.3
- [5] Zmarlicki, K. Brzozowski, P., Preferencja dla owoców świeżych a wiek konsumentów Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, 2011, 13 (4), 191-19
- [6] Kraciński P., Stolarczyk P., Czerwińska W., Nosecka B., Fruit Consumption Habits and Apple Preferences of University Students in Poland, Foods, 2025, 14 (12), <https://doi.org/10.3390/foods14122073>.

DOI 10.15199/64.2026.2.5

Polski handel zagraniczny mrożonymi owocami i warzywami w 2025 r.

Polish Foreign Trade of Frozen Fruit and Vegetables in 2025

mgr Anna Bugała

Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB, Warszawa
ORCID 0000-0002-2350-9825
anna.bugala@ierigz.waw.pl

Słowa kluczowe

mrożonki owocowe i warzywne, produkcja, eksport, import

ABSTRAKT

Według wstępnych danych Ministerstwa Finansów saldo obrotów polskiego handlu zagranicznego mrożonymi owocami i warzywami w 2025 r. wyniosło 730,6 mln EUR i było o 6% wyższe niż w roku poprzednim. O poprawie wyników handlu zdecydował przede wszystkim wzrost eksportu mrożonych porzeczek i wiśni. Największymi odbiorcami mrożonych owoców i warzyw z Polski były Niemcy, Belgia i Francja. Łączny udział tych trzech krajów stanowił 43% zarówno wielkości, jak i wartości polskiego eksportu mrożonych owoców i warzyw. Największymi dostawcami mrożonych owoców do Polski były Egipt (głównie mrożone truskawki) i Ukraina (mrożone maliny i jagody), zaś mrożonych warzyw kraje UE – przede wszystkim Belgia i Hiszpania.

Keywords

frozen fruits and vegetables, production, exports, imports

ABSTRACT

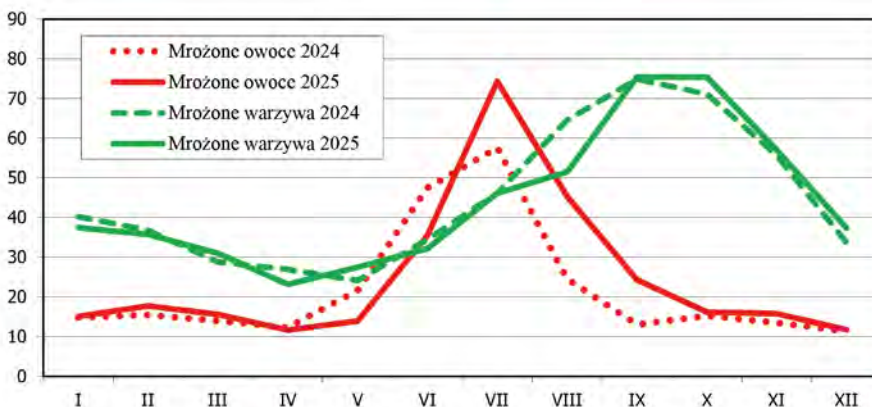
According to preliminary data from the Ministry of Finance, Poland's foreign trade balance in frozen fruit and vegetables in 2025 increased by 6% compared to the previous year, reaching €730.6 million. The improved trade results were primarily driven by increased exports of frozen currants and cherries. Germany, Belgium, and France were the largest recipients of frozen fruit and vegetables from Poland. The share of these three countries accounted for 43% of both the volume and value of Polish frozen fruit and vegetable exports. The largest suppliers of frozen fruit to Poland were Egypt (mainly frozen strawberries) and Ukraine (frozen raspberries and blueberries), while the EU countries – primarily Belgium and Spain – supplied frozen vegetables.

Produkcja

Produkcja mrożonych owoców w Polsce w 2025 r. w przedsiębiorstwach zatrudniających powyżej 49 osób wyniosła 297 tys. t, tj. o 14% więcej niż w 2024 r. (wg miesięcznych danych GUS). Wzrost produkcji wynikał z wyższych zbiorów większości owoców, zwłaszcza wiśni i porzeczek. Mniejsze niż w roku poprzednim były jedynie zbiory truskawek, agrestu, aronii oraz moreli. W okresie lipiec–grudzień 2025 r. produkcja mrożonek owocowych sięgała blisko 188 tys. t i była o 39% większa niż w analogicznym okresie ubiegłego roku. Najbardziej zwiększyła się produkcja mrożonych wiśni i mrożonych porzeczek. Produkcja mrożonych truskawek w 2025 r. utrzymała się na poziomie zbliżonym do roku poprzedniego, ale była zdecydowanie mniejsza niż na początku dekady. Spadek produkcji wynikał nie tylko ze zmniejszenia udziału w krajowych zbiorach odmian przeznaczonych do przetwórstwa i wzrostu znaczenia truskawek kierowanych do konsumpcji bezpośredniej, ale przede wszystkim z większych dostaw mrożonek tych owoców z Egiptu. Zwiększone dostawy

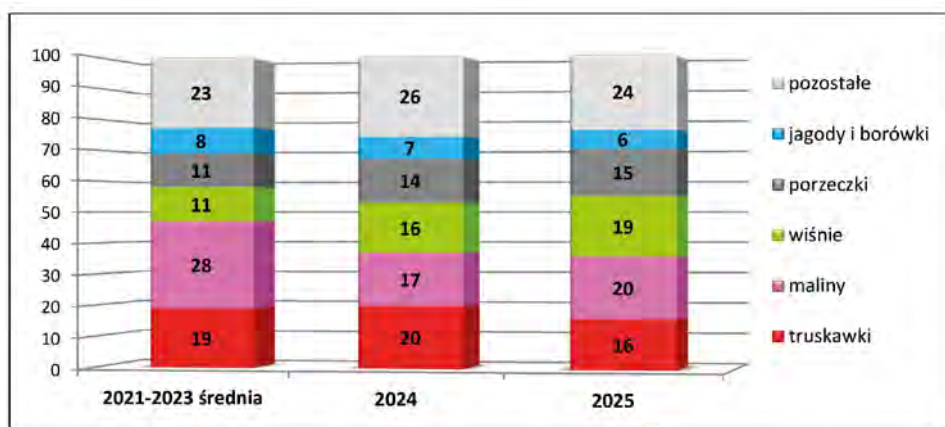
mrożonych malin z Ukrainy zarówno na rynek Polski, jak i na rynki naszych głównych odbiorców powodują natomiast zmniejszenie krajowej produkcji i eksportu mrożonych malin. Ceny eksportowe mrożonych truskawek z Egiptu i mrożonych malin z Ukrainy są niższe od polskiej oferty eksportowej.

Według miesięcznych danych GUS produkcja mrożonych warzyw w 2025 r. obniżyła się o 7 tys. t w relacji do 2024 r. i wyniosła 530 tys. t (w drugim półroczu, mimo wzrostu zbiorów większości warzyw gruntowych, produkcja mrożonek warzywnych zmniejszyła się z 346 do 343 tys. t). Niższa niż w roku poprzednim była przede wszystkim produkcja mrożonej cebuli. Na poziomie zbliżonym do roku poprzedniego utrzymała się produkcja mrożonej marchwi oraz mrożonych warzyw strączkowych (głównie mrożonej fasoli szparagowej i zielonego groszku). Zwiększyła się natomiast produkcja mrożonej kukurydzy, wytwarzanej w coraz większym stopniu z surowca krajowego. Wyższa niż w roku poprzednim była także produkcja mrożonych kalafiorów, pomidorów oraz mrożonych mieszanek warzywnych.



Rys. 1. Produkcja mrożonek owocowych i warzywnych w 2024 i 2025 r.

Zródło: Na podstawie miesięcznych danych GUS



Rys. 2. Struktura wartości eksportu mrożonek owocowych (w mln EUR).

Źródło: Na podstawie danych MF

Handel zagraniczny

W 2025 r. mrożone owoce i warzywa stanowiły 37% łącznej wartości polskiego eksportu przetworów owocowych i warzywnych, wobec 35% w 2024 r. i średnio 38% w latach 2021–2023. Udział mrożonek owocowych i warzywnych w łącznej wartości importu przetworzonych owoców i warzyw w 2025 r. wynosił 26%, w 2024 r. stanowił 18%, zaś średnio w trzech poprzednich latach 22%. Wzrost znaczenia mrożonych owoców i warzyw w 2025 r. wynikał nie tylko ze zwiększenia wartości przywozu tych przetworów, ale także ze spadku wartości importu soków owocowych oraz przetworów pomidorowych.

Saldo obrotów mrożonkami owocowymi i warzywnymi jest stale dodatnie. Według wstępnych danych Ministerstwa Finansów przewaga eksportu nad importem w handlu mrożonymi owocami w 2025 r. osiągnęła rekordowy poziom 418 mln EUR, tj. o 75 mln EUR więcej niż w roku poprzednim, a mrożonymi warzywami wyniosła 312 mln EUR (spadek o 32 mln EUR).

Eksport

Eksport mrożonych owoców w 2025 r. utrzymał się na poziomie poprzedniego roku, wyniósł 312 tys. t i był o ponad 70 tys. t mniejszy niż w rekordowym 2021 r. Średnie ceny eksportowe w 2025 r. kształtowały się na poziomie 2,73 EUR/kg wobec 1,91 EUR/kg w roku poprzednim, zaś wartość eksportu zwiększyła się o 43% do 854 mln EUR.

W wartościowej strukturze eksportu mrożonych owoców dominowały maliny, których udział zwiększył się z 17 do 20%. Udział mrożonych wiśni wzrósł z 16 do 19%, a mrożonych porzeczek z 14 do 15%. Zmniejszyło się natomiast znaczenie mrożonych truskawek (z 20 do 16%) oraz mrożonych jagód i borówek (z 7 do 6%).

Eksport (i reeksport) mrożonych malin wzrósł o 19% do 47 tys. t. Zbiory malin w Polsce w 2025 r. wyniosły 79 tys. t i były nieznacznie wyższe niż w roku poprzednim, ale o ponad 20 tys. t mniejsze niż średnio w latach 2021–2023. Średnie ceny mrożonych malin zwiększyły się z 2,51 do 3,63 EUR/kg, a wartość

sprzedaży wzrosła o 72% do 171 mln EUR. Do wzrostu cen przyczyniły się przede wszystkim niższe zbiory malin w Serbii i na Ukrainie. Mrożone maliny z Polski eksportowane były głównie do Niemiec (ponad 35% łącznego wolumenu eksportu), a także do Wlk. Brytanii, Holandii, Serbii i Francji.

Zmniejszył się eksport mrożonych wiśni (o 6% do 51 tys. t). Duże zapotrzebowanie na rynkach światowych zdecydowało o wzroście cen z 1,77 do 3,21 EUR/kg i zwiększeniu wartości

eksportu (o ponad 70% do 165 mln EUR). Wzrost cen był efektem mniejszej podaży mrożonek tych owoców po niższych niż w poprzednich latach zbiorach wiśni w Polsce w 2024 i 2025 r. Wiosenne przymrozki w 2025 r. spowodowały również spadek zbiorów wiśni na Ukrainie, w Turcji, na Węgrzech i w Rumunii. W eksporcie mrożonych wiśni z Polski największy udział miały Niemcy (36%) i Białoruś (11%). Eksport mrożonych czereśni zmalał z 4 do niespełna 3 tys. t. Wartość sprzedaży wzrosła o 14% do 10 mln EUR. Mrożone czereśnie kierowane były głównie do Niemiec i Belgii.

Eksport mrożonych truskawek z Polski systematycznie się zmniejsza. W 2025 r. spadł do 59 tys. t i był o 9% mniejszy w relacji do roku poprzedniego, a w porównaniu do średniej z lat 2021–2023 zmniejszył się o blisko 20%. Najwyższy poziom eksportu mrożonych truskawek notowano w 2015 r. – ponad 123 tys. t. Średnie ceny w polskim eksporcie w 2025 r. wyniosły 2,34 EUR, tj. o 29% więcej niż w 2024 r. Najważniejszym odbiorcą pozostały Niemcy (30% wolumenu sprzedaży). W dostawach mrożonych truskawek na rynek niemiecki udział Polski systematycznie się jednak zmniejsza. Według danych Eurostatu w 2025 r. największym dostawcą mrożonych truskawek do Niemiec był Egipt (59% łącznego wolumenu importu wobec 47% w roku poprzednim), przed Polską (spadek z 19 do 11%) i Holandią (spadek z 12 do 9%).

Sprzedaż mrożonych porzeczek czarnych zmniejszyła się z 28 do 26 tys. t, a wartość eksportu wzrosła o 45% do 72 mln EUR, przy wzroście cen z 1,79 do 2,81 EUR/kg. Wyższe ceny mrożonych porzeczek czarnych były efektem braku zapasów tych mrożonek i utrzymującego się dużego zapotrzebowania na rynkach światowych. Największymi odbiorcami mrożonych porzeczek czarnych z Polski były Niemcy, Białoruś i Wlk. Brytania. Wolumen sprzedaży mrożonych porzeczek czerwonych utrzymał się na poziomie 26 tys. t. Średnie ceny tych mrożonek wzrosły z 0,87 do 1,55 EUR/kg. Mrożone czerwone porzeczki trafiały głównie do Niemiec, Serbii i Belgii.

Eksport mrożonych jagód obniżył się z 12 do 11 tys. t. Zwiększył się eksport mrożonych borówek oraz reeksport mrożonych owoców tropikalnych. Zmalał natomiast eksport mrożonych jeżyn.

Tabela 1. Polski eksport mrozonek owocowych i warzywnych

Wyszczególnienie	2021-2023 średnia		2024		2025 ¹	
	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR
Mrozonki owocowe	343,5	633,5	312,7	596,4	312,2	853,5
truskawki	72,6	122,8	64,6	117,5	58,6	137,2
maliny	50,8	179,7	39,7	99,4	47,1	170,9
wiśnie	57,0	67,5	54,5	96,5	51,4	164,9
czereśnie	11,6	9,8	4,0	8,6	2,9	9,8
porzeczki	60,8	71,7	62,0	85,1	57,9	124,6
porzeczki czarne	31,5	46,4	27,9	49,9	25,8	72,3
porzeczki czerwone	21,6	15,8	25,7	22,3	25,6	39,8
porzeczki białe i agrest	7,6	9,5	8,3	12,8	6,5	12,5
jagody i borówki	16,5	50,3	14,6	39,2	14,5	52,6
owoce i orzechy tropikalne	6,9	16,2	7,2	18,0	9,5	23,7
pozostałe	67,3	115,5	66,1	132,1	70,3	169,8
Mrozonki warzywne	424,2	357,8	394,2	409,4	384,0	390,9
fasola	27,1	21,2	22,1	22,3	22,3	21,7
groszek	36,1	32,3	38,9	40,7	31,4	33,5
pozostałe strączkowe	0,8	0,9	1,5	2,1	1,4	1,8
kukurydza	26,4	27,6	23,6	29,5	27,2	29,5
pomidory	15,6	10,1	15,4	12,8	14,8	12,4
papryka	8,1	7,8	5,0	7,4	6,7	8,7
szpinak	7,4	6,2	5,9	5,5	5,6	5,6
inne warzywa jednogat.	256,7	200,7	242,5	239,7	235,3	227,0
mieszanki	46,0	51,0	39,3	49,4	39,3	50,7
RAZEM	767,7	991,3	707,0	1005,8	696,2	1244,4

^{1/} dane wstępne

Źródło: Na podstawie danych MF

Mrożone owoce trafiały przede wszystkim do krajów UE. Znaczenie Niemiec wzrosło z 29 do 31% łącznego wolumenu eksportu mrozonek owocowych. Zwiększył się też udział Holandii i Francji, a spadł Belgii. Z pozostałych krajów największe znaczenie miały Wlk. Brytania, Serbia i Białoruś (eksport na Białoruś zmniejszył się z 23 do 14 tys. t).

Wolumen eksportu mrożonych warzyw obniżył się o 10 tys. t do 384 tys. t. Średnie ceny mrożonych warzyw zmniejszyły się z 1,04 do 1,02 EUR/kg. Niższe były ceny mrożonej kukurydzy, mrożonej fasoli, mrożonej papryki i większości mrożonych warzyw ujętych łącznie w kodzie CN 07108095 (tzw. „pozostałe warzywa mrożone” – m.in. mrożona cebula, marchew, kalafiori, brokuły, pietruszka, selery i pory). Wzrosły natomiast ceny mrożonych mieszanek warzywnych, mrożonego szpinaku, mrożonej fasoli, mrożonych pomidorów i szparagów.

Największe znaczenie w wartościowej strukturze eksportu mrozonek warzywnych miały, podobnie jak w poprzednich latach, „pozostałe warzywa mrożone”. Łączny udział tych mrozonek wynosił, tak jak w 2024 r., blisko 58%. Wzrósł udział mrożonej kukurydzy, mrożonej fasoli, papryki i mrożonych mieszanek warzywnych. Zmniejszyło się znaczenie mrożonego groszku i pozostałych warzyw strączkowych (głównie mrożonego bobu).

Eksport „pozostałych warzyw mrożonych”, kierowanych głównie do Niemiec, Francji i Belgii, zmniejszył się z 241 do 235 tys. t. Ceny eksportowe spadły z 0,98 do 0,96 EUR/kg. Mniejszy niż w 2024 r. był także eksport mrożonych pomidorów i mrożonego szpinaku.

Eksport mrożonych warzyw strączkowych obniżył się o 12% do 55 tys. t. Sprzedaż mrożonego groszku zmalała o 19% do 31 tys. t, zaś mrożonej fasoli pozostała na poziomie 22 tys. t. Mrożony groszek trafiał głównie do Niemiec, USA i Węgier, a mrożona fasola do Rumunii, Niemiec i Ukrainy.

Wyższe zbiory kukurydzy w Polsce przyczyniły się do wzrostu produkcji i eksportu kukurydzy mrożonej, której sprzedaż zwiększyła się o 15% do 27 tys. t. Średnie ceny eksportowe spadły z 1,25 do 1,09 EUR/kg. Największym odbiorcą pozostała Wlk. Brytania, ale jej udział w wolumenie eksportu zmniejszył się z 27 do 22%. Spadło też znaczenie Niemiec (z 18 do 13%). Zdecydowanie wzrósł natomiast udział USA (z 3 do 16%) i Izraela (z 10 do 12%).

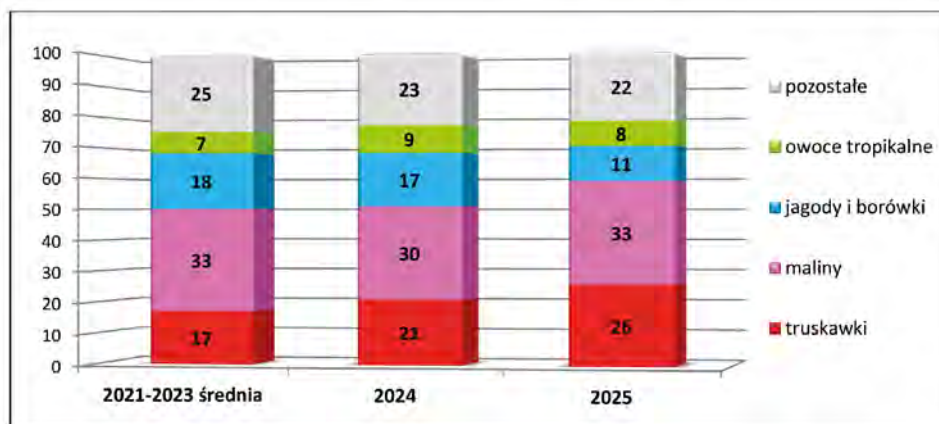
W 2025 r. mniejszy niż w roku poprzednim był eksport mrożonych pomidorów (spadek o 4% do niespełna 15 tys. t). Średnie ceny tych mrozonek, kierowanych głównie do Niemiec, pozostały na poziomie 0,83 EUR/kg. Sprzedaż mrożonego szpinaku obniżyła się o 5% do 6 tys. t, a ceny eksportowe wzrosły z 0,94 do 1,00 EUR/kg. Mrożony szpinak eksportowany był przede wszystkim na Białoruś, do Rosji i na Ukrainę. Eksport mrożonych mieszanek warzywnych pozostał na poziomie 39 tys. t. Głównym rynkiem zbytu były Stany Zjednoczone i Ukraina.

Tabela 2. Główni odbiorcy mrozonek owocowych i warzywnych z Polski

Wyszczególnienie	2021-2023 średnia		2024		2025 ¹	
	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR
Mrozonki owocowe	343,5	633,5	312,7	596,4	312,2	853,5
Niemcy	103,8	182,9	90,7	164,5	98,0	249,0
Holandia	32,9	63,9	26,3	50,0	26,8	72,6
Belgia	27,3	56,2	26,0	53,6	25,4	71,9
Francja	26,3	60,8	22,3	51,2	22,4	68,5
Wielka Brytania	17,2	40,9	17,8	40,1	17,8	57,2
Szwecja	14,4	32,7	14,3	31,0	15,9	44,2
Serbia	8,1	12,4	9,6	16,3	15,2	45,3
Białoruś	33,1	21,5	23,4	22,2	14,3	24,0
Mrozonki warzywne	424,2	357,8	394,2	409,4	384,0	390,9
Niemcy	102,0	77,0	97,8	91,0	88,3	80,2
Francja	36,4	29,4	34,5	35,6	35,1	36,6
Wielka Brytania	43,2	32,5	37,0	33,6	33,6	29,0
Belgia	41,7	34,9	36,7	39,0	31,1	32,0
Szwecja	10,9	10,4	14,4	16,4	16,0	18,3
USA	18,7	15,1	13,8	13,4	15,2	14,6
Rumunia	14,4	16,4	13,8	18,2	14,4	18,0
Włochy	11,5	9,3	12,0	11,8	14,1	13,1

^{1/} dane wstępne

Źródło: Na podstawie danych MF



Rys. 3. Struktura wartości importu mrozonek owocowych (w mln EUR)

Źródło: Na podstawie danych MF

W 2025 r. eksport mrozonek warzywnych do krajów UE-27 stanowił, podobnie jak w 2024 r., 74% łącznej wartości ich sprzedaży. Najważniejszymi odbiorcami pozostały Niemcy, Francja i Belgia. Udział Wlk. Brytanii zmniejszył się z 8 do 7%, a USA wzrósł z 3 do 4%.

Import

Wartość importu mrożonych owoców stanowiła w 2025 r. ponad 85% łącznej wartości importu mrozonek owocowych i warzywnych wobec 79% w roku poprzednim. Decydujące

Tabela 3. Polski import mrozonek owocowych i warzywnych

Wyszczególnienie	2021-2023 średnia		2024		2025 ¹	
	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR
Mrozonki owocowe	132,9	267,7	139,2	253,1	209,5	435,2
jagody	14,8	40,6	11,8	29,4	8,2	28,7
borówki	3,2	8,9	7,1	13,1	6,7	17,1
maliny	29,9	89,0	32,2	76,6	41,0	143,0
truskawki	37,9	45,8	43,6	52,1	84,5	113,5
owoce i orzechy tropikalne	11,1	19,2	12,9	22,7	21,7	36,1
jeżyny i morwy	4,4	11,1	4,0	9,3	5,6	13,2
wiśnie	1,5	1,9	1,8	3,2	2,5	8,0
pozostałe	30,1	51,2	25,8	46,7	39,3	75,6
Mrozonki warzywne	64,3	57,3	59,6	65,5	71,0	78,6
szpinak	16,8	11,1	12,8	10,6	15,3	12,3
warzywa strączkowe	9,6	8,9	8,1	10,0	10,3	12,3
papryka	4,7	5,1	4,5	6,0	2,9	4,0
kukurydza	2,0	2,2	1,5	1,9	1,9	2,4
inne warzywa jednogat.	29,8	28,2	30,4	33,7	37,9	43,2
mieszanki	1,4	1,8	2,3	3,3	2,7	4,4
RAZEM	197,2	325,1	198,8	318,6	280,4	513,8

było zwiększenie przywozu mrożonych truskawek i malin. Import mrożonych owoców wyniósł 210 tys. t, tj. o 50% więcej niż w 2024 r., zaś wartość przywozu wzrosła o 72% do rekordowego poziomu 435 mln EUR.

W strukturze importu mrożonych owoców największe znaczenie miały mrożone maliny, których udział wzrósł z 30 do 33% łącznej wartości przywozu. Zwiększyło się znaczenie mrożonych truskawek (z 21 do 26%), a także mrożonych wiśni. Zmniejszył się udział mrożonych jagód

i borówek, mrożonych owoców tropikalnych oraz mrożonych jeżyn i czereśni.

Polski import mrożonych malin wzrósł z 32 do 41 tys. t, a wartość przywozu zwiększyła się o 87% do 143 mln EUR. Udział Ukrainy w wolumenie polskiego importu malin mrożonych wzrósł z 63 do 66% (w latach 2022 i 2023 był najwyższy i wynosił 75%). W 2024 r. Ukraina stała się po raz pierwszy największym światowym eksporterem mrożonych malin, wyprzedzając Serbię oraz Polskę. W 2025 r., mimo spadku zbiorów, Ukraina utrzymała pozycję światowego lidera. Niższe zbiory malin w Serbii zadecydowały o spadku udziału tego kraju w przywozie mrożonych malin do Polski (z 11 do 4%). Udział Maroka pozostał na poziomie 6%. Średnie ceny importowe mrożonych malin wzrosły z 2,38 do 3,49 EUR/kg (w imporcie z Ukrainy ceny zwiększyły się z 2,24 do 3,55 EUR/kg, a z Serbii z 3,23 do 4,60 EUR/kg).

Import truskawek mrożonych wzrósł z 44 do 85 tys. t, a wartość przywozu zwiększyła się ponad dwukrotnie – z 52 do 114 mln EUR. Głównym dostawcą pozostał Egipt, którego udział zwiększył się z 70 do 74% łącznej wielkości przywozu. Wzrosło znaczenie dostaw z Chin (z 4 do 8%), a zmalało z Niemiec (z 11 do 10%) i Ukrainy (z 4 do 1%). Średnie ceny mrożonych truskawek wzrosły z 1,20 do 1,34 EUR/kg, w tym z Egiptu z 1,04 do 1,20 EUR/kg.

Wzrósł przywóz importowanych głównie z Wietnamu, Peru, Ekwadoru i Indii mrożonych owoców tropikalnych (o blisko 70% do 22 tys. t). Wyższy był import sprowadzanych przede wszystkim z Serbii mrożonych jeżyn. Wzrósł także import mrożonych wiśni oraz mrożonych porzeczek.

Import mrożonych jagód obniżył się o 30% do 8 tys. t, a mrożonych borówek spadł o 5% do niespełna 7 tys. t. Ceny importowe mrożonych jagód zwiększyły się z 2,49 do 3,49 EUR/kg, a mrożonych borówek z 1,86 do 2,54 EUR/kg. Największym dostawcą mrożonych jagód pozostała Ukraina. Mrożone borówki importowane były głównie z Kanady.

W 2025 r. największym dostawcą mrożonych owoców do Polski była Ukraina, której udział, podobnie jak w roku poprzednim, wyniósł 29% wartości łącznego importu. Zwiększyło się znaczenie Egiptu (z 13 do 17%) oraz Niemiec (z 7

do 11%). Udział Wietnamu pozostał na poziomie 5%, a Chin wzrósł z 2 do 4%.

Import mrozonek warzywnych wyniósł 71 tys. t i był o 19% większy niż w 2024 r. Średnie ceny w imporcie wzrosły z 1,10 do 1,11 EUR/kg, a wartość przywozu zwiększyła się o 20% do 79 mln EUR.

W wartościowej strukturze importu mrożonych warzyw dominowały „pozostałe warzywa mrożone”, których udział utrzymał się na poziomie 42%. Nie zmieniło się też znaczenie mrożonego szpinaku (16%). Udział mrożonych warzyw strączkowych zwiększył się z 15 do 16%, mrożonych pomidorów z 6 do 10%, a mrożonych mieszanek warzywnych z 5 do 6%. Zmalało natomiast znaczenie mrożonej papryki (z 9 do 5%).

Wolumen importu „pozostałych warzyw mrożonych” wzrósł z 27 do 32 tys. t, a wartość przywozu zwiększyła się o 21% do 33 mln EUR. Mrożonki z tych warzyw sprowadzano przede wszystkim z Belgii, Hiszpanii, Egiptu i Holandii. Importowane mrożone warzywa były w znacznym stopniu przeznaczone do wzbogacania krajowej oferty mrożonych mieszanek warzywnych.

Wolumen importu mrożonych warzyw strączkowych zwiększył się z 8 do 10 tys. t. Wzrósł przywóz mrożonego groszku, a zmalał import mrożonej fasoli. Największymi dostawcami mrożonego groszku do Polski były Belgia i Włk. Brytania, a mrożonej fasolki Belgia, Francja, Niemcy i Egipt.

Tabela 4. Główni dostawcy mrozonek owocowych i warzywnych do Polski

Wyszczególnienie	2021-2023 średnia		2024		2025 ¹	
	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR	tys. t	mln EUR
Mrożonki owocowe	132,9	267,7	139,2	253,1	209,5	435,2
Egipt	27,5	28,8	31,0	32,3	62,5	74,7
Ukraina	40,4	101,0	32,6	73,5	36,5	124,6
Niemcy	7,0	13,5	9,5	16,8	23,4	47,7
Wietnam	2,9	4,6	8,2	13,0	13,9	21,0
Chiny	1,9	2,8	3,4	4,7	10,8	19,1
Kanada	4,7	9,6	6,5	12,1	8,3	18,4
Peru	6,8	12,6	2,2	4,7	6,9	15,4
Serbia	7,4	21,8	7,9	18,7	6,8	17,0
Mrożonki warzywne	64,3	57,35	59,6	65,5	71,0	78,6
Belgia	28,3	21,4	24,8	23,3	31,5	30,4
Hiszpania	7,4	7,6	4,1	6,3	9,7	11,9
Francja	5,5	5,5	4,7	6,3	6,7	8,0
Holandia	6,2	4,7	5,2	5,2	4,0	4,1
Egipt	0,8	0,8	4,8	3,4	3,9	3,3
Niemcy	3,8	3,6	2,9	4,1	3,8	5,9
Chiny	2,1	2,9	3,8	5,0	3,2	4,3

^{1/} dane wstępne

Źródło: Na podstawie danych MF

Import mrożonego szpinaku wzrósł z 13 do 15 tys. t. Zwiększył się też przywóz mrożonej kukurydzy, mrożonych pomidorów i mrożonych mieszanek warzywnych. Mrożony szpinak sprowadzany był głównie z Belgii (70% wielkości przywozu), mrożone pomidory z Hiszpanii i Maroka, a mrożone mieszanki warzyw z Belgii, Niemiec i Francji.

Mrożonki warzywne importowane były przede wszystkim z krajów UE. W 2025 r. udział UE w łącznej wartości przywozu mrożonych warzyw wyniósł 81% wobec 76% w 2024 r. Największym dostawcą mrożonych warzyw do Polski pozostała Belgia, a jej udział wzrósł z 36 do 39% łącznej wartości importu. Zwiększył się udział Hiszpanii (z 10 do 15%), a także Francji i Niemiec. Spadło znaczenie Holandii, Egiptu i Chin.

Podsumowanie

Wyższe zbiory większości owoców w Polsce w 2025 r. zadecydowały o wzroście produkcji mrozonek owocowych, przede wszystkim mrożonych porzeczek i wiśni. Mniejsza niż w roku poprzednim była natomiast produkcja mrożonych warzyw.

Według wstępnych danych Ministerstwa Finansów wolumen eksportu mrożonych owoców w 2025 r. utrzymał się na poziomie roku poprzedniego. Zmniejszył się natomiast eksport mrożonych warzyw. W relacji do roku poprzedniego wzrósł import większości mrożonych owoców i warzyw, a najbardziej (ponad dwukrotnie) zwiększył się przywóz mrożonych truskawek z Egiptu. Wzrost cen w polskim eksporcie mrozonek owocowych, zwłaszcza mrożonych wiśni, porzeczek i truskawek, zadecydował o zwiększeniu dodatniego bilansu obrotów mrożonymi owocami – o 22% do 418,3 mln EUR. Saldo obrotów mrożonymi warzywami obniżyło się o 7% w stosunku do roku poprzedniego i wyniosło 312,3 mln EUR.

Data przyjęcia: 10.04.2026

Data recenzji: 17.04.2026

Literatura i źródła:

- [1] Bugała, A. (2025). Polski handel zagraniczny mrożonymi owocami i warzywami w sezonie 2024/25, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, nr 4, s. 16-19
- [2] Bugała A. [2024] Import mrożonych owoców z Ukrainy, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, nr 1, s. 26-27
- [3] Dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) – dane niepublikowane
- [4] Dane statystyczne Ministerstwa Finansów (MF)
- [5] Nosecka B. [2024] Sytuacja na rynku przetworów owocowych i warzywnych, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, nr 1 s. 16-20
- [6] Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. [2021-2025]. IERiGŻ-PIB, Warszawa
- [7] Wynikowy szacunek głównych ziemniaków rolnych i ogrodnictw w 2025 roku, GUS
- [8] www.eastfruit.com.au
- [9] www.freshplaza.com
- [10] www.fruit-inform.com
- [11] www.fresh-market.pl
- [12] www.sadyogrody.pl
- [13] www.ukragroconsult.com/en/

Zmiana właściwości reologicznych pulpy jabłkowej po obróbce ultradźwiękowej

Modification of Apple Pulp Rheological Properties Induced by Ultrasonic

mgr inż. Joanna Wiśniewska
(ORCID 0009-0007-3582-6530),
joanna.wisniewska@itr.lukasiewicz.gov.pl

mgr inż. Łukasz Krzemiński
(ORCID 0000-0003-4251-8230),

mgr inż. Marcin Kielbasiński
(ORCID 0000-0002-1118-0460),

inż. Dominika Jarosz
(ORCID 0009-0009-2279-9865),

mgr inż. Lucjan Mieczysław Nafalski
(ORCID 0009-0002-4624-007X),

mgr inż. Roksana Pawlic
(ORCID 0009-0002-9746-9763),

Sebastian Karolewski
(ORCID 0000-0003-1939-6909),

dr Katarzyna Kołacz
(ORCID 0000-0002-2094-3167)

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Tele – i Radiotechniczny w Warszawie

Słowa kluczowe

Sonoreaktor, ekstrakcja ultradźwiękowa, kawitacja, viskozymetr, lepkość, pulpa, pektyny.

ABSTRAKT

Owoce są bardzo ważnym źródłem związków prozdrowotnych dla człowieka, jednak ze względu na ich sezonową dostępność niezbędne jest stosowanie różnych metod ich przetworstwa. Obróbka cieplna pogarsza jakość przetwarzanej żywności, poszukiwane są więc metody alternatywne. Jedną z nich jest obróbka ultradźwiękowa. Proces taki przeprowadza się w urządzeniach zwanych ekstraktorami lub sonoreaktorami. Narzędzie ultradźwiękowe zanurzone w cieczy wywołuje zjawisko kawitacji, które prowadzi do powstawania i implozji mikroskopijnych pęcherzyków rozrywających ściany komórkowe wewnątrz obrabianego wsadu. Właściwości reologiczne produktów spożywczych odgrywają kluczową rolę w przemyśle spożywczym, ponieważ determinują proces przetwarzania i transportu, a także cechy sensoryczne wyrobu podczas konsumpcji. W Łukasiewicz – ITR zbadano wpływ obróbki ultradźwiękowej na lepkość mechanicznie rozdrobnionej pulpy przygotowanej ze świeżych jabłek. Wykazano wzrost lepkości badanych próbek po nadźwiękaniu. Wykonano również zdjęcia struktury wsadu przed oraz po obróbce ultradźwiękowej z wykorzystaniem mikroskopu przy powiększeniu 200:1. Zaobserwowano zmniejszoną liczbę nienaruszonych komórek w próbce po sonifikacji oraz równomierne rozmieszczenie rozbitych elementów komórkowych.

Keywords

Sonoreactor, ultrasound extraction, cavitation, viscometer, viscosity, pulp, pectin

ABSTRACT

Fruits constitute an important source of bioactive compounds beneficial to human health; however, due to their seasonal availability, the application of various processing methods is required. Conventional thermal processing adversely affects the quality of food products; therefore, alternative techniques are being increasingly explored. One such method is ultrasonic treatment. This process is carried out using devices referred to as extractors or sonoreactors. An ultrasonic probe immersed in a liquid medium induces cavitation, leading to the formation and subsequent implosion of microscopic bubbles, which results in the disruption of cell walls within the treated material. The rheological properties of food products play a crucial role in the food industry, as they determine processing and transport behavior, as well as the sensory attributes of the product during consumption. At the Łukasiewicz – ITR, the effect of ultrasonic treatment on the viscosity of mechanically disintegrated pulp prepared from fresh apples was investigated. An increase in viscosity of the analyzed samples after sonication was observed. Additionally, microstructural images of the material before and after ultrasonic treatment were obtained using a microscope at a magnification of 200:1. A reduced number of intact cells was observed in the sonicated sample, along with a more uniform distribution of disrupted cellular components.

Owoce są bardzo ważnym źródłem związków prozdrowotnych dla człowieka, jednak są one mało trwałe oraz powszechnie dostępne jedynie w okresie od późnej wiosny do jesieni. Aby przedłużyć ich czas przydatności do spożycia, stosuje się różnorodne sposoby ich przetwarzania, takie jak: mrożenie, produkcję soków i przecierów, suszenie, fermentację itd. (Piecko et al., 2026). Tradycyjnie stosowana w przetwórstwie żywności obróbka cieplna niszczy patogeny lub ogranicza rozwój mikroorganizmów, jednak często powoduje niekorzystne zmiany pogarszające końcową jakość żywności (rozpad niektórych składników, zmiany smaku, barwy czy tekstury produktu) (Kobus et al., 2023). Ponadto obróbka termiczna wymaga dostarczenia dużej ilości energii, cechuje się niską wydajnością produkcji oraz jest czasochłonna (Bhargava et al., 2021). Ze względu na te liczne ograniczenia pojawiła się potrzeba poszukania alternatywnych metod obróbki produktów spożywczych.

Obróbka ultradźwiękowa

Technologia ultradźwiękowa, wykorzystująca fale mechaniczne o częstotliwości przekraczającej próg słyszalności człowieka (> 20 kHz), znajduje coraz szersze zastosowanie w innowacyjnym przetwórstwie żywności. Implementacja sonikacji pozwala na intensyfikację procesów poprzez zjawisko kawitacji akustycznej, co przekłada się na skrócenie czasu operacyjnego oraz wzrost wydajności przy jednoczesnej redukcji kosztów energetycznych (Petigny i in., 2013). W porównaniu do metod konwencjonalnych obróbka ultradźwiękowa umożliwia eliminację wybranych etapów pośrednich i minimalizację degradacji termicznej, co skutkuje zachowaniem wysokiej jakości parametrów fizykochemicznych oraz bioaktywności produktu finalnego (Bhargava i in., 2021).

Ultradźwięki wysokoczęstotliwościowe są stosowane do oceny struktury produktu spożywczego oraz określenia składu świeżych surowców – stosuje się je jako narzędzie nieinwazyjne. Ultradźwięki niskoczęstotliwościowe (20–100 kHz) działają destrukcyjnie na wsad i wpływają na jego właściwości fizyczne, biochemiczne i mechaniczne. Mają szerokie zastosowanie w emulgowaniu, regulacji mikrostruktur, modyfikacji tekstur produktów tłuszczowych, sonokryształacji, a nawet w poprawie właściwości funkcjonalnych białek (Bhargava et al., 2021). Stosuje się je (w połączeniu z innymi metodami) również do mycia świeżych owoców i warzyw (Fan et al., 2021). W przypadku fal niskoczęstotliwościowych narzędzie ultradźwiękowe zanurzone

w cieczy (lub zamontowane do ścianek zbiornika) generuje fale, które tworzą cykle wysokiego i niskiego ciśnienia, finalnie prowadzące do wystąpienia zjawiska kawitacji (Hielscher Ultrasonics, 2013). Zjawisko to polega na powstawaniu i implozji mikroskopijnych pęcherzyków wewnątrz wsadu. Zapadanie pęcherzyków generuje lokalnie bardzo wysokie temperatury i ciśnienia (Kobus et al., 2023).

Zjawisko kawitacji ultradźwiękowej jest wykorzystywane w procesie ekstrakcji ultradźwiękowej, czyli procesie pozyskiwania substancji z materiału biologicznego do otaczającego go rozpuszczalnika (Hielscher Ultrasonics, 2013). Ultradźwięki działają destrukcyjnie na kolonie mikroorganizmów, powodując uszkodzenie elementów komórkowych i struktur tkankowych (Kobus et al., 2023; Fan et al., 2021). Pękanie pęcherzyków sprzyja rozpadowi wody i powstawaniu wolnych rodników (H+) oraz (OH-); możliwe jest tworzenie nadtlenu wodoru (H₂O₂) posiadającego właściwości bakteriobójcze. H+, OH- i H₂O₂ reagują z łańcuchami DNA mikroorganizmów, prowadząc do ich inaktywacji (Fan et al., 2021).

Proces ultradźwiękowej obróbki produktów spożywczych przeprowadza się w tak zwanych ekstraktorach ultradźwiękowych. Istnieje wiele różnych typów takich urządzeń, jednak podstawowe elementy ich konstrukcji są takie same dla wszystkich ich rodzajów. Przetwarzany wsad umieszcza się w zbiorniku. Źródło ultradźwięków zanurzone jest w nadźwiękawianej substancji lub przymocowane do ścianek obudowy, przekazując wsadowi drgania w sposób pośredni. W Łukasiewicz – ITR zaprojektowano ekstraktor laboratoryjny (Wiśniewska et al., 2026). Zbiornik tego urządzenia cechuje się budową modułową, pozwalającą na swobodny dobór modułów w zależności od potrzeb eksperymentu. Podczas projektowania ekstraktora przeprowadzono analizy numeryczne, prowadzące do uzyskania pola ciśnienia pozwalającego na prawidłowe przeprowadzenie procesu (Wiśniewska et al., 2026). Tak zaprojektowany prototyp doprowadził do powstania konstrukcji ekstraktora przemysłowego o budowie przepływowej.

Reologia i jej znaczenie w przetwórstwie żywności

Reologia jest nauką zajmującą się odkształceniem ciał pod wpływem przyłożonych do nich naprężeń (Dziubiński et al., 2014). Reologia w kontekście nauki o żywności pozwala na badanie odkształceń i deformacji produktów spożywczych, a także na wykonanie charakterystyk płynięcia m.in. różnych surowców czy półproduktów (Haponiuk, 2025). Podstawowym parametrem reologicznym jest lepkość, definiowana jako miara oporu wewnętrznego płynu przeciwko deformacji i płynięciu pod wpływem naprężeń ścinających. Wartość tego parametru determinuje charakterystykę przepływu – układy o niskiej lepkości wykazują minimalny opór, podczas gdy płyny o wysokiej lepkości charakteryzują się znacznym oporem, co w ujęciu makroskopowym przekłada się na ich zwięzłą konsystencję (FoodCrumbles, 2017). Właściwości reologiczne są bardzo ważne w przemyśle spożywczym, ponieważ wpływają na smak, wygląd, łatwość obróbki i pakowania produktów, np. lepkość determinuje teksturę i łatwość aplikacji oraz transportu substancji takich jak sosy, keczupy itd. (Haponiuk, 2025).

Reologia pozwala na monitorowanie i optymalizację jakości produktów spożywczych, biorąc pod uwagę cechy takie jak lepkość, sprężystość, plastyczność czy elastyczność (Haponiuk, 2025). Właściwości reologiczne oraz tekstura produktów wpływają na to, jak konsumenci odbierają jedzenie, gdy je spożywają (AZO Materials, 2021). Produkty niespełniające oczekiwań klientów cechuje niska sprzedaż, dlatego tak ważne jest badanie ich właściwości reologicznych ze względów marketingowych i uzyskanie finalnego wyrobu spełniającego stawiane mu wymagania.

Ponadto znajomość właściwości reologicznych produktów spożywczych jest kluczowa podczas projektowania linii technologicznych, rurociągów (Haponiuk, 2025), a także podczas doboru pomp i rur (AZO Materials, 2021). Właściwości reologiczne mają także wpływ na przebieg innych procesów dynamicznych, takich jak np. mieszanie (Haponiuk, 2025).

Właściwości pulp owocowo-warzywnych zmieniające się pod wpływem obróbki ultradźwiękowej

Podczas obróbki ultradźwiękowej pulp owocowo-warzywnych następują zmiany ich właściwości reologicznych (lepkości, rozkładu wielkości cząstek, zawartości pektyn itd.). Często badane są również całkowita zawartość polifenoli, całkowita zawartość antocjanów oraz kwasów: L-askorbinowego (AA), jabłkowego i cytrynowego. Ze względu na wysoką podatność na degradację antocjanów podczas przetwarzania, mogą być one dobrym wskaźnikiem ogólnej utraty właściwości odżywczych wsadu. Naukowcy badający wpływ tej obróbki na właściwości purée z jagód zaobserwowali m.in. wzrost średniej zawartości pektyn, pozornej lepkości purée oraz zmniejszenie wielkości cząstek (Piecko et al., 2026).

W pracy (Janiszewska-Turak et al., 2024) badano wpływ obróbki ultradźwiękowej na właściwości purée z marchwi. Lepkość purée marchewkowego zależy od wielkości cząstek i obecności pektyn. Wpływ ultradźwięków na lepkość takiego wsadu jest zależny od parametrów obróbki ultradźwiękowej. Autorzy badań zaobserwowali wzrost lepkości wsadu przy obróbce dla częstotliwości 35 kHz; dla 20 kHz lepkość pozostała niemalże niezmienną.

Zaobserwowano również zwiększenie lepkości pulpy oraz redukcję wielkości cząstek w przypadku wsadu z awokado pod wpływem obróbki ultradźwiękowej o częstotliwości 20 kHz (Bi et al., 2015).

Obróbka ultradźwiękowa wpływa na zmiany licznych właściwości purée/pulp owocowo-warzywnych. Lepkość jest właściwością fizyczną, której pomiar jest najmniej skomplikowany, a jak wykazano w literaturze, obróbka ultradźwiękowa ma na nią silny wpływ. Co za tym idzie, podczas pomiarów przeprowadzonych w Łukasiewicz-I TR zdecydowano się skupić na analizie zmiany lepkości wsadu jabłkowego poddanego obróbce ultradźwiękowej.

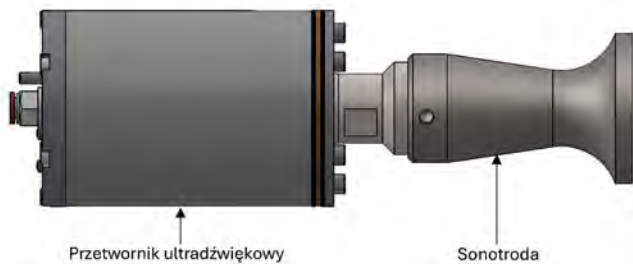
Pektyny i ich wpływ na lepkość pulp owocowych

Pektyny są polisacharydami, czyli cukrami złożonymi. Jest to duża grupa substancji mających zdolność do tworzenia żeli w środowisku kwaśnym. Pektyny występują w ścianach komórkowych roślin wyższych. Są one obecne m.in. w jabłkach, bananach, śliwkach, pigwach,

brzoskwiń, malin, jeżyn i moreli. Pektyny stosuje się w przetwórstwie żywności do nadawania produktom zagęszczonej i gładkiej konsystencji (stosowane w dżemach, galaretkach, sokach owocowych) (Ekologia.pl, 2020). Uwolnienie pektyn z komórek do frakcji rozpuszczalnej prowadzi do wzrostu lepkości wsadu.

Eksperyment przeprowadzony w Łukasiewicz – ITR

Układ ultradźwiękowy zastosowany do obróbki wsadu jabłkowego składa się z: sonotrody przykręconej do przetwornika (Rys. 1) sterowanego za pomocą generatora ultradźwiękowego (Rys. 2). Narzędzie ultradźwiękowe (sonotroda) bezpośrednio oddziałuje na wsad. Przetwornik zamienia energię elektryczną w energię drgań mechanicznych (z użyciem elementów ze spieków piezoelektrycznych). Podczas eksperymentu zastosowano generator Sonic Blaster Plus prod. Łukasiewicz – ITR umożliwiając precyzyjne zdefiniowanie nastaw procesu oraz ich regulację (Kardyś et al., 2016; Wiśniewska et al., 2026). Doświadczenie wykonano, korzystając z technologii o częstotliwości 20 kHz.



Rys. 1 Układ ultradźwiękowy 20kHz składający się z przetwornika oraz sonotrody



Rys. 2 generator Sonic Blaster Plus zaprojektowany, wyprodukowany w Łukasiewicz – ITR

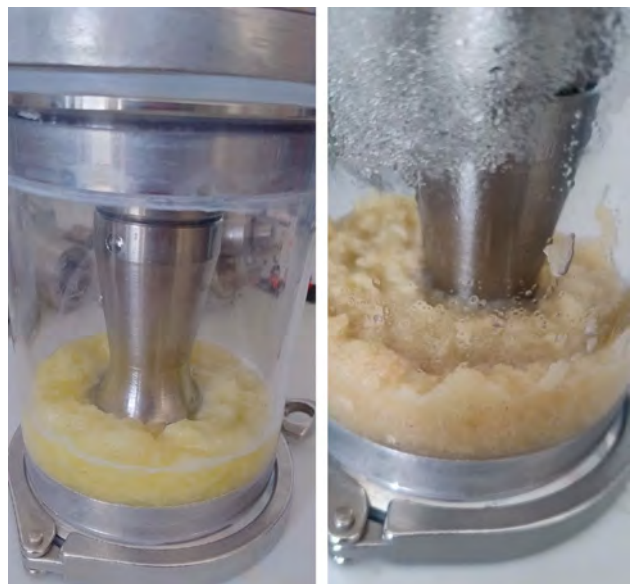
Do badań reologicznych przygotowano dwie próbki stanowiące mechanicznie rozdrobniony, surowy wsad jabłkowy (z obróbką ultradźwiękową oraz jako próbę kontrolną bez tej obróbki). Proces sonikacji próbek realizowano przy użyciu układu generującego fale o częstotliwości 20 kHz. Czas nadźwiękawiania w zbiorniku ekstraktora wynosił 3 minuty przy założonej mocy generatora 560 W. Bezpośrednio po zakończeniu ekspozycji próbki przeniesiono ilościowo do zlewek w celu dalszej analizy. Próbki oznaczono:

- Próbka 1. Jabłko mechanicznie rozdrobnione, poddane obróbce ultradźwiękowej
- Próbka 2. Jabłko mechanicznie rozdrobnione, bez dodatkowej obróbki

Rys. 3 przedstawia próbki 1 oraz 2 przygotowane do pomiaru lepkości. Na Rys. 4 przedstawiono próbkę 1 przed oraz po obróbce ultradźwiękowej.



Rys. 3 Próbka 1 (po lewej) oraz próbka 2 (po prawej)



Rys. 4 Próbka 1 przed oraz po obróbce ultradźwiękowej

Lepkość pulpy zmierzono przy pomocy wiskozymetru HAT DV-II produkcji Brookfield Engineering Laboratories Inc. Zastosowano wrzeczono Small Sample Adapter nr 28 przy liczbie obrotów 1 obr./min.

Wyniki pomiarów

Dla próbek 1-2 wykonano trzy pomiary lepkości (A-C). Wyniki przedstawiono w Tabeli 1. Tabela 2 przedstawia średnie wyniki pomiarów z prób A-C wraz z informacją o temperaturze próbek podczas pomiaru.

Na podstawie wyników przedstawionych w tabeli 2 można stwierdzić, że lepkość dynamiczna wsadu jabłkowego po obróbce ultradźwiękowej (próbka 1) jest wyższa niż jabłek niepoddanych temu procesowi (próbka 2). Obróbka ultradźwiękowa uwalnia

Tabela 1 Pomiary lepkości pulpy jabłkowej dla próbek 1-4 (pomiar A-C)

	Pomiar	Lepkość dynamiczna CGS $\times 10^3$ [cPs]	Średnia dolnego odczytu z odchyleniem standardowym [CGS $\times 10^3$ [cPs]]	Średnia górnego odczytu z odchyleniem standardowym [CGS $\times 10^3$ [cPs]]
1. wsad jabłkowy po obróbce ultradźwiękowej	A	131–142	136 ± 5	148 ± 6
	B	141–154		
	C	137–148		
2. wsad jabłkowy bez obróbki ultradźwiękowej	A	60–100	67 ± 11	91 ± 16
	B	62–72		
	C	80–100		

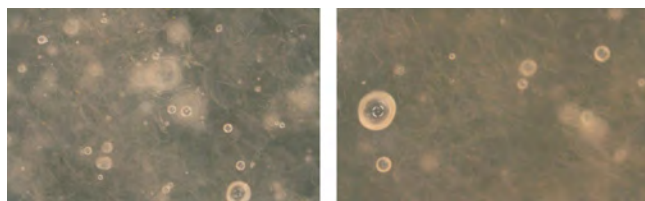
Tabela 2 Pomiary lepkości pulpy jabłkowej dla próbek 1-3 (wyniki średnie)

L.P.	Temperatura próbki [°C]	Lepkość dynamiczna CGS $\times 10^3$ [cPs]
1. wsad jabłkowy po obróbce ultradźwiękowej	20,0	136–148
2. wsad jabłkowy bez obróbki ultradźwiękowej	21,0	67–91

pektyny z komórek – następuje ich mechaniczne rozrywanie oraz uwalnianie pektyn do frakcji rozpuszczalnej, co prowadzi do wzrostu lepkości.

Obraz mikroskopowy puree przed i po obróbce ultradźwiękowej

Korzystając z mikroskopu cyfrowego Keyence typu VHX 6000, wykonano zdjęcia struktury próbek 1 oraz 2, czyli jabłek mechanicznie rozdrobnionych po obróbce ultradźwiękowej oraz bez dodatkowej obróbki. Podobnie jak w pracy (Bi et al., 2015), zaobserwowano, że liczba nienaruszonych komórek w próbce po sonikacji jest mniejsza. Ponadto rozbite elementy komórkowe są równomiernie rozmieszczone. Obrazy mikroskopowe dodatkowo potwierdzają, że obróbka ultradźwiękowa prowadzi do rozpadu struktury wsadu jabłkowego.



Rys. 5 Struktura startego jabłka: przed sonifikacją (po lewej) oraz po sonifikacji (po prawej), powiększenie 200:1.

Podsumowanie i wnioski

W oparciu o przeprowadzone wstępne badania wykazano, że obróbka ultradźwiękowa (20 kHz) oddziałuje na właściwości reologiczne pulpy jabłkowej. Zaobserwowano istotny wzrost lepkości dynamicznej po sonifikacji w porównaniu do próby kontrolnej. Wynika to z mechanicznego rozrywania ścian komórkowych i zmniejszonej liczby nienaruszonych komórek, co prowadzi do skutecznego uwolnienia pektyn do frakcji rozpuszczalnej. Analiza mikroskopowa potwierdziła rozdrobnienie wsadu i równomierne rozmieszczenie rozbitych elementów komórkowych pod wpływem pola ultradźwiękowego.

W dalszym etapie planowane jest przeprowadzenie szeregu eksperymentów w tym ze stałą kontrolą temperatury, popartych matematyczną analizą w oparciu o teoretyczny model zjawiska, co pozwoli rozwinąć i skomasować wyniki.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR, Polska) w ramach programu NUTRITRICH, projekt nr NUTRITRICH-I-0036/22 Prace badawczo-rozwojowe dotyczące przełomowej technologii w zakresie przygotowania liofilizowanych puree o unikatowych właściwościach odżywczych celem rozszerzenia gamy produktowej MLB Biotrade Sp. z o.o. o produkty prozdrowotne.

Data przyjęcia 8.04.2026

Data recenzji 22.04.2026

Bibliografia:

- [1] AZO Materials (2021). Why Rheology is Important in Food Technology. Dostęp: URL: <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=20575> (dostęp: 01.04.2026)
- [2] Bhargava N., Mor R. S., Kumar K., Sharanagat V. S. Advances in application of ultrasound in food processing: A review. (2021). Ultrasonics Sonochemistry, 70(105293). <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105293>
- [3] Bi X., Hemar Y., Balaban M. O., Liao, X. The effect of ultrasound on particle size, color, viscosity and polyphenol oxidase activity of diluted avocado puree. (2015). Ultrasonics Sonochemistry, 27, 567-575, <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2015.04.011>
- [4] Dziubiński M., Kiljański T., Sęk, J. Podstawy teoretyczne i metody pomiarowe reologii. (2014). Łódź: Monografie Politechniki Łódzkiej
- [5] Ekologia.pl (2020). Pektyny – właściwości, działanie i występowanie pektyn. Dostęp: URL: <https://www.ekologia.pl/zdrowie/pektyny-wlasciwosci-dzialanie-i-wystepowanie-pektyn/> (dostęp: 01.04.2026)
- [6] Haponiuk E. (2025). Reologia w kontroli jakości produktów spożywczych. Dostęp: URL: <https://www.spozywcetehnologie.pl/technologie-ogolnospozywcze/1091/reologia-w-kontroli-jakosci-produktow-spozywczych> (dostęp: 01.04.2026).
- [7] Fan K., Wu J., Chen L. Ultrasound and its combined application in the improvement of microbial and physicochemical quality of fruits and vegetables: A review. (2021). Ultrasonics Sonochemistry, 80(105838). <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105838>
- [8] FoodCrumbles (2017). Food Rheology: An Introduction to Food Physics and Analysis. Dostęp: URL: <https://foodcrumbles.com/food-rheology-introduction-food-physics-analysis/> (dostęp: 01.04.2026)
- [9] Hielscher Ultrasonics (2013). Sonicators for Liquid Processing in Lab and Production. Dostęp: URL: <https://www.hielscher.com/pl/> (dostęp: 02.04.2026)
- [10] Janiszewska-Turak E., Sitkiewicz I., Janowicz, M., Influence of Ultrasound on the Rheological Properties, Color, Carotenoid Content, and Other Physical Characteristics of Carrot Puree. (2024). Applied Sciences, 14(22),10466, <https://doi.org/10.3390/app142210466>
- [11] Kardys W., Milewski A., Kogut P., Kluk P., Kielbasiński M. A new type of high power ultrasonic generator for welding and cutting processes. (2016). Hydroacustics, 19, 209-218
- [12] Kobus Z., Osmólska E., Starek-Wójcicka A., Krzywicka, M. Effect of High-Powered Ultrasound on Bioactive Compounds and Microbiological Stability of Juices-Review. (2023). Applied sciences, 13(19), 10961, <https://doi.org/10.3390/app131910961>
- [13] Petigny L., Périno-Issartier S., Wajzman J., Chemat, F. Batch and Continuous Ultrasound Assisted Extraction of Boldo Leaves (Peumus boldus Mol.). (2013). International Journal of Molecular Sciences, 14(3), 5750-5764
- [14] Piecko J., Mieszczakowska-Frać M., Dickinson N. J., Wrzodak A., Celejewski K., Børn Frøst M., Lange B., Dandanell C., Lewandowicz J., Jankowska P. Ultrasound Treatment in Berry Puree Production: Effects on Sensory, Rheological, and Chemical Properties. (2026). Molecules, 31(260), <https://doi.org/10.3390/molecules31020260>
- [15] Wiśniewska J., Kielbasiński M., Krzemiński Ł., Jarosz D., Nafalski L. M., Pawlic R., Kołacz K. A Study on the Acoustic Pressure in a Sonoreactor—A Comparison of the Numerical Results with the Experiment. (2026). Applied Sciences, 16(6), 2819, <https://doi.org/10.3390/app16062819>
- [16] Wiśniewska J., Krzemiński Ł., Kielbasiński M., Jarosz D., Nafalski L. M., Pawlic R., Kołacz K. Laboratoryjny ekstraktor ultradźwiękowy o budowie modułowej. Przemysł spożywczy, 80, 30-35

Stosowanie środków ochrony roślin (ŚOR) w uprawie owoców i warzyw – informacja prawna

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, za jakość i bezpieczeństwo żywności odpowiadają wszyscy uczestnicy łańcucha dostaw – od producentów rolnych i dostawców ŚOR, przez przetwórców, aż po jednostki handlowe. Prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin jest kluczowym elementem gwarantującym bezpieczeństwo produktów.

Kluczowe źródła informacji:

- **Wyszukiwarka ŚOR:** Aktualny wykaz dopuszczonych preparatów dostępny jest na stronie <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>
- **Etykiety:** Środki należy stosować wyłącznie zgodnie z aktualną rejestracją i etykietą <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
- **Program Ochrony Roślin Sadowniczych:** Publikowany przez Instytut Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach (inhort.pl). **Uwaga:** Ze względu na dynamiczne zmiany w prawie, stan prawny należy weryfikować na bieżąco, gdyż program zawiera dane aktualne wyłącznie w dniu wydania.

Pozostałości środków ochrony roślin (MRL):

Najwyższe dopuszczalne poziomy pozostałości (MRL) w produktach rolnych i ich przetworach określa ROZPORZĄDZENIE (WE) NR 396/2005 PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia

TABELARYCZNE ZESTAWIENIE WYCOFANYCH/WYCOFYWANYCH SUBSTANCJI CZYNNYCH

Lp.	Nazwa substancji czynnej	Sprzedaż i dystrybucja dopuszczona w terminie do	Stosowanie, przechowywanie i unieszkodliwianie w terminie do
1	Sulfoksafior	19 marca 2023	19 maja 2023
2	Benfluralina	30 kwietnia 2024	12 maja 2024
3	Oksamyl	15 września 2023	1 listopada 2023
4	Ipkonazol	30 listopada 2023	29 lutego 2024
5	Abamektyna	1 listopada 2023	1 kwietnia 2024
6	Dimoksystrobina	31 maja 2024	31 lipca 2024
7	Klofentezyna	31 sierpnia 2024	11 listopada 2024
8	Triflusalifuron-metyl	30 czerwca 2024	20 sierpnia 2024
9	Metiram	30 września 2024	28 listopada 2024
10	S-metolachlor	23 czerwca 2024	23 lipca 2024
11	Bentiawalikarb	13 listopada 2024	13 grudnia 2024
12	Mepanipiryum	20 kwietnia 2025	20 maja 2025
13	Fenpyrazamina	-----	15 stycznia 2025
Przykładowe nazwy handlowe:			
Prolectus 50 WG			
14	Dimetomorf	20 kwietnia 2025	20 maja 2025
15	Tritosulfuron	7 września 2025	7 listopada 2025
16	Metrybuzyna	24 września 2025	24 listopada 2025
Przykładowe nazwy handlowe:			
41Insect Abac Pro 018 EC, Abamax 018 EC, Acaramik 018 EC, Apollo 500 SC, Basar, Camix 560 SE, Chart 960 EC, Colorado 960 EC, Dargorad 960 EC, Deluge 960 EC, Dual Gold 960 EC, Efica 960 EC, Emporia 018 EC, Filan, Gardo Gold 500 SE, Grando, Grot 18 EC, Inferno 400 SC, Kabala 960 EC, Inviga, LS-Triflu, Lumax 537, Maczo, Mector 3. Pro 018 EC, Metallica, Metis 960 EC, Metos 960 EC, Nabos2 S0WG, NabosS0WG, Pictor 400 SC, Pirtius 018 EC, Polyram 70 WG, "Prescot 400 SC, Primextra Gold, Recosar 960 EC, S SE, Safari DuoActive 78,5 WG, Safari S0WG, Safran 018 EC, Sawin Dis 50 WG, SawinSS0WG, Setar, Shiro, Silueta, Smea 960 EC", Solider, Straton PRO 018 EC, Triflu-Life, Trifu S0WG, Vertigo 018 EC, Vertimec 018 EC, Vigoher, Zorvec Endavia			
17	Spirotetramat	30 czerwca 2025	31 października 2025
Przykładowe nazwy handlowe:			
Movento 100 SC, Movento 150 OD, Batavia, główny producent - Bayer AG			
18	Spinetoram	-----	31 października 2025
Przykładowe nazwy handlowe:			
Delegate 250 WG, Exalt (często jako Exalt 25 SC)			
19	Flufenacet	-----	Patrz poniżej

Wykaz nazw handlowych wraz z datami na ich zużycie handlowych za rejestrem MRiRW:			
<ul style="list-style-type: none"> 9 stycznia 2026 — Komandos 560 SC, Komplex 560 SC, Premium 560 SC 30 kwietnia 2026 — Expose 56 WG, Orlando 533 SC, Pro-Nike, Twin-GO 15 czerwca 2026 — Bacara Next, Bruster 400 SC, Carthago SC, Chrome 400 SC, Glosset 600 SC, Glosset Ace, Naceto SC, Sirionova, Trinity Pro 400 SC, Vulcanus 10 grudnia 2026 — Arnold, Aspect T, Bat 600 SC, Battle Delta 600 SC, Cadou, Cetnik 500 SC, Cevino 500 SC, Cevino Trio 599,5 SC, Cezaro 574 SC, Diplomat 480 SC, Elipris, Expert 600 SC, Falcetto Turbo, Fence 480 SC, FFC 500 SC, Fluent 500 SC, Herold 600 SC, Huron 574 SC, Ikar, Inker 500 SC, Łącznik, Mertil 600 SC, Nucleus 600 SC, Orionova, Osprey 480 SC, Palisade 480 SC, Pontos, Ramtic 500 SC, Reksio Turbo, Reliance 600 SC, Shelter 500 SC, Starfire 500 SC, Sunfire 500 SC, Trivino 599,5 SC 			
20	Fosetyl (fosetyl samodzielnie oraz z propamokarbem w formie chlorowodoru propamokarbu)	-----	15 marca 2026
Przykładowe nazwy handlowe:			
Aliette 80 WG, Alipius 80 WG, Fungi Protect 840 SL, Magnicur Energy, Paramon 840 SL, Prevacol 840 SL, Previcur Energy 840 SL			
21	Chlorowodorek propamokarbu (chlorowodorek propamokarbu samodzielnie lub z cymoksanilem lub ametoktradyną, fluopikolidem, zoksamidem)	-----	15 czerwca 2026
Przykładowe nazwy handlowe:			
Axidol, Ambora Duo, Divexo, Edegal Plus, Explain Pro, Infinito 687,5 SC, Observer Pro, Povesi, Proplant 722 SL, Prosim, Proxanil, Revus Pro, Rival Duo, Sporax, Syzan			

TABELARYCZNE ZESTAWIENIE ZMIENIONYCH NAJWIŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH POZIOMÓW POZOSTAŁOŚCI

1. ACETAMIPRYD (od 19.08.2025 r.)			
Produkt	Jednostka	MRL przed zmianą	MRL aktualny od 19.08.2025r.
OWOCE			
Agrast	mg/kg	2,0	0,7
Aronia	mg/kg	2	0,7
Bez czarny	mg/kg	0,5	0,5
Borówki	mg/kg	2,0	0,7
Brzoskwinie	mg/kg	0,2	0,08
Jabłka/Gruszki	mg/kg	0,4	0,07
Maliny/Jeżyny	mg/kg	2,0	0,6
Morele	mg/kg	0,8	0,08
Pigwa	mg/kg	0,15	0,15
Porzeczki (czarna, czerwona, biała)	mg/kg	2,0	0,01
Rabarbar	mg/kg	0,01	0,01
Śliwa	mg/kg	0,03	0,03
Truskawki	mg/kg	0,5	0,5
Winogrona	mg/kg	0,5	0,08
Wiśnie/Czereśnie	mg/kg	1,5	0,8
Żurawina	mg/kg	0,7	0,7
WARZYWA			
Boćwina	mg/kg	0,6	0,01
Brokuł	mg/kg	0,06	0,06
Buraki ćwikłowe	mg/kg	0,01	0,01
Cebula	mg/kg	0,02	0,02
Dynia	mg/kg	0,08	0,08
Endywia	mg/kg	0,4	0,01
Fasola (w strakach)	mg/kg	0,6	0,6
Fasola (bez straków)	mg/kg	0,3	0,3
Groch (bez strączków)	mg/kg	0,3	0,3
Groch (w strączkach)	mg/kg	0,6	0,6
Kalafior	mg/kg	0,06	0,06
Kapusta	mg/kg	0,4	0,03
Liście pietruszki	mg/kg	0,05	0,05
Liście selera	mg/kg	3	3

roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, zmieniające dyrektywę Rady 91/414/EWG wraz z aktualizacjami - <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/PL/TXT/?uri=CELEX:32005R0396> Wszystkie aktualne normy MRL wynikające w/w rozporządzenia są publikowane na stronie: https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en

Konsekwencje prawne:

Wykrycie substancji niedozwolonych dla danej uprawy lub przekroczenie norm MRL skutkuje natychmiastowym obowiązkiem wycofania towaru z obrotu oraz pełną odpowiedzialnością prawną i finansową podmiotu.

Zmiany w przepisach od 6 marca 2026 r. – co musi wiedzieć rolnik i sadownik?

Od 6 marca 2026 roku weszły w życie nowe regulacje prawne zaostrzające zasady obrotu środkami ochrony roślin. Kluczową zmianą jest obowiązek legitymowania się ważnymi uprawnieniami (szkolenia) przy każdym zakupie w punkcie stacjonarnym. Przepisy te, wraz z nowymi restrykcjami w handlu elektronicznym, mają na celu zwiększenie bezpieczeństwa chemicznego. Informacje o dostępnych kursach publikowane są na bieżąco przez lokalne ODR-y oraz Urzędy Gmin.

Przy okazji zmian prawnych, przypominamy o dobrych praktykach rolniczych:

- Ochrona pszczoł:** Zabiegi wykonujemy wyłącznie poza lotami zapylaczy.
- Zwrot opakowań:** Każde opakowanie z piktogramem zagrożenia podlega obowiązkowemu zwrotowi do punktu sprzedaży.

Pamiętaj, że każde zwracane opakowanie musi być całkowicie opróżnione zgodnie z obowiązującą procedurą (np. trzykrotne płukanie). Przy zwrocie w punkcie sprzedaży koniecznie dopilnuj, aby sprzedawca wystawił dowód przyjęcia opakowań.

Dokument ten jest niezbędny w przypadku kontroli prowadzonych przez WIORIN, WIOŚ, ARiMR lub inne

Marchew	mg/kg	0,01	0,01
Ogórek	mg/kg	0,3	0,05
Papryka	mg/kg	0,3	0,09
Pomidor	mg/kg	0,5	0,06
Pietruszka	mg/kg	3	3
Salata	mg/kg	1,5	0,01
Seler	mg/kg	0,01	0,01
Seler naciowy	mg/kg	0,01	0,01
Szparagi	mg/kg	0,01	0,01
Szpinak	mg/kg	0,6	0,01

Przykładowe nazwy handlowe:

Acelan 20 SP, Aceplan 20 SP, Aceptir200 SE, Acetamid Płynny 200 SL, Apis 200 SE, Camelina 200 SL, Carnadine 200 SL, Kestrel200 SL, Kobe20 SP, Lanmos 20 SP, Los Ovados 200 SE, Marabel20 SP, Miros 20 SP, Mospilan 20 SP, Pro-Piryd

2. ETEFON (od 19.08.2026 r.)

Produkt	Jednostka	MRL przed zmianą	MRL aktualny od 19.08.2026r.
OWOCE			
Agrest	mg/kg	0,05	0,01
Aronia	mg/kg	20	0,01
Bez czarny	mg/kg	0,05	0,01
Borówki amerykańskie	mg/kg	20	0,01
Czeresnie	mg/kg	5	5
Grusze	mg/kg	0,05	0,05
Jabłka	mg/kg	0,8	0,7
Maliny/Jeżyny	mg/kg	0,05	0,01
Porzeczki (czerwone, czarne, białe)	mg/kg	0,05	0,01
Śliwy	mg/kg	0,05	0,05
Truskawki	mg/kg	0,05	0,01
Wiśnie	mg/kg	5	5
WARZYWA			
Papryka	mg/kg	0,05	0,01
Pomidor	mg/kg	2	2

Przykładowe nazwy handlowe:

Agrostym 480 SL, Ethrel 480 SL, Etylemit 480 SL, Flordimex 480 SL, Ripon 480 SL

3. ACEQUINOCYL, CHLORMEKWAT (CHLORMEQUAT CHLORIDE), METALAKSYL /METALAKSYL-M, PYRACLOSTROBIN, SULFOXAFLOR, TRIFLOXYSTROBIN (od 11.02.2026 r.)

Zmiany dotyczące MRL zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM KOMISJI (UE) 2026/140 z dnia 22 stycznia 2026 r. zmieniające załączniki II i III do rozporządzenia (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości acekwinoacylu, chloromekwatu, metalaksylu-M, piraklostrobiny, sulfoksafloru i trifloksystrobiny w określonych produktach oraz na ich powierzchni - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202600140

4. BENFLURALIN, BENTHIAVALICARB, PENFLUFEN (od 12.08.2026 r.)

Zmiany dotyczące MRL zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM KOMISJI (UE) 2026/147 z dnia 22 stycznia 2026 r. zmieniające załączniki II i V do rozporządzenia (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości benfluralinu, bentiowalikarbu i penflufenu w określonych produktach lub na ich powierzchni - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202600147



Substancje niebezpieczne dla środowiska



Substancje toksyczne



Substancje niebezpieczne dla zdrowia

TABELA PRZYKŁADOWYCH SUBSTANCJI AKTYWNYCH, KTÓRE SĄ CZĘSTO STOSOWANE NIEZGODNIE Z ETYKIETĄ

Substancje niedopuszczone, które szczególnie będą poddawane wyrывkowej kontroli surowca			
Acetamidopryd	Azoksystrobina	Bifenazat	Boskalid
Chlorantraniliprol	Chlorek chlormekwatu	Chlorek mepikwatu	Chloropiryfos
Cypermetyryna	Difenokonazol	Ditiokarbaminiany (Mankozeb, Maneb, Metiram, Propineb, Tiuram, Ziram)	Etefon
Flonikamid	Flutriafol	Fosetyl	Glifosat
Karbenbazym	Mepanipiryrym	Metrybuzyna	Pirymetanil
Propamokarb	Spirotetramat	Tebukonazol	Tetrazonazol
Tiachlopyryd	Tiofanat metylu		

organy – stanowi on jedyny prawny dowód na to, że zagospodarowałeś odpady niebezpieczne zgodnie z prawem.

Szczegółowe instrukcje znajdziesz na stronie: systempsor.pl

Materiał przygotowany na podstawie „Informacji o stosowaniu środków ochrony roślin w uprawie owoców i warzyw” Stowarzyszenia Krajowa Unia Producentów Soków (KUPS) w oparciu o dane aktualne na dzień 26 marca 2026 roku.

Pakiet winiarski – czyli unijna odpowiedź na zmieniający się rynek

W dniu 26 lutego 2026 roku w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej opublikowano Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2026/471, potocznie określane mianem „pakietu winiarskiego”. Regulacja powstała w odpowiedzi na strukturalny kryzys unijnego sektora winiarskiego. Spożycie wina w Unii spadło do najniższego poziomu od trzech dziesięcioleci, eksport napotyka trudności geopolityczne, a zmiana klimatu czyni poziom produkcji coraz mniej przewidywalnym. Pakiet winiarski obejmuje wybrane, najpilniejsze zagadnienia, nie zaś kompleksową reformę całej polityki winiarskiej UE. Spośród wprowadzonych zmian na szczególną uwagę zasługują dwie kwestie: nowe zasady znakowania produktów sektora wina, w tym wyrobów dealkoholizowanych, oraz wsparcie turystyki winiarskiej jako narzędzia marketingowego i promocyjnego. Niniejsze opracowanie skupia się na zmianach w znakowaniu.

Wyroby bezalkoholowe – nowości w znakowaniu

Rosnący popyt konsumencki na produkty o obniżonej zawartości alkoholu lub całkowicie bezalkoholowe stał się w ostatnich latach jednym z najwyraźniejszych trendów na rynku napojów alkoholowych. Sektor winiarski, długo oporny na ten trend, zaczął stopniowo dostosowywać swą ofertę poprzez produkcję win dealkoholizowanych i częściowo dealkoholizowanych. Problem polegał jednak na tym, że dotychczasowe regulacje unijne nie nadążały za rynkiem – przepisy tworzyły niespójne ramy, a państwa członkowskie stosowały odmienne podejścia, zakłócając jednolitość rynku wewnętrznego.

Kluczową zmianą są obowiązkowe określenia towarzyszące oznaczeniu kategorii produktu sektora wina w przypadku, gdy produkt poddany został pro-

cesowi dealkoholizacji. Rozporządzenie rozróżnia dwa progi zawartości alkoholu i przypisuje im właściwe określenia:

Określenie „bezalkoholowy” stosuje się, gdy rzeczywista zawartość alkoholu w produkcie nie przekracza 0,5% obj. Jednocześnie – jako wariant ściślejszy – przewidziano określenie „0,0%”, które można stosować wtedy, gdy rzeczywista zawartość alkoholu nie jest większa niż 0,05% obj. To rozróżnienie ma duże znaczenie praktyczne: producent może legalnie użyć popularnego na rynku symbolu „0,0%” wyłącznie wtedy, gdy produkt rzeczywiście spełnia zaostrzony próg, nie zaś przy każdym winie bezalkoholowym. Określenie „o obniżonej zawartości alkoholu” zarezerwowano dla produktów, których rzeczywista zawartość alkoholu jest wyższa niż 0,5% obj., a zarazem niższa co najmniej o 30% od minimalnej rzeczywistej zawartości alkoholu właściwej dla danej kategorii produktu przed poddaniem go procesowi dealkoholizacji.

Ponadto na każdym produkcie, który w całości lub w części został poddany dealkoholizacji, obowiązkowo musi się znaleźć informacja „wyprodukowano w dro-

dze dealkoholizacji”. Konsument musi wiedzieć, że niższa zawartość alkoholu w produkcie jest wynikiem konkretnego procesu technologicznego. Warto przy tym zaznaczyć, że nowe przepisy etykietowe znajdą zastosowanie dopiero od 19 września 2027 r. – a więc po upływie 18 miesięcy od wejścia w życie rozporządzenia zmieniającego. Produkty etykietowane przed tą datą mogą być nadal wprowadzane do obrotu do wyczerpania zapasów.

Rozporządzenie rozstrzyga również istotną kwestię technologiczną. Dotychczasowe przepisy wymagały, aby określone wyroby winiarskie osiągały cechy i minimalną rzeczywistą zawartość alkoholu właściwą dla swojej kategorii, zanim zostały poddane dealkoholizacji. Oznaczało to, że odalkoholizowane i częściowo odalkoholizowane musujące produkty sektora wina mogły być produkowane wyłącznie z win musujących tej samej kategorii. Problem polegał jednak na tym, że proces dealkoholizacji powoduje całkowite usunięcie dwutlenku węgla z pierwotnego wina musującego, co wymagało ponownego jego wprowadzenia w odrębnym procesie.



Nowelizacja usuwa tę barierę. Odtąd producenci mogą uzyskiwać musujące produkty sektora wina – wino musujące, wino półmusujące, gazowane wino musujące i gazowane wino półmusujące – bezpośrednio z win odalkoholizowanych lub częściowo odalkoholizowanych w drodze drugiej fermentacji lub dodania dwutlenku węgla. Dopuszcza się również mieszanie wina odalkoholizowanego lub częściowo odalkoholizowanego z winem zwykłym bądź częściowo odalkoholizowanym, co ma poprawiać właściwości sensoryczne produktu końcowego i stanowić bardziej zrównoważoną metodę produkcji.

Zmiany objęły również aromatyzowane produkty sektora wina. Dotychczas nazwy handlowe zastrzeżone dla tych produktów mogły być stosowane wyłącznie przy spełnieniu minimalnych progów zawartości alkoholu określonych dla każdej kategorii. Wprowadza się teraz wyjątek od tej zasady: aromatyzowane produkty sektora wina mogą teraz mieć niższą rzeczywistą zawartość alkoholu, jeżeli zostały otrzymane z produktów sektora wina, które poddano procesowi dealkoholizacji. Jednocześnie ustawodawca zadbał o spójność informacyjną, nakazując uzupełniać nazwę handlową

takiego produktu określeniami wypracowanymi dla win dealkoholizowanych.

Poza zmianami dotyczącymi produktów dealkoholizowanych, rozporządzenie wprowadza dwa uproszczenia horyzontalne w zakresie znakowania wszystkich produktów sektora wina. Pierwsze z nich to zasada jednorazowości – obowiązkowe dane szczegółowe muszą wystąpić na danym opakowaniu tylko raz. Przepis ten porządkuje dotychczasową praktykę, w której niepewność co do obowiązku powtórzenia określonych informacji na każdym elemencie opakowania prowadziła do rozbieżności. Drugą zmianą są przepisy dotyczące identyfikacji elektronicznych nośników informacji – w tym możliwość stosowania wspólnego piktogramu lub symbolu zamiast słów – oraz zasady formy i układu informacji podawanych w formie elektronicznej.

Podawanie informacji o składnikach i wartości odżywczej za pomocą środków elektronicznych (np. kodów QR) było już możliwe na podstawie wcześniejszych przepisów, lecz brak zharmonizowanych reguł identyfikacji tych nośników na opakowaniu prowadził do rozbieżności praktycznych. Nowe uprawnienia delegowane

pozwolą Komisji na ujednoczenie tych zasad, ze szczególną uwagą na interesy drobnych producentów, dla których możliwość elektronicznego przekazywania rozbudowanych informacji o składzie produktu jest szczególnie cenna ze względów kosztowych.

Rozporządzenie wprowadza również wyjątek od obowiązku podawania wykazu składników i informacji o wartości odżywczej dla produktów przeznaczonych wyłącznie na wywóz poza UE – co ma ułatwić dostęp do rynków państw trzecich stosujących odmienne wymogi etykietowania.

Podsumowanie

Rozporządzenie (UE) 2026/471 jest regulacją celnie odpowiadającą na realną sytuację rynkową. W płaszczyźnie znakowania ujednoczono zasady dla szybko rosnącego segmentu produktów dealkoholizowanych, budując jednocześnie spójność z szerszym systemem prawa żywnościowego UE. Pozostaje pytanie, jak projektowane w Polsce zmiany w prawie, które w znacznym stopniu mają dotyczyć także bezalkoholowych alternatyw napojów alkoholowych, chcą zachować zgodność z unijnymi regulacjami.

ZAPROSZENIE:

XXVII Międzynarodowe Sympozjum KUPS: Perspektywy i rozwój branży sokowniczej



XXVII Międzynarodowe Sympozjum KUPS

Branża sokownicza – perspektywy i rozwój

20-22 maja 2026, Wiśła



W dniach **20-22 maja 2026 roku** w Wiśle odbędzie się **XXVII Międzynarodowe Sympozjum** organizowane przez Stowarzyszenie Krajowa Unia Producentów Soków (KUPS), którego patronem medialnym jest „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”. Tegoroczna edycja, zatytułowana „Branża sokownicza – perspektywy i rozwój”, zgromadzi około 200 ekspertów, w tym producentów soków i koncentratów oraz przedstawicieli sektora przetwórstwa owocowo-warzywnego z Polski i zagranicy. Wydarzenie stanowi kluczową platformę wymiany wiedzy technicznej i rynkowej, oferując uczestnikom szeroki wachlarz opcji promocyjnych – od możliwości wygłoszenia prezentacji, przez organizację stoisk wystawienniczych, załączenie folderów informacyjnych w materiałach sympozjalnych, po pakiety sponsorskie. Szczegółowy program oraz formularz zapisu dostępne są na **oficjalnej stronie KUPS** <https://kups.org.pl/konferencjakups/>, a dodatkowe informacje dotyczące współpracy można uzyskać bezpośrednio w Biurze Stowarzyszenia.

InfoFlow Polska

Piwo/Kraft Roku



Podczas uroczystej gali w łódzkim Kinie Charlie, Towarzystwo Promocji Kultury Piwa Bractwo Piwne ogłosiło zdobywcę prestiżowego tytułu Piwo Roku 2025. Zwycięzcą został Smoke Allowed! – bezalkoholowy Rauchbier z Browaru Sady. To historyczny werdykt: po raz pierwszy w dziejach konkursu najwyższe wyróżnienie trafiło do browaru rzemieślniczego (członka PSBR), a po raz drugi z rzędu tytuł ten zdobyło piwo bezalkoholowe, co wyraźnie potwierdza rynkową dominację segmentu „zero”.

Zwycięski trunek to owoc kooperacji z Polskim Stowarzyszeniem Piwowarów Domowych w ramach jubileuszowej serii „15naXV”. Tytuł Piwa Roku przyznawany jest na podstawie obiektywnej, całorocznej klasyfikacji punktowej za medale zdobyte w ogólnopolskich konkursach (m.in. Kraft Roku czy Good Beer). Smoke Allowed! zdominował zestawienie, gromadząc laury na najważniejszych branżowych wydarzeniach, a jego klasę potwierdził dodatkowo złoty medal w międzynarodowym konkursie European Beer Star.

Piwo/Konkurs PINTY

Zakończyła się szósta odsłona prestiżowego konkursu dla piwowarów domowych, organizowanego przez Browar PINTA oraz sieć Lidl Polska. Spośród 133 nadesłanych zgłoszeń jury wyłoniło cztery najlepsze piwa, które zostaną uwarzone komercyjnie i trafią do ogólnopolskiej dystrybucji. Wielkim triumfátorem edycji został Fabian Wojciech, który zwyciężył w dwóch kategoriach (Polish IPA oraz Hazy DIPA), umacniając swoją pozycję najbardziej utytułowanego uczestnika w historii projektu.

Kalendarz premier w sklepach Lidl otwiera w maju Extra Pale Ale autorstwa Waldemara Wacha. W lipcu na półkach zadebiutuje Polish IPA wspomnianego Fabiana Wojciecha, a we wrześniu fani klasyki spróbują English Porter autorstwa Jacka Andrzejewskiego. Serię zamknie listopadowa premiera soczystego Hazy DIPA. Tegoroczną nowością będzie dostępność zwycięskich receptur nie tylko w butelkach, ale również w wersji beczkowej w Taproomie PINTY w Wieprzu. Przez sześć lat trwania inicjatywy na podium konkursu stanęło już 66 piwowarów, promując kulturę piwa rzemieślniczego na masową skalę.

Kontrola jakości/Herbaty owocowe

Choć herbata towarzyszy nam od tysiącleci, najnowsze kontrole Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (IJKARS) ujawniają niepokojące dane. Aż 33% skontrolowanych podmiotów dopuściło się nieprawidłowości w zakresie jakości i znakowania produktów.

Czy popularna „herbatka owocowa” może być legalnie nazywana herbatą? Jakie błędy w deklarowaniu składu (QUID) najczęściej popełniają producenci i dlaczego co dziesiąta partia nie przeszła badań laboratoryjnych?

Pełny raport z kontroli, analizę najczęstszych uchybień technologicznych oraz przewodnik po prawidłowym znakowaniu produktów herbacianych na naszej stronie internetowej: www.pfiow.pl.

Bezpieczeństwo kryzysowe

Władze Gdańska zaprezentowały nowoczesny magazyn rezerw kryzysowych, będący kluczowym elementem miejskiej strategii odporności. Obiekt został zaprojektowany, aby zapewnić mieszkańcom natychmiastowe wsparcie w przypadku klęsk żywiołowych, awarii infrastruktury czy ewakuacji, szczególnie w krytycznych pierwszych 72 godzinach zdarzenia. Wśród zgromadzonych zapasów znalazła się m.in. żywność liofilizowana, charakteryzująca się 25-letnim terminem przydatności do spożycia i łatwością przygotowania w warunkach polowych (wymagają jedynie wody). Inicjatywa wpisuje się w szerszy trend budowy lokalnych systemów gotowości, które uzupełniają krajowe struktury bezpieczeństwa, zwiększając stabilność społeczną i niezależność operacyjną samorządu w sytuacjach kryzysowych.

Targi/Warsaw Pack 2026



W dniach 13–15 kwietnia 2026 roku redakcja czasopisma „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny” uczestniczyła w 11. edycji Międzynarodowych Targów Techniki Pakowania i Opakowań Warsaw Pack. Podczas wydarzenia aktywnie śledziliśmy ofertę wystawców i rynkowe nowości, ze szczególnym uwzględnieniem innowacji dedykowanych sektorowi spożyciu. Obecność na targach była doskonałą okazją do spotkań z naszymi stałymi Partnerami oraz nowymi klientami, co pozwoliło na cenną wymianę doświadczeń i zacieśnienie relacji biznesowych. Wystawcy oraz goście wydarzenia mogli otrzymać egzemplarze naszego czasopisma, które cieszyły się dużym zainteresowaniem jako źródło eksperckiej wiedzy branżowej. Bezpośredni

kontakt z sektorem opakowań podczas Warsaw Pack pozwolił nam jeszcze lepiej zidentyfikować nadchodzące trendy, które systematycznie opisujemy na łamach naszego dwumiesięcznika.

Konsumenci/Owoce i warzywa



Z najnowszego, przedsezonowego badania percepcji warzyw i owoców zrealizowanego przez Kantar Polska wynika, że świadomość dietetyczna społeczeństwa systematycznie rośnie. Obecnie już 31% Polaków ma wiedzę, że warzywa i owoce powinny stanowić połowę objętości każdego posiłku, co oznacza wzrost o blisko 2 miliony świadomych konsumentów w ciągu ostatnich sześciu lat. U progu sezonu 2026 niezmiennymi liderami popularności pozostają jabłka (87% spożycia) oraz cebula, pomidory i marchew. Badanie wskazuje na silny trend „patriotyzmu dietetycznego” – Polacy coraz częściej wybierają produkty lokalne, wierząc w ich wyższą jakość i korzyści zdrowotne. Rośnie także zainteresowanie owocami jagodowymi; obok tradycyjnych truskawek, coraz większą rolę odgrywa borówka wysoka oraz jagoda kamczacka. Mimo pozytywnych trendów, branża wciąż stoi przed wyzwaniem edukacyjnym – aż 80% respondentów nie posiada wiedzy o prawidłowej kolejności spożywania produktów w posiłku, co otwiera przestrzeń dla innowacji w kategorii żywności funkcjonalnej i produktów typu convenience. Szersze informacje na naszej stronie www.pfiow.pl.

Piwo pod kontrolą

Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych opublikowała wyniki najnowszej kontroli dotyczącej jakości handlowej piwa, obejmującej 134 podmioty z sektora produkcji, handlu i gastronomii. Dane są alarmujące – nieprawidłowości stwierdzono u blisko 45% skontrolowanych jednostek.

Weryfikacja parametrów fizykochemicznych wykazała uchybienia w 10,1% badanych partii, dotyczące głównie rozbieżności w zawartości alkoholu oraz ekstraktu brzożki podstawowej względem deklaracji na etykiecie. Jeszcze większe wyzwanie stanowi znakowanie produktów – zakwestionowano tu aż 38% partii. Ekspertzy wskazali na liczne braki w informowaniu o alergenach (szczególnie o rodzaju słoju), niewłaściwe stosowanie określeń typu „świeże” dla piw pasteryzowanych oraz błędy w informowaniu o procesach technologicznych, takich jak filtracja. Szczególną uwagę zwrócono również na sektor HoReCa, gdzie braki informacyjne przy nalewkach i w menu były najczęstszą przyczyną sankcji.

Szczegółowe zestawienie wyników kontroli, wykaz najczęstszych błędów w znakowaniu oraz wycieczne dla sektora na naszej stronie internetowej: www.pfiow.pl.

Żywność/Nowe wyzwanie „Jab-uary”



Globalny rynek spożywczy staje w obliczu transformacji wywołanej gwałtownym wzrostem popularności leków z grupy GLP-1, takich jak Ozempic czy Wegovy. Zjawisko określane mianem „Jab-uary” (od ang. jab – zastrzyk) przestało dotyczyć wyłącznie pacjentów z cukrzycą, stając się masowym narzędziem kontroli wagi. Skalę zmian potwierdzają dane: w USA stosowanie tych środków wśród osób z nadwagą wzrosło o 700% w ciągu czterech lat, a według GlobalData już 27% globalnych konsumentów rozważa farmakologiczne wsparcie odchudzania. Prognozuje się, że wartość tego rynku wzrośnie z 76 mld USD w 2025 roku do blisko 162 mld USD w 2031 roku, przy czym kluczowym trendem stanie się przejście z iniekcji na wygodniejsze formy doustne.

Dla producentów żywności nowa rzeczywistość oznacza konieczność radykalnego dostosowania oferty. Pacjenci stosujący leki GLP-1 szybciej osiągną sytość, co wymusza przejście na produkty o mniejszej gramaturze, ale wysokiej gęstości odżywczej. Priorytetem stają się receptury bogate w białko i błonnik, przy jednoczesnej redukcji cukrów i tłuszczów w celu minimalizacji skutków ubocznych terapii. Brytyjcy detaliści, tacy jak Tesco czy M&S, już wprowadzają dedykowane linie produktów, reagując na zmieniające się nawyki żywieniowe. Według analityków rynkową przewagę zyskają marki, które najszybciej zaproponują zbilansowane, łatwostrawne posiłki z przejrzystą komunikacją korzyści na opakowaniu. Więcej na naszej stronie www.pfiow.pl

Raport/Browary rzemieślnicze

Mimo rekordowych cen energii oraz globalnych turbulencji gospodarczych, sektor niezależnego browarstwa w Europie wykazuje dużą determinację w walce o rynek. Opublikowany 18 marca 2026 r. raport „Independent Brewers of Europe” (IBE), obejmujący ponad 3000 podmiotów z 12 krajów, w tym z Polski, kreśli obraz branży, która w odpowiedzi na kryzys stawia na najwyższą jakość i zacieśnianie więzi z lokalnymi społecznościami. Choć dla 40% badanych browarów priorytetem na bieżący rok pozostaje samo przetrwanie, sektor nie rezygnuje z inwestycji – co trzeci zakład planuje modernizację parku maszynowego oraz dalsze doskonalenie receptur. Raport wskazuje na wyraźną zmianę modelu biznesowego mikroprzedsiębiorstw, które stanowią 60% branży. Kluczowym elementem budowania rentowności stała się sprzedaż bezpośrednia we własnych pubach i taproomach, gdzie trafia już blisko 30% produkcji. Browarnicy skutecznie adaptują się także do zmieniających się nawyków konsumentów: już 43% z nich oferuje cieszące się rosnącą popularnością napoje bezalkoholowe. Jak podkreśla Barry Watts, przewodniczący IBE, mimo presji kosztowej i podatkowej, niezależni piwowarzy pozostają fundamentem europejskiej kultury piwa, wygrzywając z globalnymi koncernami autentycznością oraz strategią „pij mniej, ale lepiej”. Szczegóły na naszej stronie www.pfiow.pl.

Raport/Superfoods

Według badań firmy analitycznej GlobalData, rynek azjatyckiej superżywności w latach 2025–2026 ewoluje od prostej adaptacji w stronę zaawansowanych innowacji surowcowych. Ogromny popyt na matchę wymusił już strategiczne rozszerzenie łańcuchów dostaw poza Japonię, m.in. o Chiny i Koreę Południową. Kluczowym motorem zakupowym pozostaje wpływ produktu na zdrowie jelit, energię oraz kondycję psychiczną, co determinuje wybory ponad połowy konsumentów. Ze względu na silne nasylenie rynku tradycyjnym imbirem



czy kurkumą, branża upatruje nowych szans w surowcach takich jak yuzu, moringa czy kwiat klitorii ternateńskiej. Te wciąż mało znane składniki o wysokim potencjale funkcjonalnym i antyoksydacyjnym stają się fundamentem nowej fali produktów typu wellness. Więcej na naszej stronie www.pfiow.pl.

Falszywa matcha

Dynamiczny wzrost popularności matchy w sektorze napojowym i piekarniczym to zjawisko, które z jednej strony cieszy, z drugiej zaś nakłada na branżę ogromną odpowiedzialność. Jak pokazuje raport GlobalData, bariery technologiczne i klimatyczne stały się katalizatorem dla nieuczciwych praktyk rynkowych. W dobie globalnego deficytu autentycznego surowca, rola rygorystycznej certyfikacji oraz laboratoryjnej weryfikacji dostawców przestaje być jedynie formalnością, a staje się fundamentem bezpieczeństwa marki. Na łamach „PFIOW” od lat podkreślamy, że transparentność łańcucha dostaw to najlepsza polisa ubezpieczeniowa dla przetwórcy. W przypadku matchy stawką jest nie tylko zaufanie konsumenta, ale przede wszystkim jego zdrowie, zagrożone obecnością metali ciężkich w produktach niepełnego pochodzenia. Zachęcamy Państwa do wnikliwej analizy certyfikatów i stawiania na surowce o potwierdzonej autentyczności regionalnej. Więcej na naszej stronie www.pfiow.pl

PFIOW 
 Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny
 Fermentation – and Fruit – & Vegetable Processing

Redaktor naczelny – Robert Stawski

Redaktorzy działów: dr hab. inż. Edyta Kordialik-Bogacka, prof. PŁ, dr hab. Bożena Nosecka, prof. IERIGŻ PIB (także redaktor statystyczny)

Stali współpracownicy: Krystyna Bogacz, Paweł Błażewicz, dr hab. inż. Dariusz Piotrowski, Tadeusz Pokrywka

Rada Programowo-Naukowa: prof. dr hab. Jan Oszmiański – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, prof. dr hab. Adam Kupczyk, SGGW, prof. André Mazur – Université Clermont Auvergne, dr Barbara Jaskula-Goiris – University of Leuven

Rada Ekspertów Branżowych: prof. dr hab. Witold Plocharski, mgr inż. Zbigniew Kacprzyk, mgr inż. Andrzej Olkowski, mgr inż. Julian Pawlak, mgr Andrzej Szumowski, prof. dr hab. Henryk Wnorowski



Organ Stowarzyszenia
 Naukowo-Technicznego
 Przemysłu Spożywczego

Siedziba redakcji

Warszawa, ul. Ratuszowa 11,
 tel. 604 785 150, www.pfiow.pl

Adres do korespondencji

Redakcja PFIOW
 03-450 Warszawa, ul. Ratuszowa 11
pfiow@sigma-not.pl

Reklamy przyjmujemy

– Redakcja: pfiow@sigma-not.pl, tel. 604 785 150
 – Dział Reklamy i Marketingu Wydawnictwa:
 tel. 22 827 43 65, 604 528 865 reklama@sigma-not.pl

Redakcja nie odpowiada za treść ogłoszeń
 i artykułów sponsorowanych

Nakład (w tym wersja elektroniczna) do 1500 egz.

Wersja online czasopisma jest wersją pierwotną

Prenumerata

 www.sigma-not.pl
 prenumerata@sigma-not.pl
 tel.: 22 840 30 86, 840 35 89

przelew na konto: PKO BP
 24 1020 1026 0000 1002 0250 0577
 (z podaniem tytułu czasopisma i liczby egz.)



Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA-NOT Spółka z o.o.
 ul. Ratuszowa 11, 03-450 Warszawa
 tel.: 22 818-09-18, 818-98-32
www.sigma-not.pl, sekretariat@sigma-not.pl

Druk i skład: Zakład Poligrafii i Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT Sp. z o.o.
 ul. Popieluszki 19/21, 01-595 Warszawa
 tel. 22 833 40 69, drukarnia@sigma-not.pl

Profesjonalne rozwiązania w technice próżni

pompy próżniowe z pierścieniem ciecży
LEM, LEL, LOH, LPH



pompy próżniowe suchobieżne SIHI *dry*

kompaktowe stacje próżniowe
SIHI *compact* , SIHI *modular*



higieniczne systemy próżniowe
SIHI *sanivac*



kompletne inżynieryjne stacje
wytwarzania próżni

kompresory i stacje kompresorowe
z pierścieniem ciecży

Flowserve SIHI Poland sp. z o.o.

Poleczki 23, 02-822 Warszawa
e-mail: Sales_PL@flowserve.com
www.flowserve.com

PRENUMERATA 2026

**Prenumerata drukowana i cyfrowa
– rzetelna wiedza na wyciągnięcie ręki
Prenumeruj w wygodnej dla siebie wersji!**

Cena 1 egzemplarza: 62 zł

PRENUMERATA CYFROWA

Cena: 300 zł brutto

PRENUMERATA PAPIEROWA

Cena: 348 zł brutto + koszt rocznej wysyłki 21 zł

PAKIET PLUS (papier + cyfra + archiwum)

Cena: 450 zł brutto (koszty wysyłki pokrywa wydawca)

Ceny prenumeraty całorocznej dotyczą wyłącznie zamówień składanych w Zakładzie Kolportażu Wydawnictwa SIGMA-NOT.



ZAMÓWIENIA:

☎ 22 840 35 89 lub 22 840 30 86
✉ prenumerata@sigma-not.pl
🌐 www.sigma-not.pl



WYDAWNICTWO SIGMA-NOT 