

ŹRÓDŁO

WODY I NAPOJE BUTELKOWANE



2025

Nr 1 (64)

WRZESIEŃ

KWARTALNIK KRAJOWEJ IZBY GOSPODARCZEJ „PRZEMYSŁ ROZLEWNICZY”

25-LECIE DZIAŁALNOŚCI KRAJOWEJ IZBY GOSPODARCZEJ „PRZEMYSŁ ROZLEWNICZY”

Nasze doświadczenie tworzy przyszłość sektora
napojowego w Polsce

WYWIAD Z MICHAŁEM BOŹKIEM – WŁAŚCICIELEM USTRONIANKA SP. Z O.O.

Artykuły w czasopiśmie mają charakter ponadczasowy. Jeżeli przeczytałeś – poślij dalej.

The logo for 'ultrapak' features the word in a bold, blue, sans-serif font. A red swoosh underline starts under the 'u' and curves around the 'k'. A small registered trademark symbol (®) is positioned to the left of the 'u'.

P.E. LABELLERS™

ETYKIECIARKI SIMPL-CUT™

ETYKIETOWANIE Z HOT-MELT I PRE-GLUE

INNOWACJA:

-  **TECHNICZNA**
-  **ASORTYMENTOWA**
-  **FINANSOWA**
-  **EKOLOGICZNA**

**OPTIMALNA PROPOZYCJA DLA PRZEMYSŁU NAPOJOWEGO
I DLA PRODUCENTÓW ETYKIET!**

**FIRMA ULTRAPAK JEST AUTORYZOWANYM DYSTRYBUTOREM PRODUKTÓW
PROMACH GROUP:**

- ETYKIECIAREK KARUZELOWYCH I LINIOWYCH FIRMY P.E. LABELLERS
- ZAMYKAREK I SYSTEMÓW REDUKCJI MIKROPLASTIKU FIRMY ZALKIN

**JESTEŚMY RÓWNIEŻ DOSTAWCĄ MASZYN I URZĄDZEŃ ORAZ LINII DLA PRZEMYSŁU
ROZLEWNICZEGO**



 **ZALKIN™**

ZAPRASZAMY DO LEKTURY ARTYKUŁU:

OPPTI.PURE FIRMY ZALKIN

PRZEŁOM W OCHRONIE PRODUKTÓW PRZED MIKROPLASTIKIEM

W BIEŻĄCYM WYDANIU E-ŹRÓDŁA

ZAPRASZAMY DO ZAPOZNANIA SIĘ Z PEŁNĄ OFERTĄ NA:

biuro@ultrapak.pl

www.ultrapak.pl

www.browar.info

RADA NAUKOWA:

Przewodniczący – Prof. Rajmund Michalski,
Wiceprzewodniczący – Prof. Piotr Duchliński,
Sekretarz ds. naukowych – dr Agnieszka Thier,
Rzecznik ds. komunikacji – dr Dariusz Lizak.

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO:

dr Dariusz Lizak

WYDAWCA:

Krajowa Izba Gospodarcza „Przemysł Rozlewniczy”
02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 36, lokal nr 14.
E-mail: kigpr@kigpr.pl
Strona internetowa: www.kigpr.pl

SKŁAD I ŁAMANIE:

Agencja Kreatywna DIMEDIA,
tel. + 48 606 978 566, kontakt@dimedia.pl



SPIS TREŚCI:

WYWIAD Z PANEM MICHAŁEM BOŹKIEM, WŁAŚCICIELEM FIRMY USTRONIANKA SP. Z O.O.

[CZŁONKOWIE KIG „PR”], Dariusz Lizak, s. 6-7

UWAGI I KOMENTARZE CZŁONKÓW I UCZESTNIKÓW 44. KONFERENCJI PRODUCENTÓW WÓD I NAPOJÓW

[CZŁONKOWIE KIG „PR”], s. 8-9

KWASY FLUOROORGANICZNE W ŚRODOWISKU – PROBLEMY I WYZWANIA

[WODA, NAPOJE, ŚRODOWISKO], Prof. dr hab. Rajmund Michalski, s. 10-14

OCENA I KWALIFIKACJA RODZAJOWA WODY – WYTYCZNE I WSKAZÓWKI DLA PRODUCENTÓW WÓD BUTELKOWANYCH

[WODA, NAPOJE, ŚRODOWISKO], dr n. med. i n. o. zdr. Joanna Ziemska, dr hab. Jolanta Solecka, prof. NIZP PZH – PIB, mgr Tomasz Szynal, mgr inż. Małgorzata Mazańska, s. 15-17

NOWE TENDENCJE W RECYKLINGU PET

[TECHNOLOGIA], Konrad Mączka, Michał Grzelak, dr hab. inż. Marek Szostak, s. 18-21

PRZEGLĄD RYZYKA ZAFALSZOWANIA I BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOSCI DLA BRANŻY NAPOJOWEJ NA PODSTAWIE MONITORINGU FOODFAKTY HORIZON SCANNING

[WODA, NAPOJE, ŚRODOWISKO], Magdalena Hryńko, Michał Snopkiewicz, s. 22-23

SYSTEMY OZONOWANIA I ROZWIĄZANIA WOFIL W PRZEMYŚLE NA PRZESTRZENI 25 LAT

[TECHNOLOGIA], Grzegorz Skrzypiec, s. 24-25

OPPTI.PURE FIRMY ZALKIN – PRZEŁOM W OCHRONIE PRODUKTÓW PRZED MIKROPLASTIKIEM

[TECHNOLOGIA], Grzegorz Skrzypiec, s. 26-29

MIĘDZY PRAWEM A PRAKTYKĄ. CZY SYSTEM KAUCYJNY DOTRZE TAM, GDZIE KUPUJEMY CODZIENNIE?

[PRAWO], s. 30-32

EFEKTYWNOŚĆ WODNA W ORGANIZACJI DZIĘKI ISO 46001

[PRAWO], Marta Krawczyk, s. 33-34

NISSEI ASB PREZENTUJE NA TARGACH DRINKTEC 2025 SERIĘ MASZYN PF36 W TECHNOLOGII 1,5-KROKOWEJ – INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE DO PRODUKCJI BUTELEK PET O WYDAJNOŚCI 18 000 SZT./H

[TECHNOLOGIA], s. 35-36



dr Dariusz Lizak
Prezes Zarządu KIG „PR”

Szanowni Państwo,

Oddajemy do Państwa dyspozycji wydanie 64,
Jubileuszowego numeru Źródła.

To szczególne wydanie Źródła upamiętniające
i zarazem podkreślające wartości społeczne,
jakie od 25 lat determinowały działanie
i rozwój Krajowej Izby Gospodarczej
„Przemysł Rozlewniczy”, na rzecz środowiska
producentów wód i napojów oraz firm z nimi
współpracujących.



To szczególne wydanie
Źródła upamiętniające
i zarazem podkreślające
wartości społeczne, jakie
od 25 lat determinowały
działanie i rozwój Krajowej
Izby Gospodarczej
„Przemysł Rozlewniczy” (...)

KIG „PR” została powołana przez Walne
Zgromadzenie Założycieli w dniu 29 listopada
1999 roku na mocy „Ustawy o izbach
gospodarczych”. Walne Zgromadzenie
wybrało 15 osobowy skład Rady Nadzorczej
i jej przewodniczącego Stanisława Bizonia.
Na pierwszego prezesa zarządu powołało
Mieczysława Kucharskiego. Przed powstaniem
KIG „PR” działały inne organizacje zrzeszające
wokół siebie głównie producentów wód
mineralnych, takie jak: Unia Producentów
– Polskie Naturalne Wody Mineralne, Izba
Gospodarcza „Uzdrowiska Polskie”, w tym
sekcja wód mineralnych oraz Krajowe
Stowarzyszenie Napojów Bezałkoholowych.
Równolegle z powyższymi organizacjami

działał też Klub Polskiego Producenta
Napojów.

KIG „Przemysł Rozlewniczy” została
zarejestrowana 14 lutego 2000 roku
w Sądzie Rejonowym m.st. Warszawy.
W skład nowo powołanej KIG „PR” weszli
dawni członkowie Sekcji Wód Mineralnych
Izby Gospodarczej „Uzdrowiska Polskie”,
Unii Producentów – Polskie Naturalne
Wody Mineralne, a w następnym roku, po
rozwiązaniu Krajowego Stowarzyszenia
Napojów Bezałkoholowych, także członkowie
tego stowarzyszenia. W latach 1999 – 2001
nastąpiła całkowita integracja branży
napojowej w jedną organizację, jaką jest KIG
„PR”. Wraz z procesem integracyjnym Polski
z Unią Europejską, KIG „PR” weszła w skład
międzynarodowej organizacji – Europejskiej
Federacji Butelkowanych Wód (EFBW), obecnie
NMWE – Natural Mineral Waters Europe, mając
obecnie swojego przedstawiciela w zarządzie.

Powołanie do życia KIG „PR” to przede
wszystkim praca i determinacja wielu
zaangażowanych w tym czasie osób. Wymienię
pana Stanisława Bizonia, ówczesnego
prezesa firmy „Żywiec Zdrój”, pierwszego
przewodniczącego Rady Nadzorczej Izby, pana
Michała Bożka, prezesa firmy „Ustronianka”
czy pierwszego prezesa KIG „PR” sp. Pana
Mieczysława Kucharskiego. Dzięki nim, ich
determinacji, pracowitości i zaangażowaniu
oraz innym ludziom zgromadzonym
wokół wspólnego przedsięwzięcia, jakim
było powołanie KIG „PR”, Izba rozpoczęła
działalność i rozwój. Jak każda organizacja,
w swojej historii działania, przeżywała chwile
dynamicznego wzrostu swojej aktywności,
jak też te spowalniające jej rozwój. Niemniej
jednak, dla dobra ogółu, społeczność KIG „PR”,
jej władze i członkowie, znajdowali w trudnych





chwilach refleksję i odwagę do decyzji i zmian kształtujących jej dalszy rozwój.

KIG „PR” stanowi dziś jedną z kluczowych instytucji w Polsce, reprezentującą interesy producentów wód butelkowanych, napojów oraz soków, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. KIG „PR” angażuje się w działania mające na celu wsparcie rozwoju sektora, promowanie produktów, działalność opiniotwórczą i wpływ na zmiany legislacyjne na poziomie europejskim. Organizacja koncentruje się na reprezentowaniu interesów przedsiębiorstw zajmujących się rozlewem napojów w 3 głównych kategoriach, w tym wód mineralnych, soków oraz napojów. Jednym z kluczowych kierunków rozwoju KIG „PR” jest promowanie innowacji i zrównoważonego rozwoju w branży. Izba wspiera przedsiębiorstwa w implementacji nowoczesnych technologii oraz praktyk ekologicznych, co jest odpowiedzią na rosnące oczekiwania konsumentów dotyczące jakości produktów oraz ich wpływu na środowisko. KIG „PR” angażuje się także w działania regulacyjne, mające na celu wpływanie na regulacje prawne dotyczące przemysłu rozlewniczego. Współpracuje z instytucjami rządowymi oraz organizacjami branżowymi, aby zapewnić korzystne warunki dla rozwoju sektora. Ponadto, organizowane są różne wydarzenia, takie jak konferencje i seminaria, które mają na celu wymianę wiedzy oraz doświadczeń między przedsiębiorcami. KIG „PR” stawia również na edukację w zakresie standardów jakości i bezpieczeństwa żywności, co jest kluczowe dla utrzymania konkurencyjności na rynku.



KIG „PR” angażuje się w działania mające na celu wsparcie rozwoju sektora, promowanie produktów, działalność opiniotwórczą i wpływ na zmiany legislacyjne na poziomie europejskim.

KIG „PR” koncentruje się na szeregu zmian w otoczeniu regulacyjnym, wynikających w dużej mierze z inicjatyw na szczeblu Unii Europejskiej, które wprowadzają dodatkowe wymogi i obciążenia, do których spełnienia lub poniesienia zobowiązani są producenci wód butelkowanych i napojów, a także podmiotów z nimi współpracujących. Tych regulacji jest wiele, a jedną z nich jest Dyrektywa Single-Use Plastics, przyjęta przez Unię Europejską w maju 2019 r. Celem Dyrektywy SUP jest ograniczenie negatywnego wpływu plastikowych odpadów na ekosystemy, a zwłaszcza na środowisko morskie, gdzie odpady stanowią poważne zagrożenie dla ekosystemów. Dyrektywa SUP zakłada m.in. zakaz wprowadzania do obrotu wybranych produktów jednorazowego oraz zobowiązuje przedsiębiorców do zmniejszenia stosowania opakowań plastikowych w sektorze gastronomicznym i handlu. Dyrektywa SUP promuje również rozwój zrównoważonych alternatyw dla produktów plastikowych (takich jak opakowania wielokrotnego użytku) i systemy obiegu zamkniętego, gdzie odpady są efektywnie przetwarzane i wykorzystywane ponownie. W Polsce Dyrektywa SUP obowiązuje od 24 maja 2023 r. – została wdrożona przez Ustawę implementującą, która nakłada obowiązki na przedsiębiorców w zakresie gospodarki odpadami i odpowiedzialności za koszty zbierania i przetwarzania plastikowych odpadów. Celem tych działań jest przede wszystkim zmniejszenie ilości odpadów i zanieczyszczeń, wspieranie edukacji ekologicznej oraz zmniejszenie zużycia tworzyw sztucznych jednorazowego użytku w codziennym życiu społeczeństwa. Dyrektywa SUP zakłada lub wymusza wprowadzenie nowych rozwiązań/obowiązków, m.in. takich jak: selektywna zbiórka odpadów, nowe cele koniecznych do uzyskania poziomów selektywnej zbiórki, system kaucyjny i polityka GOZ, które wpłyną na rynek producentów wszystkich kategorii napojowych. Dyrektywa SUP wprowadza również nowe cele w selektywnej zbiórce butelek jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych, której poziom powinien osiągnąć 77% do 2025 r. i 90% do 2029 r. we wszystkich państwach członkowskich. Od 1 października będzie funkcjonował w Polsce system kaucyjny wprowadzony ustawą o zmianie ustawy z dnia

13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, obejmując opakowania PET o pojemności do 3 litrów, puszki metalowe do 1 litra oraz szklane butelki wielokrotnego użytku do 1,5 litra. Ustawa do dziś budzi wiele wątpliwości i niejasności prawnych. Z jej niedociągnięciami, brakami i niejasnościami będziemy musieli zmierzyć się już teraz, zarówno w przededniu jej wejścia, jak i w trakcie jej funkcjonowania. Koszty operacyjne związane z obsługą manualnej i automatycznej zbiórki opakowań oraz odpadów opakowaniowych mogą wynosić od 0,9 mld zł w 2026 roku do 2,9 mld zł w 2034 roku, co daje łączną kwotę blisko 23,1 mld zł w perspektywie 10 lat. Wzrost kosztów operacyjnych w kolejnych latach funkcjonowania systemu będzie związany z ciągłym wzrostem poziomu zwrotu opakowań przez użytkowników końcowych. Natomiast koszty inwestycyjne potrzebne do wdrożenia systemu wyniosą około 14 miliardów złotych (Deloitte Advisory Sp. z o.o. Sp. k. System kaucyjny – koszty, perspektywy, szanse. Wrzesień 2024). Kolejną regulacją, na którą należy zwrócić uwagę jest dyrektywa 2018/851 z 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów. Przepisy Dyrektywy odpadowej obligują państwa członkowskie UE do wprowadzenia systemów Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta (dalej: „ROP”). W dniu 7 sierpnia br. Ministerstwo Klimatu i Środowiska przedstawiło projekt ustawy ROP (UC100). Projekt ustawy pomija kluczowe dla tego systemu fundamenty, takie jak zaangażowanie i współpraca wszystkich interesariuszy oraz efektywność kosztową i środowiskową systemu. Model ten zakłada centralizację i upaństwowienie systemu zarządzania odpadami opakowaniowymi, likwidację ważnych dla Producentów Organizacji Odzysku Opakowań, a na samych Producentów planuje nałożyć się opłatę, paropodatek opakowaniowy, bez możliwości, nawet biernego, zaangażowania ich w system, system, którego jak już sama nazwa wskazuje, jest systemem Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta. W dniu 2 września złożyliśmy nasze uwagi i stanowisko KIG „PR”. Projekt ustawy, według całego sektora żywności w Polsce, jest nieadekwatny do przepisów prawa europejskiego i polskiego.

Inne regulacje, które w znaczący sposób będą obciążać koszty działalności branży rozlewniczej to implementacja PPWR - Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/40 z dnia 19 grudnia 2024 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, Dyrektywa NIS2, EUDR, czyli Europejskie Rozporządzenie o Produktach Wolnych od Wylesiania (EU Deforestation Regulation) oraz inne regulacje krajowe i europejskie.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione regulacje, możemy powiedzieć, że jak nigdy dotąd nasza działalność gospodarcza nie podlegała tak ogromnej presji otoczenia gospodarczego, ekonomicznego, społecznego i również politycznego. Jak nigdy dotąd niepewność życia gospodarczego zdominowała nasze zachowania organizacyjne. Z drugiej strony trzeba zwrócić uwagę, że jak nigdy dotąd powinniśmy wykorzystać nasz KAPITAŁ SPOŁECZNY, kapitał relacyjny do pracy na rzecz wspólnych interesów całego środowiska rozlewniczego, co też aktualnie robimy poprzez KIG „PR”.

”

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione regulacje, możemy powiedzieć, że jak nigdy dotąd nasza działalność gospodarcza nie podlegała tak ogromnej presji otoczenia gospodarczego, ekonomicznego, społecznego i również politycznego.

W odpowiedzi na wszystkie wyzwania, obecnie KIG”PR” rozwija się z bardzo dynamicznie. Od kilku lat postawiliśmy na rozwój struktur głównie z udziałem naszych Członków i Zarządu Izby. W ostatnich latach intensywnie rozwijamy nasz kapitał społeczny, dostosowując się do zmieniających się warunków rynkowych, występujących w naszym otoczeniu oraz reagujemy na potrzeby samej branży wynikające ze zmian behawioralnych konsumentów.

Przez ostatnie lata stworzyliśmy 9 dodatkowych Zespołów roboczych, takich jak: ds. Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 2011 r., ds. Komunikacji o Mikroplastikach, ds. Promocji wód butelkowanych i Napojów, ds. spraw Środowiskowych i Zrównoważonego Rozwoju, ds. VATu w wodach butelkowanych, ds. ds. Jakości, ds. Butelek Szklanych Zwrotnych w Systemie Kaucyjnym, Sekcja Wód Mineralnych z Obszaru Gmin Uzdrawiskowych oraz Zespół ds. ROPu. Oprócz ww. Zespołów od wielu lat działa w Izbie Rada Naukowa która koncentruje się obecnie na tematyce mikroplastików oraz jakości wód. W każdym Zespole mamy lidera kierującego pracami zespołu. Łącznie w bieżącą działalność Izby zaangażowanych jest około 90 osób. To bezcenny kapitał, który tworzą nasi Członkowie zaangażowani we wspólne cele i rozwój sektora produkcji wód, napojów i soków. Wszyscy jesteśmy dumni z tego, że łączą nas wspólne wartości, zaangażowanie

i dobra atmosfera współdziałania. Od wielu lat jesteśmy członkiem Natural Mineral Waters Europe, europejskiego stowarzyszenia producentów wód. Od kilku lat nasze członkostwo jest znacząco aktywne. Nasi członkowie zaangażowani są w działanie Komitetów kierunkowych i mamy również, od 3 lat, swojego przedstawiciela w zarządzie NMWE.

44. Jubileuszowa Ogólnopolska Konferencja Producentów Wód i Napojów odbędzie się w hotelu Crystal Mountain w Wiśle. Będzie to najważniejsze wydarzenie w branży napojowej w sercu Beskidu Śląskiego, w powiecie cieszyńskim. Wisła jest znanym i popularnym uzdrowiskiem oraz ośrodkiem turystycznym. Słynie z pięknych krajobrazów, górskich szlaków oraz możliwości uprawiania sportów zimowych. Jest znana jako miejsce, gdzie urodził się legendarny skoczek narciarski Adam Małysz, co przyciąga wielu turystów. W centrum Wisły znajduje się malowniczy rynek z licznymi restauracjami, sklepami i atrakcjami turystycznymi. Miejscowość oferuje wiele tras pieszych i rowerowych, a zimą staje się popularnym ośrodkiem narciarskim z licznymi stokami i wyciągami. Wisła jest również bogata w tradycje i kulturę, organizowane są różne festiwale i wydarzenia kulturalne, które przybliżają lokalną historię i zwyczaje. W okolicy znajduje się wiele zabytków, takich jak drewniane kościoły czy muzea, które warto odwiedzić. Dzięki swojemu położeniu i bogatej ofercie rekreacyjnej, Wisła cieszy się dużym zainteresowaniem zarówno latem, jak i zimą. Miłośnicy natury mogą cieszyć się hotelem z widokiem na góry, w którym każdy detal został dobrany tak, aby podkreślić bliski związek z otaczającą przyrodą, beskidzką tradycją, odpowiednim designem i ekologią wypoczynku. Z tego miejsca, w przenośni i dosłownie, możesz popatrzeć na wszystkie wyzwania i problemy naszej branży z „GÓRY”, a tych w naszym środowisku biznesowym, szczególnie w ostatnim czasie, nie brakuje.

”

44. Jubileuszowa Ogólnopolskiej Konferencja Producentów wód i napojów odbędzie się w hotelu Crystal Mountain w Wiśle. Będzie to najważniejsze wydarzenie w branży napojowej w sercu Beskidu Śląskiego, w powiecie cieszyńskim.

To wyjątkowe wydarzenie zgromadzi liderów branży napojowej, ekspertów, przedstawicieli świata nauki, przedstawicieli administracji rządowej oraz pasjonatów, by wspólnie omówić najnowsze trendy, innowacje i wyzwania stojące przed rynkiem napojowym. Poruszone będą m.in. tematy systemu kaucyjnego, ustawy ROP, zrównoważonego rozwoju, środowiska naturalnego, bioróżnorodności, rozporządzenia PPWR, prawa żywnościowego, mikroplastiku, nowych technologii rozlewu i wiele innych ważnych tematów. W programie Konferencji zaplanowane są wystąpienia ekspertów

z Polski i zagranicy, panele dyskusyjne, interaktywne dyskusje na temat wyzwań, przed którymi stoi branża, takich jak zmiany regulacyjne, wymagania konsumentów czy kwestie związane z ochroną środowiska, warsztaty i prezentacje oraz networking. Będzie to wspaniała okazja do nawiązywania kontaktów z osobami zaangażowanymi w naszą branżę, wymiany doświadczeń oraz poszukiwania inspiracji do dalszego rozwoju. 44. Konferencja KIG „PR” będzie największym tego typu wydarzeniem branży napojowej w Polsce, dzięki któremu uczestnicy zaktualizują i pozyskają niezbędną do funkcjonowania w środowisku wiedzę.

Interaktywny charakter Konferencji podkreślą dwa panele dyskusyjne, które dzięki Prelegentom i Państwu pozwolą na bardzo merytoryczną i gorącą dyskusję. Pierwszy panel poświęcony będzie ustawie ROP, której niekorzystne założenia implikują wiele problemów gospodarczych. Podczas drugiego panelu, w przededniu wejścia w życie systemu kaucyjnego, będą mogli Państwo poznać przygotowania, opinie, problemy i dalsze wyzwania dotyczące systemu kaucyjnego z perspektywy wszystkich interesariuszy. Zajmiemy się bardzo ważnymi przepisami prawa żywnościowego, jakością naszych produktów, mikroplastikiem oraz nowymi, innowacyjnymi technologiami w naszej branży.

Dzięki współpracy z naszym partnerem, firmą NielsenIQ, podejmiemy ocenę rynku wód, soków i napojów w kontekście jego zmian w ostatnich latach oraz przeprowadzimy ocenę branży napojowej w przededniu transformacji kaucyjnej.

Jak co roku podczas konferencji będziemy gościć znamienitych Gości. Między innymi Pani Sekretarz Generalna Patricia Fosselard – Natural Mineral Waters Europe – przedstawi nam najważniejsze wyzwania legislacyjne na poziomie Unii Europejskiej w kontekście wód butelkowanych. Będą też inni Goście z zagranicy, których poznamy podczas Konferencji.

”

Jak co roku podczas konferencji będziemy gościć znamienitych Gości.

Wszystkie wykłady i prelekcje będą prowadzone przez przedstawicieli nauki i specjalistów w danej dziedzinie. Będzie to okazja do dyskusji i zadawania pytań, a interaktywny charakter konferencji sprawi, że każdy będzie czuł się naprawdę wyjątkowo.

Dziękujemy Państwu, Prelegentom i Sponsorom.

Dziękujemy Narodowemu Instytutowi Zdrowia Publicznego PZH – PIB za objęcie Patronatem Honorowym naszej Konferencji.

Dziękujemy Hotelowi Crystal Mountain w Wiśle za profesjonalną współpracę i zaangażowanie.

Życzę Państwu bardzo dobrych wrażeń!



WYWIAD Z PANEM MICHĄŁEM BOŹKIEM, WŁAŚCICIELEM FIRMY USTRONIANKA SP. Z O.O.

Polski przedsiębiorca, biznesmen, filantrop, założyciel i właściciel firmy Ustronianka - wytwórni wód mineralnych i napojów. Wielokrotnie odznaczany za działalność charytatywną i wkład w rozwój regionu Śląska Cieszyńskiego. Miłośnik sztuki, pasjonat historii i sportu, aktywnie wspierający inicjatywy kulturalne i sportowe. Od 25 lat zaangażowany w aktywność KIG „PR” i rozwój sektora rozlewniczego.

Panie Michale, dziękuję za możliwość spotkania z Panem i rozmowy na temat 25 lat działalności KIG „PR”. Zanim powstała Krajowa Izba Gospodarcza Przemysł Rozlewniczy branża napojowa skupiała się wokół trzech organizacji zrzeszających producentów wód i napojów. Były to Zjednoczenie Uzdrawisk Polskich, Związek Gminnych Spółdzielni „Samopomoc Chłopska” oraz Spółdzielnia Spożywców „Społem”. Po 1989 roku organizacje te przestały funkcjonować i w 1991 roku powstała Izba Gospodarcza „Uzdrowiska Polskie”, w jej strukturach została utworzona przez Mieczysława Kucharskiego Sekcja Wód Mineralnych. Następnie powstaje w Łodzi, w roku 1994 Krajowe Stowarzyszenie Napojów Bezałkoholowych z przewodniczącym Andrzejem Kuczyńskim oraz powołana w Warszawie Unia Producentów – Polskie Naturalne Wody

Mineralne, zrzeszająca producentów wód i kierowana właśnie przez Pana, prezesa firmy Ustronianka. W 1999 roku powstaje inicjatywa utworzenia KIG „PR”, a rejestracja następuje w 2000 roku. Jak Pan wspomina tamten czas przed powstaniem KIG „PR” i w trakcie powstanie Izby?

To był bardzo dynamiczny, ale też trudny okres. Czas dużych przemian, pełen nadziei, ale też sporych wyzwań. Po transformacji ustrojowej w 1989 roku stare struktury po prostu przestały funkcjonować. Była to odpowiedź na brak silnego głosu branży na szczeblu krajowym. Pojawiła się potrzeba zintegrowania środowiska, stworzenia przestrzeni do rozmów, wypracowywania wspólnych standardów i bronięcia interesów producentów wód i napojów bezałkoholowych. Tworzenie KIG „PR” było naturalną odpowiedzią na ten brak. W tamtym czasie czuliśmy, że jeśli

nie zaczniemy działać razem, każdy będzie musiał walczyć w pojedynkę.

Jakie w tym czasie najważniejsze przesłanki zdominowały decyzję o utworzeniu KIG „PR”?

Potrzebowaliśmy jednego, silnego podmiotu, który potrafiłby występować w naszym imieniu, a jednocześnie integrować producentów różnych rozmiarów – zarówno dużych firm, jak i mniejszych, regionalnych rozlewni. KIG „PR” miała być taką wspólną platformą – i rzeczywiście się nią stała. Pojawiła się potrzeba reprezentacji branży w rozmowach z administracją publiczną, szczególnie w kontekście przepisów i regulacji. W latach 90. w Polsce dynamicznie rozwijało się prawo, często bez konsultacji z przedsiębiorcami. Branża potrzebowała silnego głosu, który mógłby uczestniczyć w tych procesach

legislacyjnych. Trzeba pamiętać, że były to czasy, w których problemem nie był zbyt, ale raczej ograniczony dostęp do surowców niezbędnych do produkcji. Kolejnym ważnym powodem była konieczność uporządkowania rynku – ustalenia definicji, standardów jakości i etykietowania. KIG „PR” miał być platformą do wspólnych działań i wymiany wiedzy, która mogła pomóc producentom przetrwać w tych wymagających realiach.

Czy decyzja o utworzeniu KIG „PR” była dla Pana i pozostałych założycieli trudna do podjęcia? Choć Pan oraz Pan Mieczysław Kucharski mieliście duże doświadczenie w działalności stowarzyszeniowej, to czy były obawy, że coś może nie iść po Waszej myśli?

Oczywiście, jak przy każdej nowej inicjatywie były pewne obawy. Ale mieliśmy też ogromne przekonanie, że taka organizacja jest potrzebna. Zarówno ja, jak i Mieczysław Kucharski mieliśmy już pewne doświadczenia w działalności stowarzyszeniowej, więc wiedzieliśmy, z czym to się wiąże. Trudności pojawiły się głównie przy konsolidowaniu środowiska – trzeba było przekonać wielu producentów, że warto współpracować, odkładając na bok konkurencję. Ale ostatecznie udało się zbudować coś trwałego.

Ilu Członków miała Izba w pierwszym roku jej funkcjonowania?

W pierwszym roku działalności KIG „PR” zrzeszała kilkanaście podmiotów. Jak na tamte czasy to był bardzo dobry wynik, biorąc pod uwagę, że wszystko tworzyliśmy od podstaw – statut, struktury organizacyjne, relacje z administracją. Te pierwsze miesiące były kluczowe i dały fundament pod dalszy rozwój.

Czy Pana zdaniem, w przeciągu tych 25 lat mieliśmy przełomowe chwile, zdarzenia, które w istotny sposób oddziaływały na kształt i funkcjonowanie Izby?

Tak, było ich kilka. Jednym z ważniejszych momentów był udział KIG „PR” w konsultacjach nad ustawą o wodach, która regulowała m.in. oznaczanie i klasyfikację wód mineralnych. Kolejnym przełomem było nasze zaangażowanie w działania związane z ochroną środowiska – przede wszystkim w temacie opakowań i recyklingu. Bardzo ważna była także nasza rola w promowaniu picia wody jako elementu zdrowego stylu życia – tu mieliśmy spory wpływ na działania edukacyjne i kampanie społeczne.

Jak Pan widzi przyszłość KIG „PR” i całej branży rozlewniczej w Polsce?

Przyszłość widzę z optymizmem, jednak przed nami duże wyzwania – choćby kwestie związane z gospodarką obiegu zamkniętego, zrównoważonym rozwojem czy zmieniającymi się trendami konsumenckimi. Ale polska branża wód ma ogromny potencjał – mamy zasoby, doświadczenie i coraz większą świadomość. KIG „PR” ma do odegrania bardzo ważną rolę w kształtowaniu polityki branżowej na kolejne lata – zarówno w kraju, jak i w kontekście unijnym.

Tym bardziej cieszę się, że stery KIG „PR” objął Dariusz Lizak – człowiek, który łączy wieleletnie doświadczenie z głębokim

rozumieniem branży i aktualnych wyzwań, przed którymi stoimy. Jego zaangażowanie, wizja i nowa energia są dziś wyraźnie odczuwalne w działaniach Izby. To lider, który wnosi nie tylko profesjonalizm, ale też wartości – takie jak współpraca, transparentność i odpowiedzialność – które stają się fundamentem funkcjonowania organizacji. W tych nietatwych czasach taka postawa i kompetencje są niezbędne, by prowadzić KIG „PR” ku kolejnym sukcesom. Izba jest w bardzo dobrych rękach i ma przed sobą świetlaną przyszłość.

To bardzo miłe z Pana strony, ale ja uważam, że siłą i największą wartością KIG „PR” są jej CZŁONKOWIE. Jak Pan ocenia dzisiejszy poziom współpracy pomiędzy producentami wód mineralnych w Polsce? Czy nadal istnieje duch jedności, czy raczej rośnie konkurencja?

Konkurencja jest naturalna i potrzebna – motywuje do rozwoju, innowacji i dbałości o jakość. Ale jednocześnie, na poziomie organizacyjnym, nadal utrzymujemy wysoki poziom współpracy. W wielu kwestiach – zwłaszcza legislacyjnych, ekologicznych czy wizerunkowych – działamy wspólnie. Cieszę się, że mimo różnych strategii biznesowych, w kluczowych sprawach potrafimy mówić jednym głosem. To zasługa wszystkich osób zaangażowanych w tworzenie KIG „PR”, które przez lata budowały klimat zaufania i partnerstwa.

Jak zmienił się rynek wód mineralnych w Polsce od lat 90. do dziś?

Zmienił się diametralnie. Kiedy zaczynaliśmy, rynek był niemal w całości polski – kilka dużych rozlewni, nieliczne produkty zagraniczne. Dziś jesteśmy częścią globalnej konkurencji, działamy w realiach UE, a wymagania konsumentów są znacznie wyższe. Zmieniła się też technologia – produkcja jest bardziej zautomatyzowana, a jakość monitorowana na każdym etapie.

Jakie są dziś największe wyzwania dla biznesu napojowego – zarówno w Polsce, jak i w szerszym, europejskim kontekście?

Największym wyzwaniem jest bez wątpienia transformacja w kierunku zrównoważonego rozwoju. Konsument, regulatorzy i rynek oczekują od producentów odpowiedzialności – nie tylko za jakość produktu, ale też za cały jego ślad środowiskowy. Drugim dużym wyzwaniem są zmiany legislacyjne na poziomie Unii Europejskiej – np. dyrektywa SUP (Single Use Plastics) czy rozszerzona odpowiedzialność producenta (ROP). Te zmiany wymagają ogromnych inwestycji, a czasem radykalnej zmiany modelu biznesowego.

Musimy też pamiętać, że nowoczesny przemysł – nie tylko w Polsce, ale i w całej Europie – nie ma dziś racji bytu bez ciągłej modernizacji. Konieczne są inwestycje w szybsze i bardziej wydajne maszyny, nowoczesne technologie produkcyjne, automatyzację i digitalizację procesów. Tylko w ten sposób można sprostać wymaganiom rynku i konkurencji międzynarodowej. Ale równie istotny jak technologia jest kapitał ludzki – wykwalifikowana kadra, zdolna do obsługi i rozwijania tych nowoczesnych systemów. Przyszłość branży napojowej



będzie zależeć od umiejętnego łączenia innowacyjnych rozwiązań technologicznych z kompetencjami ludzi, którzy je tworzą i wdrażają.

Jak wygląda dziś innowacyjność w sektorze wód i napojów? Gdzie Pan widzi największy potencjał?

Innowacyjność to dziś nie tylko nowy smak czy kształt butelki. To technologie produkcji, pakowania, digitalizacji całego procesu. Wielki potencjał widzę w personalizacji produktów. Równie ważne są inwestycje w nowoczesne rozwiązania technologiczne i maszynowe w zakładach produkcyjnych. Automatyzacja linii rozlewniczych, inteligentne systemy kontroli jakości, robotyka czy cyfrowe zarządzanie produkcją to już nie przyszłość, ale teraźniejszość branży. Takie technologie nie tylko zwiększają efektywność, ale także pozwalają lepiej reagować na potrzeby rynku, skracając czas wdrażania nowych produktów i zapewniając wyższą powtarzalność oraz bezpieczeństwo produkcji. To kierunki, które będą kluczowe dla rozwoju sektora w najbliższych latach.

Jak zmieniają się oczekiwania konsumentów wobec produktów napojowych?

Konsument stali się znacznie bardziej świadomi. Patrzą nie tylko na cenę, ale i na skład, pochodzenie, sposób produkcji, opakowanie. Coraz większe znaczenie mają takie aspekty jak naturalność, brak sztucznych dodatków, niska kaloryczność, transparentność marki. Dlatego tak istotne jest, by marki – niezależnie od wielkości – były autentyczne i spójne. To już nie są czasy pustych sloganów.

A prywatnie – co daje Panu największą satysfakcję z pracy w branży?

Satysfakcję daje mi świadomość, że oferujemy ludziom coś autentycznego – czystą, naturalną wodę, która ma realny wpływ na zdrowie. To nie jest produkt chwilowej mody. To coś, co było, jest i będzie potrzebne każdemu. Cieszę się, że przez te wszystkie lata udało się nie tylko rozwinąć Ustroniankę, ale też budować wizerunek polskiej wody mineralnej jako produktu wysokiej jakości. I że możemy zostawić coś trwałego – zarówno dla rynku, dla środowiska, jak i dla przyszłych pokoleń.

Dziękuję za rozmowę!

Rozmowę przeprowadził Dariusz Lizak, prezes KIG „PR”

UWAGI I KOMENTARZE

CZŁONKÓW I UCZESTNIKÓW

44. KONFERENCJI PRODUCENTÓW

WÓD I NAPOJÓW

Branża napojowa i wodna stoi dziś przed poważnymi wyzwaniami – rosnącymi kosztami surowców, energii i opakowań, a także presją legislacyjną związaną z wdrażaniem systemu kaucyjnego oraz rozszerzoną odpowiedzialnością producenta. Konsumenci coraz częściej oczekują ekologicznych i funkcjonalnych produktów, co wymusza na firmach inwestycje w innowacje i zrównoważony rozwój. W tym dynamicznym otoczeniu istotną rolę odgrywa Krajowa Izba Gospodarcza Przemysł Rozlewniczy, która integruje środowisko producentów, reprezentuje ich interesy i wspiera w procesach legislacyjnych.

Barbara Bożek-Paczesny

Wiceprezes Zarządu Ustronianka sp. z o.o.



Jestem członkiem Krajowej Izby Gospodarczej Przemysłu Rozlewniczego, ponieważ jestem związany z branżą rozlewniczą od 25 lat. Na co dzień jest mi bliski jej rozwój, a poprzez Izbę mam możliwość skutecznego wyrażenia swojej opinii na temat wprowadzanych zmian legislacyjnych i ich kształtowania. Wewnętrznie Izba jest jak jedna wielka rodzina, w której można liczyć na merytoryczne wsparcie techniczne i organizacyjne, wymianę doświadczeń i opinii kluczowych dla działań operacyjnych. Dzięki członkostwu w Izbie dostęp do kluczowych dla branży informacji jest szybszy i wiarygodniejszy. Istnieje możliwość poznawania wielu opinii i spotkania ekspertów, którzy podczas konferencji prezentują swoje doświadczenia i osiągnięcia.



Jerzy Urbański

Wiceprezes zarządu
SOKPOL Sp. z o.o.



Jestem Członkiem Krajowej Izby Gospodarczej Przemysł Rozlewniczy, ponieważ mam głębokie przekonanie, że to, co robimy, wciąż ma sens i przynosi pozytywne efekty. Mówiąc razem jesteśmy lepiej słyszalni, działając razem łączymy swoją wiedzę i doświadczenie, aby efektywniej wspierać przedsiębiorców. Poza tym, powtarzając za jednym z japońskich pisarzy – *Indywidualnie jesteśmy jedną kroplą. Razem jesteśmy oceanem.*



Tomasz Siewierski

Prezes Zarządu BOO Organizacja
Odzysku Opakowań i Odpowiedzialności
Producenta S.A.



W obliczu dynamicznych zmian przepisów oraz rosnących oczekiwań konsumentów, zrównoważone opakowania stają się jednym z głównych wyzwań dla branży rozlewniczej.

Nowoczesne butelki do napojów muszą spełniać rosnące wymogi prawne – m.in. w zakresie podatności na recykling, zawartości recyklatów i zwrotności – a jednocześnie być lekkie, wytrzymałe i wygodne w użyciu.

Dobrym przykładem są zwrotne butelki PET projektowane i produkowane przez ALPLA, które można wykorzystać do 25 razy, a ich niska masa ogranicza ślad węglowy zarówno w produkcji, jak i w transporcie. Zwrotne butelki PET z zawartością rPET mają najniższy wpływ na środowisko w segmencie wód butelkowanych (badania Life Cycle Assessment).

Wdrażanie takich rozwiązań wymagać będzie współpracy producentów, operatorów systemów zwrotnych opakowań i detalistów.

W tym procesie kluczową rolę może odgrywać Krajowa Izba Gospodarcza Przemysł Rozlewniczy, wspierając swoich członków w tworzeniu skutecznych, zgodnych z prawem modeli gospodarki o obiegu zamkniętym.

Mariusz Musiał

Dyrektor Zarządzający
ALPLA Opakowania z Tworzyw Sztucznych Sp. z o.o.



Juroff to Nasza Marka doskonałej wody mineralnej, rozlewanej do butelek ze szkła zwrotnego, bezzwrotnego, PET oraz do galonów.

Razem z KIG „PR” dążymy do dostosowania wymogów Systemu Kaucyjnego do potrzeb producenta i ochrony jego majątku.



Grzegorz Wieczorek

Wiceprezes Zarządu, Juroff

Juroff



Karol Neugebauer

Prezes Zarządu, Juroff

Juroff



Wojciech Musiał

Członek Zarządu, Juroff

Juroff

Mechanizm systemu kaucyjnego przypomina podatek Pigou – skłania do zmiany zachowań konsumenckich, ponieważ wyrzucenie opakowania to de facto wyrzucenie pieniędzy. Polska planuje uruchomić system kaucyjny w październiku 2025 roku. Obejmie on jednorazowe butelki PET, puszkę aluminiową oraz wielorazowe butelki szklane. Duże sklepy (o powierzchni powyżej 200 m²) będą zobowiązane do przyjmowania pustych opakowań i zwrotu kaucji na miejscu, natomiast mniejsze punkty będą mogły dołączyć do systemu dobrowolnie. Dla spółki Kaucja.pl – Krajowy System Kaucyjny S.A. – oznacza to wyzwanie polegające na budowie ogólnopolskiej sieci zbiórki i zwrotu, integracji hurtowni z logistyką magazynową oraz wdrożeniu nowych procedur rozliczeniowych. Dodatkowe trudności to finansowanie systemu, oparte głównie na nieodebranych kaucjach i sprzedaży surowców wtórnych, a także konieczność trwałej zmiany nawyków konsumenckich – wspieranej szeroką kampanią edukacyjną.



Piotr Okurowski

prezes zarządu Kaucja.pl –
Krajowy System Kaucyjny S.A.

KAUCJA.PL
Krajowy System Kaucyjny

Największe wyzwania gospodarcze STM Group:

STM Group mierzy się z rosnącymi kosztami, niepewnością ustawodawczą, potrzebą elastycznego reagowania na zmiany rynkowe oraz pojawiającą się konkurencją z Chin.

Krajowa Izba Gospodarcza Przemysł Rozlewniczy:

Izba wspiera branżę rozlewniczą, integruje środowisko i reprezentuje jego interesy wobec administracji i otoczenia biznesowego. Ma ona realny wpływ na zmiany, które Rozlewnicy chcą wprowadzić w swojej branży. Spotkania Krajowej Izby Gospodarczej Przemysł Rozlewniczy są miejscem, gdzie można spotkać wielu wpływowych ludzi.



Mateusz Kinda

Sales and R&D Director
STM Group

STM
GROUP
BEARING

Jubileusze skłaniają do refleksji – mija 25 lat istnienia KIG „PR” i naszej współpracy! Krones jako wiodący na świecie producent urządzeń dla przemysłu rozlewniczego, zawsze starał się wspierać działania KIG „PR” oraz branży rozlewniczej, współtworzyć konferencje oraz promować najlepsze rozwiązania na łamach czasopisma „Źródło”. Jednocześnie dzięki systematycznej, sumiennej pracy popartej najwyższą jakością maszyn i usług Krones osiągnął pozycję dominującego dostawcy maszyn dla przemysłu rozlewniczego napojów i wód w Polsce. Nieustannie patrzymy w przyszłość i staramy się spełniać oczekiwania zmieniającego się świata. W dobie automatyzacji, cyfryzacji, przestrzegając wytycznych zrównoważonego rozwoju, tworzymy najnowocześniejsze rozwiązania i nieustannie poszerzamy portfolio. Wizję fabryki przyszłości Krones zaprezentuje już we wrześniu 2025 w Monachium w trakcie Drinktec – zapraszamy!

Ludwik Majorczyk

Członek Zarządu/Dyrektor Generalny
Krones Sp. z o.o.

KRONES

Jako RVM Systems aktywnie wspieramy działania zmierzające do skutecznego wdrożenia systemu kaucyjnego w Polsce. Wierzmy, że wspólna praca interesariuszy – administracji, biznesu i organizacji branżowych – pozwoli stworzyć nowoczesny, efektywny i przyjazny dla konsumentów system.

Przemysław Stęślik

Dyrektor Zarządzający, RVM Systems Polska

RVM
SYSTEMS

KWASY FLUOROORGANICZNE

- PROBLEMY I WYZWANIA





Prof. dr hab. Rajmund Michalski

Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrze, Specjalność chemia analityczna, chromatografia jonowa, Dyscyplina inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Przewodniczący Rady Naukowej Krajowej Izby Gospodarczej „Przemysł Rozlewniczy”.

WPROWADZENIE

Media nieustannie informują, a nawet straszą nas często prawdziwymi, ale mającymi zazwyczaj drugie dno informacjami na temat różnych zagrożeń. Dotyczy to także obecności substancji chemicznych w środowisku, żywności i materiałach codziennego użytku. Wynika to z różnych przyczyn, spośród których najważniejsze wydają się postępy w chemii analitycznej oraz „klikalność”, czyli pogoń za tanią sensacją. W odniesieniu do jakości wód, powietrza czy żywności często stosujemy określenia „odpowiedniej, dobrej jakości”, lub „spełnia wymagania określone w ...”. Powinniśmy jednak pamiętać, że stwierdzamy to na podstawie bardzo ograniczonego zakresu oznaczanych parametrów. W stosunku do wiedzy, jaką obecnie dysponujemy i możliwości analitycznych powinniśmy brać pod uwagę w odpowiednich wymaganiach znacznie więcej substancji, które są dla nas niebezpieczne. I wtedy takie stwierdzenie miałyby większy sens. Niestety związane jest to z dużymi kosztami i nowymi wymaganiami dla laboratoriów. Stosujemy więc kompromis, niemniej jednak systematyczne poszerzanie zakresu analitycznego o nowe substancje i materiały jest konieczne. To, że wielu substancji kiedyś nie wykrywano – wynikało przede wszystkim z braku odpowiednio czułych i selektywnych metod pomiarowych. Obecnie sytuacja zmieniła się diametralnie i możemy wykrywać znacznie więcej zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym, nawet na ekstremalnie niskich poziomach stężeń [1]. Jednak nie samo wykrycie „czegoś w czymś”, ale poziomy tych stężeń i toksyczność oznaczanych substancji są istotne dla naszego zdrowia. Wtedy powinniśmy zapytać o to, ile tego było, czy jest to normowane i czy są jakieś dane dotyczące szkodliwości tej substancji na danym poziomie stężeń. A może chodzi tylko o sensację i zastraszanie, że to już koniec, że jesteśmy „ostatnim pokoleniem”? Przykładem takiego zafałszowania rzeczywistej sytuacji jest jednoznaczne łączenie problemów mikroplastików z butelkami typu PET, kiedy

wiadomo, że to nie one są ich głównym źródłem zanieczyszczającym środowisko...

Do tej grupy „nowych substancji” należą m.in. te związane z wprowadzaniem i stosowaniem na szeroką skalę nowych technologii (m.in. fotowoltaika, elektromobilność, nanotechnologie, uzdatnianie wody) oraz pośrednio lub bezpośrednio kojarzone ze zmianami klimatycznymi (np. środki ochrony osobistej, farmaceutyki i hormony) [2]. Takich antropogenicznych zanieczyszczeń przybywa w dramatycznie szybkim tempie, o czym świadczy m.in. sumaryczna ilość zarejestrowanych w bazie Chemical Abstract Service zdefiniowanych substancji chemicznych wynosząca obecnie około 250 000 000 !!! [3]. Przedmiotem niniejszego opracowania jest zaledwie jedna grupa takich „nowych” związków, czyli kwasy per- i polifluoroalkilowe (ang. *poly- and perfluorinated organic acids*, PFAS) oraz kwas trifluoroctowy (ang. *trifluoroacetic acid*, TFA). Stanowią one ważny i aktualny problem środowiskowy, analityczny i zdrowotny. Media coraz częściej sensacyjnie donoszą o ich wykrywaniu m.in. w wodach do picia. Piszę się o nich także w kontekście zanieczyszczenia wód butelkowanych, w tym mineralnych. Niniejszy artykuł ma na celu przestawienie rzeczywistej skali problemów związanych z substancjami z grupy PFAS i TFA oraz możliwych działań w tym zakresie.

CHARAKTERYSTYKA CHEMICZNA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHIMICZNE ZWIĄZKÓW Z GRUPY PFAS

Kwasy per- i polifluoroalkilowe (PFAS) to bardzo duża grupa organicznych związków chemicznych, które charakteryzują się obecnością w swojej cząsteczce różnych ilości silnie elektroujemnych atomów fluoru. Różnice między związkami perfluoroalkilowymi, a polifluoroalkilowymi dotyczą liczby grup metylowych (-CH₃) bądź metylenowych (-CH₂) występujących w strukturze, które uległy fluorowaniu. Kwasy perfluorowane charakteryzują się całkowitym zastąpieniem atomów wodoru

atomami fluoru, podczas gdy w pochodnych polifluorowanych zastąpienie to jest częściowe. W roku 2018 pojawiła się definicja PFAS opracowana przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), która w tamtym czasie nie uwzględniała TFA [4], ale został on zaliczony do tej grupy już 3 lata później [5]. W praktyce trudno jest określić dokładnie, ile istnieje związków z tej grupy. Według danych amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (EPA) lista PFAS obejmuje 14 735 związków chemicznych, podczas gdy OECD wskazuje, że jest ich co najmniej 4730, a baza danych PubChem wymienia ich ponad 6 000 000.

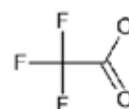
Najpopularniejsze z nich to kwas perfluorooctanowy (PFOA), kwas perfluorooctanosulfonowy (PFOS) oraz wspomniany już wcześniej kwas trifluoroctowy (TFA), których wzory strukturalne podano poniżej.



PFOA



PFOS



TFA

Rys. 1.: Wzory strukturalne PFOA, PFOS i TFA.



Trudne do rozerwania wiązanie C-F sprawia, że substancje te wyróżniają się wyjątkową trwałością i stabilnością nawet w ekstremalnych temperaturach i ciśnieniu. Wykazują odporność na rozkład i bardzo wolno reagują nawet z silnymi kwasami, zasadami oraz środkami utleniającymi i redukującymi. Obniżają napięcie powierzchniowe wody skutecznie niż porównywalne węglowodorowe substancje powierzchniowo czynne. W związku z tym znajdują liczne zastosowania do produkcji różnych produktów konsumenckich i przemysłowych.



Trudne do rozerwania wiązanie C-F sprawia, że substancje te wyróżniają się wyjątkową trwałością i stabilnością nawet w ekstremalnych temperaturach i ciśnieniu.

Szczególnie dużo uwagi poświęca się obecnie wspomnianemu już kwasowi trifluorooctowemu (TFA), który nie jest zanieczyszczeniem wyłącznie antropogenicznym. Jego obecność w środowisku związana jest także w niewielkim stopniu z aktywnością niektórych alg morskich i wodorostów, a także z emisjami wulkanicznymi. Jednak to emisje przemysłowe i rozpad obecnych w atmosferze fluorowęglowodorów są głównymi źródłami TFA w środowisku. Jest on bardzo silnym, żrącym kwasem, porównywalnym pod względem mocy do kwasu siarkowego. Łatwo rozpuszcza się w wodzie i rozpuszczalnikach organicznych oraz jest bardzo trwały i mobilny w środowisku.

ZASTOSOWANIA PFAS I TFA

Produkcja związków perfluorowanych na szeroką skalę zaczęła się w pierwszej połowie XX wieku. Obecnie znajdują one zastosowania w niemalże każdym obszarze gospodarki, a przede wszystkim do produkcji wyrobów konsumenckich [6]. Substancje z grupy PFAS, dzięki swoim hydrofobowym i lipofobowym właściwościom są powszechnie stosowane w produktach wykazujących odporność na wodę, tłuszcz i brud. W przemyśle tekstylnym wykorzystuje się go do produkcji odzieży nieprzemakalnej, a także wielu innych rodzajów tkanin. W przemyśle spożywczym materiały na bazie TFA stosowane są powszechnie w opakowaniach do żywności.

Inne produkty zawierające związki z tej grupy to m.in. woski do nart, produkty chemii gospodarczej (jako środki powierzchniowo czynne), a także dodatki do środków impregnacyjnych, past, farb, lakierów czy klejów. W produktach kosmetycznych pełnią one funkcję emulgatorów lub środków nawilżających m.in. kremów i filtrów przeciwsłonecznych. Ponadto są wykorzystywane w procesach galwanizacyjnych metali,

szczególnie do produkcji powszechnie używanych naczyń kuchennych posiadających nieprzewierającą powłokę. Są niezastąpione jako składniki pian gaśniczych. Związki te są wykorzystywane w sektorach: farmaceutycznym, medycznym, budowlanym, energetycznym, elektronicznym, rolniczym, rafineryjnym, motoryzacyjnym, lotniczym i wielu innych [7].

Jako składniki farb i lakierów dodaje się je po to, aby zmniejszyć napięcie powierzchniowe środków dyspergujących, poprawić połysk oraz właściwości antystatyczne i przeciwporostowe. W związku z tym można je znaleźć m.in. w: plastikowych osłonach stosowanych w szklarniach; lakierach samochodowych; naczyniach kuchennych; okularach; przednich szybach samochodów czy w klawiszach fortepianów oraz środkach polerujących i pigmentach, atramentach, woskach. W kosmetykach i środkach ochrony osobistej PFAS są stosowane jako emulgatory, środki smarujące i oleofobowe. Woski polietylenowe zawierające PTFE stosowane są w woskach kosmetycznych do kremów i pudrów, a także w pastach do zębów, niciach dentystycznych i w gumach do żucia. Można je znaleźć m.in. w materiałach służących do leczenia trądziku i środkach do usuwania płytki nazębnej, cieniach do powiek, odżywkach do włosów, szamponach, płynach do dezynfekcji rąk i balsamach, a także pomadkach, tuszach do rąs czy w lakierach do paznokci.

W elektronice związki z grupy PFAS są stosowane ze względu na ich właściwości dielektryczne, niską palność, odporność chemiczną i ciepłą. Substancje te są stosowane do nadawania wyrobom papierniczym odporności na działanie oleju i wody. Ważna grupa ich aplikacji to zastosowania medyczne. Są to m.in.: materiały mające kontakt z krwią, soczewki kontaktowe, cewniki, rurki drenażowe czy przetoki stosowane w dializoterapii.

Z kolei kwas trifluorooctowy TFA jest stosowany w pestycydach, czynnikach chłodniczych i w oczyszczalniach ścieków. Jego głównym zastosowaniem rolniczym jest synteza środków ochronnych, takich jak fluorowane pestycydy (herbicydy, insektycydy i fungicydy). TFA może być również stosowany jako katalizator, odczynnik, rozpuszczalnik lub środek czyszczący w różnych procesach przemysłowych. Przykładowo, w przemyśle farmaceutycznym wykorzystuje się go do oczyszczania leków.

ZAGROŻENIA I WYSTĘPOWANIE W ŚRODOWISKU

Badania naukowe wykazują, że narażenie na związki z grupy PFAS może mieć szkodliwy wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt. Ze względu na to, że istnieje wiele rodzajów tych substancji są one obecne w różnych produktach, a ich dokładne zbadanie oraz ocena potencjalnych zagrożeń dla zdrowia ludzkiego i środowiska są trudne [8]. Pierwsze doniesienia o szkodliwości i toksyczności PFAS pochodzą z początku lat 50. ubiegłego wieku, kiedy to w roku 1950 pojawiła się publikacja potwierdzająca

toksyczność PFAS na podstawie badań przeprowadzonych na myszach [9]. Później pojawiły się kolejne wyniki badań potwierdzające ich szkodliwość, jednak przez dłuższy czas pozostawały one bagatelizowane. Dopiero dynamiczny rozwój chemii analitycznej i toksykologii pozwolił na wykrywanie obecności PFAS w różnych materiałach i uświadomienie sobie skali problemów z nimi związanych.

Obecnie narażenie ludzi na związki PFAS jest powszechne, ale zmienne w zależności od położenia geograficznego i wykonywanego zawodu. Badania naukowe udowodniły, że kumulacja niektórych PFAS w organizmie człowieka może skutkować wieloma problemami zdrowotnymi, takimi: zaburzenia płodności, gospodarki hormonalnej i pracy tarczycy; uszkodzenia wątroby; nowotwory jąder, prostaty i nerek; oraz zmniejszona odporność i zaburzenia pracy systemu immunologicznego [10].

Spośród obecnie znanych substancji chemicznych klasyfikowanych jako PFAS przebadano i zweryfikowano wpływ na zdrowie organizmów żywych jedynie niewielkiej ich części. Przyczyną tego stanu rzeczy są przede wszystkim wysokie koszty analiz laboratoryjnych oraz ciągłe pojawianie się nowych substancji zawierających fluoropolimery. Z uwagi na już stwierdzoną toksyczność i szkodliwość przebadanych PFAS można zakładać, że także nowe związki z tej grupy będą miały negatywny wpływ na zdrowie ludzi.

W ciągu ostatnich trzech dekad rozprzestrzenianie się tych „wiecznych substancji” w środowisku dramatycznie wzrosło. Obecność związków z grupy PFAS stwierdzono m.in. w rybach odławianych w zanieczyszczonych wodach, wielu kosmetykach przeznaczonych do użytku osobistego, produktach papierniczych, elektronicznych [11]. Na szczególną uwagę zasługuje zanieczyszczenie wód deszczowych kwasem trifluorooctowym [12].

Niestety zanieczyszczenie tymi związkami dotyczy również wód powierzchniowych i wodociągowych oraz wód gruntowych i głębokich warstw wodonośnych, czyli takich, które służą do produkcji wód mineralnych. Niedawno przeprowadzone przez organizację Pesticides Action Network badania [13] wykazały, że TFA wykryto w 10 z 19 próbek wody mineralnej, w stężeniach od powyżej granicy oznaczalności 0,05 µg/l do nawet 3,2 µg/l. Niemniej jednak należy podkreślić, że każda z przebadanych wód mineralnych była zgodna z wartościami zalecanymi dla zdrowia ludzkiego ustalonych przez różne organy Unii Europejskiej. W konkluzji z cytowanego raportu stwierdzono, że: „Średnie zanieczyszczenie TFA w wodzie mineralnej i źródłanej było znacznie niższe niż w wodzie z kranu. Producenci naturalnej wody mineralnej i źródłanej inwestują znaczne środki w ochronę środowiska wokół źródeł, aby zachować odpowiednią jakość ujmowanej wody. Domagamy się stopniowego wycofywania produktów opartych na TFA, co pomoże chronić cenne zasoby wodne Europy, w tym naturalne wody mineralne i źródlane. TFA nie jest stosowany w materiałach opakowaniowych naturalnej

wody mineralnej lub źródlanej. Materiały stosowane w naszych opakowaniach są zgodne ze wszystkimi przepisami UE dotyczącymi bezpieczeństwa żywności i materiałów mających kontakt z żywnością”.

Najnowsze raporty ujawniły, że TFA jest już wykrywany w zanieczyszczonych wodach powierzchniowych i wodociągowych w całej Europie. I tak w regionie Walonii w Belgii przetestowano wodę z kranu i wykryto w nich obecność TFA w 598 z 642 badanych próbek (93%). Z kolei szwajcarski Federalny Urząd Ochrony Środowiska opublikował wyniki ogólnokrajowego badania, w którym wykazano obecność TFA w wodach gruntowych, którego głównym źródłem były pestycydy zawierające PFAS [14]. Zgodnie z prawem europejskim, pestycydy nie mogą zostać dopuszczone do stosowania, jeśli stężenie ich toksykologicznie istotnych metabolitów, takich jak TFA, przekracza 0,1 µg/l w wodach gruntowych i wodzie pitnej. Niestety limit ten jest już powszechnie przekraczany. Co więcej, usuwanie TFA na dużą skalę przy użyciu konwencjonalnych metod oczyszczania wody jest ekonomicznie nieuzasadnione. Koszty remediacji PFAS o bardzo krótkim łańcuchu, takich jak TFA w Europie szacuje się na około 100 mld EUR/rok... [15].

REGULACJE PRAWNE

Unia Europejska już od 2009 roku prowadzi aktywną politykę ograniczania wpływu PFAS na zdrowie ludzi. Robi to poprzez wprowadzanie i nowelizację obowiązujących przepisów w taki sposób, aby skutecznie zabezpieczały ludzi przed nadmierną ekspozycją na substancje z grupy PFAS. W Unii Europejskiej kwestie te reguluje przede wszystkim rozporządzenie 1907/2006 w sprawie ich rejestracji [16], udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (tzw. rozporządzenie REACH) oraz rozporządzenie 2019/1021 dotyczące trwałych zanieczyszczeń organicznych [17]. Producenci i importerzy muszą zarejestrować je w Europejskiej Agencji Chemikaliów (ECHA) i dostarczyć dane dotyczące jego właściwości, zastosowań i bezpiecznego obchodzenia się z nim. Właściwe urzędy państw członkowskich Danii, Niemiec, Holandii, Norwegii i Szwecji przedłożyły ECHA propozycję ograniczenia stosowania związków per- i polifluoroalkilowych (PFAS). Jest to najobszerniejszy wniosek w sprawie takich ograniczeń w dotychczasowej historii ECHA.

Obowiązujące od 1 stycznia 2023 roku regulacje zawierają ścisłe wytyczne w zakresie maksymalnych dopuszczalnych ilości PFAS w żywności, a w 2024 roku rozpoczęto prace legislacyjne dotyczące wprowadzenia ograniczeń co do możliwości stosowania substancji PFAS w produktach dostępnych na terytorium UE. Na mocy dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/2184 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi [18], która weszła w życie 12 stycznia 2021 r., wprowadzono parametry i wartości parametryczne dla substancji per- i polifluoroalkilowych.

Wartości te wynoszą 0,5 µg/l dla parametru „PFAS ogółem” i 0,1 µg/l dla parametru „Suma PFAS”, który uwzględni 20 różnych substancji z tej grupy. Oznacza to, że granica oznaczalności powinna wynosić co najwyżej 0,03 µg/l dla parametru „Suma PFAS” i co najwyżej 0,15 µg/l dla parametru „PFAS ogółem”. Europejska Agencja Bezpieczeństwa Żywności (ang. European Food Safe Authority, EFSA) nie wydała opinii na temat spożycia przez ludzi kwasu trifluorooctowego (TFA). Ustaliła jednak próg spożycia z żywnością na poziomie 4,4 ng/kg masy ciała [19]. Holenderski Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego i Środowiska (RIVM) zaproponował wartość graniczną dla TFA w wodzie pitnej wynoszącą 2,2 µg/l [20]. Z kolei Niemiecka Federalna Agencja Środowiska (UBA) określiła wartość dopuszczalną dla TFA w na poziomie 60 µg/L i wartość docelową na poziomie 10 µg/L [21].

W tym kontekście pytanie brzmi – czy woda do picia jest głównym źródłem TFA i PFAS dla konsumentów? Z publikowanych danych wynika, że całkiem sporo tych niebezpiecznych substancji znaleziono w innych rodzajach żywności. Przykłady to: soki pomarańczowe (2,5– 80,0 µg/L), piwo (6,1 µg/L), ziemniaki (70 µg/kg), pomidory (87 µg/kg), sałata (98 µg/kg), czy zielony groszek (183 µg/kg), a już w świeżych ziołach było to aż 500 µg/kg [22].

METODY OZNACZANIA

Metody oznaczania PFAS i TFA muszą być odpowiednio czułe i selektywne, tak aby spełnić restrykcyjne wymagania dotyczące ich dopuszczalnych zawartości. Obecnie żadna pojedyncza metoda analityczna nie pozwala w pełni uwzględnić ani określić ilościowo wszystkich możliwych substancji należących do tej ogromnej grupy związków. W roku 2024 Komisja Europejska opublikowała wytyczne techniczne dotyczące metod ich analizy w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi [23]. Metody zalecane w tych wytycznych jako tzw. metody zastępcze do pomiaru parametru „PFAS ogółem” nie są ani znormalizowane, ani zharmonizowane. Wprawdzie zalecenia uwzględniają zasady prowadzenia analizy, ale nie zawierają wytycznych dotyczących przygotowania próbki do analizy. Można je podzielić na:

- badanie utlenialnych prekursorów ogółem (ang. *Total Oxygenated Precursors*, TOP);
- chromatografię jonową ze spalaniem po ekstrakcji fluoru (ang. *Extraction of Fluoride – Combustion Ion Chromatography*, EOF-CIC);
- chromatografię cieczową sprzężoną z wysokorozdzielczą spektrometrią mas (ang. *Liquid Chromatography – High Resolution Mass Spectrometry*, LC-HRMS).

Do metod z grupy TOP zalicza się utlenianie za pomocą nadsiarczanu w roztworze alkalicznym. Dotyczą one w szczególności PFAS, które utleniają się do perfluorowanych kwasów karboksylowych i stwarzają niewielkie ryzyko przeszacowania wyników. Inne związki perfluorowane (np. eter) nie

utleniają się do perfluorowanych kwasów karboksylowych. W związku z tym wraz z ryzykiem niepełnej konwersji prekursorów istnieje wysokie prawdopodobieństwo niedoszacowania parametru „PFAS ogółem”.

Ważną rolę odgrywają metody EOF-CIC, które mają charakter ilościowy w przypadku parametru „PFAS ogółem” obarczone są niewielkim ryzykiem niedoszacowania zawartości PFAS. Niestety metody te uwzględniają także substancje inne niż PFAS w tym substancje nieorganiczne takie jak: np. PF₆⁻, BF₄⁻ i inne związki fluoru. Z kolei analiza metodą LC-HRMS nie jest uzależniona od dostępności poszczególnych wzorców analitycznych, co oznacza, że pozwala na wykrycie znacznie większej liczby związków niż analiza substancji docelowych. Niestety żadna z tych trzech metod nie pozwala na dokładne ilościowe określenie parametru „PFAS ogółem”. Nie zostały one w pełni zwalidowane w odniesieniu do PFAS o bardzo krótkim łańcuchu (np. TFA) i innych substancji fluoroorganicznych, takich jak fluorowane produkty farmaceutyczne, fluorowane pestycydy oraz ich fluorowane produkty rozpadu różnych związków organicznych. W szczególności odzysk TFA może się znacznie różnić w zależności od wstępnego przygotowania próbki [24]. W przypadku większości ww. metod nadal brakuje wiarygodnych danych na temat niepewności pomiaru i granicy oznaczalności.

W roku 2019 ISO opublikowała normę ISO 21675 [25], w której określono metodę oznaczania wybranych substancji perfluoroalkilowych i polifluoroalkilowych (PFAS) w wodach niefiltrowanych, w tym w wodzie do picia, wodzie naturalnej (stodkiej i morskiej) i ściekach zawierających mniej niż 2 g/l cząstek stałych. Norma ta została zwalidowana dla 15 PFAS. Bardzo dobrą techniką analityczną dedykowaną do ich oznaczania jest chromatografia cieczowa sprzężona z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS). Na jej bazie opracowano w roku 2024 dwuczęściową normę EN 17892 [26]. Część pierwsza normy dotyczy metody bezpośredniego wstrzykiwania, a część druga wzbogacania metodą SPE.

STANOWISKO NMWE WOBEC WYSTĘPOWANIA PFAS I TFA W WODACH MINERALNYCH

W trosce o dobro konsumentów wód mineralnych Europejska Agencja NMWE (ang. *Natural Mineral Waters Europe*), której Krajowa Izba Gospodarcza Przemysł Rozlewniczy (KIG „PR”) jest ważnym członkiem, traktuje sprawę PFAS i TFA bardzo poważnie, szczególnie, że ich ewentualna obecność zmienia podejście do ustaleń w kontekście pierwotnej czystości naturalnych wód mineralnych. Grupa Robocza ds. Pierwotnej Czystości wód mineralnych przedstawiła na posiedzeniu Zarządu w Marcu 2025 zalecenia dotyczące tej kwestii, a NMWE co miesiąc przegląda wytyczne dotyczące TFA pod kątem wszelkich wymaganych aktualizacji. NMWE zdaje sobie sprawę, że firmy produkujące wodę



mineralną, w której stwierdzono obecność PFAS czy TFA mogą nie mieć możliwości zapobiegania skażeniu ich źródeł wody tymi związkami. Wstępne ustalenia sugerują, że stosunkowo wysoki odsetek z ponad 500 certyfikowanych europejskich źródeł wody mineralnej może już być zanieczyszczony TFA. Decyzja o publikacji tych wstępnych danych opiera się zasadniczo na trzech powodach. Konsumenci mają podstawowe prawo wiedzieć, czy ich produkt jest zanieczyszczony potencjalnie szkodliwymi substancjami, a jeśli tak – to w jakich ilościach. Po drugie NMWE uważa, że organizacje pozarządowe zajmujące się ochroną środowiska mają obowiązek dawania dobrego przykładu przejrzystości, której wielokrotnie domagamy się od władz publicznych. Po trzecie, w trakcie wszystkich wcześniejszych badań nad problemem PFAS i TFA stwierdzono rażący brak przejrzystości ze strony wszystkich tych, którzy byli zaangażowani w powstanie tych problemów i ich globalizację. NMWE sugeruje w tej kwestii pilne zakazy dotyczące stosowania pestycydów zawierających PFAS i innych prekursorów TFA z tej grupy.

Naturalne wody mineralne i wody źródlane są bezpieczne do picia i przechodzą regularne, rygorystyczne testy na obecność szerokiej gamy „nowych substancji”, w tym PFAS i TFA, aby zapewnić zgodność z normami UE dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa spożywanych produktów. TFA jest wszechobecny w środowisku i nie ma powodu, aby sądzić, że nie występuje w naturalnych źródłach wody mineralnej. Istotne jest pytanie – na jakich poziomach stężeń? NMWE wzywa decydentów do ochrony cennych zasobów wodnych Europy, w tym naturalnych wód mineralnych i wód źródłanych, także przed tymi zanieczyszczeniami. Ryzyko narażenia na PFAS i TFA z naturalnej wody mineralnej jest bardzo niskie. Wszelkie wykryte ich ilości są zazwyczaj znacznie poniżej ustalonych limitów bezpieczeństwa i niższe niż poziomy stwierdzone w wodzie z kranu. Producenci naturalnej wody mineralnej i źródlanej inwestują znaczne środki na ochronę swoich ujęć wody, aby zachować pierwotną czystość ujmowanej wody. TFA nie jest stosowany w materiałach opakowaniowych naturalnej wody mineralnej lub wody źródlanej. Materiały stosowane w takich opakowaniach muszą być zgodne ze wszystkimi przepisami UE dotyczącymi bezpieczeństwa żywności i materiałów mających kontakt z żywnością. Cała branża producentów wód mineralnych jest mocno zaangażowana w zmniejszanie zanieczyszczenia środowiska i wspiera polityki mające na celu ograniczenie stosowania PFAS, w tym TFA, w procesach przemysłowych, w których dostępne są rozwiązania alternatywne.

PODSUMOWANIE

Związki z grupy PFAS są uwalniane z wielu źródeł i różnymi drogami; w związku z czym należy zbadać skalę problemów i możliwości ich rozwiązania. Identyfikacja tych źródeł oraz analiza ich wpływu umożliwi opracowanie i ustalenie priorytetów do odpowiednich działań [66]. Potrzebne są nowe badania po to, aby lepiej zrozumieć

ich zachowanie i możliwe zagrożenia dla zdrowia ludzkiego i środowiska. Mechanizmy degradacji nowych PFAS nie zostały jeszcze potwierdzone, dlatego w celu ilościowego określenia narażenia populacji na te chemikalia konieczne będzie pozyskanie nowych danych. Przyszłe badania muszą uwzględniać czynniki związane ze stylem naszego życia oraz mierzyć wpływ mieszanin PFAS na powstawanie różnych chorób. Póki co mamy do czynienia z nowym wyzwaniem na pewno nie ostatnim jak wskazuje dotychczasowe doświadczenie. Nie należy go bagatelizować, ale rozsądnie ocenić. Podsumowując – pamiętajmy o mądrym stwierdzeniu naszej wielkiej rodaczki Pani Marii Skłodowskiej-Curie, która ponad 100 lat temu powiedziała „Niczego nie należy się bać – należy to tylko zrozumieć”.

PIŚMIENNICTWO:

- Smith, A., B., Johnson, *Environmental Concerns in Contemporary Analytical Chemistry*, J. Environmen. Anal., 15/4, (2019), 567-578.
- Rosińska A., *Emerging Pollutants - Wyzwaniem dla gospodarki wodno-ściekowej*, Częstochowa: Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2022.
- Chemical Abstracts Service (2021). *Annual Report on Global Chemical Trends*.
- OECD: *Toward a New Comprehensive Global database of Per- and Polyfluoroalkyl substances (PFASs): Summary report on updating the OECD 2007 list of per- and polyfluoroalkyl substances*. Redakcja: OECD Publishing, Paryż, (2018).
- OECD: *Reconciling Terminology of the Universe of Per- and Polyfluoroalkyl Substances: Recommendations and Practical Guidance*. Redakcja: OECD Publishing, Paryż, (2021).
- Habib Z.; Song M.; Ikram S.; Zahra Z. Overview of Perand Polyfluoroalkyl Substances (PFAS), Their Applications, Sources, and Potential Impacts on Human Health, *Pollutants*, 4, (2024), 136-152.
- Gluge J., Scherlinger M., Cousins I.T., De Witt J., Goldman G., Hertzke D., Lohman R., Trier X., Wang H., *An overview of the uses of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS)*, *Environ. Sci.: Processes*, 12, (2020), 2345
- Fenton S.E., Ducatman A., Boobis A., DeWitt J.C., Lau Ch., Ng L., Smith J.S., Roberts S.M., *Per- and Polyfluoroalkyl Substance Toxicity and Human Health Review: Current State of Knowledge and Strategies for Informing Future Research*, *Environ. Toxicol. Chem.*, 40/3, (2020), 606-630.
- Chang S.-C., Noker P.E., Gorman G.S., Gibson S.J., Hart J.A., Ehresman D.J., *Comparative pharmacokinetics of perfluorooctanesulfonate (PFOS) in rats, mice, and monkeys*. *Reprod. Toxicol.* 33/4, (2020), 428-440.
- https://nceph.anu.edu.au/sites/prod.nceph.sca-lws06.anu.edu.au/files/PFAS%20Health%20Study%20Systematic%20Review_1.pdf
- Duwege C. P., Meegoda, J.N., *PFAS: The Journey from Wonder Chemicals to Environmental Nightmares and the Search for Solutions*, *Appl. Sci.* 14/19, (2024), 8611.
- Wang D., Wang X., Ding X., *Rainwater trifluoroacetic acid (TFA) in Guangzhou, South China: Levels, wet deposition fluxes and source implication*, *Sci. Total Environ.*, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.08.055>
- Pesticides Action Network Europe, TFA: The Forever Chemical in the Water We Drink, July 2024, <https://www.pan-europe.info/resources/reports/2024/07/tfa-forever-chemical-water-we-drink>
- Berg M., Müller S.R., Mühlemann J., *Concentrations and Mass Fluxes of Chloroacetic Acids and Trifluoroacetic Acid in Rain and Natural Waters in Switzerland*. *Approx. Sci. Technol.* 34/13, (2020), 2675-2683.
- Official Journal of the European Union, *Natural Mineral Waters Directive*, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32009L0054>
- Rozporządzenie 1907/2006 w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywę Komisji 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE Dz.U.UE.L.2006.396.1 Akt obowiązujący Wersja od: 10 października 2024 r.
- Rozporządzenie 2019/1021 dotyczące trwałych zanieczyszczeń organicznych Dzienniki UE Dz.U.UE.L.2019.169.45 Akt obowiązujący Wersja od: 17 października 2024 r. ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2019/1021 z dnia 20 czerwca 2019 r. dotyczące trwałych zanieczyszczeń organicznych (wersja przekształcona)
- <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj?locale=pl> Official Journal of the European Union, *Drinking Water Directive*, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj>
- European Food Safety Authority, *PFAS in food: EFSA assesses risks and sets tolerable intake*, 17 September 2020, <https://www.efsa.europa.eu/en/news/pfas-food-efsa-assesses-risks-and-sets-tolerable-intake>
- Netherlands' National Institute for Public Health and the Environment (RIVM), *Bijlage bij RIVM-brief aan ILT: "Advies indicatieve drinkwaterrichtwaarde trifluorazijnzuur (TFA)"*, 7 April 2023, <https://www.rivm.nl/documenten/bijlage-bij-rivm-brief-aan-ilt-indicatieve-drinkwaterrichtwaarde-trifluorazijnzuur-tfa>
- German Federal Environment Agency (UBA), *Trifluoressigsäure (TFA) – Gewässerschutz im Spannungsfeld von toxikologischem Leitwert, Trinkwasserhygiene und Eintragsminimierung*, 20 October 2020, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/362/dokumentation/20_10_20_uba_einordnung_tfa_leitwert.pdf
- Piva E., Fais P., Ioime P., Forcato M., Viel G., Cecchetto G., Pascali J.P., *Per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) presence in food: Comparison among fresh, frozen and ready-to-eat vegetables*, *Food Chemistry*, 410, (2023), 135415.
- Official Journal of the European Union, *Commission Notice: Technical guidelines regarding methods of analysis for monitoring of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water intended for human consumption (C/2024/4910)*, 7 August 2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C_202404910
- Sprawozdanie końcowe w sprawie wsparcia opracowywania i sporządzania wytycznych technicznych dotyczących substancji PFAS w ramach przekształconej dyrektywy w sprawie wody pitnej, zamówienie na usługi nr 090202/2023/890359/SER/ENV.C.2.*
- ISO 21675:2019 *Water quality – Determination of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in water – Method using solid phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS)*
- EN 17892:2024 *Water quality - Determination of selected per- and polyfluoroalkyl substances in drinking water - Method using liquid chromatography/tandem-mass spectrometry (LC-MS/MS) Part A and B*

OCENA I KWALIFIKACJA RODZAJOWA WODY – WYTYCZNE I WSKAZÓWKI DLA PRODUCENTÓW WÓD BUTELKOWANYCH

Assessment and classification of water – guidelines and recommendations for bottled water producers



dr n. med. i n. o zdr. Joanna Ziemska

Kierownik Pracowni Uzdrawiskowych Surowców Leczniczych i Analiz Fizykochemicznych, Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska NIZP PZH-PIB



dr hab. Jolanta Solecka, prof. NIZP PZH - PIB

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska NIZP PZH-PIB



mgr Tomasz Szynal

Starszy specjalista inżynierijno-techniczny Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska NIZP PZH-PIB



mgr inż. Małgorzata Mazańska

Główny specjalista inżynierijno-techniczny Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska NIZP PZH-PIB

Zakład Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Chocimska 24, 00-791 Warszawa

Ocenie i kwalifikacji rodzajowej podlegają naturalne wody mineralne, wody źródłane oraz stołowe. Wody te powinny spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 31.03.2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych oraz wód stołowych (Dz.U. 2011, nr 85, poz. 466), Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/54/WE z 18.06.2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych, Dyrektywie Komisji 2003/40/WE z dnia 16 maja 2003 r. ustanawiającej wykaz, stężenia graniczne i wymogi w zakresie etykietowania dla składników naturalnych wód mineralnych oraz warunki zastosowania powietrza wzbogaconego w ozon do oczyszczania naturalnych wód mineralnych i wód źródłanych, i w Rozporządzeniu Komisji (UE) nr 115/2010 z dnia 9 lutego 2010 r. ustanawiającego warunki stosowania aktywowanego tlenu glinu do usuwania fluorów z naturalnych wód mineralnych i wód źródłanych.

Naturalne wody mineralne to wody podziemne, wydobywane jednym lub kilkoma otworami naturalnymi lub wierconymi, różniące się od wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi pierwotną czystością pod względem chemicznym i mikrobiologicznym oraz charakterystycznym stabilnym

składem mineralnym, a w określonych przypadkach także właściwościami mającymi znaczenie fizjologiczne, powodującymi korzystne oddziaływanie na zdrowie ludzi. Wody źródłane są również pierwotnie czyste, jednak nie różnią się właściwościami i składem mineralnym od wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Wody te powinny spełniać wymagania mikrobiologiczne określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 31 marca 2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych oraz wód stołowych (Dz.U. 2011, nr 85, poz. 466) oraz organoleptyczne, chemiczne i fizykochemiczne wskazane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017, poz. 2294).

”

Wody źródłane są również pierwotnie czyste, jednak nie różnią się właściwościami i składem mineralnym od wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

POCHODZENIE NATURALNYCH WÓD MINERALNYCH I ŹRÓDLANYCH

Szczególnym kryterium w określeniu pierwotnej czystości wód podczas kwalifikacji rodzajowej jest ich pochodzenie. Naturalne wody mineralne i źródłane są wydobywane wyłącznie z zasobów podziemnych. Wody podziemne ze względu na pochodzenie dzielimy na infiltracyjne, kondensacyjne, juvenilne, reliktowe. Pierwsze z nich tj. infiltracyjne, zwane inaczej atmosferycznymi, mają największy udział w tworzeniu się wód podziemnych. Swoją strukturę chemiczną i mineralizację wody te zawdzięczają głównie procesom ługowania i rozpuszczania. Chemizm tych wód jest w dużym stopniu uzależniony od charakteru litologicznego skał. Ponadto, na skład chemiczny wód podziemnych wpływają warunki klimatyczne, głębokość występowania wody, temperatura, ciśnienie, wielkość powierzchni kontaktu wody z materią skalną, czas tego kontaktu, długość drogi, którą woda przebywa w podziemnej wędrówce, związek wody podziemnej z powierzchnią ziemi i wodami powierzchniowymi, geneza wody oraz wpływ czynników antropogenicznych.

»»»

Kwalifikację rodzajową wody przeprowadza jednostka upoważniona przez Główny Inspektorat Sanitarny (GIS) - obecnie jest to Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie. Wody mineralne wydobywane na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i wprowadzane do obrotu na terenie kraju muszą być uznane za naturalne wody mineralne przez GIS. Zgodnie z treścią załącznika do obwieszczenia GIS z dnia 14.11.2024 r. w wykazie wód uznanych za naturalne wody mineralne w 2024 r. znalazło się 121 pozycji. Ocena i kwalifikacja wód źródłanych jest przedstawiana lokalnej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej.



Wody mineralne wydobywane na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i wprowadzane do obrotu na terenie kraju muszą być uznane za naturalne wody mineralne przez GIS.

WYTYCZNE DLA PRODUCENTÓW WÓD BUTELKOWANYCH SKŁADAJĄCYCH WNIOSKI O OCENĘ I KWALIFIKACJĘ WODY

Do oceny i kwalifikacji rodzajowej należy dostarczyć:

1. Dokumentację hydrogeologiczną dot. otworu, z którego czerpana jest woda (zawierającej m.in. zestawienie zbiorcze wyników wiercenia, współrzędne geograficzne studni).

Uzasadnienie: Zgodnie z treścią § 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych oraz wód stołowych (Dz.U. 2011, nr 85, poz. 466), naturalne wody mineralne kwalifikuje się pod względem geologicznym i hydrogeologicznym, a ocena jest przeprowadzana (§ 4.1. pkt. 5 ww. rozporządzenia) na podstawie związków między warunkami geologicznymi i rodzajem składników mineralnych występujących w wodzie. Dokumentacja hydrogeologiczna sporządzona przez uprawnionego geologa jest również niezbędna w celu określenia pierwotnej czystości ocenianej wody. Zawiera informacje m.in. dotyczące budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych obszaru, zagospodarowania terenu i potencjalnych zagrożeń występujących wokół ujęcia/studni, charakterystykę warstw wodonośnych określonego poziomu, właściwości ujmowanych wód, możliwości poboru wód, granicy projektowanych stref ochronnych. Również na podstawie dokumentacji możliwa jest analiza zależności między warunkami geologicznymi, a substancjami występującymi w wodzie, w tym określenie czy mają pochodzenie naturalne czy są zanieczyszczeniem np. azotany, bar. Wymagane jest także dotarczenie decyzji zatwierdzającej dokumentację hydrogeologiczną wydaną przez odpowiedni organ administracyjny.

2. Decyzję dot. określenia obszaru ochrony bezpośredniej i pośredniej ujęcia wody.

Uzasadnienie: jeśli z dokumentacji wynika, że prawdopodobne jest zagrożenie migracją zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego i zaistnieje konieczność ochrony ujęcia oraz zostanie wydana w tym zakresie decyzja o ustanowieniu strefy ochrony bezpośredniej, stanowi to istotną informację, która jest zawierana w treści oceny i kwalifikacji rodzajowej.

3. Pozwolenie wodnoprawne na korzystanie z wody czerpanej do celów rozlewniczych.

Uzasadnienie: Ważne pozwolenie wodnoprawne jest kluczowym elementem procesu produkcji wody butelkowanej. W przypadku wód ujmowanych na obszarach górniczych należy przedstawić koncesję na wydobywanie. Mowa tu głównie o naturalnych wodach leczniczych, dla których zostało wydane świadectwo potwierdzające właściwości lecznicze. W niektórych przypadkach dopuszcza się wydanie oceny i klasyfikacji rodzajowej pod pewnymi warunkami. Jednym z nich jest przedstawienie oświadczenia producenta o zaprzestaniu wykorzystywania tej wody w celach leczniczych w uzdrowisku. Należy zwrócić uwagę, by informacje zawarte we wniosku o wydanie oceny i kwalifikacji rodzajowej, sprawozdaniach, zbiorczym zestawieniu wyników wiercenia oraz pozostałych wymaganych dokumentach były tożsame z informacjami określonymi w pozwoleniu wodnoprawnym.



Ważne pozwolenie wodnoprawne jest kluczowym elementem procesu produkcji wody butelkowanej.

4. Decyzję dotyczącą zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

Uzasadnienie: Zgodnie z § 4.1. pkt. 3 ww. rozporządzenia ocena i kwalifikacja rodzajowa jest przeprowadzana na podstawie zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia, które są potwierdzone stosowną decyzją organów administracji geologicznej.

5. Sprawozdania z badań właściwości fizykochemicznych, chemicznych, mikrobiologicznych oraz radiochemicznych wody z otworu/studni/ujęcia oraz wody w opakowaniu jednostkowym przeznaczone do obrotu.

Uzasadnienie: Celem oceny jest potwierdzenie pierwotnej czystości wody oraz w przypadku naturalnych wód mineralnych - stabilnego składu chemicznego, a także ustalenie zawartości składników mineralnych w tej wodzie. Podczas oceny określa się również zawartość składników potencjalnie toksycznych naturalnego pochodzenia, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia oraz wyklucza występowanie zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego, wymienionych w treści rozporządzenia, takich jak anionowe związki powierzchniowo czynne, pestycydy, wielopierścieniowe

węglowodory aromatyczne i polichlorowane bifenyle.



Celem oceny jest potwierdzenie pierwotnej czystości wody oraz w przypadku naturalnych wód mineralnych - stabilnego składu chemicznego, a także ustalenie zawartości składników mineralnych w tej wodzie.

Wymagania takie wynikają z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 31.03.2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych i wód stołowych (Dz.U. 2011 nr 85 poz. 466) oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/54/WE z dnia 18 czerwca 2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych. Badania ocenianej wody należy wykonać zgodnie z przytoczonymi aktami prawa i w zakresie w nich określonym.

Do oceny należy dostarczyć zarówno aktualne wyniki ww. badań - wykonane do 3 miesięcy od daty złożenia wniosku o ocenę i kwalifikację oraz wyniki badań archiwalnych. Sprawozdania z badań powinny umożliwiać jednoznaczną identyfikację próbki i miejsca pobrania próbki. W tym celu niezbędne jest użycie nazwy studni, numerów działek, współrzędnych geograficznych, głębokości, wydajności ujęć określonych w pozwoleniu wodnoprawnym. W przypadku ujęć wielootworowych konieczne jest precyzyjne określenie stosunku ilościowego łączenia wód z poszczególnymi otworami. W sprawozdaniach z badań, a także w protokole pobrania próbki należy określić czy badana (pobrana) była woda z ujęcia, która ma być wykorzystywana do produkcji wody opakowanej czy też woda w opakowaniu przeznaczona do obrotu, zgodnie z nomenklaturą, jaką przewidział ustawodawca (Dz.U. 2011 nr 85 poz. 466). Jedynym wyjątkiem, a raczej dodatkowym wymogiem, jest przypadek oceny wody z ujęcia wielootworowego, w którym wymagane jest przeprowadzenie dodatkowej analizy fizykochemicznej wody po połączeniu wód z poszczególnymi otworami, ale przed procesami technologicznymi. Wymusza to na Producentach odpowiednie zaprojektowanie linii technologicznej umożliwiającej wykonanie takiego badania.

W sprawozdaniach badań fizykochemicznych oraz protokołach z poboru próbek wody powinna być zawarta informacja o temperaturze wody pobranej z ujęcia oraz temperaturze otoczenia w trakcie pobierania próbek wody do badań. Dodatkowo, w przypadku badań mikrobiologicznych ogólnej liczby bakterii w wodzie w opakowaniu przeznaczonej do obrotu (produktu gotowego), wymaga się określenia czasu (godziny) pobrania i rozpoczęcia badań mikrobiologicznych,



a także warunków, w jakich próbka była transportowana. Szczególne wymagania dotyczące ilości próbek do badań mikrobiologicznych podane są na stronie internetowej Zakładu Bezpieczeństwa Zdrowotnego Środowiska NIZP PZH-PIB.

Badania parametrów radiochemicznych powinny być wykonane w próbkach wody z ujęcia, która ma być wykorzystywana do produkcji wody opakowanej oraz wody w opakowaniu przeznaczanej do obrotu. Wymaga się dostarczenia wyników badań w zakresie globalnej promieniotwórczości alfa oraz beta, a także zawartości trytu.

W przypadku ujęcia jednootworowego należy wykonać co najmniej dwie pełne analizy (aniony, kationy, zanieczyszczenia organiczne i antropogeniczne) i jedną kontrolną, umożliwiającą potwierdzenie pierwotnej czystości. Badania powinny być wykonane w odstępach czasu, które umożliwią określenie stabilności składu mineralnego wody. Ustawodawca nie określił okresu czasu między kolejnymi analizami, jednak nie powinien to być okres krótszy niż kilka miesięcy. Badania w takiej ilości i częstotliwości należy wykonać zarówno dla wody z ujęcia, która ma być wykorzystywana do produkcji wody opakowanej oraz wody w opakowaniu przeznaczanej do obrotu. W przypadku ujęć wielootworowych należy przedstawić wyniki badań dla wód, które mają być wykorzystywane do produkcji wody opakowanej z każdego otworu tworzącego ujęcie oraz wody w opakowaniu przeznaczanej do obrotu (co najmniej dwie pełne analizy (aniony, kationy, zanieczyszczenia organiczne i antropogeniczne) i jedną kontrolną), a także wody po połączeniu wód z poszczególnych otworów, przed procesami technologicznymi (w zakresie analizy kontrolnej).

6. Schemat procesu rozlewniczego wraz z krótkim opisem zastosowanych procesów technologicznych.

Uzasadnienie: W trakcie oceny i kwalifikacji rodzajowej wody oceniane są procesy technologiczne zastosowane w czasie przygotowania wody do udostępniania w opakowaniach jednostkowych. Procesy te nie mogą zarówno wpływać na zmianę zawartości składników mineralnych (oprócz usunięcia związków nietrwałych, takich jak żelazo, mangan, arsen, radon, związki siarki (II)), ani zmieniać naturalnej mikroflory wód podziemnych. Dozwolone procesy technologiczne mogą być stosowane jedynie w celu określonym przez ustawodawcę. Zastosowanie środków bakteriostatycznych lub stosowanie wszelkich innych zabiegów, które mogą zmienić stan mikrobiologiczny naturalnej wody mineralnej lub wody źródlanej jest niedozwolone.

”

W trakcie oceny i kwalifikacji rodzajowej wody oceniane są procesy technologiczne zastosowane w czasie przygotowania wody do udostępniania w opakowaniach jednostkowych.

7. Projekt etykiety naturalnej wody mineralnej/źródlanej.

Uzasadnienie: Paragraf 6.3 rozporządzenia Ministra Zdrowia (Dz.U. 2011 nr 85 poz. 466) definiuje informacje, które muszą być zawarte w znakowaniu naturalnej wody mineralnej. Na etykiecie naturalnej wody mineralnej należy zamieścić określenia dotyczące kwalifikacji wody zgodnie z określonymi w załącznikach nr 4 i nr 5 do przedmiotowego rozporządzenia.

Na rynku znajdują się naturalne wody mineralne, wody źródlane lub wody stołowe, dla których oceny i kwalifikacje rodzajowe wydano na okres pięciu lat na podstawie uznanego za uchylone rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródłanych i wód stołowych (Dz.U. 2004 nr 276 poz. 2738). W takich przypadkach należy dokonać analizy zmian, jakie nastąpiły w technologii produkcji tych wód na przestrzeni lat oraz rozważyć ponowną ocenę i kwalifikację tych wód.

PIŚMIENNICTWO:

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 31.03.2011 r. w sprawie naturalnych wód mineralnych, wód źródłanych i wód stołowych (Dz.U. 2011 nr 85 poz. 466);

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/54/WE z dnia 18 czerwca 2009 r. w sprawie wydobywania i wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych (Dz.U. L 164, 26.6.2009, pp. 45–58);

Obwieszczenie Głównego Inspektora Sanitarnego z dnia 14 listopada 2024 r. w sprawie ogłoszenia wykazu wód uznanych jako naturalne wody mineralne (Dz.Urz.MZ.2024.112);

Ziemska, J.; Szynal, T.; Mazańska, M.; Solecka, Ocena i kwalifikacja naturalnych wód mineralnych i źródłanych, Źródło, 2021, 1(60), 4-6;

Macioszczyk A.: Podstawy hydrogeologii stosowanej, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2012;

Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, baza wiedzy hydrogeologicznej plakat, streszczenia

Kowalski J.: Hydrogeologia ogólna [In] Hydrogeologia z podstawami geologii, UWP, Wrocław 2007;

Pazdro Z.: Hydrogeologia ogólna; Wydawnictwa Geologiczne Warszawa, 1977;

<https://www.pzh.gov.pl/uslugi/ocena-i-kwalifikacja-rodzajowa-wody/>, dostęp 28.08.2025.

NOWE TENDENCJE W RECYKLINGU PET

Konrad Mączka, Michał Grzelak

GTX Hanex Plastic

dr hab. inż. Marek Szostak

prof. PP: Politechnika Poznańska

Branża opakowań w Europie generuje w skali roku zapotrzebowanie na 18,5 mln ton tworzyw sztucznych, co stanowi około 39% udziału w całkowitym zużyciu. W porównaniu z branżą budowlaną czas użytkowania opakowań z tworzyw sztucznych jest krótki i wynosi poniżej roku. Generuje to duży strumień powstających z nich odpadów. W 2022 r. zebrano w Europie ponad 32 mln pokonsumenckich tworzyw sztucznych, z czego 18,5 mln ton stanowiły opakowania. Głównym kierunkiem zagospodarowania tych odpadów jest odzysk energii (44,9%), następnie recykling (37,8%), a pozostałe 17,3% trafia na składowiska. Odpady opakowaniowe posiadają najwyższy wskaźnik recyklingu spośród wszystkich kierunków zastosowań tworzyw sztucznych. W ostatnich latach obserwuje się systematyczny wzrost udziału tworzyw sztucznych poddanych recyklingowi i odzyskowi energii kosztem składowania. W 2022 r. sektor opakowaniowy wykorzystał 2 mln ton odzyskanych tworzyw sztucznych, co przekłada się na średnią ich zawartość w nowych opakowaniach na prawie 10% [1]

”

W 2022 r. zebrano w Europie ponad 32 mln pokonsumenckich tworzyw sztucznych, z czego 18,5 mln ton stanowiły opakowania.

Jednym z najważniejszych tworzyw opakowaniowych jest poli (tereftalanu etyleny) – PET, którego w 2022 r. wprowadzono na rynek europejski niemal 5 mln ton, nie licząc sektora włókienniczego. Głównym zastosowaniem PET jest produkcja butelek i pojemników (68%), folii sztywnych (21%) oraz giętkich (8%). Przy wskaźniku zbiórki wynoszącym około 60% zbiera się blisko 3 mln ton poużytkowego PET, głównie w postaci butelek. Z tej puli ostatecznie 1,9 mln ton powraca jako surowiec wtórny, głównie do przemysłu opakowań. Obecnie zdecydowaną większość zwracanych w branży opakowań tworzyw sztucznych stanowi zatem r-PET, co pozwoliło osiągnąć średnią zawartość recyklatu w nowych butelkach PET na poziomie 24%. Biorąc pod uwagę ambitne cele redukcji ilości odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych nakreślone w rozporządzeniu PPWR, recykling PET staje się kluczowym narzędziem warunkującym ich spełnienie. Mimo stosunkowo już wysokich wskaźników zbiórki i recyklingu dla tego tworzywa

nadal istnieje przestrzeń oraz potrzeba ich zwiększenia [2]

Obecnie najbardziej rozpowszechniony jest recykling mechaniczny PET, w którym nie narusza się struktury cząsteczkowej tworzywa. Pierwszym jego etapem jest wybieranie opakowań PET ze strumienia odpadów zmieszanych, ich selektywna zbiórka lub poprzez system depozytowy. Najwyższe wskaźniki recyklingu uzyskuje się z selektywnej zbiórki oraz z systemu depozytowego. Zebrane butelki są następnie wstępnie sortowane, belowane i trafiają do zakładu recyklingu.

”

Obecnie najbardziej rozpowszechniony jest recykling mechaniczny PET, w którym nie narusza się struktury cząsteczkowej tworzywa.

Proces recyklingu mechanicznego rozpoczyna się od manualnego lub maszynowego usuwania opakowań niebędących butelkami PET po żywności, a także innych niepożądanych zanieczyszczeń jak np. stal usuwana za pomocą elektromagnesów. Kryterium sortowania często jest także barwa. Klasyfikacja tworzyw odbywa się obecnie z zastosowaniem zaawansowanych urządzeń optycznych pracujących m.in. w paśmie bliskiej podczerwieni (NIR). Kolejnym etapem jest mielenie butelek na drobne fragmenty o wymiarach rzędu kilkunastu milimetrów określanych jako płatki PET. Za pomocą odpowiednio dobranego nadmuchu powietrza usuwa się także skutecznie większość etykiet. Rozdrobniony materiał trafia następnie do kilkuetapowej kąpieli, która pozwala dzięki różnicy gęstości odseparować tonący w wodzie PET od unoszących się na jej powierzchni poliolefin, stosowanych powszechnie do produkcji zamknięć. Oprócz tego podczas kąpieli usuwane są także pozostałości produktów, inne zanieczyszczenia powierzchniowe oraz klej do etykiet. Kąpiel odbywa się w podwyższonej do 60-70°C temperaturze, a wspomagają ją dodane do wody substancje chemiczne jak wodorotlenek sodu, detergenty oraz środki przeciwpienne. W hydrocyklonach odbywa się wstępne odwadnianie płatków, które po wysuszeniu i opcjonalnym dodatkowym sortowaniu trafiają do opakowań zbiorczych. Tak przygotowany recyklat w postaci płatków PET może być

stosowany bezpośrednio do produkcji folii PET. Drugim kierunkiem zastosowania jest ich dalsze przetwarzanie na regranulat PET, który przy spełnieniu określonych kryteriów może być, podobnie jak folia stosowany do bezpośredniego kontaktu z żywnością. W 2022 r. zainstalowane w Europie linie byłyby stanie wytworzyć 3 miliony ton płatków PET, z których 1,4 mln ton przetworzyć w regranulat. Ramy prawne recyklingu PET z dopuszczeniem do bezpośredniego kontaktu z żywnością stanowiło przez wiele lat ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 282/2008 z dnia 27 marca 2008 r. w sprawie materiałów i wyrobów z tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2023/2006, obecnie zastąpione przez ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2022/1616 z dnia 15 września 2022 r. w sprawie materiałów i wyrobów z tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 282/2008.

Europejscy producenci z sukcesem wprowadzili na rynek kilka interesujących technologii, które zyskały aprobatę Europejskiego Urzędu Do Spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), dzięki czemu uzyskany z nich produkt przy zachowaniu określonych warunków może być stosowany do produkcji opakowań do bezpośredniego kontaktu z żywnością.

Jedną z najpowszechniej stosowanych została opracowana w Austrii przez firmę Starlinger. Wsad stanowią mogą płatki PET spełniające określone wymagania jakościowe, w szczególności nie większą niż 5% masowych domieszkę płatków z opakowań spoza sektora spożywczego. W ramach przygotowania do regeneracji płatki są suszone i krystalizowane w reaktorze za pomocą gorącego powietrza o zdefiniowanym natężeniu przepływu. Następnie trafiają do ekstrudera, gdzie po stopieniu materiał jest homogenizowany, filtrowany, poddawany procesowi odgazowania i formowany w regranulat. Półprodukt po krystalizacji trafia do reaktora polimeryzacji w fazie stałej, gdzie ogrzany do wysokiej temperatury pod próżnią ulega procesowi głębokiego oczyszczania oraz polikondensacji, która prowadzi do odbudowy łańcuchów polimerowych oraz wzrostu lepkości istotnej. Czas przebywania w tym reaktorze warunkuje wzrost lepkości, dzięki czemu można ją kontrolować. Opisana technologia w wielu aspektach umożliwia surowcowi recyklowanemu przywrócić większość parametrów typowych dla materiału pierwotnego [3].

Konkurencyjną technologię oferuje firma Vacurema, która zasilana musi być także płatkami spełniającymi określone wymagania. Trafiają one do dwóch okresowo pracujących reaktorów, w których wysoka temperatura i próżnia umożliwia suszenie, krystalizację oraz oczyszczanie płatka. Kolejny reaktor, gdzie w zbliżonych warunkach dochodzi do dekontaminacji recyklatu, pracuje już nieprzerwanie w oparciu o wstępnie oczyszczony surowiec pochodzący naprzemiennie ze zbiorników wstępnego oczyszczania. Tak przygotowany płatek jest następnie topiony w wyciągarkę, filtrowany oraz formowany w regranulat. Dekontaminacja w tym rozwiązaniu odbywa się w stadium płatka, którego rozwinęta powierzchnia sprzyja uchodzeniu zanieczyszczeń w warunkach procesu [4].

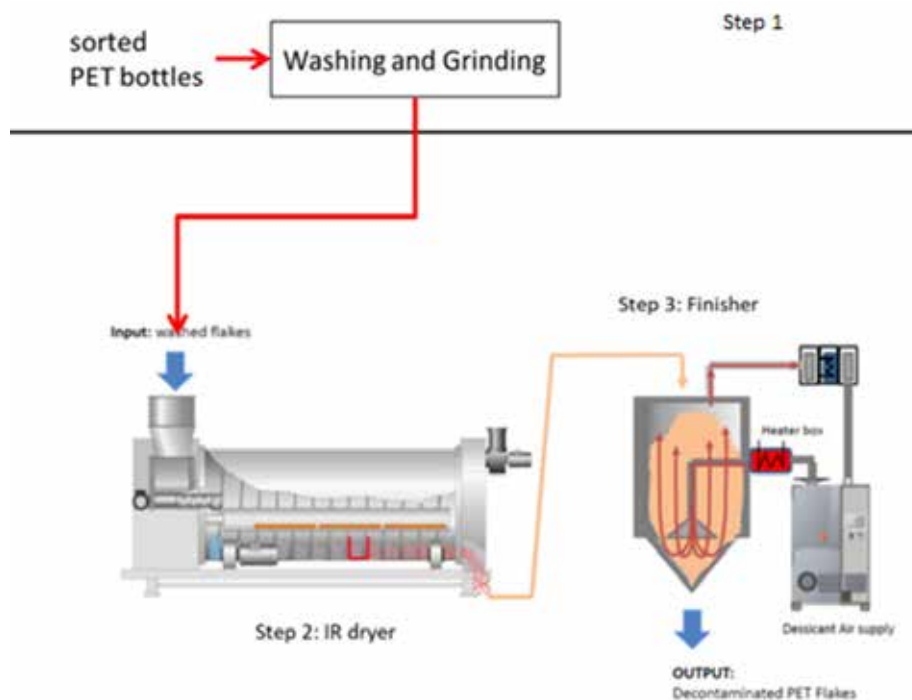
Alternatywne rozwiązanie techniczne oferuje austriacka firma NGR. Spółniący określone wymagania płatek trafia bezpośrednio do wyciągarki, w której materiał jest topiony i odgazowywany. W kolejnym etapie trafia do reaktora polimeryzacji w fazie ciekłej, gdzie uformowany w cienkie warstwy w warunkach wysokiej temperatury i pod próżnią ulega głębokiej dekontaminacji oraz polimeryzacji pozwalającej odbudować zdegradowane łańcuchy polimerowe. Następnie stopione tworzywo trafia do wyciągarki wyposażonej w system odgazowania próżniowego, która zakończona jest granulatorem ostatecznie formującym produkt [5].

Zdekontaminowany surowiec rPET w postaci regranulatu ma wszechstronne zastosowania, jednak w niektórych okolicznościach pożądane jest uzyskanie go w formie płatka, a więc pominięciem procesu wyciągania i regranulacji.

Takie rozwiązanie opracowała niemiecka firma Kreyenberg oraz włoska Bandera. Linie te mogą być zasilane tylko odpowiednio dobranymi płatkami. W linii Kreyenberg IR+ dekontaminacja odbywa się dwuetapowo. W pierwszym reaktorze odbywa się wstępne oczyszczanie pod wpływem wysokiej temperatury uzyskanej za pomocą systemu promienników podczerwieni przy określonym przepływie powietrza. Materiał jest następnie przenoszony do kolejnego reaktora tzw. finiszera, gdzie osuwający na dno zbiornika płatki styka się z gorącym, osuszonym powietrzem podawanym w przeciwnym kierunku. Zapewnienie odpowiedniego czasu przebywania w obu reaktorach gwarantuje skuteczne oczyszczenie płatka [6].

Technologia Bandera PUR 15 również pracować może skutecznie tylko na wyselekcjonowanym wsadzie. Trafia on do ogrzewanego za pomocą generatora mikrofal zbiornika, skąd jest dalej transportowany do dwóch reaktorów, w których zasadnicza dekontaminacja odbywa się dzięki wysokiej temperaturze uzyskanej za pomocą mikrofal wspomaganą przez próżnię [7].

Wszystkie opisane technologie były przed wydaniem opinii poddane testowej dekontaminacji płatka PET celowo zanieczyszczonego do określonego poziomu kilkoma związkami organicznymi o zróżnicowanych właściwościach. Badania



Rys.1. Schemat procesu dekontaminacji płatka w technologii Kreyenberg IR+ z podziałem na trzy zasadnicze etapy [6].

stężeń tych substancji w gotowym recyklocie stanowi miarę skuteczności procesu głębokiego oczyszczania. Jest ona bardzo wysoka i wynosi od 90 do 99,9% w zależności od technologii i substancji.

Przegląd najpopularniejszych technologii dekontaminacji prowadzi do kilku wniosków:

- recykling mechaniczny pozwala uzyskać dobrze oczyszczony i bezpieczny w kontakcie z żywnością surowiec rPET charakteryzujący się wysoką jakością;
- powodzie procesu zależy od ścisłego przestrzegania parametrów procesowych dobranych przez producenta linii i potwierdzonych procedurą testowej dekontaminacji przez EFSA;
- surowiec zasilający tego typu linie wymaga trafnego doboru źródła zebranych opakowań oraz starannego przeprowadzenia oczyszczania wstępnego.

Alternatywą dla opisanych powyżej rozwiązań staje się recykling chemiczny. Polega on na rozłożeniu makrocząsteczek polimeru do monomerów w oparciu o odpowiednio dobrane procesy chemiczne. Odzyskane w ten sposób monomery lub ich pochodne mogą być wykorzystane ponownie, do produkcji PET lub innych zastosowań. Proces przygotowania surowca jest podobny do znanego już z recyklingu mechanicznego i obejmuje sortowanie, mielenie oraz mycie wstępne celem usunięcia zanieczyszczeń innych tworzyw i materiałów. Kolejnym krokiem jest depolimeryzacja PET w rozdrobnionej postaci za pomocą różnych reagentów, od których pochodzi nazwa procesu. Dotychczas w skali przemysłowej zastosowano omówione dalej procesy glikolizy i metanolizy, w których czynnikami depolimeryzującymi są odpowiednio glikol

etylenowy i metanol. Intensywnie badane są także procesy hydrolizy (za pomocą gorącej wody lub pary), aminolizy (za pomocą amin) oraz depolimeryzacji wykorzystującej naturalne biokatalizatory, czyli enzymy. Ważnymi aspektami tych badań są m.in. poszukiwanie optymalnych warunków procesu oraz skutecznych katalizatorów przyspieszających reakcję jak tlenki i sole metali, zeolity, ciecze jonowe, nanorurki węglowe oraz grafen. Następnym etapem jest oczyszczanie odzyskanych chemikaliów i ich repolimeryzacja lub wykorzystanie do innych syntez.

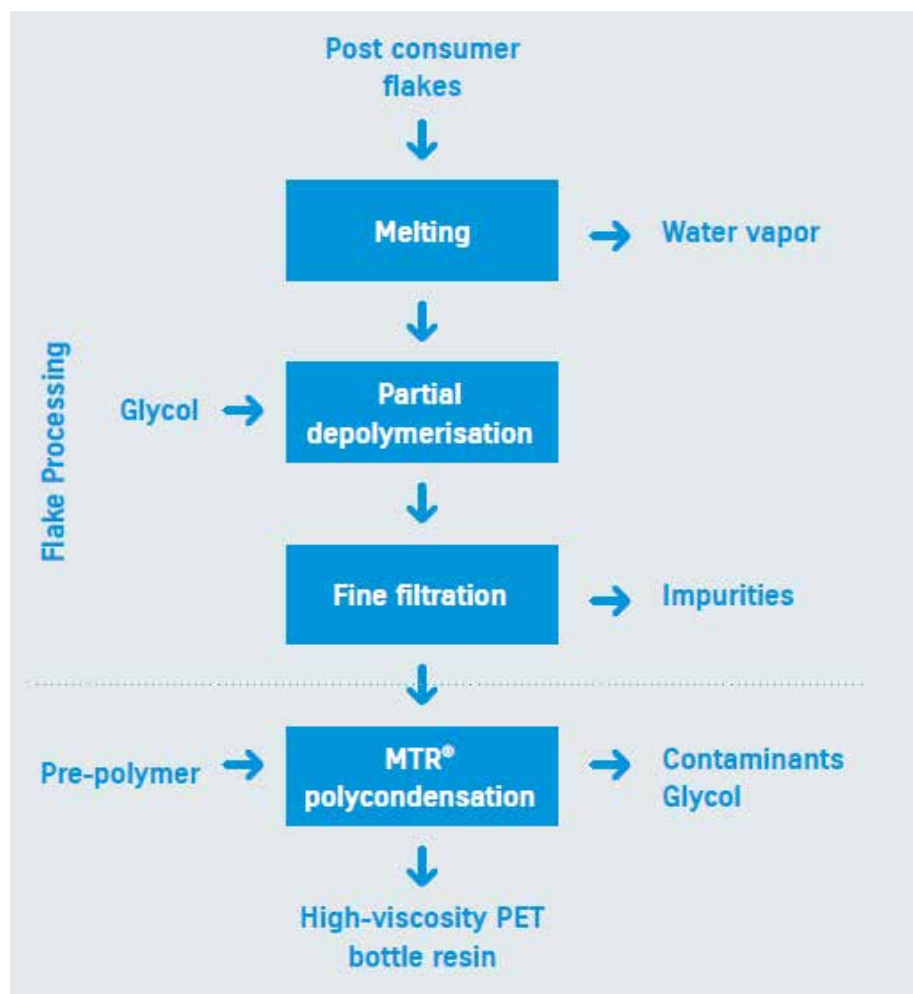
Recykling chemiczny posiada wiele istotnych zalet czyniących go atrakcyjną alternatywą dla procesów mechanicznych. Rozkładanie makrocząsteczek do monomerów umożliwia uzyskanie wysokiego stopnia oczyszczenia recyklatu, co może prowadzić do uzyskania produktu o parametrach jakościowych bliskich surowcowi pierwotnemu. Pozwala to też rozwiązać problem stopniowego gromadzenia się niektórych zanieczyszczeń i utraty neutralnej barwy w wyniku poddawania tworzywa PET wielokrotnemu przetwarzaniu mechanicznemu. Procesy chemiczne także prowadzą do oszczędności surowców naturalnych, energii wody oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych mogą być w niektórych przypadkach zasilane niskiej jakości surowcem. Spośród wad recyklingu chemicznego wymienić należy konieczność użytkowania specjalistycznej i kosztownej aparatury, większe zużycie energii oraz relatywnie niewielką ilość komercyjnie dostępnych technologii. Obecnie na świecie działa ponad 40 takich instalacji, a kolejnych 100 planuje się zrealizować [8]. Wiele interesujących rozwiązań znajduje się dopiero w fazie eksperymentalnej, a dowodem na duże zainteresowanie badaczy tą tematyką są liczne publikacje w prasie naukowej [9][10].

Surowiec PET	Lepkość Istotna [dl/g]	Zawartość acetaldehydu [ppm]	Barwa: L*	Barwa a*	Barwa b*
Regranulat z recyklingu mechanicznego 1	0,78-0,86	< 1	65-78	-5 do -1	-4 do 1
Regranulat z recyklingu mechanicznego 2	0,80-0,83	< 1	67-82	-3,5 do -1,5	< 0,5
Regranulat z recyklingu mechanicznego 3	0,82-0,87	< 1	64-72	-5,5 do 1,5	-5,5 do -1,5
Regranulat z recyklingu chemicznego: FTR/MTR 30% PCR	0,78-0,81	< 1	> 67	-6,0 do 1,0	-2,5 do 1,5
Typowy granulat pierwotny PET "bottle-grade"	0,78-0,82	< 1	> 82	-2,5 do 0	-3,0 do 0

Tabela 1. Porównanie wybranych właściwości regranulatów z recyklingu mechanicznego, chemicznego z materiałem pierwotnym. Wszystkie procesy recyklingu pozwalają uzyskać zbliżoną lepkość oraz równie niską zawartość niepożądanego produktu degradacji (acetaldehydu) jak w materiale pierwotnym. Niższe wartości parametru barwy L* oraz bardziej odbiegające od 0 parametry barwy a* i b* ukazują utratę neutralnej barwy charakterystycznej dla materiału pierwotnego.

Praktycznie eksploatowana dziś technologia FTR (Flakes-To-Resin) opracowana w firmie Uhde Inventa Fisher pozwala produkować wysokiej jakości recyklat PET. Wsad stanowią omawiane w procesach mechanicznych płatki PET, które w tym procesie po stopieniu są mieszane z glikolem etylenowym, co prowadzi do ich częściowej depolimeryzacji na drodze glikolizy. Tak uzyskany półprodukt o zmniejszonej lepkości jest poddawany bardzo skutecznej filtracji, a następnie trafia do reaktora typu DISCAGE technologii MTR (Melt-To-Rein), w którym dochodzi o głębokiego oczyszczania oraz odbudowy łańcuchów polimerowych. Wynikowo prowadzącej uzyskania lepkości istotnej wymaganej w produkcji preform i butelek PET. Skuteczność opisanej technologii umożliwiła jej zatwierdzenie przez Europejski Urząd Ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) oraz amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA). Uzyskany tą drogą produkt ma bardzo zbliżone do surowca pierwotnego parametry i może zawierać ustaloną frakcję surowca z recyklingu, co eliminuje konieczność mieszania granulatu z regranulatem w systemach grawimetrycznych.

Przetomową technologię recyklingu chemicznego PET o nazwie Polyester Renewal Technology (PRT) wprowadza właśnie na szeroką skalę firma Eastman. Proces opiera się na depolimeryzacji PET na drodze reakcji metanolizy. Technologia wyróżnia możliwość zastosowania w charakterze surowca odpadów PET nienadających się do przetworzenia na drodze mechanicznej i obejmuje opakowania PET silnie barwione, odpady poprzemysłowe PET z przepiękiwania wytłaczarek, tacki, taśmy, a nawet włókna w postaci dywanów i odpadów tekstylnych. Odpady są poddawane wstępnej obróbce mechanicznej – sortowaniu, myciu i wysiewaniu właściwej frakcji, która trafia do reaktora depolimeryzacji. Uzyskana mieszanina jest oczyszczana i przekształcana w półprodukt określany jako r-monomer. Następnie jest on poddawany procesom estryfikacji i polimeryzacji, która pozwala uzyskać wysokiej jakości poliester PET o szerokiej paletce zastosowań w przemyśle opakowaniowym. Koncern Eastman dysponuje obecnie przynajmniej dwiema takimi fabrykami (w USA i we



Rys. 2 Schemat blokowy technologii FTR sprężniętej z MTR, która może być zasilana płatkami PET poddawanemu częściowej depolimeryzacji [11]

Francji) o rocznej wydajności ponad 110 000 Mg rocznie z możliwością rozbudowy, oraz trzecią w fazie realizacji [12]

W najbliższych latach przewiduje się intensywny rozwój recyklingu chemicznego i komercjalizację wielu nowatorskich technologii. Przemiany te nie powinny doprowadzić do spadku popularności recyklingu mechanicznego. Najbardziej prawdopodobnym i zarazem pożądanym trendem jest współistnienie i wzajemne uzupełnianie się tych metod, gdyż każda obok zalet ma także wady i ograniczenia.

”

W najbliższych latach przewiduje się intensywny rozwój recyklingu chemicznego i komercjalizację wielu nowatorskich technologii.

Większa dostępność i rozwój nowych form recyklingu umożliwi redukcję ilości odpadów



tworzyw sztucznych obecnie trafiających na składowiska lub poddawanych odzyskowi energii. Recykling chemiczny z pewnością staje się właśnie jednym z głównych filarów gospodarki obiegu zamkniętego.

PIŚMIENNICTWO:

- [1] Tworzywa sztuczne w obiegu zamkniętym. Analiza sytuacji w Europie, Plastic Europe, 2024
- [2] PET MARKET IN EUROPE: STATE OF PLAY - V3
- [3] EFSA CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids), Lambré, C., Barat Baviera, J. M., Bolognesi, C., Chesson, A., Cocconcelli, P. S., Crebelli, R., Gott, D. M., Grob, K., Mengelers, M., Mortensen, A., Riviére, G., Steffensen, I.-L., Tlustos, C., Van Loveren, H., Vernis, L., Zorn, H., Dudler, V., Milana, M. R., ... Lampi, E. (2023). Safety assessment of the process Lerg-Pet, based on the Starlinger iV+ technology, used to recycle post-consumer PET into food contact materials. *EFSA Journal*, 21(8), 1–13. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8133>
- [4] EFSA CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids), Lambré, C., Barat Baviera, J. M., Bolognesi, C., Chesson, A., Cocconcelli, P. S., Crebelli, R., Gott, D. M., Grob, K., Mengelers, M., Mortensen, A., Riviére, G., Steffensen, I.-L., Tlustos, C., Van Loveren, H., Vernis, L., Zorn, H., Dudler, V., Milana, M. R., ... Lampi, E. 2023. Safety assessment of the process Ambiental de Plasticos Recyclapet, based on the Vacurema Prime technology, used to recycle post-consumer PET into food contact materials. *EFSA Journal*, 21(10), 1–14. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8266>
- [5] EFSA CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids), Lambré, C., Barat Baviera, J. M., Bolognesi, C., Chesson, A., Cocconcelli, P. S., Crebelli, R., Gott, D. M., Grob, K., Mengelers, M., Mortensen, A., Riviére, G., Steffensen, I.-L., Tlustos, C., Van Loveren, H., Vernis, L., Zorn, H., Dudler, V., Milana, M. R., ... Lampi, E. 2023. Safety assessment of the process Umincorp, based on the NGR technology, used to recycle post-consumer PET into food contact materials. *EFSA Journal*, 21(10), 1–14. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8263>
- [6] EFSA CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids), Lambré, C., Barat Baviera, J. M., Bolognesi, C., Chesson, A., Cocconcelli, P. S., Crebelli, R., Gott, D. M., Grob, K., Mengelers, M., Mortensen, A., Riviére, G., Steffensen, I.-L., Tlustos, C., Van Loveren, H., Vernis, L., Zorn, H., Dudler, V., Milana, M. R., ... Lampi, E. (2024). Safety assessment of the process GTX Hanex, based on the Kreyenborg IRClean+ technology, used to recycle post-consumer PET into food contact materials. *EFSA Journal*, 22(2), e8611. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8611> Deceased.
- [7] Suggested citation: EFSA CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials; Enzymes and Processing Aids), Lambré, C., Barat Baviera, J. M., Bolognesi, C., Chesson, A., Cocconcelli, P. S., Crebelli, R., Gott, D. M., Grob, K., Mengelers, M., Mortensen, A., Riviére, G., Steffensen, I.-L., Tlustos, C., Van Loveren, H., Vernis, L., Zorn, H., Dudler, V., Milana, M. R., ... Papaspyrides, C. 2023. Safety assessment of the process Arcoplastica, based on the Bandera PRe 15 technology, used to recycle post-consumer PET into food contact materials. *EFSA Journal*, 21(10), 1–13. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8265>
- [8] <https://eplastics.pl/wiadomosci/pb/15268-recykling-chemiczny-faza-decydujaca>
- [9] Mahsa Babaei, Milad Jalilian, Kaveh Shahbaz, Chemical recycling of Polyethylene terephthalate: A mini-review: *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Volume 12, Issue 3, 2024
- [10] Tomy Muringayil Joseph, Seithkan Azat, Zahed Ahmadi, Omid Moini Jazani, Amin Esmaeili, Ehsan Kianfar, Józef Haponiuk, Sabu Thomas: Polyethylene terephthalate (PET) recycling: A review, *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, Volume 9, 2024
- [11] https://ucpcdn.thyssenkrupp.com/_legacy/UCPthyssenkruppBAIS/assets.files/products___services/chemical_plants___processes/polymer_plants/brochure_pet.pdf
- [12] <https://www.eastman.com/en/sustainability/environmental/circularity/circular-solutions/polyester-renewal>

PRZEGLĄD RYZYKA ZAFĄŁSZOWANIA I BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOSTCI DLA BRANŻY NAPOJOWEJ

NA PODSTAWIE MONITORINGU FOODFAKTY HORIZON SCANNING



Magdalena Hryńko

Absolwentka kierunku Technologia Żywności i Żywnienia Człowieka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Specjalistka ds. monitoringu zagrożeń w zespole FoodFakty



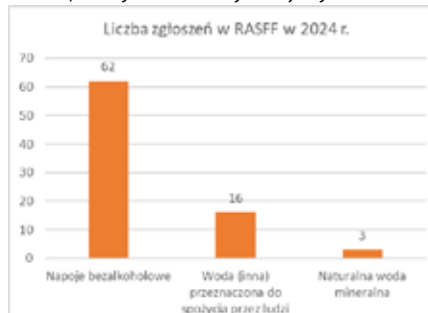
Michał Snopkiewicz

Lider projektu Probase360 – ogólnosięwiatowego monitoringu zafałszowań żywności realizowanego w ramach projektu FoodFakty

MONITORING RYZYKA I BEZPIECZEŃSTWA BRANŻY NAPOJOWEJ NA PODSTAWIE ZGŁOSZEŃ NOTOWANYCH W SYSTEMIE RASFF W 2024 R.

Branża napojowa stanowi nieodłączny element przemysłu spożywczego. Ciągły rozwój oraz innowacyjne produkty wprowadzane na rynek stanowią odpowiedź na rosnące i coraz to nowsze wymagania klientów. Stąd też ważnym elementem jest zapewnienie bezpieczeństwa i ocena ryzyka tych produktów poprzez monitoring Horizon Scanning, w tym także analizę powiadomień wpływających do systemu RASFF. Zespół FoodFakty już od kilku lat na bieżąco, w ujęciu tygodniowym, gromadzi, tłumaczy i poddaje analizie dane wpływające do systemu RASFF (*Rapid Alert System for Food and Feed*).

W systemie RASFF wśród kategorii związanych z branżą napojową wyróżniamy: **naturalną wodę mineralną, wodę (inną) przeznaczoną do spożycia przez ludzi oraz napoje bezalkoholowe**. W 2024 r. w tych trzech wymienionych kategoriach odnotowano łącznie powiadomienia o 81 niebezpiecznych produktach (rys.1). Jest to większa liczba zgłoszeń w porównaniu do 2023 r., kiedy takich notyfikacji było 70.



Rys.1. Liczba zgłoszeń odnotowanych w systemie RASFF w 2024 r.

Powiadomienia dotyczyły przede wszystkim: napoi energetycznych, lemoniad, naturalnej wody mineralnej, czy też nektarów i soków.

Zgłoszone produkty trafiały do systemu RASFF przede wszystkim ze względu na zagrożenie związane z:

- **dodatkami do żywności i dodatkami smakowymi** (kwas benzoesowy i jego sole, kwas sorbowy, barwniki),
- **obecnością niepatogennych mikroorganizmów,**
- **czy też nieprawidłowościami ze składem lub aspektami organoleptycznymi.**

Sporą część zgłoszeń stanowią także zagrożenia z kategorii niezdefiniowanej. Są to notyfikacje, w których system RASFF nie sklasyfikował bezpośrednio zagrożenia, natomiast w wielu przypadkach załączony tytuł zgłoszenia pozwala na jego identyfikację. Wśród nich wyróżniono: niewystarczającą dokumentację, brak wymaganej rejestracji, obecność pleśni, czy też niedozwolonych składników.

SKĄD NAJCZĘŚCIEJ POCHODZIŁY ZGŁASZANE DO RASFF PRODUKTY?

W 2024 r. do systemu RASFF wpłynęły powiadomienia o produktach niebezpiecznych pochodzących łącznie z 36 państw. Wśród nich największa ilość powiadomień dotyczyła artykułów z USA, Turcji oraz Niemiec. Odnotowano także jedno zgłoszenie o produkcie z Polski. W przypadku USA zgłoszenia dotyczyły głównie napojów energetycznych, z Turcji zgłaszano wodę mineralną. Natomiast żaden ze zgłoszonych produktów nie był dystrybuowany do Polski.

OCENA RYZYKA ZGŁASZANYCH PRODUKTÓW



Rys.2. Ocena ryzyka produktów notyfikowanych w RASFF w 2024 r.

W przypadku większości powiadomień, ryzyko związane z tymi produktami oceniono jako potencjalne lub niegroźne. Wyłącznie w przypadku 24 z 81 zgłoszeń, istniejące zagrożenie oceniono jako poważne lub potencjalnie poważne.

ZAFĄŁSZOWANIA ŻYWNOSTCI W SEKTORZE NAPOJÓW BEZALKOHOLOWYCH I SOKÓW: GLOBALNY PRZEGLĄD ZGŁOSZEŃ Z 2024 R.

Branża napojów bezalkoholowych, włączając w to wody butelkowane oraz soki, jest dynamicznym i lukratywnym sektorem globalnego rynku spożywczego. Niestety, jej atrakcyjność wiąże się również z ryzykiem zafałszowań żywności, które stanowią poważne zagrożenie dla konsumentów i podważają zaufanie do producentów. W niniejszym artykule, opierając się na danych z globalnego monitoringu na podstawie bazy zafałszowań żywności Probase360, przeanalizujemy najczęściej spotykane przypadki oszustw w tej kategorii produktów. Probase360, agregując informacje z ponad 140 źródeł na całym świecie, dostarcza kompleksowy obraz skali i charakteru problemu, ujawniając mechanizmy, jakimi postępują



się oszuści oraz wpływ, jaki wywierają na bezpieczeństwo żywności i uczciwą konkurencję.

W 2024 roku, w ramach monitoringu Probase360, zidentyfikowaliśmy 72 przypadki zafałszowań w sektorze napojów bezalkoholowych i soków. Dominującymi formami oszustw okazały się błędne oznakowanie (36 przypadków) oraz niedozwolone wzbogacanie (26 przypadków). Oznacza to, że konsumenci najczęściej spotykali się z produktami, których skład, pochodzenie lub właściwości były niezgodne z informacjami na etykiecie, bądź też z napojami zawierającymi substancje, których dodawanie jest niedozwolone lub nieuregulowane. Pojedyncze incydenty dotyczyły również działań w szarej strefie, podrabiania, rozcieńczania, substytucji i ukrywania niepożądanych składników, co podkreśla różnorodność metod stosowanych przez oszustów w celu wprowadzenia konsumentów w błąd i osiągnięcia nieuczciwych korzyści.

NAJCZĘŚCIEJ FAŁSZOWANE PRODUKTY I ICH KRAJ POCHODZENIA

Analiza danych Probase360 z 2024 r. ujawnia, że najczęściej fałszowanymi produktami w omawianym sektorze były napoje, a zaraz za nimi syropy, nektary i napoje energetyzujące. Stwierdzaliśmy także po kilka przypadków zafałszowań soków i wody, co świadczy o szerokim spektrum produktów narażonych na oszustwa.

Jeśli chodzi o kraje pochodzenia zafałszowanych produktów, Polska odnotowała największą liczbę zgłoszeń (20 przypadków). Wynika to częściowo ze specyfiki publikacji przypadków zafałszowań przez Inspekcję Handlową Artykułów Rolno-Spożywczych (IJHARS), która informuje o każdym incydencie indywidualnie. W innych krajach oficjalne komunikaty często stanowią podsumowanie większych operacji, prowadzonych przez dłuższy czas.

Pozostałe główne kraje pochodzenia to Francja (6 przypadków), Stany Zjednoczone i Wielka Brytania (po 5 przypadków).

SZCZEGÓŁOWA ANALIZA NAJCZĘSTSZYCH ZAFALSZOWAŃ

Błędne oznakowanie było najczęściej odnotowywanym typem oszustwa. Niezgodności dotyczyły przede wszystkim:

- **Braku deklaracji niektórych składników**, w tym barwników (np. żółcień pomarańczowa, tartrazyna, błękit brylantowy), konserwantów (kwas sorbowy, kwas benzoesowy) oraz cukru i to w produktach oznaczonych jako „bez cukru”.
- **Błędne określanie zawartości składników**, najczęściej objawiającego się wyższą zawartością cukru w stosunku do deklaracji oraz niższą zawartością witamin, m.in. A i D.
- **Niezadeklarowania alergenów lub stosowania niedozwolonych oświadczeń**.

Niedozwolone wzbogacenie produktów również przyjmowało różnorodne formy. Wśród najczęściej powtarzających się przypadków należy wymienić:

- **Dodatek dwutlenku tytanu do napojów**.
- **Dodatek kwasu benzoesowego i/lub karboksymetylocelulozy do nektarów**, które dodatkowo były oznaczone jako „bez konserwantów”, co stanowi podwójne oszustwo.
- Wykrycie **tetrahydrokannabinolu (THC)**, psychoaktywnego składnika konopi indyjskich w składzie napojów.
- Niedozwolony **dodatek cukru do zagęszczonego soku winogronowego**.

ROLA PROBASE360 W MONITORINGU ZAFALSZOWAŃ ŻYWNOSTCI

Należy podkreślić, że baza zafałszowań żywności Probase360 stanowi przede wszystkim uzupełnienie systemu RASFF o przypadki, które do RASFF zwykle nie trafiają. Dzieje się tak, ponieważ większość zafałszowań żywności (ang. food fraud) nie niesie bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia konsumentów, a skupia się raczej na oszustwie ekonomicznym. Firma bazująca tylko na danych RASFF nie będzie posiadała pełnej wiedzy o przypadkach oszustw w swojej branży.

W monitoringu Probase360 śledzimy głównie wycofania zgłaszane przez inspekcje państwowe – w Polsce m.in. IJHARS i GIS – oraz ich odpowiedniki z innych krajów Europy i całego świata. Dane są uzupełniane o informacje z innych oficjalnych źródeł, takich jak raporty Komisji Europejskiej, komunikaty organów ścigania, badania naukowe. Monitoring prowadzimy na bieżąco, a klienci otrzymują alerty e-mail o nowych publikacjach. Jest to bezpośrednia odpowiedź na wymagania dotyczące monitoringu zafałszowań żywności, stawiane przez certyfikaty z rodziny standardów GFSI, co pomaga firmom w utrzymaniu zgodności i minimalizowaniu ryzyka. Baza **Probase360** wraz ze **Strefą Managera FoodFakty** tworzą kompleksowe rozwiązanie oparte na skanowaniu horyzontu (ang. horizon scanning), które znacząco ułatwia pracę każdemu managerowi branży spożywczej. Dzięki temu zintegrowanemu podejściu specjaliści branży spożywczej mają szybki i funkcjonalny dostęp do **monitoringu zafałszowań żywności, zmian w polskich i unijnych przepisach prawa żywnościowego i opakowaniowego, opinii ekspertów, comiesięcznych syntez naszych analiz podczas webinarów i katalogu wideo-szkoleń**.

SYSTEMY OZONOWANIA I ROZWIĄZANIA WOFIL W PRZEMYŚLE NA PRZESTRZENI 25 LAT

Firma WOFIL powstała w 1999 roku jako odpowiedź przemysłu na zapotrzebowanie na uniwersalną i prostą w obsłudze technologię ozonowania. Przez pierwsze lata do projektowania i budowy stacji uzdatniania wody wykorzystywano rozwiązania dostępne na rynkach zagranicznych. Często jednak były to rozwiązania zawodne, drogie i uciążliwe w eksploatacji.

W kolejnych latach działalności opracowano własną technologię, aby poszczególne jej etapy były bardziej niezawodne i bezpieczne w obsłudze. W latach 2004–2008 prowadzono szereg badań nad rozwojem tej technologii przy wsparciu najwybitniejszych polskich naukowców: prof. dr. hab. inż. Andrzeja Binia, prof. dr. hab. inż. Romana Zarzyckiego, prof. dr. hab. inż. Jana Pawełka i prof. dr. hab. inż. Henryki Danuty Stryczewskiej.

W efekcie tych prac udoskonalono system napowietrzania powietrzem zjonizowanym i wielostopniowych kolumn kontaktowych, które zaczęto instalować w różnych dziedzinach przemysłu. Opracowano aeratory pracujące na zjonizowanym powietrzu i wykorzystujące ozon z recyklu, a także kolumny kontaktowe ozonowania ograniczające zużycie ozonu nawet do 30% bez stosowania dyfuzorów ceramicznych. W końcu przyszedł czas na opracowanie **innowacyjnej technologii wykorzystującej ozon** jako ekologiczny i najmocniejszy utleniacz oraz dezynfektant. Technologia nisko i wysoko potencjałowego utleniania ozonem bazująca na ozonie resztkowym umożliwiła wdrożenie ozonowania do usuwania różnych związków z wody, w tym manganu, arsenu czy rozpuszczalników TRI i TETRA z wód podziemnych.

W czasie XXIII edycji Międzynarodowych Targów Maszyn i Urządzeń dla Wodociągów i Kanalizacji WOD-KAN w 2015 roku w Bydgoszczy firma WOFIL otrzymała specjalne wyróżnienie za innowacyjną technologię ozonowania wody, a 2017 roku – nagrody w Polsce i Holandii za technologię SPID produkującą OWWO, czyli odgazowaną wodę wysoko ozonowaną. Wyróżniona została technologia ozonowania wody oparta na zastosowaniu wielostopniowych kolumn kontaktowych, która zapobiega tworzeniu się związków niebezpiecznych dla zdrowia w instalacjach pracujących z dużą zmiennością przepływów. OWWO jest rozwiązaniem ekologicznym, a w procesach jego wytwarzania nie są wykorzystywane żadne środki chemiczne, tylko woda, powietrze i energia elektryczna. OWWO nie jest kwasem i nie służy do mycia, ale do dezynfekcji i utleniania. Roztwór posiada czynnik utleniający, którego trwałość od

momentu wyprodukowania wynosi od jednej do kilku godzin w zależności od temperatury otoczenia. OWWO skutecznie usuwa bakterie *E. Coli*, pierwotniaki *Cryptosporidium*, wirusy Polio, *Legionellę pneumophila*, wirusy ASF, cysty Giardia, grzyby, pleśnie, biofilm itd.

W 2018 roku po szeregu badań technologia została zgłoszona do zastrzeżenia patentowego – proces ten został zakończony zastrzeżeniem układu do ozonowania cieczy i sposobu ozonowania, zapewniając mu czystość patentową na całym świecie.

W kolejnych latach trwały dalsze prace nad wykorzystywaniem technologii ozonowania w innych branżach. 2019 rok to czas, kiedy ruszyła instalacja wykorzystująca technologię nisko i wysoko potencjałowego utleniania ozonem w procesach remediacji terenów skażonych i oczyszczania ścieków oraz usuwania fenolu i WWA z wody. Równolegle uruchomiono innowacyjną instalację badawczą do usuwania farmaceutyków ze ścieków. Te prace badawcze prowadzone były w Oczyszczalni Dąb w Jaworznie w latach 2019–2021 i potwierdziły efektywność pracy instalacji. Po zakończeniu etapu badań w Jaworznie prowadzono dalsze, pogłębione badania nad usuwaniem mikrozanieczyszczeń ze ścieków w Warszawie, mające na celu optymalizację kosztów dla dużych oczyszczalni miejskich. Projekt badawczy zakończono w czerwcu 2022 r.

Urządzenie SPID 80 produkujące OWWO posiada wymagane prawem pozwolenie na obrót produktem biobójczym decyzją nr 8116/20.

W 2021 roku firma WOFIL otrzymała nagrodę w konkursie Bled Water Festival na innowacje związane z gospodarką wodną. Konkurs jest organizowany we współpracy z rządami państw europejskich, aby odkrywać i nagradzać innowacyjne pomysły, które poprawiają standardy gospodarowania wodami w XXI wieku.

W ostatnich latach opracowana została technologia wielowarstwowego utleniania ozonem w celu usuwania z wody i ścieków cyjanku potasu, pestycydów i cynku, a także technologia służąca do oczyszczania wód kopalnianych do jakości wody do picia oraz

segregacji zanieczyszczeń w wodzie przy produkcji ekologicznej solanki.

Od ponad 25 lat WOFIL zajmuje się zastosowaniem nowych technologii w procesach uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Specjalizuje się w projektowaniu i dostarczaniu kompletnych instalacji wykorzystujących technologię oczyszczania na bazie ozonu. Zapewnia badania pilotowe, produkcję urządzeń i oprogramowania, montaż instalacji, zdalny monitoring pracy oraz serwis pogwarancyjny. Od początku swojej działalności stawia na innowacyjne rozwiązania, czego przykładem jest opracowany system SPID 80 do produkcji roztworu OWWO. Zastosowanie roztworu OWWO zapewnia szybką i skuteczną dezynfekcję, jest bezpieczne dla ludzi, infrastruktury miast oraz środowiska naturalnego. Instalacje WOFIL charakteryzują się prostą obsługą i wieloletnią niezawodnością działania, a do ich montażu instalacji lub modernizacji istniejącej stacji uzdatniania wody wymagana jest niewielka powierzchnia.

”

Od ponad 25 lat WOFIL zajmuje się zastosowaniem nowych technologii w procesach uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Technologia jest **bezodpadowa** i w pełni bezpieczna, przyjazna środowisku, oparta tylko na naturalnych procesach zachodzących w przyrodzie. Instalacje WOFIL są w pełni skomputeryzowane i monitorowane przez Internet, co umożliwia ich montaż w dowolnym miejscu na świecie, z zapewnieniem pełnego i szybkiego wsparcia serwisowego.



WYTWARZAMY WODĘ NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI TECHNOLOGIE WOFIL



- ☑ STACJE UZDATNIANIA WODY
- ☑ KONTENEROWE SUW
- ☑ INSTALACJE ODZYSKU WODY
- ☑ STACJE USUWANIA MIKROZANIECZYSZCZEŃ Z WODY I ŚCIEKÓW W TYM FARMACEUTYKÓW
- ☑ KOMPLETNE STACJE OZONOWANIA
- ☑ INSTALACJE MEMBRANOWE
- ☑ LAMPY UV
- ☑ SYSTEMY SPID 80



OPPTI.PURE FIRMY ZALKIN - PRZEŁOM W OCHRONIE PRODUKTÓW PRZED MIKROPLASTIKIEM



Grzegorz Skrzypiec

Ultrapak - wyłączny dystrybutor marki
Zalkin (ProMach Group) w Polsce

Abstract

Zalkin, a global leader in bottle capping technology, introduces the innovative Oppti.Pure system, which eliminates up to 99.9% of microplastics in the beverage capping zone. The three-stage process – ionization, air blowing, and suction – effectively removes particles larger than 50 µm, meeting high hygiene standards and HACCP requirements. Operating in a sealed environment, the system integrates with both Zalkin and third-party capping machines, minimizing the risk of secondary contamination. Oppti.Pure enhances product quality and safety while supporting the sustainable development of the beverage industry.

W dobie rosnącej świadomości ekologicznej i zaostrzających się wymagań w zakresie zgodności z systemem HACCP, mikrocząsteczki plastiku stały się trudnym do wykrycia, lecz istotnym zagrożeniem – nie tylko dla czystości produktów, takich jak woda czy napoje, ale także w kontekście postrzegania marki przez konsumentów.

Zalkin, światowy lider w dziedzinie technologii zamykania i produkcji maszyn zamykających, w odpowiedzi na to wyzwanie, prezentuje innowacyjne rozwiązanie – **Oppti.Pure**. Ten zaawansowany system ekstrakcji mikrocząsteczek został zaprojektowany w celu eliminacji mikroplastiku, który może przedostać się do produktu końcowego podczas procesu zamykania butelek.

Oppti.Pure skutecznie wspiera producentów w utrzymaniu najwyższych standardów czystości i jakości, chroniąc nie tylko sam produkt, ale i zdrowie konsumenta. To znaczący krok w stronę bezpieczniejszego, bardziej zrównoważonego rozlewu napojów.

DYLEMAT MIKROPLASTIKU

Co roku na świecie produkuje się ponad 430 milionów ton plastiku. Choć uwaga opinii publicznej i przemysłu koncentruje się głównie na recyklingu, R-PET, systemach kauczynych oraz gospodarce odpadami, znacznie trudniejszym do opanowania zagrożeniem okazują się mikrocząsteczki plastiku – drobiny mniejsze niż 5 mm (<5 mm), często niewidoczne gołym okiem, a jednak alarmujące powszechne.



Co roku na świecie produkuje się ponad 430 milionów ton plastiku.

Mikroplastik pochodzi zarówno ze źródeł pierwotnych – takich jak celowo dodawane do produktów mikrokulki stosowane w kosmetykach dla uzyskania określonych efektów sensorycznych lub w detergentach dla nadania specjalnych właściwości chemicznych – jak i ze źródeł wtórnych, powstających w wyniku zużycia elementów plastikowych, m.in. podczas procesów przemysłowych i pakowania.

Zjawisko to nabiera szczególnego znaczenia w przemyśle napojowym i w sektorze wód mineralnych, gdzie priorytetem jest zapewnienie najwyższej czystości produktów przeznaczonych do bezpośredniego spożycia. Nawet śladowe ilości mikroplastiku mogą negatywnie wpływać na jakość i postrzeganą wartość finalnego wyrobu.



Komora odpylająca na ześlizgu zakrywek

PRZEŁOM TECHNOLOGICZNY: OPPTI.PURE

Odpowiedź firmy Zalkin na powszechny problem obecności mikrocząsteczek w produkcie końcowym jest **Oppti.Pure** – opatentowany, wysokowydajny system ekstrakcji mikroplastiku, eliminujący do **99,9%** cząstek reszkowych większych niż **50 µm** (>50µm), bezpośrednio w strefie zamykania butelek.

System został opracowany w wyniku wieloletnich prac R&D i przetestowany w wymagających warunkach przemysłowych. Dziś jest on uznawany za najwyższy standard odpylania w sektorze pakowania, szczególnie w branżach o wysokich wymaganiach czystości – takich jak produkcja napojów czy wód mineralnych.

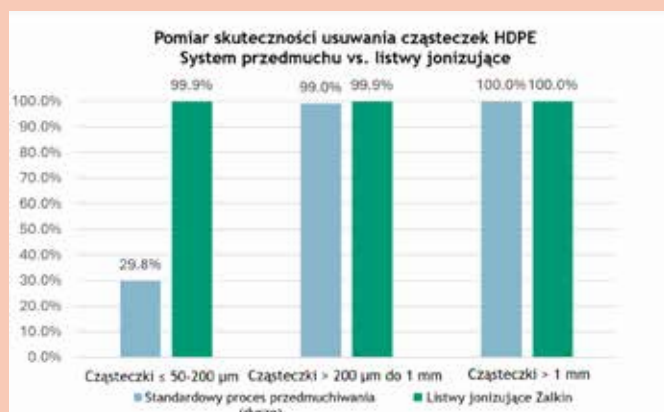


RZECZYWISTE WYNIKI: POTWIERDZONA SKUTECZNOŚĆ

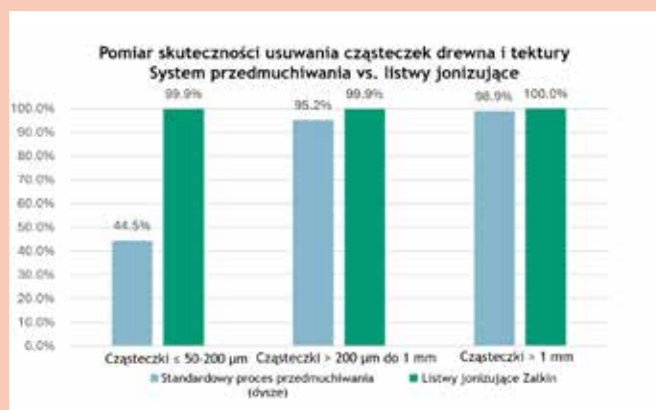
Testy laboratoryjne potwierdzają wyjątkową skuteczność systemu.

W warunkach kontrolowanych Oppti.Pure firmy Zalkin wykazał redukcję cząstek reszkowych na poziomie log3 (99,9%) przy zachowaniu wysokiej wydajności – nawet 100 000 zakrywek / godzinę. Wynik ten przewyższa skuteczność tradycyjnych systemów przedmuchiwania powietrzem, również w przypadku cząstek o wielkości zaledwie 50 µm.

Tak wysoki poziom efektywności nie tylko zapewnia zgodność z przepisami, ale także minimalizuje ryzyko wycofywania produktów z rynku i wzmacnia zaufanie konsumentów do marki.



Wykres 1: analiza skuteczności usuwania mikrocząstek HDPE – wydajność 40 000 zakrywek na godzinę



Wykres 2: analiza skuteczności usuwania mikrocząstek tektury i drewna – wydajność 40 000 zakrywek na godzinę

CZĄSTECZKI RESZTKOWE



Analiza wykresów pokazuje, że system wykorzystujący listwę jonizującą firmy Zalkin osiąga skuteczność usuwania cząstek sięgającą nawet 99,9% – także w przypadku mikrocząstek PM50 – w przeciwieństwie do standardowego systemu przedmuchiwania dyszami powietrznymi.

Potwierdzona skuteczność Zalkin w odpylaniu zakrywek

- Ponad 150 systemów nowej generacji wdrożonych na całym świecie
- Zainstalowane w ponad 50 lokalizacjach w ponad 10 krajach
- Pierwszy system odpylający wprowadzony w 1998 roku – ponad 25 lat doświadczenia



OPPTI.PURE TO 3-ETAPOWY PROCES EKSTRAKCYI MIKROPLASTIKU

ETAP 1: Jonizacja – neutralizuje ładunki elektrostatyczne na zakrętkach, umożliwiając odłączenie się cząsteczek zanieczyszczeń z powierzchni naelektryzowanych zakrywek.

ETAP 2: Nadmuch – wprowadza czyste, filtrowane powietrze o jakości spożywczej (zgodne z normą **ISO 8573-1**), które unosi zanieczyszczenia z powierzchni zakrywek.

ETAP 3: Odsysanie – usuwa cząsteczki mikroplastiku za pomocą wydajnego przemysłowego układu odsysającego, wyposażonego w filtry klasy **HEPA H14**.



Oppti.Pure Pack – Moduł na ramie

Cały proces przebiega w **hermetycznie zamkniętym i kontrolowanym środowisku**, co minimalizuje ryzyko wtórnego zanieczyszczenia powietrzem z otoczenia.

System został zaprojektowany tak, by bezproblemowo integrować go zarówno z maszynami Zalkin, jak i z systemami zamykającymi innych firm. Oznacza to, że system ekstrakcji mikrocząstek **może być instalowany również w istniejących liniach** butelek szklanych i PET.

Dodatkowo, wbudowane **czujniki monitorujące pracę w czasie rzeczywistym** zapewniają maksymalną wydajność i powtarzalność działania. Dzięki temu to nie tylko rozwiązanie skuteczne, ale także inteligentnie wspierające producentów w utrzymaniu najwyższych standardów jakości butelkowanych wód i napojów.

Poza podstawową jednostką odpylającą, platforma **Oppti.Pure** oferuje również szereg opcjonalnych rozwiązań, które pozwalają na jeszcze skuteczniejsze eliminowanie mikrocząstek i dostosowanie systemu do specyfiki danej linii produkcyjnej, w skład których wchodzi m.in.:

- **Systemy wtrysku filtrowanego powietrza** w przenośnikach i podajnikach zakrywek,
- **Moduły zbierające cząstki zanieczyszczeń** z funkcją odsysania i filtracji powietrza,
- **Systemy usuwania ładunków elektrostatycznych** z wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni zakrywek,
- **Pełna zgodność z dyrektywą ATEX** dla zastosowań w strefach zagrożenia wybuchem.

Zastosowanie systemu Oppti.Pure w połączeniu z suchą dekontaminacją, taką jak światło UV lub światło pulsacyjne, istotnie podnosi skuteczność całego procesu i stanowi cenne wsparcie w nowoczesnych strategiach higienicznego pakowania.

ZAANGAŻOWANIE NA RZECZ ŚRODOWISKA I PRZEMYSŁU

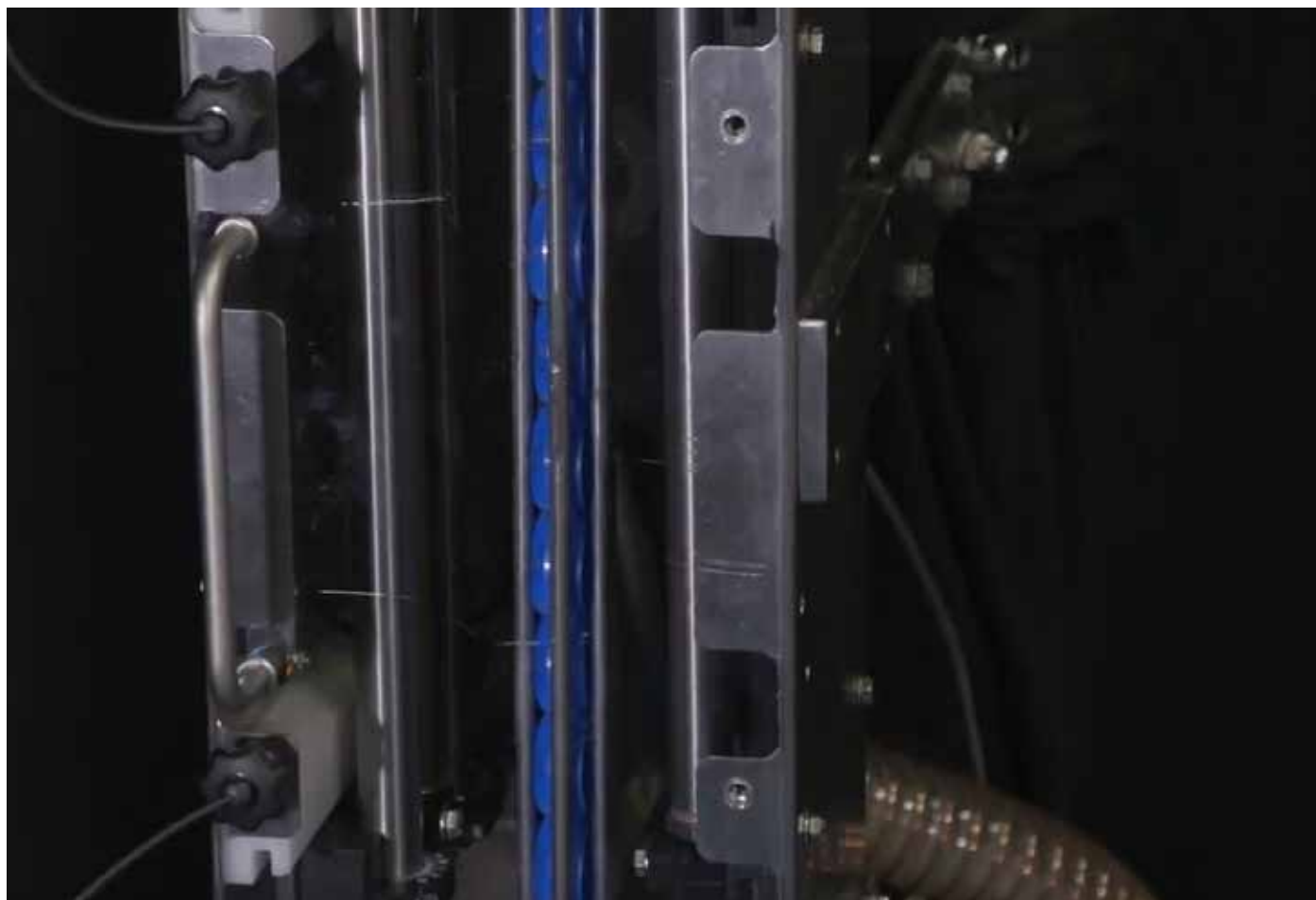
Innowacje firmy **Zalkin** to nie tylko technologia – to element szerszego zobowiązania firmy na rzecz zrównoważonego rozwoju. Zalkin aktywnie współpracuje z wiodącymi producentami wód mineralnych, napojów i zakrywek, opracowując wspólnie projekty innowacyjnych zamknięć, nowych rozwiązań w zakresie zakrywek na uwięzi (typu tethered caps), testując biodegradowalne materiały i wdrażając **zasady ekoprojektu** w konstruowaniu swoich zamykarek i urządzeń współpracujących w procesie przemysłowego zamykania opakowań jednostkowych.

Zachowanie integralności produktu, bez kompromisów w zakresie wydajności linii, nie jest dziś luksusem – to konieczność.

Oppti.Pure wnosi realny wkład firmy **Zalkin** w bezpieczniejsze, czystsze i bardziej odpowiedzialne procesy pakowania – odpowiadające potrzebom branży, wyzwaniom środowiskowym i rosnącym oczekiwaniom w zakresie ochrony zdrowia konsumentów.

O FIRMIE

Od ponad 90 lat **Zalkin** wyznacza kierunki rozwoju światowego rynku rozlewniczego, jest światowym liderem w produkcji maszyn do przemysłowego zamykania butelek, oferującym innowacyjne rozwiązania dla linii rozlewniczych oraz pełną kontrolę nad jakością gotowego napoju. Będąc dostawcą branży rozlewniczej, firma łączy swoje wieloletnie doświadczenia ze współpracą z branżą napojową, spożywczą, kosmetyczną, chemiczną oraz, co szczególnie ważne w odniesieniu do GMP i HACCP, z branżą farmaceutyczną.



Zalkin jest marką należącą do grupy **ProMach** – jednego z największych globalnych liderów w zakresie kompleksowych rozwiązań dla linii pakujących.

Będąc częścią koncepcji **ProMach Bottling, Labelling & Capping**, Zalkin wspiera klientów w ochronie reputacji marek i w budowaniu zaufania konsumentów.

Grupa ProMach to jakość widoczna w każdym zapakowanym produkcie.

Dowiedz się więcej o firmie Zalkin na stronie www.zalkincapping.com

Autorka artykułu: Laetitia Dobel ZALKIN

Tłumaczenie artykułu oraz kontakt:

Grzegorz Skrzypiec ULTRAPAK
grzegorz.skrzypiec@ultrapak.pl
 +48 505 177 686
www.ultrapak.pl/zalkin

Firma ULTRAPAK® jest wyłącznym dystrybutorem marek Zalkin i P.E. Labellers (ProMach Group).



Orientacja zakrywek

- Przenośnik powietrzny z filtrowanym przepływem
- Przemysłowy odkurzacz z filtrem HEPA H14



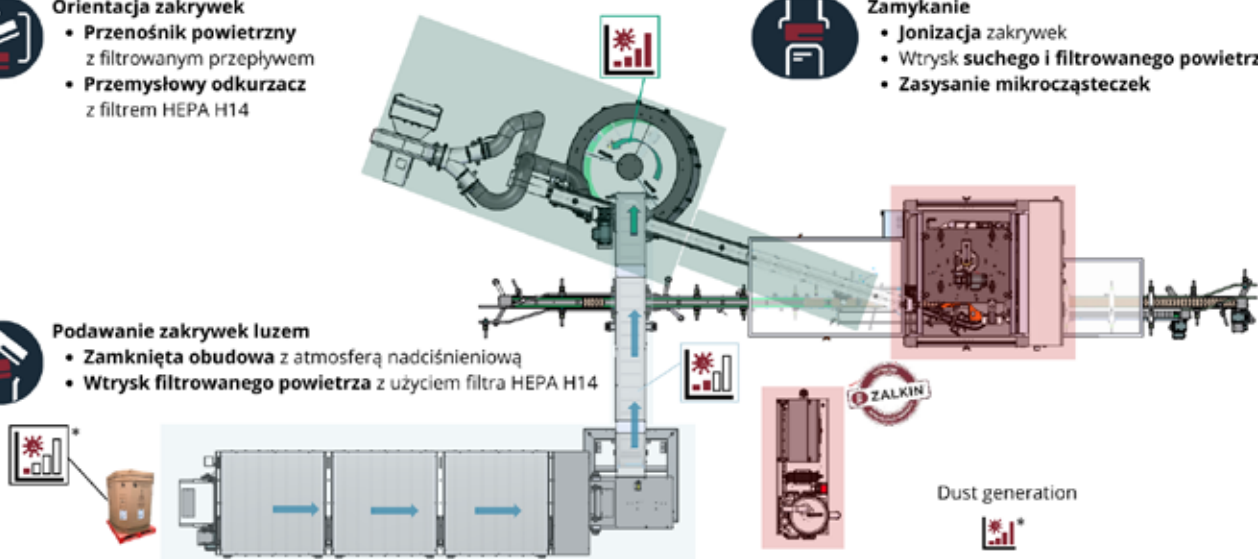
Podawanie zakrywek luzem

- Zamknięta obudowa z atmosferą nadciśnieniową
- Wtrysk filtrowanego powietrza z użyciem filtra HEPA H14



Zamykanie

- Jonizacja zakrywek
- Wtrysk suchego i filtrowanego powietrza
- Zasysanie mikrocząsteczek



Schemat nowego standardu czystości w strefie rozlewu i zamykania



MIĘDZY PRAWEM A PRAKTYKĄ.

CZY SYSTEM KAUCYJNY DOTRZE TAM, GDZIE KUPUJEMY CODZIENNIE?

System kaucyjny w Polsce ma ruszyć w październiku 2025 roku. Ale to, czy będzie działał skutecznie, zależy nie tylko od przepisów, lecz od codziennych decyzji: producentów, operatorów i tysięcy sklepów, które – choć nieobjęte obowiązkiem – mogą wziąć udział w zbiórce. To właśnie w najmniejszych punktach handlowych rozstrzygnie się, czy system domknie obieg, czy pozostanie w cieniu dużych miast i sieci handlowych.

PRAWO MÓWI JEDNO, PRAKTYKA DRUGIE

System kaucyjny obejmujący butelki PET, puszki aluminiowe oraz szklane opakowania wielokrotnego użytku, miał wystartować już w styczniu, ale termin przesunięto na październik. Cel jest jasny: ograniczenie odpadów i osiągnięcie wysokiego poziomu selektywnej zbiórki – w pierwszym roku ma to być co najmniej 77 proc. w przypadku plastiku i 75 proc. dla puszek, a do 2029 r. – nawet 90 proc. dla PET. Jednak żeby system działał, nie wystarczy

przepis – potrzebne są rozwiązania, które sprawdzą się w codziennych warunkach. Także tam, gdzie konsument kupuje wodę na szybko – w osiedlowym sklepie czy punkcie sezonowym.

Wyzwanie polega na tym, że nie każdy sklep będzie musiał przyjąć puste opakowanie. Obowiązek ten obejmie tylko punkty powyżej 200 m². Mniejsze placówki – a to one dominują w strukturze handlu – mogą przystąpić do systemu dobrowolnie. To właśnie tutaj zaczynają się bariery.

”

Wyzwanie polega na tym, że nie każdy sklep będzie musiał przyjąć puste opakowanie.

»»»

”

(...) żeby system działał, nie wystarczy przepis – potrzebne są rozwiązania, które sprawdzą się w codziennych warunkach. Także tam, gdzie konsument kupuje wodę na szybko – w osiedlowym sklepie czy punkcie sezonowym.

MAŁE SKLEPY – WARUNEK DZIAŁANIA SYSTEMU

Z danych GUS i branżowych analiz (m.in. PIE, NielsenIQ) wynika, że ponad 70 proc. sklepów spożywczych w kraju to placówki mniejsze niż 200 m². To oznacza, że większość miejsc, w których Polacy faktycznie robią zakupy, może zostać poza codziennym obiegiem systemu.

– *Na pierwszy rzut oka to luka. Ale właśnie tu pojawia się przestrzeń na mądre, elastyczne wdrożenia. Przepisy pozwalają mniejszym placówkom dołączyć do systemu dobrowolnie, a my zapewniamy pełne wsparcie każdemu z podmiotów* – zapewnia Magdalena Markiewicz, prezes zarządu PolKa – Polska Kaucja.

Branża handlowa i producenci napojów od miesięcy podnoszą kwestię wygody konsumenta oraz praktycznej dostępności punktów zwrotu. Muszynianka – marka obecna zarówno w małych, jak i dużych sklepach – przygotowania rozpoczęła natychmiast po przyjęciu ustawy. Wczesny wybór operatora to dla producentów realna przewaga – pozwala odpowiednio wcześniej zaprojektować etykiety, zarejestrować produkty w systemie DRS i sprawnie zaplanować rotację magazynów. Dzięki temu firmy mogą nie tylko lepiej przygotować się do nowych wymogów, ale też ograniczyć ryzyka i koszty związane z późniejszymi zmianami.

Współpraca PolKi z firmą InPost zapewni obsługę tzw. pierwszej mili – odbiór pełnych worków bezpośrednio z punktów zbiórki w ciągu 24 godzin i ich transport do centrów logistycznych. Wszystko bez kosztownej rozbudowy zaplecza. To jedno z rozwiązań, które ma szansę przesądzić o skali oraz efektywności zbiórki poza dużymi miastami.

System kaucyjny to również szansa dla polskich recyklerów. Nowe przepisy unijne nakładają obowiązek użycia minimum 25 proc. recyklatu PET w nowych butelkach już od 2025 roku, a 30 proc. od 2030 roku. Dla zakładów, które przez lata konkurowały z tanim PET-em z Azji, to długo wyczekiwana zmiana.

PRODUCENT W SYSTEMIE: OBOWIĄZKI I KOSZTY

Choć punktem kontaktu z systemem jest sklep, to formalna odpowiedzialność spoczywa na producencie.

– *Obowiązki, w tym zawarcie umowy z operatorem i dostosowanie opakowań, zaczęły się wcześniej. Jeśli producentom nie uda się osiągnąć ustawowych poziomów zbiórki, grożą opłaty produktowe, naliczane w groszach za każde niezebrane opakowanie. Do tego dochodzą koszty stałe związane z integracją systemów IT, raportowaniem czy logistyką. Dlatego dziś nie wystarczy dobrze zaprojektować opakowania. Trzeba aktywnie uczestniczyć w systemie* – podsumowuje Marcel Rakowski z PolKa – Polska Kaucja.

”

(...) dziś nie wystarczy dobrze zaprojektować opakowania. Trzeba aktywnie uczestniczyć w systemie.

Dlatego coraz więcej producentów decyduje się na współpracę z operatorami. PolKa – jako organizacja non profit – zrzesza zarówno dużych, jak i średnich producentów (m.in. Piwniczanka, Muszynianka, Cechini, JNT Group, Wyborowa) i przejmuje na siebie realizację poziomów zbiórki w ich imieniu. To nie tylko bufor ryzyka, ale też możliwość dzielenia infrastruktury i obniżenia jednostkowych kosztów.

To również pomoc, w zabezpieczeniu prawnym. Piwniczanka to przykład firmy oferującej m.in. napoje w butelkach szklanych zwrotnych oraz działającej głównie regionalnie, której specyfika wymaga szczególnej uwagi ze strony Ministerstwa Klimatu i Środowiska, a także ustawodawcy. PolKa wspiera takie podmioty i zabiega o zmiany chroniące interesy Wprowadzających.

SZERSZY KONTEKST REGULACYJNY

Producenci napojów w Polsce mierzą się dziś z kumulacją regulacji – od podatku cukrowego, przez przepisy dotyczące obowiązkowych nakrętek, po wymóg wykorzystania recyklatu w butelkach (min. 25 proc. od 2025 r. i 30 proc. od 2030 r.) oraz opłaty produktowe za niezebrane opakowania. Każde nowe rozporządzenie oznacza dodatkowe koszty, konieczność integracji systemów IT i dostosowania logistyki.

”

Każde nowe rozporządzenie oznacza dodatkowe koszty, konieczność integracji systemów IT i dostosowania logistyki.

W takich warunkach działanie w ramach operatora zrzeszającego producentów staje się skutecznym sposobem na kontrolowanie kosztów i poprawę efektywności systemu.

PolKa – Polska Kaucja, jako organizacja non-profit tworzona przez polskie firmy, umożliwia nie tylko dzielenie infrastruktury i obniżanie kosztów jednostkowych, ale także wspieranie obsługi małych sklepów, gdzie odbywa się większość codziennych zakupów. Daje też dostęp do recyklatu PET zgodnie z unijnymi wymogami, co pozwala utrzymać konkurencyjność wobec podmiotów, w których dominują zagraniczne firmy. Dzięki temu system kaucyjny przestaje być wyłącznie obowiązkiem – staje się narzędziem gospodarki obiegu zamkniętego i potencjalną przewagą konkurencyjną dla strategicznych polskich producentów.

WSPÓLNY SYSTEM, LOKALNE ROZWIĄZANIA

Skoro skuteczność systemu będzie zależeć od zaangażowania mniejszych sklepów, które w większości nie mają ustawowego obowiązku przyjmowania opakowań, operator postanowił już dziś działać tak, by włączyć je do zbiórki. PolKa – Polska Kaucja testuje w tym celu różne modele logistyczne: od stałych punktów w miastach i gminach po sezonowe punkty w nieoczywistych lokalizacjach czy miejscowościach turystycznych.

Porozumienie producentów, samorządów i PolKi przełożyło się na wdrożenia w terenie – w Myśliborzu maszyny umieszczono w przestrzeni publicznej, nieopodal urzędu miasta, a zwrotnat nad Jeziorem Tarnobrzeskim stanął w popularnym punkcie, tuż obok siłowni plenerowej. Takie pilotaże pokazują, że efektywna zbiórka może iść w parze z edukacją ekologiczną i integracją mieszkańców wokół wspólnego celu: ochrony środowiska

O zaufaniu zdecyduje transparentność

Centrum Liczenia Opakowań w Potulicach to miejsce, w którym technologie wspierają nie tylko transparentność i efektywność systemu kaucyjnego, ale również działania o charakterze społecznym. Obiekt, znajdujący się przy Zakładzie Karnym, będzie w stanie przeliczać do 7 500 opakowań na minutę, zapewniając dokładność, monitoring i integrację z systemem IT. To jeden z elementów, które mają gwarantować rozliczalność całego systemu – zarówno wobec konsumentów, jak i producentów.

– *Jako operator systemu rozumiemy, że skuteczność nie rodzi się z przepisów, tylko z praktyki* – podsumowuje Magdalena Markiewicz, prezes zarządu PolKa – Polska Kaucja – *Dlatego skupiamy się na rozwiązaniach, które naprawdę da się wdrożyć – również tam, gdzie skala czy infrastruktura stawiają większe wyzwania.*

”

(...) skupiamy się na rozwiązaniach, które naprawdę da się wdrożyć – również tam, gdzie skala czy infrastruktura stawiają większe wyzwania.

To podejście znajduje dziś odzwierciedlenie w działaniach wielu firm zrzeszonych w Krajowej Izbie Gospodarczej „Przemysł Rozlewniczy” – które, jako producenci napojów, są nie tylko uczestnikami systemu, ale też jego współtwórcami. Podejmują strategiczne decyzje: z kim współpracować, jak przygotować opakowania i w jaki sposób zarządzać obowiązkami na rynku. Ich wybory przesądzą o tym, czy system kaucyjny w Polsce będzie konkurencyjnym narzędziem gospodarki obiegu zamkniętego, a nie tylko kosztowną odpowiedzią na ustawy obowiązkowe.

EFEKTYWNOŚĆ WODNA W ORGANIZACJI DZIĘKI ISO 46001



Marta Krawczyk

Environmental Products Development Manager, odpowiada w SGS za rozwój produktów środowiskowych w branży certyfikacji (carbon footprint, EPD, LCA, OCS, EMAS, audyty środowiskowe).

Ekspertka z obszarów gospodarki odpadami opakowaniowymi, recyklatów tworzyw sztucznych, bezpieczeństwa i oznakowania opakowań, przydatności do recyklingu, gospodarki obiegu zamkniętego.

Posiada doświadczenie w branży gospodarki odpadami, administracji i funduszach ochrony środowiska w zakresie ochrony klimatu.

Wykładowczyni Akademii Leona Koźmińskiego, WSB Merito Gdańsk.

Członkini i ekspertka Stowarzyszenia producentów opakowań Natureef, programu Climate Leadership UNEP/Grid, Stowarzyszenia Polskie Forum Zarządzania Środowiskowego.

SGS Polska sp. z o.o.

Woda jest podstawowym zasobem w produkcji spożywczej, a w szczególności podstawowym składnikiem napojów, dlatego wizja ryzyka niedoborów czystej wody w najbliższych latach wynikająca z przekształcania środowiska, zmian klimatu i prowadzenie nieprawidłowej gospodarki wodnej w regionach, skłania do poszukiwania narzędzi prowadzących do osiągnięcia wysokiej efektywności wodnej w organizacjach.

Odpowiedzią na te potrzeby jest norma ISO 46001:2019 – System zarządzania efektywnością wodną, która daje narzędzia do racjonalnego i systematycznego ograniczania zużycia wody. Celem normy jest wspieranie organizacji w oszczędzaniu zasobów wodnych, redukcji kosztów związanych z zużyciem wody oraz zmniejszaniu wpływu organizacji na środowisko.

Norma ISO pomaga organizacjom monitorować, mierzyć, raportować i poprawiać swoją efektywność w gospodarowaniu wodą. Standard jest dosyć młody w „rodzinie” ISO, jednak biorąc pod uwagę kierunki polityczne Unii, gospodarka będzie iść w stronę obiegu zamkniętego i oszczędności zasobów naturalnych. Zatem certyfikacja ISO 46001 może być wiarygodnym potwierdzeniem odpowiedzialności organizacji w tym obszarze.

Polska, pozornie zasobna w wodę, znajduje się według wskaźników ONZ w grupie krajów zagrożonych niedoborem wody. Granicą jest współczynnik 1,7 tys. m sześciennych odnawialnych rezerw słodkiej wody na mieszkańca. W Polsce wskaźnik ten wynosi 1,6 m3 na mieszkańca. Warto dodać, że zużycie wody słodkiej w Polsce rośnie.

Globalna Komisja ds. Gospodarki Wodnej (GCEW) stwierdziła, że kryzys wodny spowodowany zmianami klimatu może w skali globalnej zagrozić połowie produkcji żywności do 2050 r. W krajach bogatszych kryzys wodny może doprowadzić do spadku PKB średnio o 8 proc., a w krajach uboższych aż o 15 proc.

Kryzys wodny może być realnym zagrożeniem, od kilku lat w Komisji Europejskiej pojawia się systematycznie rozmowa o Blue Deal, na wzór Green Deal, czyli Zielonego Ładu, koncepcji politycznej, za którą poszło szereg zmian legislacyjnych

dla producentów. Trudno powiedzieć jak bliską perspektywą jest także nowa legislacja mająca na celu opodatkowanie nadmiernego zużycia wody i których branż miałyby dotyczyć. Jednak niektóre zmiany prawne już dziś są rzeczywistością, jak dyrektywa CSRD i konieczności raportowania ESG dla różnych grup przedsiębiorców, w tym pośrednio ich dostawców.

Zrównoważona gospodarka wodna wpisuje się w szeroko rozumianą strategię ESG. Dla zakładów rozlewniczych i produkcji spożywczej efektywność wodna nie jest już jedynie kwestią ochrony środowiska, ale również przewagą konkurencyjną.

”

Dla zakładów rozlewniczych i produkcji spożywczej efektywność wodna nie jest już jedynie kwestią ochrony środowiska, ale również przewagą konkurencyjną.

Raportowanie w firmach, gdzie woda stanowi istotny czynnik biznesowy, wymaga niezbędnego opomiarowania zakładu do monitorowania wskaźników ESR (E3):

- Woda (zużycie wody, pobory wody, zrzuty wody);
- Zasoby morskie (zrzuty wody do oceanów, wydobywanie i wykorzystanie zasobów morskich).

Dla MMŚP obecnie są opublikowane tzw. VSME (dobrowolne standardy raportowania dla MMŚP), gdzie znajdujemy VSME B6 (Woda). Tutaj przykładowe mierniki to:

- Pobór wody,
- Pobór wody w lokalizacjach

znajdujących się na obszarach o znacznym deficycie wody,

- Zużycie wody.

Natomiast wdrażając ISO 46001 organizacja określa tzw. wskaźniki działalności biznesowej, którymi mogą być np.:

- m³ wody/kg produktu,
- l/osobę zatrudnioną.

Mierniki do ESG mogą być tymi samymi, które organizacja monitoruje w ISO, ale dodatkowo system ISO wymaga ustanowienia m.in. strategii, celów, polityk, procedur – wszystko musi być ze sobą spójne. Certyfikacja ISO 46001 przez niezależną jednostkę, jak SGS, daje organizacji potwierdzenie, że wdrożony system jest zgodny z normą, a wartości są zweryfikowane i gotowe do użycia także w raportowaniu ESG.

Firmy, które potrafią wykazać realne oszczędności w zużyciu wody, zyskują w oczach inwestorów, partnerów handlowych i konsumentów. Co więcej, redukcja zużycia wody przekłada się bezpośrednio na mniejsze koszty operacyjne – zarówno w samej produkcji, jak i w gospodarce ściekowej. Woda niezbędna jest do mycia linii rozlewniczych, procesów technologicznych, mycia butelek czy do procesów chłodzenia i utrzymania czystości.

”

(...) redukcja zużycia wody przekłada się bezpośrednio na mniejsze koszty operacyjne – zarówno w samej produkcji, jak i w gospodarce ściekowej.

»»»

Norma ISO 46001 określa wymagania dla systemu zarządzania efektywnością wodną w organizacjach. Obejmuje ona m.in.:

- analizę zużycia wody w całym cyklu produkcyjnym,
- identyfikację punktów krytycznych i obszarów największych strat,
- ustanawianie mierzalnych celów redukcji,
- monitorowanie i raportowanie postępów.

Wdrożenie normy rozpoczyna się od szczegółowego audytu wodnego, obejmującego takie obszary jak np. procesy chłodzenia i kondycjonowania, utrzymanie higieny pomieszczeń i urządzeń czy mycie (surowców, opakowań itp.). Niezbędne jest instalowanie urządzeń pomiarowych, przepływomierzy, systemów monitorowania w czasie rzeczywistym oraz narzędzi analitycznych. Dzięki nim można szybciej wykrywać wycieki, nieefektywne procesy czy nadmierne zużycie w poszczególnych zmianach produkcyjnych. Każdorazowo jednak to organizacja powinna najpierw określić, co już posiada, a co jest dodatkowo niezbędne do uzasadnionego i skutecznego zbierania danych, i na którym etapie produkcji.

ISO 46001 może być bardzo dobrym uzupełnieniem już istniejącego systemu zarządzania środowiskowego, opartego na normie ISO 14001. Warto równolegle rozważyć wdrożenie normy ISO 50001

dotyczącej efektywności energetycznej przedsiębiorstw, dzięki czemu firmy mogą tworzyć spójne strategie efektywności zasobowej.

”

(...) ISO 46001 może być bardzo dobrym uzupełnieniem już istniejącego systemu zarządzania środowiskowego, opartego na normie ISO 14001.

CASE STUDY

Jak podają autorzy badania¹ firmy, które wdrażają powyższe systemy i aktywnie działają w organizacjach według cyklu Deminga, będącego podstawą ISO, osiągają znaczące redukcje zużycia energii i wody, ale także śladu węglowego.

1 López-Leyva, Josué & Murillo-Aviña, Gloria & Mellink-Méndez, Sialia & Ramos-García, Víctor. (2023). Energy- and water-integrated management system to promote the low-carbon manufacturing industry: an interdisciplinary Mexican case study. *Environment, Development and Sustainability*. 26(4):1-20. DOI: 10.1007/s10668-023-03084-5.

Dzięki systemom gromadzenie, analiza i tłumaczenie danych posłużyły jako argumenty za podjęciem działań zaradczych mających na celu poprawę efektywności energetycznej i wodnej. **W rezultacie osiągnięto redukcję zużycia energii o około 12,6% oraz wody o 15%, co oznacza, że współczynnik emisji CO₂ wytwarzany w 2021 r. zmniejszył się dla badanej organizacji o prawie 20% w porównaniu z rokiem poprzednim.** Ponadto określono istotne wnioski, wyzwania i możliwości, które mogą posłużyć jako zalecenia dotyczące poprawy ogólnego współczynnika emisji CO₂ poprzez wykorzystanie różnych systemów energii odnawialnej, działań związanych z architekturą bioklimatyczną oraz metod optymalizacji powiązań energia-woda.

Niewłaściwe zarządzanie wodą i energią w procesie produkcji negatywnie wpływa na środowisko, dlatego dostosowany i zintegrowany system zarządzania ma kluczowe znaczenie w ramach zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw i gospodarki niskoemisyjnej.

Węglę GUS na poziomie krajowym cały polski przemysł odpowiada za ponad 70% całkowitego zużycia wody w gospodarce narodowej, ale wyłączając energetykę to „tylko” 7%. To pokazuje, że zasobooszczędna gospodarka powinna uwzględniać kompleksowo różne aspekty (oszczędność wody, energii, surowców), a wtedy całościowy „zysk środowiskowy” będzie wzmacniany wielowymiarowo na różnych płaszczyznach.

Art Gos

www.ArtGos.pl



**SKRZYNNKA
TRANSPORTOWA**

dla TWOJEJ wody



36-200 Brzozów,
ul. Rzeszowska 20



+48 13 43 411 20



info@artgos.pl



NISSEI ASB PREZENTUJE NA TARGACH DRINKTEC 2025 SERIĘ MASZYN PF36 W TECHNOLOGII 1,5-KROKOWEJ - INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE DO PRODUKCJI BUTELEK PET O WYDAJNOŚCI 18 000 SZT./H

Japońska firma Nissei ASB Machine Co., Ltd., światowy lider w produkcji maszyn i form do produkcji butelek PET metodą wtrysku z rozdmuchem (ISBM), zaprezentuje swoją maszynę z serii PF36 w technologii 1,5-krokowej na nadchodzących targach Drinktec 2025 (hala C6-541), które odbędą się w centrum wystawowym Messe München w Monachium, Niemcy, w dniach 15-19 września 2025 roku.

SUKCES W JAPONII

Od premiery serii PF36 w Japonii w 2020 roku dostarczono ponad 60 systemów do wiodących firm z branży napojów w całym kraju. Teraz ASB z dumą wprowadza to sprawdzone rozwiązanie na rynek globalny.

KRÓTKI ŁAŃCUCH DOSTAW

Seria PF36 idealnie sprawdza się w przypadku zdecentralizowanej produkcji, blisko punktu sprzedaży, w przeciwieństwie do scentralizowanej produkcji masowej. Dzięki lokalizacji mniejszych zakładów bliżej rynku, koszty transportu ulegają znacznemu obniżeniu. Elastyczne systemy produkcyjne pozwalają użytkownikowi dostosowywać produkcję w czasie rzeczywistym do rzeczywistego zapotrzebowania – ograniczając marnotrawstwo i koszty magazynowania.

Krótsze trasy dostaw oznaczają niższe zużycie paliwa, zmniejszenie kosztów logistycznych, szybsze terminy realizacji i bardziej elastyczny łańcuch dostaw. Poprawia to nie tylko satysfakcję klienta, ale również wspiera cele zrównoważonego rozwoju.

INTELIGENTNE ROZWIĄZANIE „ALL-IN-ONE”

Na stoisku ASB będzie można zobaczyć na żywo produkcję na najbardziej wydajnym modelu serii PF36 – **PF36/36-600**.



Maszyna PF36/36-600 z systemem sterowania Vision1



12 gniazdowa forma rozdmuchowa



Seria PF36 to rodzina maszyn do produkcji butelek PET bezpośrednio z granulatu, łączących zalety technologii jedno- i dwukrokowej, stąd określenie „technologia 1,5-krokowa”. Prezentowany model wyposażony jest w 36 gniazd do wtrysku preform oraz 12 gniazd na stacji rozdmuchu, zdolnych do produkcji butelek o pojemności do 600 ml.

Butelki można rozdmuchać szybciej niż wtrysnąć preformy – dzięki zastosowaniu stosunku 3:1, każda sekcja maszyny działa z maksymalną wydajnością, co przekłada się na krótszy czas cyklu i niższe koszty operacyjne. Seria PF36 to wyjątkowo atrakcyjna inwestycja dla produkcji dużych ilości butelek PET.

Vision1™



Interfejs systemu sterowania i monitoringu Vision1

Zdolna do produkcji **18 000 butelek na godzinę**, maszyna cechuje się kompaktowymi rozmiarami i nie wymaga systemów magazynowania ani transportu preform – potrzebuje tylko **1/3 powierzchni** w porównaniu do systemów 2-krokowych o tej samej wydajności.

Możliwość instalacji wielu jednostek pozwala właścicielom na skalowanie produkcji wraz ze wzrostem popytu. Praca na kilku maszynach jednocześnie umożliwia elastyczne planowanie produkcji, łatwiejszą wymianę form i przeprowadzanie konserwacji bez zatrzymywania całej linii. Ponadto, wykorzystanie resztkowego ciepła preform z procesu wtrysku (charakterystycznego dla technologii 1,5-krokowej) pozwala ograniczyć zużycie energii nawet o 20% względem systemów 2-krokowych. Ponieważ system samodzielnie formuje preformy, jakość produktu końcowego jest wyższa, bardziej powtarzalna i nie występuje ryzyko wadliwych lub uszkodzonych preform z zewnętrznych dostaw.

Zgodnie z trendami gospodarki obiegu zamkniętego, model PF36/36-600 jest w pełni zdolny do produkcji butelek z **100% przetworzonego PET (R-PET)** – bez utraty jakości i wydajności.

Napędy maszyny to w pełni hybrydowe połączenie układów hydraulicznych, pneumatycznych i serwowatorów – każdy system został dobrany pod kątem optymalnej efektywności. Sterowanie i monitorowanie odbywa się poprzez autorski system **Vision1™**, który jest zgodny z globalnym standardem komunikacji przemysłowej **OPC UA**. Umożliwia to m.in. integrację z oprogramowaniem do zarządzania produkcją, zdalne diagnozowanie, sterowanie urządzeniami peryferyjnymi oraz dostęp do danych produkcyjnych z dowolnego miejsca.

PF36/36-600 – PREZENTACJA NA ŻYWO

MASZYNA

- PF36/36-600 – 1,5-krokowa maszyna do produkcji butelek PET bezpośrednio z granulatu

FORMOWANY PRODUKT

- Typ: Butelka PET 500 ml
- Waga: 13 gramów
- Materiał: 100% R-PET
- Wydajność: 18 000 szt./h
- Zastosowanie: Woda niegazowana



Butelki 500 ml (13 g) produkowane z 100% R-PET; 18 000 szt./h

DODATKOWE INFORMACJE

Podczas prezentacji na Drinktec 2025, maszyna będzie współpracować z szeregiem urządzeń peryferyjnych, takich jak: chłodziarki, suszarki tworzywa PET, kontrolery temperatury form, osuszacze form, systemy transportowe itd.

Na stoisku ASB zaprezentowane zostaną również nowe technologie i rozwiązania w zakresie produkcji opakowań, w tym: formowanie butelek z rączką, technologia Zero Cooling, butelki zwrotne i wielokrotnego użytku, system „Bag In Box” (dystrybutory wody), butelki z nachyloną szyjką oraz puszki PET.

Kontakt w sprawie zapytań:

NISSEI ASB MACHINE CO., LTD.

4386-3 Koo, Komoro-shi, Nagano-ken, Japonia 384-8585

Tel: +81 (0)267 23 1565

Fax: +81 (0)267 23 1564

E-mail: sales@nisseiasb.com

strona internetowa: www.nisseiasb.co.jp

Kontakt w Polsce:

TANGRAM PET Technology

ul. Górczewska 216

01-460 Warszawa

tel. + 48 22 480 80 72

e-mail: tangram@it.com.pl



Compact, High Speed, All-in-One.
PF36 – Expand your advantage.



Molding 500ml water bottles at 18,000bph.

PF36 – a compact, high-speed 1.5-Step injection stretch blow molding machine.

Produce stretch-blown bottles directly from PET resin in one machine.

Streamline your production process, & provide superior, consistent container quality to your customers.

ASB

Form Your Vision

NISSEI ASB MACHINE CO., LTD.

4586-3 Koo, Komoro-Shi, Nagano-Ken 384-8585, JAPAN

TEL: +81(0)267 23 1565 FAX: +81(0)267 23 1564

E-Mail: sales@nisseiasb.com



<https://vimeo.com/nisseiasb>



www.nisseiasb.co.jp

See live molding at: Hall C6-541

drinktec

Grow with the Flow

September 15-19, 2025
Messe München, Germany

RVM Systems – sprawdzony partner w systemie kaucyjnym



*W czasach, gdy gospodarka obiegu zamkniętego przestaje być wyborem, a staje się koniecznością, wybór odpowiedniego partnera technologicznego zyskuje kluczowe znaczenie. **RVM Systems** to firma, która od lat z sukcesem wspiera rozwój systemów kaucyjnych (DRS) na rynkach całego świata – oferując nie tylko zaawansowane technologicznie recyklaty, ale również stabilność, doświadczenie i kompleksowe wsparcie serwisowe.*

Stabilny rozwój w Polsce

Obecnie w Polsce zainstalowaliśmy już ponad **250 urządzeń**, a liczba ta dynamicznie rośnie. Równolegle budujemy **ogólnokrajową sieć serwisową**, opartą na zasypach własnych, profesjonalnie przeszkolonych pracowników. Nasz cel to zapewnienie klientom niezawodności i szybkiego wsparcia technicznego, niezależnie od lokalizacji.

Szeroka, sprawdzona i innowacyjna gama produktów

RVM Systems dysponuje jedną z najszerzych na rynku portfolio automatów kaucyjnych, odpowiadających potrzebom każdego rodzaju punktu sprzedaży – od małych sklepów osiedlowych po duże sieci detaliczne. Nasze rozwiązania są wykorzystywane w ponad 40 krajach. Mamy urządzenia wolnostojące i modułowe, **zgodne ze specyfikacjami operatorów**, a dzięki dużej zdolności produkcyjnej możemy realizować zamówienia liczące nawet tysiące sztuk.

Zaawansowanie technologiczne naszych maszyn to efekt pracy doświadczonego działu R&D, który nieustannie rozwija nowe funkcjonalności, zwiększające efektywność i wygodę użytkowania. Nasze urządzenia są objęte **certyfikatami ISO 9001, 14001 oraz 27001**, co potwierdza nasze wysokie standardy w zakresie jakości, zarządzania środowiskowego i bezpieczeństwa informacji.

Międzynarodowe doświadczenie i zaufanie

RVM Systems działa na rynku od 1994 roku. Początkowo jako Repant AS w Norwegii, firma szybko zyskała zaufanie inwestorów i klientów, a z czasem przeniosła swoją siedzibę do **Sztokholmu w Szwecji**, zmieniając nazwę na RVM Systems. Dziś jesteśmy obecni na większości rynków, które już wdrożyły lub planują wdrożenie systemów kaucyjnych.

Należymy do **Färna Invest**, inwestycyjnej spółki Geralda Engströma – założyciela i właściciela firmy Systemair, globalnego lidera w branży wentylacyjnej. Dzięki temu nasza firma opiera się na solidnych fundamentach finansowych i zarządczych. Od 2016 roku Grupą RVM Systems kieruje **Niklas Engström**, który konsekwentnie rozwija nasze możliwości technologiczne i produkcyjne.

Z myślą o przyszłości

Misją RVM Systems jest nadawanie opakowaniom nieskończonego życia i wspieranie przejścia na bardziej zrównoważone modele konsumpcji. Nasze rozwiązania nie tylko spełniają wymogi prawa, ale także przyczyniają się do realnej poprawy stanu środowiska naturalnego i wzrostu zaufania konsumentów do systemów kaucyjnych.

Jeśli planujesz włączenie się w system kaucyjny, warto zaufać firmie, która już dziś **dostarcza sprawdzone i efektywne rozwiązania** na szeroką skalę. **RVM Systems to partner, który łączy globalne doświadczenie z lokalnym zaangażowaniem.**



TWÓJ PARTNER W INNOWACYJNYM
ZARZĄDZANIU HIGIENĄ
W BRANŻY NAPOJOWEJ.

calvatis
calgonit
industrial



Jako jeden z wiodących dostawców rozwiązań do czyszczenia i dezynfekcji, Calvatis zapewnia nienaganną higienę w produkcji napojów bezalkoholowych, soków i wody. Nasze dostosowane rozwiązania gwarantują maksymalne bezpieczeństwo produktu i najwyższe standardy jakości — od surowców po gotowy napój. Polegaj na naszym ponad 90-letnim doświadczeniu, aby skutecznie czyścić i dezynfekować swoje obiekty, utrzymując świeżość i bezpieczeństwo produktów.

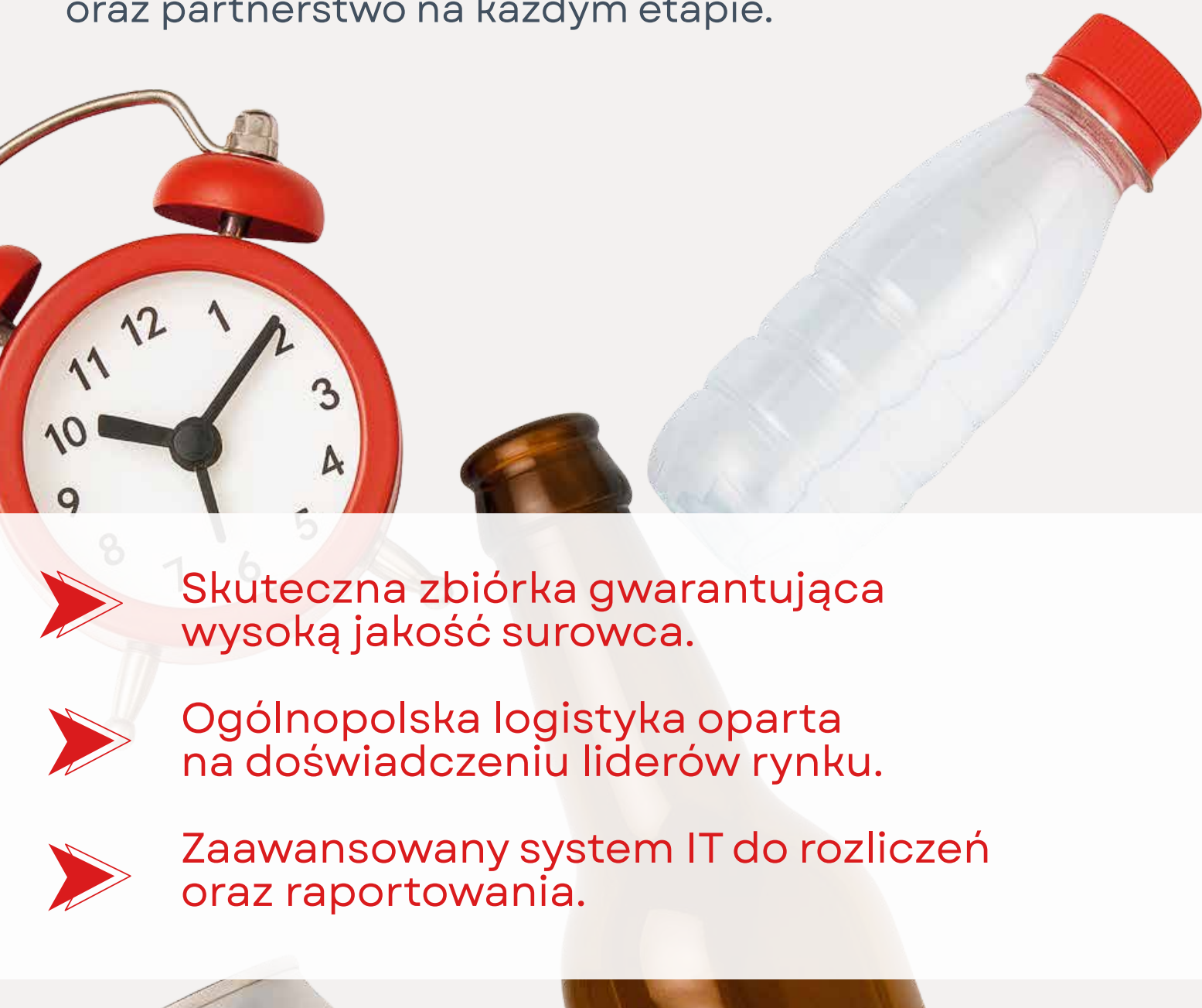


**Dowiedz się wszystkiego
o przemyśle napojowym na
naszej stronie internetowej.**

www.calvatis.com

Z MYŚLĄ O ŚRODOWISKU, Z SERCEM DLA PRODUCENTÓW

Zapewniamy pełne wsparcie – od obsługi prawnej, logistykę i centra liczenia, po transparentne rozliczenia oraz partnerstwo na każdym etapie.



Skuteczna zbiórka gwarantująca wysoką jakość surowca.



Ogólnopolska logistyka oparta na doświadczeniu liderów rynku.



Zaawansowany system IT do rozliczeń oraz raportowania.



Gama produktów:

- etykiety samoprzylepne
- shrink sleeve
- folie OPP
- laminaty
- saszetki

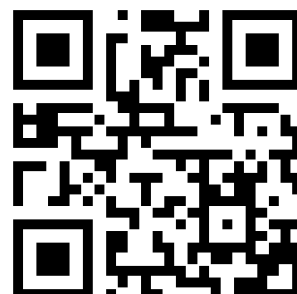
Materiały zrównoważone środowiskowo:

- reduce
- reuse
- recycling



A-Z Color Sp. z o.o., Sp. Kom.
Mazurska 88, 07-410 Antonie
tel. +48 29 764 95 50

www.azcolor.com.pl



Źródło dobrego smaku



Produkujemy z pasją



www.sokpol.pl

SOLUTIONS BEYOND TOMORROW

Serdeczne gratulacje
z okazji 25-lecia KIG!

Kształtujemy przyszłość

Ponieważ myślimy nie tylko krótkoterminowo, Krones tworzy „Solutions beyond tomorrow”. Niezależnie od tego, czy są to linie do produkcji napojów i żywności, usługi cyfrowe czy recykling tworzyw sztucznych: innowacyjne rozwiązania Krones łączą najwyższą wydajność ze zrównoważonym rozwojem.

krones.com

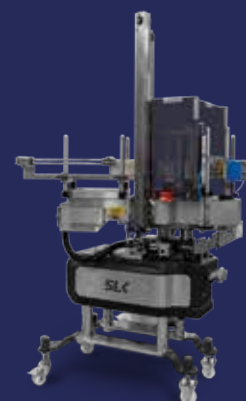
 **KRONES**

MODULAR SL

A single machine, available in seven different diameters, with fixed or mobile labeling stations, offering a production speed of up to 72,000 BpH. Ideal for all industries: Mineral Water, Beverage and Wine & Spirits.



Hot melt labeling unit



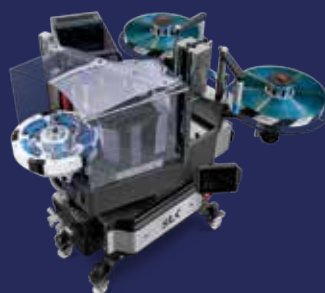
Cold glue labeling unit



Pressure sensitive labelling unit with new automatic splicing system



New FA-ST 140 m/min pressure sensitive labelling unit



Simpl-Cut® unit - one station, two technologies: hot melt glue and linerless pre-glued



Modular SL is an icon of flexibility: a multi-configuration, multi-technology solution with interchangeable labeling units and all application technologies on board.

Ustroniana

POWRÓT
DO
ŹRÓDEŁ





Nowa **jakość** Organizacji Odzysku



Kompleksowe
przejęcie obowiązków
Wprowadzających



Doradztwo
środowiskowe



Kompleksowa
oferta audytów



Odbiory ZSEE
z firm i instytucji



Bezpłatne szkolenia
i webinary



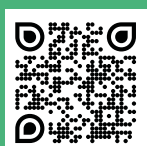
Własny zakład
przetwarzania sprzętu
elektrycznego
i elektronicznego



Publiczne kampanie edukacyjne

Między innymi: seria 8 autorskich podcastów „ Recykling bez tajemnic – prawdy i mity selektywnej zbiórki, sortowania i recyklingu odpadów”

Poznaj
naszą ofertę



Posłuchaj
podcastu



www.e-boo.pl



BOO Organizacja Odzysku Opakowań i Odpowiedzialności Producenta S.A.

stabilna realizacja obowiązku recyklingu

profesjonalne prowadzenie publicznych kampanii edukacyjnych

rzetelna sprawozdawczość



ul. Przemysłowa 27, 33-100 Tarnów



+48 14 628 34 82



biuro@e-boo.pl

**ZBIERZ
ZWRÓĆ
ZADBAJ**

KAUCJA  **PL**
Krajowy System Kaucyjny

**System kaucyjny
to nie tylko zwrot pieniędzy,
to inwestycja w przyszłość.**

**Dołącz do nas
i razem
zadbajmy
o naszą
planetę**



HANEX

**BUDUJEMY
PRZYSZŁOŚĆ
CZERPIĄC
Z DOŚWIADCZENIA**

 **GTX Hanex Plastic Sp. z o.o.**
ul. Budowlanych 7, 41-303 Dąbrowa Górnicza

 tel. +48 32 268 39 00

 e-mail: kontakt.hanex@lerggroup.pl
www.hanex.com.pl

**FOLIE
SZTYWNE PET**

ZDOLNOŚCI
PRODUKCYJNE
15 000 TON
ROCZNIE

BUTELKI PET

ZDOLNOŚCI
PRODUKCYJNE
15 MLN SZT.
ROCZNIE

PREFORMY PET

ZDOLNOŚCI
PRODUKCYJNE
1,5 MLD SZT.
ROCZNIE



OPERATOR KAUCYJNY

Odpowiedzialnie dbamy o środowisko



Powszechni

Zapewniamy równość
i otwartość dostępu



Wiarygodni

Mamy wiedzę we współtworzeniu
systemów kaucyjnych...



Konkurencyjni

Posiadamy kompetencje
i uczestniczymy w całym
obiegu surowca...



Doświadczeni

Łączymy siły, wymieniając się
doświadczeniami...

Odwiedź naszą stronę


operatorkaucyjny.pl



i poznaj nas lepiej!



**Platforma
Odpadowa
Interzero**



Poznaj nasz zintegrowany system online do kompleksowego zarządzania gospodarką odpadami w Twoim przedsiębiorstwie



Redukcja kosztów
gospodarki odpadowej



Automatyzacja ewidencji
odpadów w BDO



Kompleksowe zarządzanie
gospodarką odpadową



Zdalne zamawianie odbioru
odpadów 24/7 online

Platforma Odpadowa Interzero w liczbach*

129

aktywnych
projektów

2700+

obsługiwanych
oddziałów

20 tys.

wierszy
rozliczeniowych
miesięcznie

1700

aktywnych
użytkowników

6500

Zgłoszeń o odbiór
w ostatnich
30 dniach

901

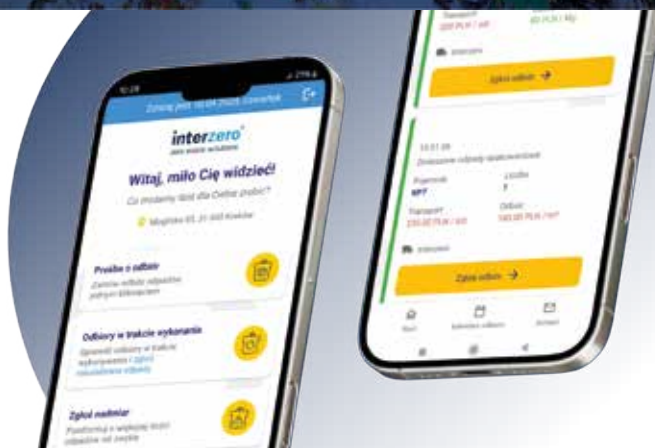
Zrealizowanych
odbiorów zgodnie
z harmonogramem
w ostatnim
miesiącu

*Dane za styczeń 2025

Interzero OneApp Polska

– teraz również w wersji mobilnej!

- Zarządzanie odbiorami
- Wygodna komunikacja
- Podgląd usług
- Kalendarz odbiorów



Skontaktuj się z nami, by przetestować Platformę w swojej firmie!

interzero[®]
zero waste solutions

Interzero Polska Sp. z o. o.
Al. Jerozolimskie 146D
02-305 Warszawa

+48 22 742 10 22
platformaodpadowa@interzero.pl
platformaodpadowa.interzero.pl

Deloitte.



Making
an impact
that matters

More information at:

<http://www.deloitte.com/pl>

zwrotka

Krajowy System Kaucyjny

W ŚWIECIE KAUCJI

TWÓJ PUNKT ZWROTNY

**Z nami wejdziesz
w system kaucyjny
sprawnie i bezpiecznie**

Porozmawiaj z naszymi ekspertami
i dowiedz się więcej:

www.zwrotka.com



- **GOTOWA INFRASTRUKTURA**
 - własna **sieć zwrotkomatów**,
 - **Centrum Liczenia** o bardzo dużej przepustowości,
- **PRZEJRZyste I BEZPIECZNE ROZLICZENIA**
 - dedykowany system IT,
 - integracja z Twoimi procesami,
- **DOŚWIADCZENIE**
 - **ponad 20 lat know-how Grupy Biosystem** w gospodarce odpadami,
- **PEŁNE WSPARCIE I WIEDZA**
 - od podpisania umowy po codzienną obsługę systemu.