



Spożywczy

TEMAT NUMERU | BROWARNICTWO

PROGNOZY DLA PIWA

- | zmiany w prawie prawie wszędzie
- | doskonalenie w DNA browaru
- | o piwnej kreacji w czasach kryzysu

Stacja przygotowania
naturalnej wody mineralnej

Uzdatnianie wody w przemyśle spożywczym i napojowym

Eurowater oferuje niezawodne stacje uzdatniania wody oparte na najnowocześniejszych technologiach oraz modułowym systemie budowy

Od doradztwa po kompletne rozwiązanie



Doradztwo

Doradztwo przy projektowaniu i doborze urządzeń



Produkcja

Projektujemy i wykonujemy systemy z największą precyzją i w najwyższej jakości



Montaż i rozruch

Szkolenia dla personelu obsługującego



Szkolenia



Serwis

Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny w tym serwis prewencyjny

KIERUNEK
Spożywczy

Z ŻYCIA BRANŻY

- 8 | **To tu powstają światowe innowacje w świecie przekąsek – rozmowa z przedstawicielami Centrum Badań i Rozwoju Mondelez International**
Mikołaj Maśliński
- 12 | **Wyzwania w związku z dyrektywą Single-Use Plastics**
Mikołaj Maśliński

TEMAT NUMERU: BROWARNICTWO

- 16 | **Niekonwencjonalne drożdże w procesach piwowarskich**
Barbara Stachowiak, Kacper Ziembikiewicz
- 22 | **Jedna pewna prognoza dla piwa**
Rozmowa z Bartłomiejem Morzyckim, dyrektorem generalnym ZPPP Browary Polskie
- 26 | **Warunki prowadzenia procesów na warzelni a starzenie piwa. Najnowsze doniesienia naukowe**
Krzysztof Kucharzyk, Jarosław Żyrek
- 32 | **Jak „uczyć” drożdże procesów fermentacji?**
Dorota Kregiel
- 36 | **Doskonalenie w DNA browaru**
Rozmowa z Michałem Napieraczem, dyrektorem Browaru Okocim w Brzesku
- 40 | **Akcje... Kreacje... Mistryfikacje... Czyli o piwnej kreacji w czasach kryzysu**
Paweł Błażewicz
- 44 | **Zmiany w prawie prawie wszędzie**
Dawid Siedlecki
- 46 | **Filtracja brzezki – jak usprawnić proces?**
Mateusz Jackowski

UTRZYMANIE RUCHU W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

- 50 | **Automatyzacja i robotyzacja w przemyśle spożywczym**
Jacek Caban
- 57 | **Poziomy zapasów w obszarze zarządzania częściami zamiennymi**
Wojciech Mączyński
- 64 | **Cyfrowy bliźniak w przemyśle spożywczym**
Damian Żabicki
- 68 | **Współpraca między inwestorem a projektantem podczas realizacji inwestycji**
Łukasz Cichacki

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA

- 72 | **Energy as a Service – szansa dla sektora spożywczego**
Ewa Gatecka
- 74 | **Browar Okocim oszczędza 50% energii**
Jacek Janiszewski

BEZPIECZNY PRODUKT SPOŻYWCZY

- 76 | **Wpływ opakowania na środowiskowe zachowania konsumentów**
Patrycja Wojciechowska, Karolina Wiszumirska
- 82 | **Fortyfikacja żywności żywnością**
Bartosz Kruszewski
- 86 | **Bezpieczne i wydajne środki smarne dla przemysłu spożywczego**
Katarzyna Płocharczyk
- 88 | **Sztuczne słodziki: zdrowa alternatywa czy potencjalne ryzyko?**
Marta Stachnik
- 93 | **Detekcja metali w produktach spożywczych**
Magnetix Sp. z o.o.
- 97 | **Zmiana dyrektyw śniadaniowych. Zakres, etap prac i konsekwencje dla firm**
Izabela Tańska

FELIETON

- 102 | **Ściekawostki ze świata nauki**
Radosław Żyłka

TEMAT NUMERU: BROWARNICTWO

22

**JEDNA PEWNA
PROGNOZA
DLA PIWA**

Rozmowa z Bartłomiejem
Morzyckim,
dyrektorem generalnym
ZPPP Browary Polskie



Fot.: ZPPP BP

UTRZYMANIE RUCHU W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

57

**POZIOMY ZAPASÓW
W OBSZARZE ZARZĄDZANIA
CZĘŚCIAMI ZAMIENNYMI**

Wojciech Mączyński



Fot. 123rf

BEZPIECZNY PRODUKT SPOŻYWCZY

82

**FORTYFIKACJA ŻYWNOCI
ŻYWNOCIĄ**

Bartosz Kruszewski



Fot. 123rf



Przemysław Płonka

redaktor naczelny
tel. 32 415 97 74 wew. 28
e-mail: przemyslaw.plonka@e-bmp.pl

Obyś żył w ciekawych czasach...

W ostatnim dniu sierpnia prezydent Andrzej Duda podpisał ustawę wdrażającą w Polsce system kaucji na opakowania. Dawno żaden dokument nie powodował tylu emocji w branży spożywczej, której przedstawiciele od miesięcy apelowali o zmiany w jego zapisach. Jedną z większych kontrowersji wiąże się z terminem obowiązywania nowego systemu – ma ruszyć w 2025 r., a przez opóźniające się prace nad projektem, producentom nie zostało wiele czasu na przystosowanie się do nowych wymogów. „Z jednej strony nakłada się na przedsiębiorców obowiązek zbierania opakowań wyłącznie w systemie kaucyjnym, a z drugiej zostawia im niewiele ponad rok, żeby ten system stworzyć. W żadnym kraju w tak krótkim czasie tego nie dokonano” – ostrzega Bartłomiej Morzycki, dyrektor generalny ZPPP Browary Polskie (wywiad na str. 22). Podobne zdanie ma Michał Napieracz, dyrektor Browaru Okocim w Brzesku (rozmowa na str. 36), który zaznacza, że kary przewidziane w ustawie w sytuacji, gdy branża nie zdąży zbudować systemu kaucyjnego do 1 stycznia 2025 r. są bardzo wysokie. „Chcąc ich uniknąć producenci złączą odchodząc od szklanych butelek zwrotnych i tysiące ton tych opakowań, zamiast do ponownego napełnienia, trafi na śmietnik. Butelek, których zwrotność kształtuje się na poziomie 90%” – podkreśla M. Napieracz.

Producentom – w tym browarom, o których szerzej piszemy w tym wydaniu – pozostało jedynie „mieć nadzieję, że w przyszłej kadencji ustawa będzie nowelizowana, a nasz głos dotrze do decydentów i zwycięży zdroworozsądkowe podejście” – dodaje B. Morzycki.

System kaucyjny to nie jedyna zmiana, jaka dotyczy wspomnianego piwowarstwa. „Rok 2023 jest trudnym czasem dla branży browarniczej z powodu wszechobecnych zmian w prawie, dotyczących praktycznie każdego aspektu związa-

go z produkcją i sprzedażą piwa” – pisze Dawid Siedlecki (s. 44). Wymienia m.in. zmiany ordynacji podatkowej czy system e-Faktur. A do tego dochodzą plany Komisji Europejskiej m.in. w zakresie znakowania żywności.

Dodatkowo, już od 1 stycznia 2024 r., zaczną obowiązywać nowe opłaty związane z wdrożoną dyrektywą Single-Use Plastics, ograniczającą zużycie jednorazowych produktów z plastiku, w tym szeroko stosowanych opakowań do żywności i napojów. Również w przyszłym roku producenci napojów wykorzystujący opakowania z tworzyw sztucznych będą musieli zadbać o to, by plastikowe zakrętki były na stałe przymocowane do tych pojemników. Wkrótce potem pojawi się kolejny obowiązek – udziału 25% tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu w jednorazowych butelkach PET o pojemności do 3 litrów...

Powyżej wymienione „nowości” to duże wyzwania dla całej branży spożywczej, a równocześnie „dopiero pierwszy etap transformacji gospodarki opakowaniami do kształtu, który proponuje UE” – jak zaznacza na naszych łamach Mikołaj Maśliński. Zachęca równocześnie, że „warto śledzić na bieżąco zmiany prawa w tym obszarze, ponieważ mogą przynieść sporo wyzwań nie tylko w sferze finansowej czy sprawozdawczej, ale także organizacyjno-biznesowej”.

„Obyś żył w ciekawych czasach” – chińskie powiedzenie, które zacytowałem w tytule, dobrze pasuje do zmian, jakie zachodzą i jakie jeszcze czekają branżę spożywczą. Należy tylko przypomnieć, że to nie życzenie, a raczej złorzeczenie, przekleństwo. Oby więc producenci byli w stanie sprostać prawnym i rynkowym „transformacjom” i doczekali czasów zdecydowanie bardziej „nudnych”.

Wydawca:
BMP Spółka z ograniczoną
odpowiedzialnością Sp. k.

KRS: 0000406244, REGON: 242 812 437
NIP: 639-20-03-478
ul. Morcinka 35
47-400 Racibórz
tel./fax 32 415 97 74
tel.: 32 415 29 21, 32 415 97 93
e-mail: biuro@e-bmp.pl
www.kierunekSPOZYWCZY.pl

BMP to firma od 30 lat integrująca środowiska branżowe, proponująca nowe formy budowania porozumienia, integrator i moderator kontaktów biznesowych, wymiany wiedzy i doświadczeń. To organizator branżowych spotkań i wydarzeń – znanych i cenionych ogólnopolskich konferencji branżowych, wydawca profesjonalnych magazynów i portali.

Rada Programowa:

Bartłomiej Morzycki – dyrektor generalny Związku Pracodawców Przemysłu Piwowarskiego – Browary Polskie

dr inż. Katarzyna Umiejewska – Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska

Maciej Chołdrych – browarnik

mgr inż. Andrzej Olkowski – prezes zarządu Stowarzyszenia Regionalnych Browarów Polskich

dr inż. Aleksander Poreda – Katedra Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Technicznej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

prof. dr hab. inż. Dorota Kręgiel – Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka

dr hab. inż. Agnieszka Nawirska-Olszańska – Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Paweł Błażewicz – historyk, miłośnik i popularyzator historii i kultury piwa, Muzeum Warmii i Mazur w Olsztynie, kulturapiwa.pl

dr inż. Bartosz Kruszewski – Katedra Technologii i Oceny Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

prof. dr hab. inż. Marian K. Panasiewicz – Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych – Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Prezes zarządu BMP Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.
Mateusz Grzeszczuk

Redaktor naczelny:
Przemysław Płonka

Redakcja techniczna:
Marcelina Gašior

Kolportaż:
rafat.ruczaj@e-bmp.pl

Sprzedaż:
Magda Widrińska, Marta Mika, Ewa Dombek, Jolanta Mikołajec-Piela, Krzysztof Sielski

Druk:
FISCHER POLIGRAFIA

Redakcja nie odpowiada za treść reklam
Niniejsze wydanie jest wersją pierwotną czasopisma

Wykorzystywanie materiałów i publikowanie reklam opracowanych przez wydawcę wyłącznie za zgodą redakcji. Redakcja zastrzega sobie prawo do opracowywania nadesłanych tekstów oraz dokonywania ich skrótów, możliwości zmiany tytułów, wyróżnień i podkreśleń w tekstach. Artykułów niezamówionych redakcja nie zwraca.

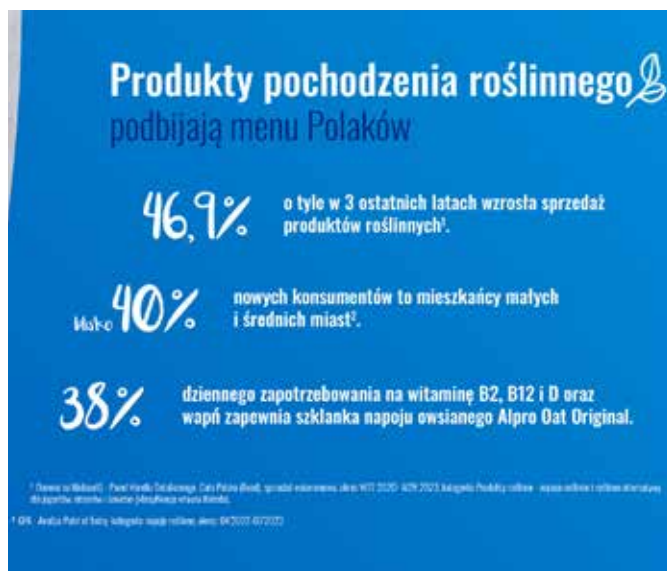
Fot. na okładce: 123rf



NAJBARDZIEJ ZRÓWNOWAŻONY ŚRODOWISKOWO ZAKŁAD PEPSICO W UE

Zakład produkujący przekąski został otwarty w Świętem k. Środy Śląskiej. Wartość rozwiązań środowiskowych zastosowanych w zakładzie to 30,3 mln zł. Całkowita powierzchnia zabudowy obejmująca zakład produkcyjny PepsiCo wraz z częścią biurową, magazynem oraz nowoczesną oczyszczalnią wynosi 54 700 m². Powierzchnię obiektu można porównać do siedmiu boisk do piłki nożnej

Źródło i fot.: materiały prasowe PepsiCo



PRODUKTY POCHODZENIA ROŚLINNEGO PODBIJAJĄ MENU POLAKÓW

W ostatnich trzech latach sprzedaż produktów roślinnych [1] w Polsce wzrosła o 46,9% [2], a tylko w ubiegłym roku sięgnęła po nie już niemal 1/3 gospodarstw domowych [3]. Konsumenty, poszukując korzyści dla zdrowia, ciekawego smaku i różnorodności szczególnie chętnie wybierają napoje i roślinne alternatywy dla jogurtów. To tylko część oferty w kategorii roślinnej, która jest jedną z najszybciej rozwijających się na rynku spożywczym. Sprzyja temu rosnąca dostępność alternatyw dla produktów mlecznych.

Wytworzenie każdej żywności, jaka trafia na nasze talerze, wymaga zużycia zasobów naturalnych. Odżywianie się wywiera zatem wpływ na środowisko. Co jednak kluczowe – w przypadku różnej żywności oddziaływanie to będzie różne. Dlatego codzienne wybory żywieniowe mają fundamentalne znaczenie nie tylko dla zdrowia, ale również dla stanu planety. Skala tego wpływu rośnie wraz ze wzrostem globalnej populacji, która w ubiegłym roku przekroczyła 8 miliardów, a prognozy mówią o 10 miliardach do roku 2060. Rozumiejąc te wyzwania, producenci żywności, jak np. Danone, stawiają na zrównoważony sposób wytwarzania i rozwój oferty roślinnej, która łączy korzyści dla zdrowia i planety.

– Wiemy, że nie ma zdrowej żywności – a tym samym zdrowia – bez zdrowej planety. Chcemy pozytywnie wpływać na żywienie milionów Polaków, oferując wartościową żywność, która powstaje w poszanowaniu zasobów naturalnych. Dlatego systematycznie rozwijamy ofertę produktów roślinnych będących ważnym elementem zbilansowanej diety. Jako lider rynku stale poszerzamy ofertę smacznych i wartościowych produktów roślinnych, a jednocześnie dbamy o to, by były one łatwo dostępne dla wszystkich konsumentów, co sprawi, że zmiana diety na bardziej roślinną będzie łatwiejsza – mówi Marek Sumiła, dyrektor zarządzający Danone i Żywiec Zdrój.

[1] Dotyczy roślinnych alternatyw dla produktów mlecznych.

[2] Danone za NielsenIQ - Panel Handlu Detalicznego, Cała Polska (Food), sprzedaż wolumenowa, okres W27 2020- W26 2023, kategoria: Produkty roślinne - napoje roślinne i roślinne alternatywy dla jogurtów, deserów i śmietan (klasyfikacja własna Klienta).

[3] Panel Gospodarstw Domowych GfK; okres lipiec '22-czerwiec '23; produkty roślinne= napoje roślinne, roślinne alternatywy jogurtów i deserów.

Źródło i fot.: informacja prasowa

LORENZ: RAPORT Z POSTĘPÓW W ZAKRESIE ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU ZA 2022 ROK

Lorenz publikuje dane liczbowe i podsumowuje najważniejsze działania w zakresie zrównoważonego rozwoju, które firma przeprowadziła w 2022 r. w całej Grupie. To m.in. przystąpienie do inicjatywy Science Based Targets initiative (SBTi) oraz sukcesywne zmiany produktów, których efektem ma być redukcja soli i plastiku. Ponadto firma w ubiegłym roku wyznaczyła sobie kolejny cel – jest nim współpraca z rolnikami korzystającymi z metod rolnictwa regeneratywnego z intencją przeciwdziałania kryzysowi klimatycznemu i wspierania bioróżnorodności.

Źródło: informacja prasowa

CIEKAWOSTKA

Jak ograniczyć marnowanie żywności w domowym zaciszu?

Wyrzucanie żywności przez konsumentów jest istotnym problemem, którego znaczenie wciąż rośnie. Badacze, praktycy i politycy zwracają uwagę nie tylko na konieczność identyfikacji czynników napędzających to zjawisko, ale również opracowania sposobów zapobiegania. Wśród nich coraz częściej wymienia się zakupy spożywcze online.

Według danych zebranych przez Banki Żywności w ramach Programu Racjonalizacji i Ograniczania Marnotrawstwa Żywności, w Polsce wyrzucamy rocznie prawie 5 milionów ton jedzenia [1], z czego znaczna część ląduje w przydomowych śmietnikach. Choć problem ten może wydawać nam się odległy, marnowanie żywności ma wiele negatywnych konsekwencji środowiskowych, ekonomicznych i społecznych. Wyrzucając produkty, które mogłyby zostać zjedzone, niszczymy jednocześnie zasoby naturalne i ludzką pracę.

Do głównych powodów marnowania jedzenia zalicza się przede wszystkim jego zepsucie lub przeterminowanie, wynikające często ze złych decyzji konsumenckich i nieefektywnego planowania zakupów oraz nieodpowiedniego przechowywania.

[1] <https://projektprom.pl/>

Źródło: informacja prasowa

ZAKŁAD Z PRZYSZŁOŚCI

W niecałe 20 miesięcy w Świątym k. Środy Śląskiej został wybudowany nowy zakład PepsiCo. Będą w nim produkowane chipsy Lay's oraz, po raz pierwszy w Polsce, nachosy Doritos. Zakład został zaprojektowany z myślą o przyszłości, także jeśli chodzi o rozwiązania prośrodowiskowe: procesy technologiczne zasilane wyłącznie z zielonych źródeł, wykorzystanie wody deszczowej, najlepsza w swojej klasie zakładowa podczyszczalnia ścieków, zerowa emisja netto do 2035 roku. O zakładzie „z przyszłości” opowiada Krzysztof Dudziński, lider projektu nowego zakładu PepsiCo w Polsce.



– Zakład zaprojektowano z myślą o przyszłości. Zarówno pod kątem technologicznym, jak i środowiskowym. Jest to najbardziej zrównoważony środowiskowo, zaawansowany technologicznie i innowacyjny obiekt PepsiCo w Unii Europejskiej. Podkreślamy, że do 2035 r. fabryka osiągnie neutralność klimatyczną. Zostało to już zaplanowane na etapie projektowania, a później realizacji budowy – wyjaśnia Krzysztof Dudziński. Lokalizacja nowego zakładu właśnie w Świątym wpłynie na skrócenie tras transportu o ponad 4,5 mln km rocznie oraz zredukuje emisję CO₂ w całym łańcuchu dostaw.

– W początkowej fazie produkcji zakład będzie pracował z wykorzystaniem trzech energooszczędnych linii produkcyjnych. Będziemy produkować chipsy ziemniaczane Lay's oraz po raz pierwszy w Polsce nachosy Doritos. Bardzo dużo uwagi poświęcono także zużyciu wody. Istotnym rozwiązaniem i bardzo innowacyjnym jest zbieranie i odzysk wody deszczowej na potrzeby własne zakładu. Woda deszczowa jest oczyszczana i odsalana, a następnie wykorzystywana m.in. w cyklu chłodzenia. Nasza firma po raz pierwszy w Polsce zainstalowała kocioł parowy o mocy 3,2 MW w całości zasilany elektrycznie. To rozwiązanie znacząco przyczyni się do redukcji śladu węglowego zakładu – wyjaśnia K. Dudziński.

Kluczowe dane dot. projektu:

- wartość inwestycji: ponad 1 mld zł,
- termin realizacji: etapowo w latach 2023-2025,
- powierzchnia działki: 30 ha,
- powierzchnia zabudowy: 54 700 m²,
- docelowe zatrudnienie: 450 osób.

Opracowała: Aldona Senczkowska-Soroka, redaktor BMP

14

W sierpniu odbył się 14. finał trasy festiwalowej Męskie Granie, projektu sponsorowanego przez markę Żywiec

Źródło: informacja prasowa

”

– Wspólny dla całej Europy jest z pewnością wzrost świadomości konsumenckiej. Coraz częściej poszukujemy produktów, które będą zdrowsze, będą miały wartość dodaną. Ponadto coraz częściej czytamy etykiety. Są już aplikacje pomagające w podejmowaniu decyzji zakupowych przy wykorzystaniu technologii blockchain. Po nakierowaniu aparatu smartfona na skład można szczegółowo dowiedzieć się, co oznacza określony składnik, a nawet skąd pochodzi.

Katarzyna Laber
lider Centrum Badań i Rozwoju we Wrocławiu, Mondelēz

(wywiad s. 8)



Fot. 123rf/zd. ilustracyjne

NAJLEPSZE PRODUKTY – Z NAJBLIŻSZEJ OKOLICY

Boomersi, pokolenie X, millenials i „zetki” mówią jednym głosem: najlepsze produkty pochodzą z najbliższej okolicy!

Zakochaliśmy się w produktach lokalnych: chętnie kupujemy wędliny, warzywa, przetwory i nabiał pochodzące od producentów, których niejednokrotnie znamy osobiście. Reprezentanci wszystkich generacji – zarówno Baby Boomers, generacji X, millenials, jak i „zetki” są zgodni, że nie chodzi wcale o chwilową modę. Badania PSH Lewiatan przeprowadzone w ramach realizowanej inicjatywy „Wybieram lokalne” pokazują, że przedstawiciele wszystkich generacji traktują lokalność jako wyraźny, długotrwały trend, który niesie sporo realnych korzyści dla społeczeństw.

Produkty lokalne cieszą się dobrą opinią i niesłabnącym zaufaniem konsumentów – są synonimem dobrej jakości oraz naturalnego smaku. Podstawy tego trendu są różnorodne. Z pewnością wpływ mają tu zjawiska globalne, a w tym: zmiany światopoglądowe wśród konsumentów, rosnący sceptycyzm w stosunku do monopolu korporacyjnych, a także poszukiwanie zdrowych alternatyw jeśli chodzi o żywność. Istotne jest też to, że z coraz większą uwagą i szacunkiem przyglądamy się najbliższemu otoczeniu – nie chodzi tylko o ład urbanistyczny czy środowisko naturalne. Ważne dla nas jest to, że lokalna społeczność, której jesteśmy częścią, dobrze funkcjonuje w wymiarze ekonomicznym.

Źródło: informacja prasowa



ZENON BINEK, STARSZY TECHNOLOG I BEATA DOBRZYŃSKA, TECHNOLOG, odpowiedzialni za rozwój nowych receptur, m.in. Prince Polo Black oraz Prince Polo o smaku Słonego Karmelu

Fot.: BMP

TO TU POWSTAJĄ ŚWIATOWE INNOWACJE w świecie przekąsek

Za każdym pomysłem nowego smaku czy receptury stoją ludzie. Nie inaczej jest w globalnym Centrum Badań i Rozwoju Mondelez International w Bielanach Wrocławskich. To właśnie tutaj bada się potrzeby konsumentów, by następnie przełożyć je na innowacje w zakresie produktów i procesów ich wytwarzania, przy zachowaniu najwyższych standardów jakości, ochrony środowiska i zgodności z regulacjami prawnymi. Tym samym Centrum Badań i Rozwoju odgrywa kluczową rolę w budowaniu przewagi konkurencyjnej Mondelez International – obecnego w ponad 150 krajach lidera w kategorii słodczy i przekąsek. To tutaj między innymi początek miały receptury dla marek, takich jak Milka, Oreo, belVita, Nussbeisser oraz Prince Polo Black i nowość w portfolio, czyli Prince Polo Słony Karmel.

Liliana Mamczur, Przemysław Płonka: Przed nami leżą niedawno opracowane warianty wafelka Prince Polo. Jak wygląda proces wymyślania nowego smaku?

Zenon Binek: W pierwszej kolejności wykonujemy badanie rynku, zastanawiamy się, jakie składniki

mogą tworzyć nowe, smaczne kompozycje z czekoladą, ciastkiem lub wafkami. Organizujemy także burze mózgów – wtedy każdy pracownik może wyjść ze swoją propozycją nowego, innowacyjnego smaku. Oczywiście wszystko konsultujemy z działem marketingu oraz badań konsumenckich. Nasze koleżanki

i koledy inspirują nas, podpowiadają, czego oczekują konsumenci, jakie są ich preferencje i jak to możemy wykorzystać przy opracowaniu nowych produktów – śledzą bowiem te trendy na bieżąco.

Ile czasu zajmuje opracowanie takiego produktu?

ZB: Założenie jest takie, aby zmieścić się w ciągu 12 miesięcy. Wszystko wykonujemy tutaj, w naszych pracowniach, z użyciem dedykowanych maszyn i urządzeń, które są dostosowane do produkcji koncepcyjnej.

Beata Dobrzyńska: Kolejny krok to konsultacje z fabryką – w przypadku Prince Polo była to nasza polska fabryka „Olza” w Cieszynie – oraz dobieranie receptury do konkretnych linii produkcyjnych, a potem wysłanie gotowych propozycji. A wszystko po to, aby projekt spełniał oczekiwania klientów. Na koniec pozostają nam jeszcze dokładne kalkulacje i ewentualne poprawki.

ZB: Jeśli próbki zostaną zaakceptowane, wówczas przygotowujemy się do testów w fabryce, na pełnowymiarowych liniach produkcyjnych. Po ostatecznej aprobacie właściwie można uznać, że mamy gotowy produkt lub smak.

Tak samo było z nowymi smakami Prince Polo?

ZB: Dokładnie tak. Prince Polo Black to moje „dziecko”, a Prince Polo Słony Karmel – nasz wspólny projekt z Beatą. Ja go rozpocząłem, a w związku z moim przejściem do innego działu, Beata finalizowała.

BD: W przypadku tego produktu otrzymaliśmy informację z działu marketingu, że na rynku jest zapotrzebowanie na nowe smaki. Jednak z pracami trafiliśmy na okres pandemii i wszystkie procedury były znacznie wydłużone.

Co – poza pandemią – było najtrudniejsze przy tym konkretnym produkcie?

ZB: Mieliśmy obawy, że kakao będzie za mocno pylić, ponieważ to trochę wymagający surowiec (*śmiech*).

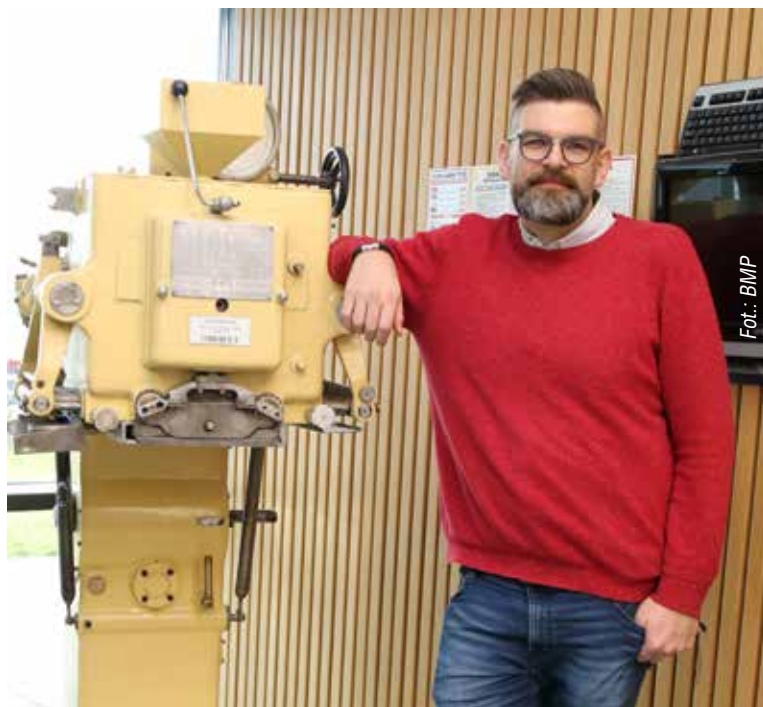
Krzysztof Podsiadły: Dodam, że kakao, o którym mówimy, nie jest składnikiem wyłącznie kremu, ale używamy go również w produkcji listka wafelowego. W Prince Polo Black zarówno wafel, jak i krem zawiera dodatek ciemnego kakao. W sumie 5% składu to kakao w proszku o obniżonej zawartości tłuszczu. Zależało nam, żeby produkt był naprawdę „black”.

Czyli tu największym wyzwaniem było osiągnięcie pożądanego koloru?

ZB: Byliśmy ciekawi, jak przyjmie się ten produkt na rynku – okazało się, że konsumenci szybko polubili Prince Polo Black. Nic dziwnego – to świetny produkt.

Właśnie, które produkty cieszą się dziś największym zainteresowaniem?

Katarzyna Laber: Odpowiedź nie będzie prosta, ponieważ Mondelez International ma bardzo róż-



Fot.: BMP

KRZYSZTOF PODSIADŁY,
manager Zespołu
Linii Pilotażowych
Czekolady

nicowane portfolio produktów, a co się z tym wiąże – różnych odbiorców. Produkujemy czekolady, batony, praliny, ciastka, wypiekane przekąski, cukierki, gumy do żucia. Portfolio jest niezwykle szerokie. Dlatego: ile produktów – tyle wyborów.

”

Naszym zadaniem jest zachęcanie ludzi na całym świecie do spożywania przekąsek w sposób odpowiedzialny. Aby to osiągnąć, nieustannie pracujemy nad składem naszych produktów

W takim razie czy widać jakieś generalne trendy w zachowaniu, preferencjach wszystkich konsumentów?

KL: Wspólny dla całej Europy jest z pewnością wzrost świadomości konsumenckiej. Coraz częściej poszukujemy produktów, które będą zdrowsze, będą miały wartość dodaną. Ponadto coraz częściej czytamy etykiety. Są już aplikacje pomagające w podejmowaniu decyzji zakupowych przy wykorzystaniu technologii blockchain. Po nakierowaniu aparatu smartfona na skład można szczegółowo dowiedzieć się, co oznacza określony składnik, a nawet skąd pochodzi.

KP: Naszym zadaniem jest zachęcanie ludzi na całym świecie do spożywania przekąsek w sposób odpowiedzialny. Aby to osiągnąć, nieustannie pracujemy nad składem naszych produktów, wprowadzamy nowości

KATARZYNA LABER,
lider Centrum
Badań i Rozwoju we
Wrocławiu



z kategorii well-being oraz takie, które ułatwiają kontrolę porcji, a na wszystkich naszych opakowaniach znajdują się odpowiednie oznaczenia z tabelami wartości odżywczych oraz listą alergenów, żeby konsument mógł wybrać produkty najlepiej dopasowane do swoich potrzeb. Natomiast jeśli chodzi o trendy, to osobiście zauważam, że coraz bardziej popularne stają się połączenia kruchości ciastka i gładkości czekolady.

”

Na ogół Polacy są raczej tradycyjnistami. Wolimy smaki, które znamy od zawsze. Tak naprawdę co region, a nawet co kraj, to inne tradycje i inne gusta

Czym różni się takie połączenie od zwykłego wafelka w czekoladzie?

KP: Przyjmuje się, że takie produkty zawierają od ok. 20% do nawet 60% czekolady w połączeniu z funkcjonalnymi właściwościami pieczywa cukierniczego, takimi jak: błonnik, pełne ziarno czy też stopniowe uwalnianie węglowodanów. Ciekawym przykładem tej ostatniej właściwości są produkty z linii beVita. Receptura jest w nich dobrana tak, aby po zjedzeniu węglowodany uwalniały się wolniej i zapewniały uczucie sytości przez dłuższy czas. beVita przeszła testy pod tym kątem, nadzorowane przez amerykańską Agencję Żywności i Leków, FDA.

KL: Niedawno zmieniliśmy też skład naszych gum. Uprościliśmy etykiety i ograniczyliśmy liczbę dodatków. Wypuściliśmy na rynek gumę do żucia wytworzoną z naturalnych składników: Stimorol Natural Base. W ofercie mamy też gumy do żucia z dodatkiem fluoru

Trident Oral-B, które wspierają higienę jamy ustnej i wzmacniają szkliwo.

Lubicie eksperymentować z nowymi smakami?

ZB: Oczywiście, że tak! Zastanawiam się zawsze, jak konsumenci je przyjmą. Pamiętam, gdy swego czasu eksperymentowałem z różnymi aromatami. Do tej pory niektórzy wspominają, jak zmieszałem aromat ginu z czekoladą, a efektem był smak żywicy z choinki (*śmiech*).

BD: Wszystkie aromaty, a szczególnie mięta, są bardzo wymagające – nie tylko dla nas, ale również w fazie produkcji. Musimy je łączyć odpowiedzialnie, ponieważ są to zapachy intensywne, więc mogą mieć wpływ na inne produkty, które w tym samym czasie powstają.

KP: Na ogół my, Polacy, jesteśmy raczej tradycyjnistami. Wolimy smaki, które znamy od zawsze. Tak naprawdę co region, a nawet co kraj, to inne tradycje i inne gusta.

Jakie na przykład?

ZB: W Europie mówi się, że granice smaków przebiegają na Odrze, Bugu, Renie i kanale La Manche.

BD: Dla przykładu, w naszej ofercie mamy baton 3Bit, który produkujemy w fabryce w Skarbimierzu i Atenach. Batony wytwarzane na rynku polskim mają standardowe smaki, natomiast w Atenach powstaje 3Bit o smaku truskawkowym i bananowym. W Polsce te smaki raczej by się nie przyjęły – to pokazują nam właśnie badania trendów konsumenckich.

Jeśli chodzi o zmiany, to również Milkę mogliśmy niedawno ujrzyć w nowym wydaniu. Czym się różni od poprzedniego?

KP: W odpowiedzi na zmieniające się potrzeby konsumentów Milka ulepszyła swoją recepturę i postawiła na większą ilość kakao w każdej tabliczce. W ten sposób stworzyła jeszcze bardziej czekoladowy, a jednocześnie delikatniejszy smak.

Zmiany nie ominęły również kształtu czekolad. Teraz klasyczne małe tabliczki mają kostki o bardziej owalnym kształcie oraz z wizerunkiem najbardziej znanej fioletowej krowy na świecie, czyli naszej Lili. Na opakowaniu umieszczono również logo Cocoa Life – prowadzonego od ponad 10 lat programu, którego zadaniem jest odpowiedzialne pozyskiwanie ziarna kakaowca do naszych produktów – dbając przy tym o farmerów i ich rodziny oraz środowisko. Niezmiernie widnieje na nim też zapewnienie, że czekoladę wyprodukowano w 100% z alpejskiego mleka.

Rozmawiali: Liliana Mamczur, redaktorka portalu i czasopisma „Kierunek Spożywczy” oraz Przemysław Płonka, redaktor naczelny wydawnictwa BMP

STM GROUP

BOTTLING & CANNING

Nowa technologia EPV w służbie rozlewu piwa



- ✓ Nalewaki sterowane elektro-pneumatycznie (EPV)
- ✓ Wbudowany miernik tlenu
- ✓ Niezależne sterowanie ciśnieniem



- Zobacz więcej

- ✓ Multiplikacja ewakuacji powietrza
- ✓ Odzysk wody
- ✓ Nowa konstrukcja jettera

STM GROUP

STM BEER



Fot. 123f

WYZWANIA W ZWIĄZKU Z DYREKTYWĄ SINGLE-USE PLASTICS

Mikołaj Maśliński

prawnik, specjalista ds. rozszerzonej odpowiedzialności producenta i dyrektywy SUP
CEO MAŚLIŃSKI Law & Consulting sp. z o.o. w Poznaniu

24 maja 2023 r. wszedł w życie pierwszy pakiet przepisów implementujących w Polsce dyrektywę Single-Use Plastics. Celem nowych regulacji jest ograniczenie zużycia jednorazowych produktów z plastiku, w tym opakowań powszechnie stosowanych do pakowania żywności i napojów. Powstaje zatem pytanie, jak nowe regulacje wpłyną na przemysł spożywczy?

Przemysł spożywczy od lat chętnie sięga po opakowania plastikowe. Przemawia za tym ich wysoka funkcjonalność, niska waga i konkurencyjna cena. Ten trend dodatkowo wzmacniają nowe nawyki konsumentów, chociażby wzrost sprzedaży gotowej żywności i napojów „na wynos”.

Z drugiej strony, jednorazowe produkty z plastiku nie nadają się do ponownego użycia, a więc bardzo szybko stają się odpadem. Z kolei ich recykling jest często niemożliwy lub nieopłacalny. W rezultacie coraz więcej plastiku przedostaje się do środowiska. Jak wynika z przeprowadzonych badań zaśmiecenia plaż, tworzywa sztuczne stanowią 80-85% odpadów

w środowisku morskim w UE, przy czym artykuły jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych to aż 50%.

Nic zatem dziwnego, że Komisja Europejska uznała te produkty za niepożądane. Świadczy o tym dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, zwana powszechnie Dyrektywą Single-Use Plastics (SUP). Co istotne, państwa członkowskie UE miały obowiązek implementować przepisy tej dyrektywy do 3 lipca 2021 r. Ostatecznie, po długim procesie legislacyjnym, dnia 14 kwietnia 2023 r. została przyjęta ustawa o zmianie ustawy o obowiązkach przedsiębior-

ców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej oraz niektórych innych ustaw (dalej: „ustawa anty-plastikowa”).

Cytowana ustawa wprowadza cały pakiet nowych regulacji. Część jej przepisów weszła w życie już 24 maja 2023 r. Z kolei od 1 stycznia 2024 r. zaczynają obowiązywać nowe opłaty. Na tym tle powstaje pytanie, jak nowe regulacje wpłyną na sytuację branży spożywczej?

Zakaz używania niektórych produktów

Jedną z najbardziej charakterystycznych regulacji przewidzianych w ramach dyrektywy SUP jest zakaz wprowadzania do obrotu niektórych produktów z tworzyw sztucznych oraz wyrobów wykonanych z oksydegradowalnych tworzyw sztucznych. W Polsce zakaz ten wszedł w życie 24 maja 2023 r. i obejmuje takie produkty jak sztućce (widelce, noże, łyżki, pałeczki), talerze, słomki czy mieszadełka do napojów. Ponadto zakazem objęte są pojemniki na żywność oraz kubki na napoje wykonane z polistyrenu ekspandowanego (EPS), czyli jednego z typów styropianu. Mowa tutaj w szczególności o pojemnikach, takich jak „pudełka, z pokrywką lub bez, stosowane w celu umieszczenia w nich żywności, która jest:

- przeznaczona do bezpośredniego spożycia, na miejscu lub na wynos,
- zazwyczaj spożywana bezpośrednio z pojemnika oraz
- gotowa do spożycia bez dalszej obróbki, takiej jak przyrządzanie, gotowanie czy podgrzewanie – w tym pojemniki na żywność typu fast food lub na inne posiłki gotowe do bezpośredniego spożycia, z wyjątkiem pojemników na napoje, talerzy oraz paczek i owijek zawierających żywność”.

Ponadto, ustawa anty-plastikowa nakłada obowiązek znakowania niektórych produktów symbolem „żółwika”. Dotyczy to m.in. kubków zawierających chociażby śladowe ilości plastiku (np. w postaci powłoki chroniącej przed przemakaniem papieru).

Stany magazynowe

Na tle nowego zakazu pojawia się pytanie o dotychczasowe zapasy magazynowe. Otóż wprowadzenie definitywnego zakazu, w zasadzie „z dnia na dzień”, oznaczałoby konieczność utylizacji dużej partii produktów z tworzyw sztucznych. W rezultacie wywołałoby to skutek odwrotny od zamierzonego.

Dlatego też Ustawa Anty-Plastikowa przewiduje przepis przejściowy na tę okoliczność. I tak, produkty jednorazowego użytku objęte zakazem lub obowiązkiem znakowania, wprowadzone do obrotu przed 24 maja 2023 r., mogą być sprzedawane albo przekazywane nieodpłatnie nabywcom na terytorium kraju lub wykorzystane na użytek własny do wyczerpania zapasów tych produktów i wyrobów. Dlatego też w obrocie dostępne są jeszcze plastikowe mieszadełka czy sztućce dołączane do niektórych produktów (np. jogurtów, sałatek itp.). Z czasem jednak takie produkty powinny całkowicie zniknąć z obrotu.

Nowe opłaty od 1 stycznia 2024 r.

Wśród wielu zmian przewidzianych w związku z wdrożeniem w Polsce dyrektywy SUP kluczowe znaczenie odgrywają nowe opłaty. Mowa tutaj o opłatach przewidzianych w ustawie z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej (dalej: „uop”).

I tak, ustawodawca przewiduje trzy nowe rodzaje opłat:

- Opłatę z art. 3b uop, która stanowi opłatę pobieraną przez „jednostkę handlu detalicznego, jednostkę handlu hurtowego lub jednostkę gastronomiczną” od „użytkownika końcowego” za jednorazowe kubki i pojemniki na żywność wykonane chociaż częściowo z tworzywa sztucznego (dokładny opis tych produktów zawiera załącznik nr 6 do uop).
- Opłatę z art. 3k uop, która stanowi opłatę uiszczaną przez „przedsiębiorców wprowadzających do obrotu produkty jednorazowego użytku”, takie jak kubki i pojemniki na żywność, reklamówki wykonane z plastiku, paczki i owijki wykonane z elastycznych materiałów zawierające żywność przeznaczoną do bezpośredniego spożycia z paczki lub owijki bez żadnej dalszej obróbki, czy wreszcie pojemniki na napoje o pojemności do trzech litrów.
- Opłatę z art. 11b uop, która stanowi opłatę uiszczaną przez „przedsiębiorców wprowadzających do obrotu produkty jednorazowego użytku” w postaci reklamówek, ale także innych produktów niezwiązanych bezpośrednio z branżą spożywczą (wyroby tytoniowe z filtrami, chusteczki nawilżane, balony, podpaski higieniczne, tampony oraz aplikatory do tamponów).

Na marginesie warto zauważyć, że w przypadku dwóch pierwszych opłat będą one miały charakter parafiskalny. Innymi słowy, przedsiębiorca będzie miał obowiązek samodzielnie wyliczyć wysokość tej opłaty, a następnie przekazać ją do 15 marca na rachunek właściwego miejscowo urzędu marszałkowskiego. Ustawodawca nie przewidział możliwości podjęcia innych działań, które doprowadziłyby do jej zniesienia. W zasadzie jedyną możliwością jest zaprzestanie oferowania produktów objętych tymi opłatami.

Nieco inaczej ustawodawca rozwiązał kwestię trzeciej opłaty, tj. opłaty z art. 11b uop. W odróżnieniu od opłat wprowadzonych na mocy art. 3b i 3k uop, przedsiębiorca obowiązany do prowadzenia kampanii edukacyjnych będzie miał zasadniczo dwie możliwości na zrealizowanie tego obowiązku. Pierwszy z nich obejmuje faktyczną realizację kampanii edukacyjnych do 1 marca roku kalendarzowego następującego po roku kalendarzowym, którego dotyczy opłata. W przypadku, gdy obowiązany przedsiębiorca nie zrealizuje kampanii, będzie miał obowiązek przekazać opłatę na konto marszałka województwa do 15 marca.

Dodatkowa ewidencja i nowe sprawozdania

Choć wskazane powyżej opłaty wejdą w życie od 1 stycznia 2024 r., to jednak sprawozdawczość doty-

cząca produktów objętych opłatą wskazaną w art. 3b oraz 3k będzie zawierała już 2023 r. I tak, sprawozdanie obejmujące informacje o produktach, których dotyczy te opłaty, będzie dotyczyło okresu od 24 maja 2023 r. do 31 grudnia 2023 r. Co istotne, nowe sprawozdanie ma być składane za pośrednictwem systemu BDO. Stąd też podmioty obowiązane do ich uiszczania muszą użyć do 24 sierpnia 2023 r. odpowiedni wpis do BDO.

Z obowiązkiem sprawozdawczym wiąże się również obowiązek ewidencyjny. Mianowicie, przedsiębiorcy prowadzący jednostkę handlu detalicznego, hurtowego lub gastronomiczną, w których są oferowane produkty objęte opłatą z art. 3b uop, są obowiązani do prowadzenia – w postaci papierowej albo elektronicznej – ewidencji liczby nabytych i wydanych użytkownikom końcowym produktów. Obowiązek ten będzie dotyczył przede wszystkim różnego rodzaju punktów gastronomicznych, takich jak restauracje, bary, kawiarnie czy inne miejsca, w których są wydawane posiłki lub napoje na wynos. Warto przy tym zaznaczyć, że przedsiębiorcy prowadzący więcej niż jedną jednostkę powinni mieć ewidencję oddzielnie dla każdej z nich.

”

Implementacja w Polsce dyrektywy SUP stanowi duże wyzwanie dla całej branży spożywczej, ale to dopiero pierwszy etap transformacji gospodarki opakowaniami

Analogiczny obowiązek dotyczy także przedsiębiorców wprowadzających do obrotu takie produkty jak chociażby paczki i owijki na żywność czy opakowania na napoje i reklamówki (opłata z art. 3k). Co istotne, w tym wypadku ewidencja powinna uwzględniać format danych określony w decyzji wykonawczej Komisji (UE) 2022/162 z dnia 4 lutego 2022 r. Ponadto jest ona prowadzona „ogółem”, tj. sumarycznie dla całej firmy.

Wątpliwości prawne

Z punktu widzenia branży spożywczej kluczowe znaczenie będzie miała opłata wskazana w art. 3k uop. Dotyczy ona bowiem produktów, które są powszechnie tu stosowane w postaci paczek i owijek wykonanych z elastycznych materiałów zawierających żywność przeznaczoną do bezpośredniego spożycia. Co więcej, ta opłata dotyczy również przedsiębiorców wprowadzających do obrotu, wykonane z tworzyw sztucznych, jednorazowe pojemniki na napoje o pojemności do trzech litrów (np. butelki na napoje).

Na tym tle powstaje pytanie, jaki podmiot będzie kwalifikowany jako „przedsiębiorca wprowadzający do obrotu produkty”? Innymi słowy, czy będzie nim „producent” żywności lub napoju, czy „producent” samego produktu objętego opłatą (paczki, owijki, butelki itp.).

Odpowiedzi należy szukać w definicji „przedsiębiorcy” oraz „wprowadzania do obrotu”, które obowiązują na gruncie analizowanej ustawy.

I tak, zgodnie z art. 2 pkt 9b, przedsiębiorca jest rozumiany jako „przedsiębiorca (...), który importuje produkty, dokonuje wewnątrzwspólnotowego nabycia produktów lub wytwarza produkty i wprowadza je do obrotu, z wyłączeniem przedsiębiorcy wprowadzającego do obrotu narzędzia połowowe (...)”. Co istotne, za przedsiębiorcę rozumie się także „wprowadzającego do obrotu produkty pod własnym oznaczeniem rozumianym jako znak towarowy (...), lub pod własnym imieniem i nazwiskiem lub nazwą, których to produktów wytworzenie zlecił innemu przedsiębiorcy”.

Definicja ta obejmuje więc przedsiębiorców, którzy zlecieli wytworzenie produktów objętych ustawą, ale pod własną marką wprowadzają je do obrotu. Wprowadzenie do obrotu jest natomiast definiowane jako pierwsze dostarczenie produktu na terytorium kraju w ramach działalności gospodarczej, odpłatne albo nieodpłatne, do celów dystrybucji, konsumpcji, stosowania lub użytkowania, w tym na potrzeby własne.

Powyższe definicje prowadzą zatem do niezwykle ważnych wniosków. Wydaje się bowiem, że firmy zamawiające paczki i owijki lub butelki ze swoim logo (nazwą własną) będą musiały liczyć się z dodatkowymi kosztami w postaci opłaty z art. 3k. Jak stanowi bowiem cytowana definicja przedsiębiorcy – zlecenie produkcji opakowań z własnym znakiem towarowym lub nazwą przenosi ciężar fiskalny z faktycznego producenta produktu, na producenta „tytularnego”, który sygnuje produkt swoją marką.

Inne zmiany

Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają odnieść się do wszystkich kwestii objętych Ustawą Anty-Plastikową. Dość wspomnieć, że sporo innych zmian czeka w niedalekiej przyszłości branżę napojową. Przykładowo, od 1 lipca 2024 r. producenci napojów wprowadzający na rynek pojemniki z tworzyw sztucznych o pojemności do 3 litrów będą musieli zapewnić, aby plastikowe zakrętki i wieczka tych pojemników były na stałe przymocowane do butelek oraz innych opakowań na napoje. Jako inny przykład można wskazać obowiązek udziału od 2025 roku 25% tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu w jednorazowych butelkach PET o pojemności do 3 litrów. Co więcej, w tym samym roku ma zacząć funkcjonować w Polsce powszechny system kaucyjny.

Podsumowując, implementacja w Polsce dyrektywy SUP stanowi duże wyzwanie dla całej branży spożywczej. Jest to jednak dopiero pierwszy etap transformacji gospodarki opakowaniami do kształtu, który proponuje UE. Warto zatem śledzić na bieżąco zmiany prawa w tym obszarze, ponieważ mogą przynieść sporo wyzwań nie tylko w sferze finansowej czy sprawozdawczej, ale także organizacyjno-biznesowej. ■



Projektujemy zgodnie z EN 13445, AD 2000,
ASME VIII Div 1, PD5500, WUDT-UC oraz PED 2014/68/UE.

INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Kompleksowe wykonawstwo instalacji przemysłowych ze stali austenitycznej lub węglowej

- prefabrykacja skidów, modułów, matryc, paneli
- montaż oraz orurowanie urządzeń
- modernizacje linii produkcyjnych

ZBIORNIKI I APARATY

Ze stali austenitycznej lub węglowej

- procesowe
- ciśnieniowe
- bezciśnieniowe
- urządzenia technologiczne
- magazynowe

WSPARCIE NA WSZYSTKICH ETAPACH REALIZACJI:

projektowanie → prefabrykacja → dostawa → montaż → rozruch → serwis gwarancyjny



MONTAŻ I RELOKACJE LINII ROZLEWNICZYCH

UTRZYMANIE RUCHU – outsourcing





NIEKONWENCJONALNE DROŹDŹE W PROCESACH PIWOWARSKICH

Barbara Stachowiak, Kacper Ziembikiewicz

Katedra Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Wraz z postępem w produkcji piwa, na całym świecie każdego roku pojawia się coraz więcej wyzwań związanych z poszukiwaniem nowych podejść do rozwoju tego lubianego napoju alkoholowego. Jednym z nich jest wykorzystanie drożdży niekonwencjonalnych, tzn. innych niż tradycyjne szczepki browarnicze górnej i dolnej fermentacji.

Drożdże niekonwencjonalne często uczestniczą w fermentacjach spontanicznych, jakie mają miejsce np. podczas otrzymywania kwaśnych piw belgijskich czy niemieckich (*Brettanomyces/Dekkera*). Czasem są postrzegane jako mikroorganizmy

niepożądane, „psujące” piwo czy wino (*Saccharomyces cerevisiae varians diastaticus*). Niekiedy wykazują ograniczony metabolizm pierwotny, co skutkuje ograniczoną wydajnością fermentacji (*S. ludwigii*). Jednak tym, co budzi największe zainteresowanie

producentów piwa, jest wysoka wydajność metabolizmu wtórnego tych drożdży (produkcja alkoholi, estrów, aldehydów czy kwasów organicznych), dzięki któremu mogą mieć wpływ na profil smakowo-zapachowy produktu. Ponadto niektóre z nich wytwarzają zewnątrzkomórkowe enzymy, uwalniające związane z cukrami związki aromatyczne, co również poprawia profil sensoryczny piwa gotowego.

A zatem drożdże niekonwencjonalne prezentują obiecujący potencjał, dzięki któremu mogą zwiększyć różnorodność sensoryczną piwa i kształtować nowatorskie style. Coraz częściej znajdują one zastosowanie przy produkcji piw specjalnych, m.in. niskoalkoholowych, niskokalorycznych, oraz bioaromatyzacji (ang. *bioflavoring*) (tab. 1). Wymaga to jednak wciąż szeroko zakrojonych badań w kierunku możliwości kontroli i sterowania procesem piwowarskim.

Drożdże do wytwarzania piw nisko- i bezalkoholowych

W odpowiedzi na wyraźne potrzeby konsumentów, rynek piw bezalkoholowych w Polsce dynamicznie się rozwija. Na koniec 2021 roku wartość sprzedaży piw bezalkoholowych przekroczyła 1,17 mld zł, co stanowi 6,5% rynku piwnego i czterokrotny wzrost w ciągu 5 lat. Obecny udział Polski w unijnej produkcji piw bezalkoholowych stanowi 12% (Business Insider, 2022).

Prawne definicje piwa bezalkoholowego różnią się w zależności od państwa. Na przykład w krajach arabskich ten rodzaj piwa może zawierać maksymalnie 0,1% (v/v) alkoholu, w Anglii, Niemczech, Szwajcarii, Portugalii, Holandii, Finlandii oraz w Iranie – 0,5% (v/v), w Hiszpanii i Francji – 1-1,2% (v/v), a w USA – poniżej 0,05% (v/v), co w praktyce oznacza, że nie może być wykrywalny (Siedlecki, 2020). W Polsce, wg klasyfikacji ISTAR4, piwo bezalkoholowe podlega pod kod 2202 91, a to oznacza, że może zawierać do 0,5% obj. alkoholu. Na półkach sklepowych można jednak spotkać bogatą ofertę piw oznaczonych symbolem 0/0%. Oznacza to, że są one całkowicie pozbawione alkoholu. Natomiast nie ma przepisów ani polskich, ani unijnych określających, czym jest piwo niskoalkoholowe. Ta nazwa w naszym kraju ma znaczenie tylko marketingowe. Najczęściej za piwa niskoalkoholowe uznaje się te, które zawierają w przybliżeniu 1-3,5% (v/v) etanolu.

Produkcja piw o niskiej zawartości alkoholu lub bezalkoholowych jest zwykle realizowana metodami bazującymi albo na fizycznym usuwaniu alkoholu z piwa, albo na ograniczeniu jego powstawania poprzez zatrzymanie fermentacji prowadzonej z udziałem klasycznych drożdży browarniczych. W obu przypadkach otrzymane piwa charakteryzują się odmiennym i niekorzystnym profilem sensorycznym w porównaniu z piwami alkoholowymi, który wymaga korekty. Piwa uzyskane metodą przerywanej fermentacji charakteryzuje często posmak brzezkiowy, niski poziom estrów i alkoholi wyższych kształtujących prawidłowy aromat piwa oraz posmak piwniczny, wynikający z obecności dużych ilości aldehydu octowego,

będącego produktem pośrednim fermentacji. Dealcoholizacja piwa metodami fizycznymi, bez względu na zastosowaną metodę, skutkuje usunięciem nie tylko etanolu, ale również lotnych związków aromatycznych, których poziom w gotowym piwie musi być uzupełniony (Saison i in., 2010; Kozłowski i in., 2021).

Wykorzystanie drożdży o ograniczonej zdolności do wykorzystania cukrów brzezki, ale wytwarzających typowe stężenia związków aromatycznych, jest użyteczną alternatywą dla produkcji piw nisko- i bezalkoholowych. Duży potencjał w tym zakresie prezentuje *Saccharomyces ludwigii*. Gatunek ten nie wytwarza inwertazy i maltazy i z tego powodu nie jest w stanie fermentować maltozy oraz maltotriozy, a jedynie glukozę, fruktozę i sacharozę (Michel i in., 2016), przez co poziom wytworzonego alkoholu jest niski. Końcowe piwo jest lekko słodkie (Brányik i in., 2012).

Drożdże te mogą wytwarzać piwa bezalkoholowe o bogatych profilach smakowych dzięki tworzeniu dużych ilości związków aromatycznych (głównie estrów i wyższych alkoholi). Jednak produkcja estrów, jak również zawartość etanolu w piwie końcowym, zależy od szczepu *Saccharomyces ludwigii* (De Francesco i in., 2012; Capece i in., 2018).

”

Drożdże niekonwencjonalne prezentują obiecujący potencjał, dzięki któremu mogą zwiększyć różnorodność sensoryczną piwa i kształtować nowatorskie style

Drożdże niekonwencjonalne do wytwarzania piw niskokalorycznych

Piwa niskokaloryczne stanowią kolejny rosnący segment rynku ze względu na problem nadwagi i otyłości, zwłaszcza w populacjach zachodnich. Wartość energetyczna piwa bezalkoholowego to około 20 kcal/100 ml, piwo alkoholowe lekkie zawiera mniej więcej 40 kcal w 100 ml, a tradycyjny lager – około 50 kcal w 100 ml. Oznacza to, że jeden kufel tradycyjnego piwa to mniej więcej 250 kcal. Kaloryczność piw ciemnych (np. porterów) może być nawet dwukrotnie wyższa niż jasnych (Olšovská I in., 2019). Dąży się, aby wartość energetyczna piw alkoholowych niskokalorycznych nie przekraczała 30 kcal w 100 ml.

Piwa niskokaloryczne można otrzymać z wykorzystaniem procesów technologicznych ukierunkowanych głównie na redukcję węglowodanów w produkcji końcowym. Rozwiązaniem jest obniżenie stężenia węglowodanów w brzezce poprzez jej rozcieńczenie. Niestety, otrzymywane w ten sposób piwa charakteryzują się niskim odczuciem w ustach i słabą wyra-

BIOAROMATYZACJA

z udziałem niekonwencjonalnych drożdży stwarza szansę na rozwój rynku piw ze względu na możliwość otrzymywania produktów o wzmocnionych, zmodyfikowanych, zróżnicowanych profilach sensorycznych, bez konieczności stosowania dodatków chemicznych



Fot.: 123rf

zistością smakową. Dla kaloryczności piwa niezwykle istotny jest sam proces jego produkcji, szczególnie etapy zacierania i fermentacji, które odpowiednio przeprowadzone skutkują wysokim stopniem hydrolyzy skrobi i w efekcie znacznym odfermentowaniem pozornym i niską zawartością cukrów resztkowych w gotowym piwie.

Inne podejście zakłada wykorzystanie niekonwencjonalnych drożdży wytwarzających glukoamylazę – enzym zdolny do rozkładu resztkowych węglowodanów w piwie (dekstryn i rozpuszczalnej skrobi), które nie są metabolizowane przez klasyczne drożdże browarnicze. W efekcie otrzymujemy piwo o bardzo wysokim stopniu odfermentowania, tzw. piwo „superodfermentowane”/„przefermentowane”, w którym odfermentowanie pozorne przekracza 100% (co wykracza poza możliwości klasycznych drożdży browarniczych) i bardzo niskim poziomie cukrów resztkowych.

Do drożdży produkujących zewnątrzkomórkową glukoamylazę zaliczamy *S. cerevisiae* var. *diastaticus*, dawniej znane jako *S. diastaticus*. Ich genom zawiera co najmniej jeden gen STA: STA1, STA2 i STA3 lub DEX (Ogata i in., 2017) oraz *Brettanomyces/Dekkera*, które – jak wspomniano wyżej – tradycyjnie biorą udział w fermentacji piw kwaśnych. Należy jednak zaznaczyć, że zarówno szczepy drożdży *S. cerevisiae* var. *diastaticus*, jak również *Dekkera/Brettanomyces*, obok glukoamylazy, dodatkowo wytwarzają silne fenolowe aromaty, co ogranicza ich zastosowanie w fermentacjach niektórych piw. Z powodzeniem mogą być jednak stosowane w produkcji tradycyjnych niemieckich i belgijskich piw kwaśnych (Meier-Dörnberg i in., 2018). Ponadto, z powodu przefermentowania piwa z udziałem tych drożdży, w produkcie końcowym pojawia się wyższa zawartość alkoholu. Ponieważ etanol ma większą wartość energetyczną (1 g etanolu to aż 7 kcal!) w porównaniu z węglowodanami (1 g glukozy to 4 kcal), produkcja piw niskokalorycznych wymaga dalszego usunięcia części alkoholu (Cape i in., 2018).

Należy również podkreślić, że drożdże z aktywną glukoamylazą stanowią zagrożenie dla piwa gotowego, rozlanego do opakowań, gdyż powodują wtórne fermentację, a w efekcie wzrost ilości dwutlenku węgla i w konsekwencji wypienianie piwa, niekontrolowane wybuchy butelek czy puszek, trudności w nalewaniu piwa beczkowanego. Stąd przed rozlewem muszą być usunięte np. na drodze pasteryzacji lub filtracji membranowej (Vanderhaegen i in. 2003).

Drożdże niekonwencjonalne do bioaromatyzacji piwa

Klasyczne drożdże browarnicze wykazują pożądane cechy technologiczne, do których należą: odpowiednia wydajność fermentacyjna cukrów i produkcji etanolu, synteza związków aromatycznych oraz wysoka tolerancja na niekorzystne warunki fermentacji (np. etanol i rozpuszczalne związki chmielu – izo- α kwasy chmielowe). Jednak wybór jednego szczepu o korzystnych cechach wymaganych do przeprowadzenia powtarzalnej i wysokiej jakości fermentacji z jednej strony determinuje, z drugiej zaś ogranicza profil smakowo-zapachowy produktu gotowego. Obecnie wymagania konsumentów piwa są bardzo zmienne. Często poszukują oni nowych doznań smakowo-zapachowych. Ciekawym rozwiązaniem w tym obszarze jest niewątpliwie bioaromatyzacja (ang. *bioflavoring*) definiowana jako synteza i transformacja związków smakowo-zapachowych metodami biologicznymi (Cape i in., 2018)

Bioaromatyzacja z udziałem niekonwencjonalnych drożdży stwarza szansę na rozwój rynku piw ze względu na możliwość otrzymywania produktów o wzmocnionych, zmodyfikowanych, zróżnicowanych profilach sensorycznych, bez konieczności stosowania dodatków chemicznych. Takie podejście uwzględni tym samym preferencje coraz większej grupy współczesnych konsumentów ceniących wysoką jakość żywności i biorących pod uwagę środowiskowy aspekt produkcji.

Bioaromatyzacja

- *Dekkera/Brettanomyces*: produkcja estrów (charakter owocowy, kwiatowy); aktywność β -glukozydazy
- *Wickerhamomyces anomalus*: produkcja octanu etylu, propanianu etylu, fenyloetanolu i octanu 2-fenyloetylu (zapach owocowy)
- *Torulaspora delbrueckii*: produkcja 2-fenyloetanolu i alkoholi amylovych (zapach owocowo-kwiatowy)
- *Lachancea thermotolerans*: wytwarzanie kwasu mlekowego (smak i odczucie w ustach)

Redukcja alkoholu

- *Saccharomycodes ludwigii*: niska aktywność fermentacyjna maltozy i maltotriozy
- *Torulaspora delbrueckii*: brak zdolności do fermentacji maltozy i maltotriozy
- *Pichia kluyveri*: ograniczona zdolność do fermentacji glukozy
- *Zigosaccharomyces rouxii*: brak zdolności lub ograniczona zdolność do fermentacji maltozy

Redukcja kalorii

- *Saccharomyces cerevisiae var. diastaticus*: aktywność glukoamylazy (degradacja dekstryn)
- *Dekkera/Brettanomyces*: aktywność glukoamylazy (degradacja dekstryn)

Bioaromatyzacja może być realizowana poprzez: (a) zastosowanie pojedynczego szczepu drożdży jako czystej kultury; b) użycie różnych mikroorganizmów w fermentacjach sekwencyjnych lub współfermentacji; c) wykorzystanie organizmów zmodyfikowanych genetycznie (GMO) oraz (d) dodanie enzymu wydzielanego przez inne mikroorganizmy (Vanderhaegen i in. 2003).

Obiecujący potencjał w bioaromatyzacji piwa mają gatunki drożdży z rodzaju *Brettanomyces*. Po raz pierwszy zostały one wyizolowane z piwa przez Claussena w 1094 roku w browarze Calsberg w Wielkiej Brytanii. Ich nazwa prawdopodobnie pochodzi od greckich słów *Brettano* (brytyjski piwowar) i *Mycos* (grzyb). Obecnie w obrębie rodzaju *Brettanomyces* rozpoznano pięć gatunków: *B. bruxellensis*, *B. anomalus*, *B. nanus*, *B. naardenensis* i *B. custersianus*. Formy teleomorficzne (tworzące zarodniki) zostały zgłoszone dla *B. bruxellensis* i *B. anomalus* i są identyfikowane jako rodzaj *Dekkera*, choć nazwa ta jest spotykana rzadko. Najczęściej spotykanym i opisanym przedstawicielem rodzaju *Brettanomyces* jest gatunek *B. bruxellensis* (Steensels i in., 2015).

Drożdże *Brettanomyces* są wszechobecne na całym świecie i powszechnie spotykane w komercyjnych warunkach fermentacyjnych. Izolowane były z piwa, wina, cydrów, bioetanolu, mlecznych napojów fermentowanych, kombuchy. Są dobrze znane ze swojej zdolności do metabolizowania związków organicznych powszechnie występujących w moszczu winnym i brzeczce piwnej w niskoprogowe produkty lotne. Odpowiedzialne są za aromaty owocowo-stajenne piwa określane jako *Brett*smak, „funky” (ang. „odjechany”), *Funky Brett*. Wśród nich wymieniane są: goździkowy, pikantny, mysi, podwórkowy, końska derka, stajni, dymny, plastikowy, fenolowy, medyczny, „plaster”, metaliczny, wilgotna skóra, ciastko z krakersami, spocony, kozi, jabłkowy, kwiatowy, owoce tropikalne, cytrusy (Steensels i in. 2015). Stąd w przypadku niektórych produktów, np. win, ich obecność jest mocno niepożądana. Istnieje jednak kilka stylów piwnych, w których wkład *Brettanomyces* jest pożądanym, a na-

wet wymagany. Należą do nich otrzymywane na drodze fermentacji spontanicznej piwa kwaśne, takie jak belgijskie lambiki i flamandzkie czerwone ale, amerykańskie „dzikie” piwa, których popularność szybko rośnie, a także niemieckie piwa Berliner Weisse i Sour ale. Są odpowiedzialne za unikalny profil fenolowy i estrowy tych piw, tj. nadają im owocowo-kwiatowy charakter.

W ostatnich latach coraz więcej badań wskazuje na możliwość wykorzystania tych drożdży w kontrolowanych fermentacjach zarówno w postaci czystej kultury, jak i koinokulacji z *S. cerevisiae*. Na przykład użycie czystego szczepu *B. bruxellensis* prowadzi do otrzymywania piwa o bogatym profilu estrowym, w którego skład wchodzi m.in.: octan etylu, mleczan etylu, kapronian etylu i kaprylan etylu. Związki te są pożądane, jeśli występują w umiarkowanych ilościach. Ich nadmiar negatywnie wpływa natomiast na aromat piwa, nadając nuty maślane, przypominające rozpuszczalniki, i lecznicze. Poza tym *B. bruxellensis* produkuje bardzo małe ilości octanu izoamylu, co można wytłumaczyć zdolnością do rozkładania tego związku aromatycznego. Jest to wysoce pożądane w piwie pszenicznym (Cape i in., 2018)

Inną interesującą cechą *Brettanomyces/Dekkera* jest produkcja β -glukozydazy, enzymu odpowiedzialnego za hydrolizę glikozydów, powszechnie występujących w roślinach, kwiatach i owocach, również w chmielu i drewnie beczek służących do dojrzewania wina czy piwa. Glikozydy zbudowane są z części cukrowej, zwanej glikonem (może ona zawierać 1-12 cząsteczek cukrów prostych) oraz części niecukrowej – aglikonu. Aglikony glikozydów związków zapachowych to głównie alkohole monoterpeneowe, norizoprenoidy (produkty degradacji karotenoidów), pochodne benzenu i alkohole. Glikon z aglikonem połączony jest poprzez wiązanie glikozydowe α (rzadziej) lub β (Kannan i in. 2023).

Enzymatyczna hydroliza glikozydów uwalnia cząsteczki cukrów, które są dalej metabolizowane, oraz zapachowy aglikon. W ten sposób można zintensyfikować lub zmodyfikować aromat chmielu w piwie, ponieważ wiele uwalnianych z glikozydów monoter-

TAB. 1
Rola drożdży niekonwencjonalnych w produkcji piw innowacyjnych (Capei in., 2018; Holt i in., 2018)

penów, takich jak linalol (nadający aromat cytrusowy, kwiatowy i anyżowy) oraz salicylan metylu (nadający aromat wintergrinowy, miętowy i przyprawowy) to kluczowe substancje aromatyczne chmielu (Larroque i in., 2021)

Brettanomyces custersii, wyizolowany z piwa Lambic, wykazywał wyższą aktywność β -glukozydazy niż *S. cerevisiae*, a zatem wyższy potencjał uwalniania aromatu z glikozydowych prekursorów. Fermentacja z czystymi kulturami szczepu *Brettanomyces custersii* lub w kokulturze z *S. cerevisiae* spowodowała zwiększone uwalnianie substancji lotnych z glikozydów chmielowych (Varela, 2016). Szczepy *B. bruxellensis* posiadające tę aktywność enzymatyczną mogą być również dobrym rozwiązaniem w przypadku kontrolowanej fermentacji z udziałem czystej kultury lub kofermentacji z *S. cerevisiae* (Basso i in., 2016; Postigo i in., 2023).

”

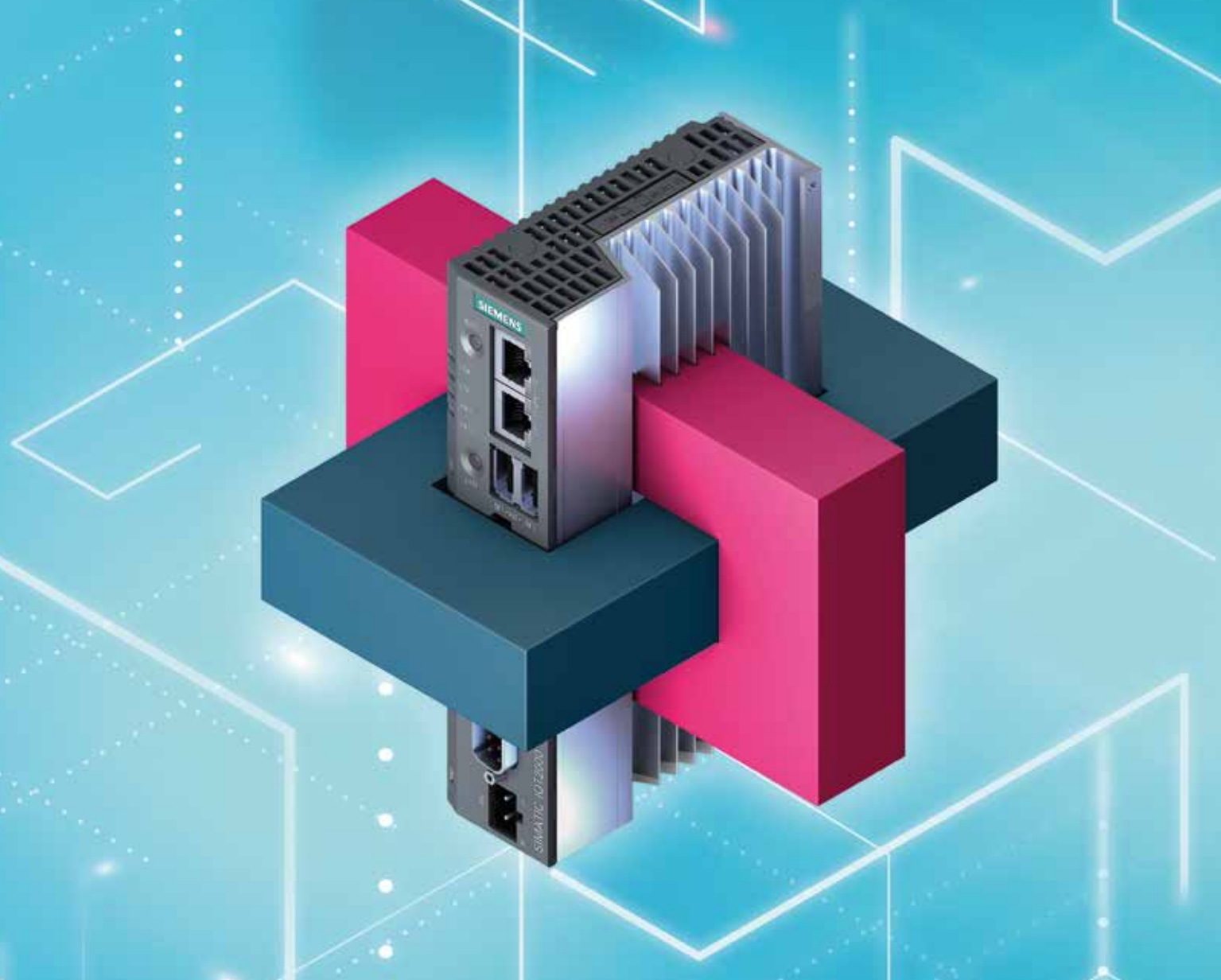
Zastosowanie drożdży o ograniczonej zdolności do wykorzystania cukrów brzezki, ale wytwarzających typowe stężenia związków aromatycznych, jest użyteczną alternatywą dla produkcji piw nisko- i bezalkoholowych

Holt i in. (2018) zbadali 17 niekonwencjonalnych gatunków drożdży pod kątem wytwarzania atrakcyjnego profilu estrowo-fenolowego, a następnie w sekwencyjnej fermentacji browarniczej z udziałem *S. cerevisiae*. W tych fermentacjach udało się wzmocnić smak banana (octan izoamylu) przez *Pichia kluyverii*, nuty korzenne (związki fenolowe) przez gatunki *Brettanomyces* i aromat goździkowy (4-winylogwajakol) przez *T. delbrueckii*.

Literatura

- [1] Basso R.F., Alcarde A.R., Portugal C.B. (2016): Could non-Saccharomyces yeasts contribute on innovative brewing fermentations? *Food Research International*; 86: 112-120.
- [2] Brányik T., Silva D.P., Baszczyński M., Lehnert R., Almeida e Silva J.B. (2012): A review of methods of low alcohol and alcohol-free beer production; *Journal of Food Engineering*; 108, 493-506.
- [3] Business Insider (2022): Rynek piwa bezalkoholowego rośnie. Polska jest już czwartym producentem w Europie; *Forum Ekonomiczne Karpacz 2022*; <https://businessinsider.com/2022/09/piwo-bezalkoholowe-niskoalkoholowe-slow-kilka-o-definicjach>
- [4] Cape A., Romaniello R., Siesto G., Romano P. (2018): Conventional and non-conventional yeasts in beer production; *Fermentation*; 4, 38.
- [5] Cortés-Diéguez S., Rodríguez-Solana R., Domínguez J.M., Díaz E. (2015): Impact odorants and sensory profile of young red wines from four Galician (NW of Spain) tra-

- ditional cultivars. *Journal of the Institute of Brewing*, 12, 628-635.
- [6] De Francesco G., Turchetti B.; Sileoni V., Marconi O., Perretti G. (2015): Screening of new strains of *Saccharomyces ludwigii* and *Zygosaccharomyces rouxii* to produce low-alcohol beer. *Journal of the Institute of Brewing*; 121: 113-121.
- [7] Gamero A., Dijkstra A., Smit B., de Jong C. (2020): Aromatic potential of diverse non-conventional yeast species for winemaking and brewing; *Fermentation* 2020, 6, 50.
- [8] Holt, S., Mukherjee, V., Lievens, B., Verstrepen, K.J., Thevelein, J.M. (2018): Bioflavoring by non-conventional yeasts in sequential beer fermentations; *Food Microbiology*; 72, 55-66.
- [9] Kannan P., Shafreen M., Achudhan A.B., Gupta A., Saleena L.M. (2023): A review on applications of β -glucosidase in food, brewery, pharmaceutical and cosmetic industries; *Carbohydrate Research*; 530; 08855.
- [10] Kozłowski R., Dziedziński, Stachowiak B., Kobus-Cisowska J. (2012): Non- and low-alcoholic beer – the popularity and manufacturing techniques; *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*; 20(3):347-357.
- [11] Larroque M.N., Carrau F., Farina L., Boido E, Dellacassa E., Medina K. (2021): Effect of *Saccharomyces* and non-*Saccharomyces* native yeasts on beer aroma compounds; 337; 108953.
- [12] Meier-Dörnberg T., Kory O. I., Jacob F., Michel M., Hutzler M. (2018): *Saccharomyces cerevisiae* variety diastaticus friend or foe? - spoilage potential and brewing ability of different *Saccharomyces cerevisiae* variety diastaticus yeast isolates by genetic, phenotypic and physiological characterization; *FEMS Yeast Research*, 18, 023.
- [13] Michel M., Meier-Dörnberg T., Jacob F., Methner F.J., Wagner R.S., Hutzler M. (2016): Review: Pure non-*Saccharomyces* starter cultures for beer fermentation with a focus on secondary metabolites and practical applications; *Journal of the Institute of Brewing* 122, 569-587.
- [14] Miguel G.A., Carlsen S., Arneborg N., Saerens S.M.G., Laulund S., Knudsen G.M. (2022): Non-*Saccharomyces* yeasts for beer production: Insights into safety aspects and considerations; *International Journal of Food Microbiology*; 383, 109951.
- [15] Ogata T., Iwashita Y., Kawada T. (2017): Construction of a brewing yeast expressing the glucoamylase gene STA1 by mating; *Institute of Brewing and Distilling*; 123: 66-69
- [16] Olšovská J., Šterba K., Vrzal T., Cejka P. (2019): Nutritional composition and energy value of different types of beer and cider; *Kvasny Prumysl*; 65: 32-37.
- [17] Postigo V., García M., Arroyo T. (2023): mStudy of a first approach to the controlled fermentation for lambic beer production; *Microorganisms*; 11 (7): 1681.
- [18] Saison D., De Schutter D.P., Vanbeneden N., Daenen L., Delvaux F., Delvaux R.D (2010): Decrease of aged beer aroma by the reducing activity of brewing yeast; *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 58: 3107-3115.
- [19] Siedlecki D. (2020): Piwo bezalkoholowe, niskoalkoholowe – słów kilka o definicjach;. <https://browarparagraf.com/2020/09/piwo-bezalkoholoweniskoalkoholowe-slow-kilka-o-definicjach>
- [20] Steensels J., Daenen L., Malcorps P., Derdelinckx G., Verachtert H., Verstrepen K.J. (2015): *Brettanomyces* yeasts—From spoilage organisms to valuable contributors to industrial fermentations; *International Journal of Food Microbiology*; 26: 24-38.
- [21] Vanderhaegen B., Neven H., Coghe S., Verstrepen K.J., Derdelinckx G., Verachtert H. (2003): Bioflavoring and beer refermentation. *Applied of Microbiology and Biotechnology*; 62: 140-150.
- [22] Varela C. (2016): The impact of non-*Saccharomyces* yeasts in the production of alcoholic beverages; *Applied of Microbiology and Biotechnology*; 100: 9861-9874. ■



SIMATIC IOT2050 – Twoja brama do cyfrowego świata

Odkryj nową platformę IoT i zwiększ wartość swoich maszyn dzięki rozszerzonym możliwościom komunikacyjnym i obliczeniowym. Dostępny w dwóch wariantach:

Basic (6ES7647-0BA00-0YA2)

Advanced (6ES7647-0BA00-1YA2)

[siemens.com/simatic-iot2050](https://www.siemens.com/simatic-iot2050)

SIEMENS

JEDNA PEWNA PROGNOZA DLA PIWA

„Nie jesteśmy w stanie przewidzieć, jak rynek piwa będzie wyglądał w grudniu tego roku, więc nie podejmę się tworzenia długoterminowych prognoz, poza jedną. Że piwo cały czas będzie miało szerokie grono swoich miłośników, którzy na pewno będą mieli do wyboru szeroką paletę smaków i stylów piwnych” – o problemach i wyzwaniach dla browarnictwa mówi **Bartłomiej Morzycki**, dyrektor generalny Związku Pracodawców Przemysłu Piwowarskiego Browary Polskie.



BARTŁOMIEJ MORZYCKI
dyrektor
generalny Związku
Pracodawców
Przemysłu
Piwowarskiego
Browary Polskie

Fot.: Fot. ZPPP BP

Przemysław Płonka: „Czy z piwnej mapy Polski zaczną znikać browary?” – to tytuł jednej z wiadomości opublikowanych na stronie ZPPP Browary Polskie. Parę miesięcy później zamieściliście kolejną: „Kryzys nie oszczędza browarów. Co dalej z polskim piwem?”. No właśnie. Co dalej?

Bartłomiej Morzycki: Nawiązując do pierwszej z zacytowanych wiadomości – niedawno głośno było o zamknięciu browaru w Leżajsku, a więc obawy wyrażane kilka miesięcy wcześniej nie były bezpodstawne. Trudno powiedzieć, jaka będzie dalsza przyszłość branży, natomiast nie wykluczałbym, że z mapy Polski znikną kolejne zakłady, choć raczej nie tak duże jak Leżajsk. Już w zeszłym roku około 1/4 małych browarów rozważała zakończenie działalności – tak wynikało z przeprowadzonej przez Związek ankiety. To bardzo poważny sygnał ostrzegawczy, że w branży dzieje się niepokojąco źle.

ZPPP BP alarmuje, że sytuację może dodatkowo pogorszyć proponowany kształt systemu kaucyjnego.

Na wstępie zaznaczę, że sam system kaucyjny – jako mechanizm zbiórki i zagospodarowania opakowań – jest jak najbardziej pożądanym rozwiązaniem, popieranym przez przemysł piwowarski, który przez ostatnie trzy lata zresztą nad nim pracował. Dobrze więc wiemy, jak działa kaucja i jakie korzyści środowiskowe, konsumenckie czy biznesowe daje to rozwiązanie. Natomiast problemem jest, że treść konkretnych zapisów przyjętej przez Sejm ustawy, w zestawieniu z praktyką rynkową, może wywołać szereg zagrożeń.

Jakich?

Pierwszym z nich jest termin, do którego przedsiębiorcy są zobowiązani wdrożyć omawiany system. Kiedy zaczynała się dyskusja nad systemem kaucyjnym, u nikogo nie budził żadnych zastrzeżeń fakt, że ruszy on w 2025 r. Niestety, prace nad projektem trwały bardzo długo, przez wiele miesięcy były wstrzymywane, „zamrażane” na etapie rządowym. W konsekwencji trafił on do Sejmu bardzo późno, właściwie na końcówkę kadencji, więc dotrzymanie wspomnianej daty jest już niewykonalne.

Zatem z jednej strony nakłada się na przedsiębiorców obowiązek zbierania opakowań wyłącznie w systemie kaucyjnym, a z drugiej zostawia im niewiele ponad rok, żeby ten system stworzyć. W żadnym kraju w tak krótkim czasie tego nie dokonano. Samo założenie i zarejestrowanie spółki akcyjnej trwa do 9 miesięcy, nie mówiąc już o rozpoczęciu przez nią działalności i budowie całego systemu czy konieczności porozumienia się różnych operatorów.

”

Niejednokrotnie zwracaliśmy uwagę na to, że przy spadającej sprzedaży dalsze podnoszenie akcyzy jest bezzasadne. Niestety, stawki co roku rosną, co przynosi negatywne skutki, jeżeli chodzi o rynek piwa, który systematycznie maleje

A zakładane kary za nieprzestrzeganie systemu są wysokie.

Mają wynieść 25 zł za kilogram odpadów. Prosta kalkulacja: jeżeli trzy butelki szklane ważą właśnie mniej więcej tyle, to za każdą z nich trzeba będzie zapłacić ponad 8 zł kary. Oczywiście, można zamiast butelki zwrotnej użyć szklanej, jednorazowej. Kary unikamy, ale jaki mamy efekt? Antyśrodowiskowy i bardzo kosztowny dla firm, bo przecież nikt nie ma ochoty wyzbywać się majątku trwałego, jakim są miliony butelek zwrotnych krążących w rynku. A niestety takimi zapisami ustawy ryzykujemy, że 700 mln sztuk butelek pójdzie na śłuczkę, gdyż będą użyte jako jednorazowe. Tymczasem butelka szklana nie jest żadnym odpadem. Musi więc trafić nie do recyklingu, a do producenta – by była ponownie użyta i napełniona, a nie zbita i przetworzona w hucie. Ustawodawca natomiast wymaga powołania niepotrzebnego pośrednika w postaci podmiotu reprezentującego, co *de facto* rujnuje nasz – powtarzam – dobrze działający system.

Producenci piwa, wraz z przedstawicielami innych branż, apelują o zmianę przepisów. Jest na to szansa?

Prace parlamentarne już się zakończyły, ostatecznie rząd i większość sejmowa pozostały nieugięte i nie zgodziły się na jakiegokolwiek poprawki zgłaszane przez przedsiębiorców. Pozostaje nam mieć nadzieję, że w przyszłej kadencji ustawa będzie nowelizowana, a nasz głos dotrze do decydentów i zwycięży zdroworozsądkowe podejście.

Wszyscy chcieliśmy od początku systemu prokonsumenckiego i proekologicznego. Tymczasem widzimy, że realizacja przyjętych rozwiązań stworzy rzeczywistość proinflacyjną i antyśrodowiskową. Osiągniemy rezultaty odwrotne do zamierzonych.

Browarnictwo jest największym z przemysłów wykorzystujących opakowania wielokrotnego użytku, ale nie jedynym.

Działamy w szerokiej koalicji podmiotów z branży spożywczej, zrzeszającej producentów i dostawców. Każdy napój, który się znajduje w opakowaniu wymienionym w ustawie, czyli w puszcze aluminiowej, butelce plastikowej albo w butelce szklanej wielokrotnego użytku, podlega nowym przepisom. Słysząc głosy, że to biznes próbuje opóźnić system kaucyjny. Nie bardziej mylnego – to właśnie producenci są nim najbardziej zainteresowani. Producenci, którzy ponoszą odpowiedzialność za swoje opakowania, mający do osiągnięcia swoje cele środowiskowe.

Pamiętajmy, że nie działamy w próżni, a w łańcuchu wzajemnych powiązań. Jeżeli nie będziemy mogli sprzedawać naszych produktów, nie kupimy też surowców do ich wytwarzania – słodu, chmielu, owoców, aromatów... Cały system powiązany z branżą napojową będzie poszkodowany.

Nowy system kaucyjny to nie jedyny problem przemysłu piwowarskiego w Polsce. Przedstawiciele browarów wymieniają inne punkty istotne dla prowadzenia działalności: to m.in. obniżenie CIT dla przedsiębiorców, możliwość odbioru akcyzy za niesprzedane piwo, zmniejszenie stawek ZUS czy możliwość odliczenia składki zdrowotnej. Czy w którymś z tych obszarów możliwe są pozytywne dla piwowarstwa zmiany?

Żaden z wymienionych postulatów branży nie znalazł dotąd poparcia wśród polityków. A niejednokrotnie zwracaliśmy uwagę np. na to, że przy spadającej sprzedaży dalsze podnoszenie akcyzy jest bezzasadne. Niestety, stawki co roku rosną, co przynosi negatywne skutki, jeżeli chodzi o rynek piwa, który systematycznie maleje. W tym roku proces ten znacząco przyspieszył, co wynika m.in. ze wzrostu cen piwa wywołanego droższymi surowcami, energią, transportem. Poszła w górę również wspomniana akcyza, a mówimy tutaj o kosztach niebagatelnych, gdyż na przestrzeni ostatnich 4 lat stawki tego podatku wzrosły o blisko 30%, a od stycznia nowego roku czeka nas kolejny wzrost o 5%.

Nie widzimy więc działań mających na celu ulżyć przedsiębiorcom branży piwowarskiej. Co więcej – są oni obciążani dodatkowymi kosztami.

Wspomniał pan o postępującym spadku sprzedaży piwa. Jak znaczny może być w bieżącym roku?

Myślę, że kilkuprocentowy, a szczególnie będzie to widoczne w kanale sklepów małowformatowych, który do tej pory był najpopularniejszym miejscem nabywania piwa przez klientów, z około 65% udziałem w rynku. Dziś natomiast to format, który najszybciej się kurczy – zamykane są kolejne sklepy, przegrzewające konkurencję z większymi placówkami. Piwo, związane mocno z tym modelem sprzedaży, też traci.

”

Trudno powiedzieć, jaka będzie dalsza przyszłość branży, natomiast nie wykluczałbym, że z mapy Polski znikną kolejne zakłady, choć raczej nie tak duże jak Leżajsk

Szansą dla browarów jest z kolei wciąż rosnący trend na piwa bezalkoholowe, niskoalkoholowe i smakowe.

Myślę, że trend NO & LOW ALCOHOL jest dziś najważniejszy dla branży piwowarskiej i na tyle trwałe, że spodziewamy się jego dalszego pogłębienia. Nawet, jeżeli przejściowo ta dynamika spowolni, gdyż obawiam się, że bieżący rok będzie na tyle trudny, że i w tym segmencie nie odnotujemy wzrostów. Po danych popytu konsumpcyjnego całego rynku spożywczego widać, że Polacy ograniczyli spożycie w związku z sytuacją ekonomiczną. Tak długo jak te możliwości zakupowe nie będą rosły, tak długo branża browarnicza będzie przeżywała trudne chwile.

Wróćmy do pierwszego pytania: „Co dalej z polskim piwem?”. Jak – biorąc pod uwagę obecne trendy – polski rynek piwowarski może wyglądać za 5 lat?

Nie jesteśmy w stanie przewidzieć, jak ten rynek będzie wyglądał w grudniu tego roku, a co dopiero za

5 lat. Nie podejmuję się więc tworzenia tak dalekich prognoz, poza jedną. Że piwo cały czas będzie miało szerokie grono swoich miłośników, którzy na pewno będą mieli do wyboru szeroką paletę smaków i stylów piwnych. Chciałbym, żeby jak największej osób mogło cieszyć się piwem. Jego picie jest bowiem przyjemnością smakową, ale również towarzyską. To napój, który łączy ludzi, budzi pozytywne emocje, daje radość. I to się nie zmieni.

Myślę, że za 5 lat będziemy mieć jeszcze większy udział piw niskoalkoholowych i bezalkoholowych, choć jego wielkość jest trudna do określenia. Rośnie natomiast popularność podejścia prozdrowotnego, na co odpowiadają producenci piwa, świadomie zmniejszając zawartość alkoholu w piwie.

Na półce w pana gabinecie stoi sporo nagród, wyróżnień dla Związku. Czy któreś ceni pan w szczególnie sposób?

Faktycznie, przez ponad 20 lat działalności Związku trochę się różnych medali nagromadziło. Wszystkie są bardzo cenne, ale najbardziej chyba cenię sobie owocną współpracę ze związkami zawodowymi z naszych browarów. Tu widzi pan statuetkę robotnika ze Stoczni Gdańskiej z logo Solidarności. Miałem przyjemność odebrać ją podczas ostatniego zjazdu Solidarności Branży Spożywczej – w podziękowaniu za współpracę ZPPP Browary Polskie ze związkami zawodowymi.

Pomimo czasem trudnych rozmów obie strony rozumieją, czym jest dobro branży, które się przekłada na realizację konkretnych inicjatyw, np. programu społecznego „W rodzinie siła”, który w tym roku ukończył już 5 lat. Pokazuje on, czym jest odpowiedzialna konsumpcja alkoholu, zwłaszcza w kontekście wychowania młodzieży i promowania pozytywnych wzorców. To duża satysfakcja, że my jako branża jesteśmy odpowiedzialni społecznie, starając się we wszystkich aspektach działalności promować konsumpcję umiarkowaną, odpowiedzialną, przeznaczoną dla osób pełnoletnich. Świadczą o tym także nasze rozpoznawalne już znaki, umieszczane na piwnych etykietach: „Nie prowadzę samochodu po alkoholu” i „Nie piję w ciąży”, a także znak 18+, umieszczany na wszystkich piwach, nie tylko tych z alkoholem. Będziemy nadal konsekwentnie promować te przekazy.

*Rozmawiał Przemysław Płonka,
redaktor naczelny BMP*

Reklama

@kierunekbmp

KONFERENCJE

CZASOPISMA

WEBINARIA

PORTALE

BUDUJEMY MOŻLIWOŚCI POROZUMIENIA





EXPERTS FOR LIQUID PRODUCTS

Nowoczesne instalacje
procesowe dla piwa

**Rozwiązania Ruland Engineering
& Consulting dla browarnictwa:**

- urządzenia do produkcji różnych gatunków piwa
- urządzenia do produkcji piw smakowych
- urządzenia do produkcji cydru i kwasu chlebowego
- systemy magazynowania i dozowania kupażu
- automatyzacja procesów dozowania ekstraktów i aromatów
- systemy magazynowania i namnażania drożdży
- pasteryzatory
- stacje CIP

i wiele innych rozwiązań dostosowanych do indywidualnych potrzeb Klienta.

Ruland Engineering & Consulting Sp. z o.o.

ul. Podleska 51, 43-100 Tychy

+48 32 789 70 71

www.rulandec.pl



Fot.: 123rf/zdjęcie ilustracyjne

WARUNKI PROWADZENIA PROCESÓW NA WARZELNI A STARZENIE PIWA

Najnowsze doniesienia naukowe

Krzysztof Kucharczyk, Jarosław Żyrek

Grupa Żywiec Sp. z o.o. Arcyksiążęcy Browar w Żywcu

W ostatnich latach poczyniono w browarnictwie znaczne postępy w aspektach technologiczno-technicznych, lecz wciąż stabilność smaku w okresie przechowywania jest jednym z głównych problemów jakościowych w dzisiejszym przemyśle piwowarskim.

Źródłem niestabilności smaku piwa jest obecność wielu składników o zmiennej równowadze chemicznej występującej w dłuższym czasie. W zależności od rodzaju piwa i warunków przechowywania mogą powstać różne niepożądane odczucia smakowe. W przeciwieństwie do niektórych win, starzenie piwa jest uważane za negatywne dla jakości smaku i aromatu. Aby opóźnić ten proces, można przedsięwziąć środki zaradcze, takie jak zmiana warunków prze-

chowywania piwa, lub podjąć działania proaktywne poprzez optymalizację procesu produkcji.

Opis procesu starzenia piwa

Zmiany chemiczne w piwie podczas przechowywania, prowadzące do pogorszenia smaku, nawet w XXI są wieku wyzwaniem, którym zajmuje się wielu badaczy z całego świata. Uważa się, że gotowanie brzezki jest jednym z głównych etapów procesu produkcyjnego

go, wpływających na stabilność smaku piwa. Wysokie temperatury podczas warzenia powodują niezliczone reakcje w gotującej się brzeczce [1,2]

Stabilność mikrobiologiczna i koloidalna oraz pieńistość, barwa i smak piwa uważane są za krytyczne parametry jakościowe mające wpływ na pijalność i akceptację marki przez konsumenta. Ponadto, zgodnie z prawem europejskim, piwo – jako produkt spożywczy – musi zachować swoje właściwości do daty „najlepiej spożyć przed”. Niestety, zachodzące w piwie różne reakcje chemiczne skutkują zmianą sensoryczną i postrzeganiem piwa w czasie, które zaczyna się niemal natychmiast po jego rozlewie [3]. Wpływają na to warunki zewnętrzne, czyli przechowywanie: czas i temperatura, oraz wewnętrzne czynniki samego piwa, takie jak: pH, zawartość tlenu w piwie, jego aktywność pro- i przeciwutleniająca, ilość prekursorów – związków starzenia w surowcach, powstających podczas procesu warzenia piwa oraz w produkcie końcowym.

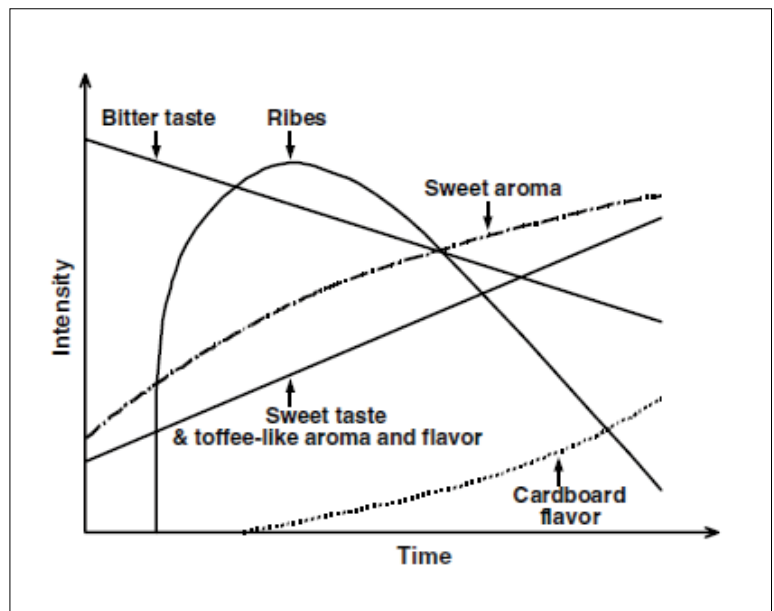
Starzenie piwa można uznać za złożony, wieloetapowy proces obejmujący wszystkie czynniki technologiczne i reakcje chemiczne.

Informacje o starzeniu piwa i jego zmianach sensorycznych podczas przechowywania można odnaleźć w nielicznych doniesieniach literaturowych.

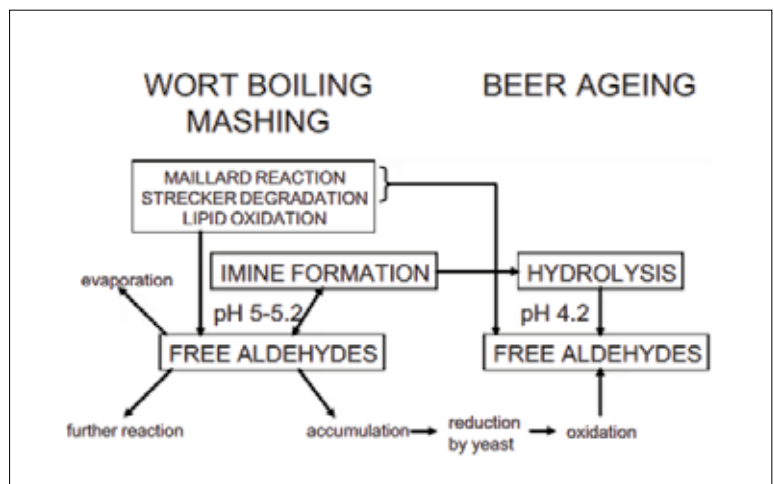
Rysunek 1 jest poglądowym opisem zmian sensorycznych podczas przechowywania piwa. W tym okresie obserwuje się stały spadek goryczki. Na wykresie przedstawiono tendencję zmian odczucia słodkości [2,4]. Posmak „tektury-kartonu” również stale wzrasta, przez cały okres przechowywania. Ponadto obserwuje się bardzo szybkie tworzenie posmaku „Ribe” – termin ten odnosi się do charakterystycznego zapachu liści czarnej porzeczki (*Ribes nigrum*). Poza tymi ogólnymi atrybutami piwa inne zmiany to intensywne gorzkie i cierpkie nuty posmaku oraz nuty przypominające wino i whisky w mocno starym piwie [4].

Od początku badań nad związkami powodującymi starzenie największą uwagę skupiały związki karbonylowe. Powodują one zmiany smaku produktów spożywczych, takich jak mleko, masło, warzywa i oleje. Wyraźny wzrost poziomu lotnych związków karbonylowych w piwie podczas przechowywania idzie w parze z jego utlenianiem. Aldehyd octowy był jednym z pierwszych związków, dla których zaobserwowano zwiększenie stężenia w przechowywanym piwie. Po raz pierwszy opisano (E)-2-nonenal jako związek, który po dodaniu do piwa nadaje mu posmak „tektury – kartonu” [2].

Najważniejszymi zmianami jest zwiększenie niepożądanego odczucia niektórych związków (np. 2-nonenal) oraz utrata pożądaných właściwości smakowych, takich jak goryczka lub zmniejszenie estrowego charakteru w wyniku odpowiednio: degradacji izo- α -kwasów i estrów octanowych. Zmniejszenie zawartości estrów również zmniejsza ich dobrze znane efekty maskujące, co prowadzi do jeszcze wy-



RYS. 1
Zmiany sensoryczne piwa podczas jego starzenia [4]

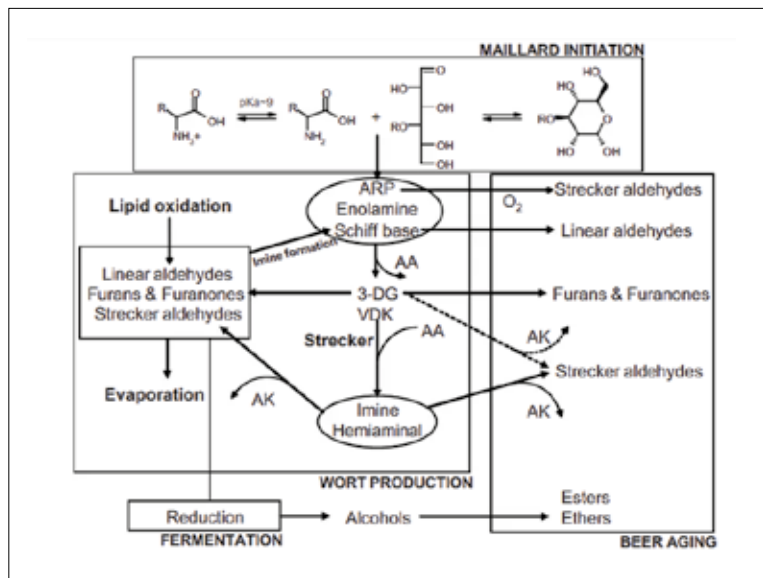


RYS. 2
Mechanizm starzenia piwa – tworzenie połączeń aminowych [1]

rażniejszego postrzegania specyficznych aromatów procesu starzenia piwa [3].

Na niestabilność smaku piwa ma wpływ wzrost zawartości aromatycznych aldehydów podczas przechowywania. Aldehydy mogą być uwalniane z form w stanie związanym lub być tworzone jako nowe związki (rys. 2). Ta druga grupa aldehydów to związki powstające podczas reakcji Maillarda, reakcji degradacji Strecker i procesów utleniania (rys. 3). Prekursorami tych związków są wolne aminokwasy (FAN) [5,6].

Pogorszenie smaku jest wynikiem zarówno reakcji tworzenia nowych związków, jak również ich degradacji. Powstawanie związków w stężeniach powyżej odczuwalnego progu smakowego prowadzi do nowych zauważalnych efektów, podczas gdy degradacja składników do stężeń poniżej progu smakowego może spowodować utratę początkowych świeżych i pożądaných



RYS. 3
Mechanizm starzenia piwa – przebieg reakcji [1]
(ARP – reakcje przegrupowania amadori; AA – amino kwasy, AK – amino ketony)

aromatów piwa. Ponadto interakcje między różnymi substancjami lotnymi aromatu mogą wzmacniać lub tłumić ich wpływ na smak [2,10].

Na wcześniej umieszczonych rysunkach (rys. 2 i 3) przedstawione są główne reakcje w mechanizmie starzenia piwa, które zostały opisane w ramce.

Procesy utleniania, związane z natlenianiem podczas produkcji piwa, są uważane za główną przyczynę rozwoju zwiertzałego smaku piwa. Procesy oksydacyjne zachodzą podczas zacierania, następnie filtracji zacieru, gotowania i napowietrzania brzezki w czasie przepompowania do naczynia fermentacyjnego. Powszechnie uważa się, że napowietrzanie brzezki ma negatywny wpływ na jej jakość, co skutkuje szybszym starzeniem piwa [7].

Omówienie procesu technologicznego w aspekcie starzenia piwa

Jeszcze kilkadziesiąt lat temu piwowarzy byli przekonani, że procesy utleniania lipidów są głównymi przyczynami pogorszenia smaku piwa, w związku z czym podejmowano działania mające na celu maksymalne ograniczenie utleniania. Dlatego proces zacierania był głównym celem badań browarniczych. Podczas zacierania zachodzą beenzymatyczne reakcje utleniania. Jednak obecnie jest jasne, że inne procesy produkcyjne, takie jak gotowanie brzezki, w znacznie większym stopniu odgrywają rolę ze względu na ekstremalne warunki w podwyższonych temperaturach, które znacznie przyspieszają reakcje chemiczne [1].

W procesie gotowania na powstawanie związków lotnych istotny jest wpływ obciążenia termicznego brzezki: czas i intensywność procesu gotowania, temperatura procesu oraz pH brzezki. Niskie pH jest ogólnie korzystne dla uwalniania składników lotnych, ponieważ większość reakcji Maillarda katalizuje się w środowisku kwaśnym, z wyjątkiem początkowych ich

GŁÓWNE REKACJE W MECHANIZMIE STARZENIA PIWA

Reakcja Maillarda – seria reakcji chemicznych, które zachodzą najczęściej pod wpływem ciepła, pomiędzy aminokwasami a cukrami redukującymi. Podobnie jak karmelizacja, reakcja Maillarda należy do reakcji typu ciemnienie nieenzymatyczne. Pomimo że reakcję Maillarda bada się od prawie stu lat, jej złożony charakter powoduje, że wiele cząstkowych reakcji nie zostało jeszcze poznanych. Na ostateczny zapach i barwę przygotowanego produktu ma wpływ wiele czynników. Należą do nich: pH, skład i zawartość aminokwasów, węglowodanów, temperatura, czas i obecność tlenu [Wikipedia - https://pl.wikipedia.org/wiki/Reakcja_Maillarda].

Degradacja Streckera – istotna pod kątem tworzenia się związków zapachowych żywności część reakcji Maillarda. Jest to reakcja aminokwasów ze związkami dikarbonylowymi, w wyniku której powstają aldehydy (tzw. aldehydy Streckera). W reakcji tworzą się również kwasy, a proporcje powstałych kwasów do aldehydów Streckera zależą od warunków reakcji. Nazwa „degradacja” pochodzi od degradowania substratu reakcji – aminokwasu do krótszego o jeden atom węgla produktu – aldehydu Streckera [Wikipedia - https://pl.wikipedia.org/wiki/Degradacja_Streckera].

Utlenianie lipidów – biologiczny proces utleniania lipidów, łańcuchowy i wolnorodnikowy, w którego wyniku powstają nadtlenki tych lipidów. Produktami procesów peroksydacji lipidów są aldehydy [Wikipedia - https://pl.wikipedia.org/wiki/Peroksydacja_lipidow].

Fot.: 123rf



reakcji, które są katalizowane wyłącznie przy wyższym pH. Obciążenie termiczne prowadzi do powstawania zarówno nielotnych półproduktów, jak i substancji lotnych, które odparowują podczas wrzenia.

Do identyfikacji nielotnych pośrednich związków Maillarda służy metoda z kwasem tiobarbiturowym (TBA). Okazała się ona optymalnym wskaźnikiem do oceny obciążenia termicznego. Za jej pomocą tej (rys. 4) można zmierzyć ilość prekursorów 5-hydroksymetylofurfuralu (HMF), w tym produkty przegrupowania Amadori [1].

Wskaźnik TBA wzrasta wraz ze zwiększoną zawartością ekstraktu w gotującej się brzeczce i jest zależny również od pH (minimum przy pH 5-6). Na podstawie kinetyki zmian TBA (rys. 5) określa się ilościowe obciążenie cieplne, uwzględniające dwa aspekty: pierwszy bierze pod uwagę skład brzeczki, czas i temperaturę gotowania; drugi związany jest bezpośrednio z procesem gotowania i określa związek z intensywnością procesu i wyposażeniem kotła warzelnego. Na podstawie tych zależności można przewidywać wpływ zmian parametrów procesu gotowania brzeczki.

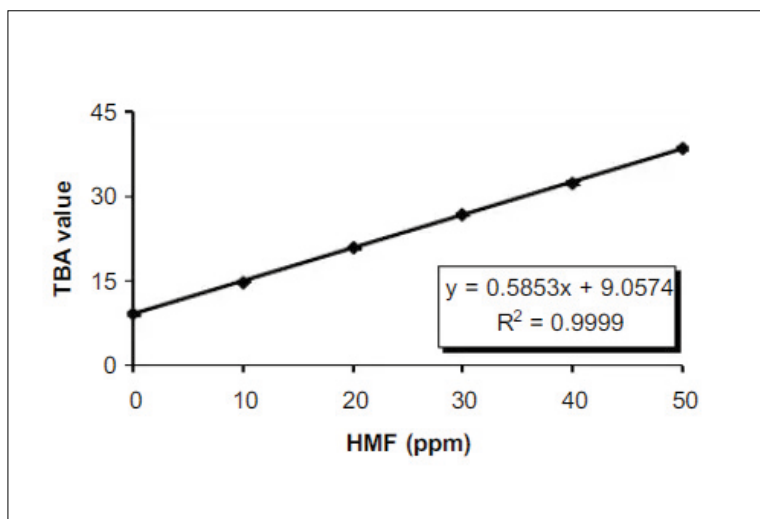
Związki karbonylowe odgrywają ważną rolę jako związki pośrednie w reakcjach Maillarda, a interakcje karbonylo-aminowe mogą być istotne w procesach starzenia piwa.

Furfural odzwierciedla głównie obciążenie termiczne brzeczki, podczas gdy aldehydy Streckera odzwierciedlają obciążenie cieplne piwa poddanego utlenieniu. Eter furfuryloetylowy był również powiązany z obciążeniem cieplnym. Chociaż zwiększone obciążenie termiczne powoduje pogorszenie smaku piwa (zarówno analitycznie, jak i sensorycznie), nie można lekceważyć wystarczającego odparowania związków siarki, ponieważ mogą one pogorszyć jakość piwa przy ich zwiększonej ilości.

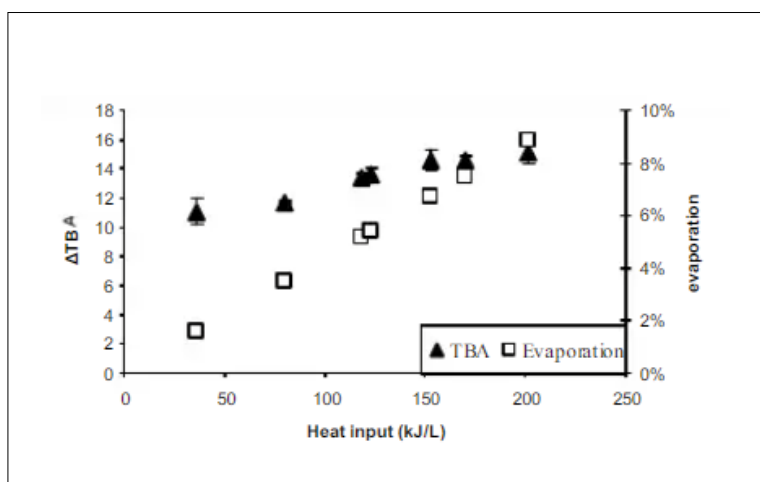
Wiele systemów gotowania wydaje się spełniać odpowiednie wymogi. Ogólnie mówiąc, główne wymagania jakościowe to maksymalna eliminacja niepożądanych lotnych substancji smakowych (takich jak DMS, aldehydy, związki furanowe i ketony) kosztem minimalnego odparowania (energii), a jednocześnie minimalizacja obciążenia cieplnego brzeczki (aby uniknąć późniejszego powstawania nowych niekorzystnych związków).

Od lat 70. powszechnie stosowaną metodą jest gotowanie z konwekcją naturalną za pomocą wewnętrznego wurnika. Wewnętrzny kocioł ma cylindryczny kształt z otwartymi rurkami, przez które może swobodnie przepływać brzeczka (rys. 6). Zasada działania polega na wytworzeniu zjawiska „termosyfonu” – samoczynnej cyrkulacji brzeczki w układzie zamkniętym wskutek różnic gęstości brzeczki o niejednakowej temperaturze.

Brzeczka wpływa do rur grzewczych, osiąga temperaturę wrzenia i powstają pęcherzyki pary. To one (o bardzo małej gęstości) są siłą napędową w górę przez wewnętrzny wurnik, zapewniając w ten sposób naturalną konwekcję [8].



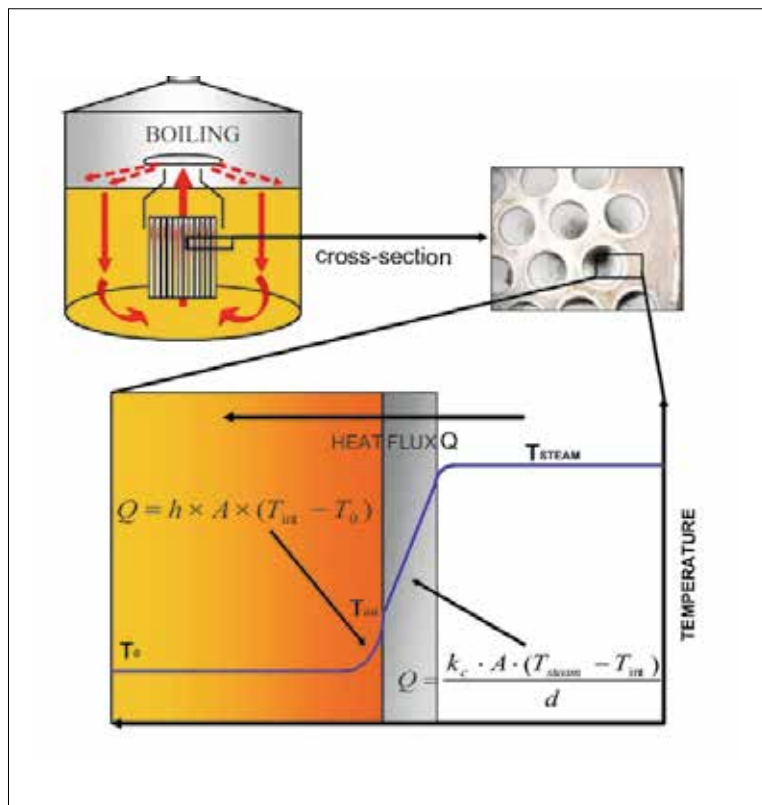
RYS. 4 Zależność między pomiarami kwasu tiobarbiturowego a produktami reakcji Maillarda [1]



RYS. 5 Wpływ stopnia odparowania na zawartość powstających związków Maillarda wyrażony pomiarem zawartości kwasu tiobarbiturowego [1]

System termosyfonowy jest łatwy w użyciu i działa bardzo dobrze po osiągnięciu temperatury wrzenia i całkowitym napełnieniu naczynia. Jednak gdy różnica między temperaturą brzeczki a temperaturą wrzenia jest duża, konwekcja naturalna może zostać przerwana w wyniku tzw. pulsacji wewnętrznej w wurniku – w wyniku tego zjawiska może nastąpić przypalanie brzeczki na styku brzeczki i ścianki rurki wurnika. Dlatego też stosuje się płytowe wymienniki ciepła do podgrzewania brzeczki minimum do 95°C przed wejściem do kotła warzelnego. To rozwiązanie pozwala uniknąć problemów z pulsacją i zapewnia doskonały sposób odzyskiwania energii z oparów brzeczki [9].

Główna wada systemu termosyfonowego to fakt, że obieg brzeczki, intensywność gotowania i stopień odparowania są ze sobą powiązane. Pewna ilość strumienia ciepła (para o podwyższonym ciśnieniu) jest konieczna, aby zapewnić wytwarzanie pęcherzyków pary, które są siłą napędową naturalnej cyrkulacji. W związku z tym zapotrzebowanie na ciepło jest



RYS. 6
Kocioł warzelny z wewnętrznym warkiem [8]

dość duże, uzyskiwany stopień oparowania osiąga minimalne wartości 2,5-3%, a przy zwiększonym odparowaniu (nadmierne obciążenie termiczne brzezki) wpływ na jakość brzezki jest szkodliwy.

Warto zapamiętać

W opisaney pracy omówiono temat starzenia się piwa. Przedstawiono wpływ tego procesu na atrybuty jakościowe piwa. W dalszej części artykułu opisano niekorzystne reakcje chemiczne przyczyniające się do pogorszenia jakości piwa w czasie przechowywania. Aby w pełni przedstawić wpływ procesu technologicznego na charakterystykę piwa, omówiono również armaturę do gotowania brzezki, zwracając szczególną uwagę na występujące procesy termodynamiczne oraz podstawowe zależności, jak stopień odparowania i intensywność gotowania.

W podsumowaniu za Schutter [1] – starzenie piwa jest zasadniczo spowodowane wieloma reakcjami syntezy i degradacji zachodzącymi podczas przechowywania. Reakcje degradacji ostatecznie prowadzą do zaniku świeżych aromatów piwa, podczas gdy synteza nowych związków smakowych z nielotnych prekursorów prowadzi do powstania odczucia starego piwa. Warunki przechowywania mają duży wpływ na szybkość procesów starzenia, ponieważ każda reakcja chemiczna jest zdeterminowana własną energią aktywacji. Przechowywanie piwa w podwyższonej temperaturze prowadzi zatem do przyspieszonego pogorszenia smaku, podczas gdy umieszczenie go

w chłodnych i ciemnych miejscach ma korzystny wpływ na stabilność smaku.

W celu opóźnienia starzenia piwa należy optymalizować proces technologiczny, który ograniczy obecność związków prekursorowych. Ze względu na wysokie temperatury podczas gotowania brzezki, reakcje chemiczne (takie jak reakcje Maillarda i reakcje degradacji Streckera) zachodzą bardzo szybko i prowadzą do powstania dużej ilości związków chemicznych. Związki lotne mogą odparować, podczas gdy nielotne często pozostają w brzezce i następnie w piwie, gdzie mogą prowadzić do pogorszenia jego smaku.

Obecnie obserwuje się dużą zależność między ładunkiem cieplnym dostarczonym brzezce na warzelni a stabilnością smaku piwa. Dlatego prowadzone są doświadczenia, aby z jednej strony wydłużyć świeżość piwa, a z drugiej uzyskać konkretne oszczędności energetyczne i finansowe [1].

Pożądany system gotowania można podsumować jako system o maksymalnej wydajności odparowania niepożądanych komponentów lotnych kosztem minimalnego wkładu energii. Energię odparowania należy stosować przy jak najmniejszej różnicy temperatur pomiędzy czynnikiem grzewczym a brzezką. Wynika z tego, że „transmisja” ciepła powinna być maksymalizowana przez zwiększenie pola powierzchni kotła brzezki lub współczynnika przenikania ciepła przechodzącego do brzezki. Ponadto całkowity czas gotowania i czasy przesyłu gorącej brzezki pomiędzy naczyniami powinny być ograniczone do minimum.

Należy również pamiętać o wcześniejszych etapach produkcji zacieru i brzezki, które w istotny sposób wpływają na procesy starzenia piwa. Podczas mielenia ziarna i uzyskiwania zacieru pożądane jest przeciwdziałanie napowietrzaniu przez m.in. tworzenie bariery ochronnej pomiędzy atmosferą powietrza a zacierem poprzez napełnienie kadzi zaciernej odpowiednią ilością wody (przykrycie mieszałą), bezpośrednio przed rozpoczęciem mielenia ziarna. W trakcie zacierania istotne jest również dostosowanie obrotów mieszały, aby uniknąć nadmiernego mieszania i przez to napowietrzania zacieru. Podczas zacierania niezmiernie istotna jest początkowa temperatura. Im wyższa, tzn. około i powyżej 60°C, korzystnie ogranicza tworzenie wolnych aminokwasów (FAN), które są bezpośrednią przyczyną tworzenia związków starzenia piwa. Z kolei podczas filtracji trzeba zwrócić uwagę na metodę przygotowania kadzi filtracyjnej, tzn. podbicia sit wystraczającą ilością wody, by usunąć powietrze z przestrzeni pomiędzy dnem właściwym i filtracyjnym.

W trakcie już samej filtracji należy dobrać właściwy moment przejścia z brzezki przedniej na wysłdkową, żeby nie odsłonić warstwy filtracyjnej – następuje wtedy bardzo niekorzystne zjawisko utleniania kwasów tłuszczowych występujących w wysłdzinach. Pierwsze i zarazem jedyne odsłonięcie wysłdzin powinno nastąpić po ostatnim wysłdzaniu.

Gromadzona brzezka w zbiorniku pośredniczącym powinna być napełniana przez najkrótszy jak tylko to możliwe czas – celem jest minimalizacja ładunku cieplnego. Następnie przy transferze brzezki do kotła staramy się minimalizować natlenienie (na początku wolniejsze pompowanie, by ograniczyć tworzenie burzliwego mieszania brzezki z powietrzem), a następnie przyspieszenie przepływu, aby w jak najkrótszym czasie przepompować całą zawartość ze zbiornika pośredniczącego, ograniczając czasowy kontakt brzezki z podgrzewaczem.

Kolejny proces (po gotowaniu) to oddzielanie osadów w whirpoolu. Tutaj trzeba ustalić kompromis pomiędzy doborem jak najkrótszej przerwy w kadzi osadowej – przed rozpoczęciem pompowania do tanku fermentacyjnego – a zawartością osadów w brzezce schłodzonej.

Wszystkie powyżej opisane dobre praktyki przyczyniają się do poprawy jakości piwa przechowywanego w dłuższym czasie.

Literatura

- [1] Schutter D. 2008. The influence of thermal load during wort boiling on the flavour stability of beer. Doctor thesis.
- [2] Vanderhaegen B., Neven, H., Verachtert G., Derdelinckx G. 2006. The chemistry of beer aging – a critical review. Food Chemistry, 95, 357-381.
- [3] Filipowska W., Jaskula-Goiris B., Ditrych M., Trueba P.,

- Dr Rouck G., Aerts G., Powell Ch., Cook d., De Cooman L. 2021. On the contribution of malt quality and the malting process to the formation of beer staling aldehydes: a review. Journal of the Institute of Brewing, 127, 107-126.
- [4] Dalgliesh C. 1977. „Flavour stability”. Proceedings of the European Brewery Convention Congress: 623-659.
- [5] Lehnhardt F., Nobis A., Skornia A., Becker T., Gastl M. 2021. A Comprehensive Evaluation of Flavor Instability of Beer (Part 1): Influence of Release of Bound State Aldehydes. Foods, 10, 1-15.
- [6] Nobis A., Kwasnicki M., Lehnhardt F., Hellwig M., Henle T., Becker T., Gastl M. 2021. A Comprehensive Evaluation of Flavor Instability of Beer (Part 2): The Influence of De Novo Formation of Aging Aldehydes.
- [7] Depraetere S., Delvaux F., Schutter D., I. Williams I., Winderickx J., Delvaux. F. 2008. The influence of wort aeration and yeast preoxygenation on beer staling processes. Food Chemistry, 107, 242-249.
- [8] Delgado A., Nirschl H. and Denk V. 1998. The internal boiler - a hot issue. Brauwelt International, 26-30
- [9] Michel A. and Vollhals B. 2002. Reduction of Wort Thermal Stress-Relative to Heating Methods and Wort Treatment.” Technical quarterly - Master Brewers Association of America, 39, 156-163.
- [10] Saison D., Schutter D., Uyttenhove J., Delvaux F. 2009. Contribution of staling compounds to the aged flavour of lager beer by studying their flavour thresholds. Food Chemistry, 114, 1206-1215.
- [11] [Wikipedia – https://pl.wikipedia.org/wiki/Degradacja_Streckera].
- [12] [Wikipedia – https://pl.wikipedia.org/wiki/Degradacja_Streckera].
- [13] [Wikipedia - https://pl.wikipedia.org/wiki/Peroksydacja_lipidow] ■

Reklama

 **ACME**

Specjalistyczne
rozwiązania
dla **przemysłu
spożywczego**

Zapraszamy
do kontaktu

Iwo Bondenat
662 075 300

JAK „UCZYĆ” DROŹDŹE PROCESÓW FERMENTACJI?

prof. dr hab. inż. Dorota Kręgiel

Katedra Biotechnologii Środowiskowej, Politechnika Łódzka

Drożdże istotnie wpływają na procesy fermentacyjne, a także na charakter produkowanych piw. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie selekcją i udoskonalaniem drożdży, choćby ze względu na wzrastające trendy wydajniejszego gospodarowania zasobami, a także na potrzebę zróżnicowania produktów na konkurencyjnym rynku piwnym. W warunkach laboratoryjnych prowadzi się tzw. adaptacyjną ewolucję, by kształtować cechy drożdży browarniczych.

Drożdże stosowane w piwowarstwie wykazują specyficzny zestaw cech, które wpływają istotnie na charakter i styl piwa. Cechy te wynikają z wielowiekowych procesów „udomowienia”. W tym czasie charakterystyczne właściwości drożdży stopniowo wykształcały się dzięki połączeniu selekcji naturalnej i selekcji wymuszonej. Efektem takich ewolucji są piwa klarowne, o charakterystycznych nutach smakowych.

Współczesny rynek piwa to zdecydowanie rynek konsumenta, charakteryzujący się popytem na nowe rodzaje piw, a piwowarzy coraz częściej poszukują sposobów na uzyskanie produktów oryginalnych, dotąd nieznanymi na rynku. Ponieważ to drożdże

mają znaczący wpływ na charakter piwa, selekcja lub doskonalenie ich szczepów może potencjalnie wprowadzić do piwa zarówno cechę oryginalności, jak i funkcjonalności.

Doskonalenie szczepów można uzyskać poprzez ukierunkowaną inżynierię genetyczną, a jednymi z pierwszych genetycznie zmodyfikowanych, dopuszczonych do zastosowania w przemyśle spożywczym już ponad 30 lat temu, były drożdże piwowarskie z genem *STAI* kodującym glukoamylazę. Liczne badania naukowe wykazały skuteczność metody inżynierii genetycznej dla poprawy wydajności i jakości produkowanych piw, ale ciągle utrzymuje się niski poziom społecznej akceptacji dla zastosowania or-

ganizmów modyfikowanych genetycznie w produkcji żywności. Browarnictwo musi więc stosować bardziej „naturalne” metody dla doskonalenia szczepów przemysłowych.

Eksperymentowanie z drożdżami dzikimi

Dowodem tego, jak zmienia się branża, jest gotowość piwowarów do eksperymentowania z gatunkami drożdży „dzikich” jako szczepami fermentacyjnymi tworzącymi oryginalne profile aromatyczne. Przykładem godnym uwagi jest przemysłowe zastosowanie gatunku *Saccharomyces eubayanus*. Prawdopodobnie ten gatunek, po raz pierwszy wyizolowany w Patagonii w pierwszej dekadzie naszego wieku, jest zaginionym „prarodzicem” drożdży *Saccharomyces pastorianus* (*Saccharomyces cerevisiae* × *S. eubayanus*). Te ciekawe, międzynarodowe badania naukowe zainspirowały dalsze poszukiwania badawcze, które ujawniły szereg istotnych preadaptacji u tego gatunku, przede wszystkim wykształcenie cechy wykorzystania głównego sacharydu browarniczego – maltozy, tworzenie przyjemnych profili zapachowych, zdolność do fermentacji w niskich temperaturach, a także wiele mniej pożądanых cech, które można jednak wyeliminować. Obecnie znanych jest osiem dzikich gatunków z rodzaju *Saccharomyces*, lecz za wcześnie na ocenę, które z nich mogą być stosowane w browarnictwie. Wstępne badania pokazują, że zdolność do wykorzystania maltozy różni się w zależności od gatunku, a charakterystyczny korzenny/dymny fenolowy posmak 4-winylogwajakolu jest wytwarzany przez wszystkie dzikie gatunki *Saccharomyces*.

Ostatnie badania wskazują na możliwość ponownego wykorzystania szczepów *S. cerevisiae* wykorzystywanych w innych branżach przemysłu żywnościowego, w celu zwiększenia różnorodności drożdży dostępnych w technologii piwowarskiej. Np. takie drożdże zostały wyizolowane z kultur zakwasów piekarskich. Szczepy wykazują zdolności wykorzystania maltozy i/lub maltotriozy, najczęściej występujących sacharydów w brzezce. Inne szczepy, o wysokiej tolerancji na etanol, wyizolowane zostały z rumu cachaça, produkowanego z fermentowanego soku trzciniowego. Również szczep *Saccharomyces boulardii*, stosowany powszechnie w preparatach probiotycznych, został uznany za ciekawy w produkcji piw niskoalkoholowych.

W ostatnim czasie źródłem nowych szczepów piwowarskich stały się piwa tradycyjne. Takim przykładem jest grupa drożdży „kveik”, związana z norweskimi piwami domowymi, które jednak wyraźnie wykazują oznaki „udomowienia”. Drożdże te są zarówno genetycznie, jak i fenotypowo różne od innych drożdży piwowarskich, przypuszczalnie z powodu długiego okresu odizolowania, bez kontaktu z innymi szczepami browarniczymi. Mogło mieć również miejsce nieumyślne wykorzystanie drożdży z alternatywnych środowisk związanych z żywnością i napojami w browarnictwie. Kompleksowe analizy

genomów drożdży szczepów piwowarskich zdeponowanych w kolekcjach ujawniły obecność niektórych „szczepów oszustów”, których pochodzenie związane jest np. z przemysłem winiarskim.

Również inne niż *Saccharomyces* sp. – tzw. drożdże niekonwencjonalne – mogą mieć potencjalne zastosowanie w browarnictwie. Dzikie drożdże *Lachancea thermotolerans* były na przykład wykorzystywane do produkcji piw kwaśnych. Ciekawą cechą tego gatunku jest zdolność do zakwaszania piwa poprzez produkcję kwasu mlekowego, przy jednoczesnej produkcji etanolu. Takie zakwaszenie może być atrakcyjną opcją dla piwowarów zaniepokojonych wprowadzaniem kultur bakterii kwasu mlekowego do swoich technologii. Inne przykłady drożdży o potencjale kwasotwórczym to *Lachancea fermentati*, *Hanseniaspora vineae* i *Schizosaccharomyces japonicus*.

Wspólną cechą dzikich drożdży jest ich zróżnicowana zdolność do wykorzystywania sacharydów, przy czym wiele gatunków jest w stanie wykorzystywać tylko glukozę – monosacharyd występujący w zdecydowanie mniejszej ilości w brzezce fermentacyjnych. To ograniczenie może być korzystne dla piwowarów, którzy chcą produkować piwa o niskiej zawartości alkoholu. Potencjalnie ciekawe gatunki obejmują także *Cyberlindnera fabianii*, *Mrakia gelida*, *Pichia kluyveri*, *Pichia kudriavzevii*, *Scheffersomyces shehatae*, *Saccharomycodes ludwigii*, *Torulasporea delbrueckii*, *Wickerhamomyces anomalus*, *Zygosaccharomyces bailii* i *Zygosaccharomyces rouxii*. Przy wykorzystaniu takich drożdży o pozytywnych cechach dla warzenia piw niskoalkoholowych lub bioaromatyzowanych, konieczne mogą być dodatkowe procedury w celu wyeliminowania pewnych braków spowodowanych ich specyficznym „nieudomowionym charakterem”. W niektórych przypadkach może bowiem dojść do nadprodukcji związków aromatu, takich jak octan etylu, może także wystąpić słaba flokulacja komórek, co wymaga dodatkowej filtracji/wirowania piwa. Należy także rozważyć bezpieczeństwo konsumentów. Przykład to drożdże *Pichia kudriavzevii* o dużym potencjale do produkcji piwa o niskiej zawartości alkoholu; równocześnie forma bezpłciowa tych drożdży to *Candida krusei*, znany czynnik etiologiczny kandydozy u ludzi.

Ewolucja w naturze

W porównaniu ze szczepami dzikimi, drożdże wyizolowane ze środowisk fermentacyjnych zwykle wykazują cechy zapewniające dominację w tych środowiskach. Szczepy piwowarskie ogólnie uważa się za najbardziej „udomowione”. Oprócz dostatecznej tolerancji na etanol czy stres osmotyczny, są zdolne do wykorzystania maltotriozy, nie tworzą fenolowego posmaku i wykazują silną flokulację. Sekwencjonowanie całego genomu również wykazało, że drożdże wyizolowane z ukierunkowanych procesów fermentacyjnych genetycznie różnią się od szczepów dzikich. Na przykład stosowane szczepy piwowarskie wykazują

tendencję do flokulacji, a także genetyczne znaki udomowienia, w tym utratę funkcji mutacji związanych za wytwarzanie nieprzyjemnego fenolowego posmaku, zwiększoną liczbę kopii genów związanych z wykorzystaniem i transportem maltozy i maltotriozy oraz powstanie chimerycznego genu kodującego glukoamylazę, umożliwiającą zewnątrzkomórkową hydrolizę maltotriozy.

Wydaje się, że fenotypy i genotypy szczepów piwowarskich pojawiły się naturalnie na przestrzeni wieków, jako kompromis między wymaganiami drożdży dla przetrwania w określonych warunkach, a wymaganiami piwowarów, by wyprodukować ciekawy i smaczny produkt. Biorąc pod uwagę, że odkrycie drożdży jako czynnik sprawczy w procesie fermentacji miało miejsce dopiero w XIX wieku, nie mogła mieć miejsca żadna zamierzona ingerencja ze strony piwowarów. Dzięki rozwojowi mikrobiologii możliwe jest obecnie przyjęcie racjonalnego, ukierunkowanego podejścia do sztucznej ewolucji szczepów drożdży, co pozwala na przyspieszony rozwój szczepów. Strategia ta ma zastosowanie nie tylko dla istniejących szczepów drożdży piwowarskich, ale także do drożdży dzikich, wykazujących interesujące cechy dla browarnictwa, które nie zostały jeszcze udoskonalone poprzez „udomowienie”.

”

Dobre zaprojektowanie eksperymentów jest kluczem dla osiągnięcia sukcesu w adaptacyjnej ewolucji drożdży

Adaptacyjna ewolucja laboratoryjna

Podobnie jak ewolucja w naturze, tak i w warunkach laboratorium można dokonać tzw. adaptacyjnej ewolucji drożdży. Zależy ona od różnorodności genetycznej w obrębie populacji oraz przewagi metabolicznej określonego genotypu w selektywnych warunkach środowiskowych. W warunkach laboratoryjnych, środowisko jest definiowane przez eksperymentatora, aby wybrać dla określony fenotyp.

W wielu eksperymentach różnorodność genetyczna opiera się wyłącznie na wskaźniku spontanicznych mutacji. W komórkach drożdży *S. cerevisiae* częstość mutacji pojedynczych nukleotydów może wynosić nawet 10⁻¹⁰ na zasadę, w zależności od szczepu, np. jego ploidalności. Częstość ta może zostać zwiększona poprzez użycie mutagenów fizycznych, np. promieniowania UV lub różnych związków chemicznych. Oprócz mutagenyzy, mogą mieć zastosowanie metody wprowadzania nowego materiału genetycznego, np. dzięki fuzji protoplastów. Wynik będzie oczywiście zależał od wybranej strategii, ale na pewno określona metoda

modyfikacji będzie generowała różnorodność. Oprócz różnorodności genetycznej można selekcionować szczepy o zwiększonym tempie wzrostu, skróconej fazie adaptacyjnej, zwiększonej żywotności, lepszym wykorzystaniu substratów, prototrofii w przypadku niektórych składników pokarmowych, dobrej flokulacji i sedymentacji.

Podczas procesu ewolucji laboratoryjnej stosuje się tzw. „presję selekcyjną”, która może być utrzymywana na stałym poziomie przez cały czas lub stopniowo wzrastać, np. jeśli początkowa aktywność szczepu w danych warunkach jest słaba. W niektórych przypadkach, dla selekcji pod kątem konstytutywnych mechanizmów adaptacyjnych i indukowanych, można stosować strategię przerywaną – z naprzemiennymi hodowlami w warunkach selektywnych i nieselektywnych.

Najczęściej używaną metodą dla „uczenia drożdży” jest cykliczne przenoszenie partii szczepów hodowanych w warunkach stacjonarnych w probówkach lub kolbach do hodowli wstrząsanych. Część kultury przenosi się do świeżej pożywki, zwykle podczas wzrostu wykładniczego komórek. To pozwala na selekcję komórek o zwiększonej maksymalnej właściwej szybkości wzrostu lub potencjalnie krótszej fazie zastoju. W przypadku przeniesienia podfrakcji po osiągnięciu przez komórki fazy stacjonarnej, przewagę selekcyjną mogą mieć komórki o zwiększonej przeżywalności po wyczerpaniu składników odżywczych. W trakcie hodowli okresowej wstrząsanej dokonuje się zmiana wielu parametrów hodowli, w tym stężenia składników odżywczych, pH, dostępności tlenu, które mogą wpływać na wynik ewolucji. Alternatywą dla hodowli seryjnych są hodowle ciągłe w kontrolowanych bioreaktorach.

Dobre zaprojektowanie eksperymentów jest kluczem dla osiągnięcia sukcesu w adaptacyjnej ewolucji drożdży. Zasada jest tutaj jedna: „otrzymujesz to, co wybierasz”. Warto pamiętać, by decydować się na taki wybór warunków środowiskowych, które będą jak najbardziej zbliżone do procesu fermentacji przemysłowej.

Literatura

1. Gibson B., Dahabieh M., Krogerus K., Jouhten P., Magalhães F., Pereira R., Siewers V., Vidgren V. Adaptive Laboratory Evolution of Ale and Lager Yeasts for Improved Brewing Efficiency and Beer Quality. *Annu. Rev. Food Sci. Technol.* 2020, 11, 23-44. doi: 10.1146/annurev-food-032519-051715.
2. Simões J., Coelho E., Magalhães P., Brandão T., Rodrigues P., Teixeira J.A., Domingues L. Exploiting Non-Conventional Yeasts for Low-Alcohol Beer Production. *Microorganisms*, 2023, 11(2), 316. doi: 10.3390/microorganisms11020316.
3. Capece A., Romaniello R., Siesto G., Romano P. Conventional and Non-Conventional Yeasts in Beer Production. *Fermentation*, 2018, 4, 38. doi: 10.3390/fermentation4020038. ■



BEZPIECZEŃSTWO ŻYWNOCI NA LINII PRODUKCYJNEJ



ZAPOBIEGANIE. NIE WYKRYWANIE.

Maksymalne bezpieczeństwo żywności dzięki:
CRC Food Processing Safe® Perma-Lock® system.

Zaprojektowany z myślą o wydajności i trwałości, zintegrowana 2-drożna głowica CRC Perma-Lock® jest najbezpieczniejszym rozwiązaniem na rynku. Zapobiega zanieczyszczeniu żywności i gwarantuje bezpieczne i higieniczne stosowanie środków smarujących H1 we wszystkich obszarach przetwarzania żywności.

Zintegrowana dla bezpieczeństwa:

- Trwałe i bezpieczne mocowanie rurki przedłużającej
- Przytwierdzony na stałe przycisk Perma-Lock®
- Praktyczny kołnierz zapobiega skapywaniu

CRC Perma-Lock® system – Nie możesz na tym stracić!



www.crceurope.com

DOSKONALENIE w DNA browaru

– Dzisiejsze realia rynkowe sprawiają, że zwiększanie efektywności czy optymalizacja procesów są kluczowe dla każdej firmy, niezależnie od branży. W naszym przypadku szcycimy się tym, że ciągłe doskonalenie jest niejako wpisane w DNA browaru. Realizujemy je zarówno drogą drobnych usprawnień typu KAIZEN, jak i większych inwestycji – podkreśla **Michał Napieracz**, dyrektor Browaru Okocim w Brzesku, który mówi również m.in. o aktualnym rynku piwa w Polsce.

Przemysław Płonka: W maju br., podczas wręczania nagród „Diamenty Sustainable Economy 2023”, Carlsberg Polska otrzymał nagrodę główną w kategorii Lider neutralności klimatycznej. Komisja konkursowa doceniła aktywność na rzecz ograniczania emisji CO₂ poprzez inwestycje w gospodarkę obiegu zamkniętego i zwiększenie efektywności energetycznej. Jakie działania w tym zakresie podjął browar w Brzesku?

Michał Napieracz: Statuetkami „Diamenty Sustainable Economy” wyróżniane są firmy, które realizują inwestycje zgodnie z najwyższymi standardami środowiskowymi i społecznymi. W brzeskim browarze przykładem takiej inwestycji jest projekt kogeneracji w miejscowej oczyszczalni ścieków, czyli jednoczesnego wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej. Już dziś wykorzystujemy biogaz, który jest produktem ubocznym procesu oczyszczania ścieków do produkcji ciepła, a za chwilę będziemy jednocześnie wytwarzać z niego energię elektryczną. W efekcie pokryjemy 73% zapotrzebowania oczyszczalni na energię cieplną i 36% na prąd.

**MICHAŁ
NAPIERACZ**
dyrektor Browaru
Okocim w Brzesku



Oczyszczalnia będzie miała zatem zapewnione dostawy energii. Parę miesięcy temu browarom brakowało do produkcji dwutlenku węgla. Jak zamierzacie zabezpieczyć się w tym obszarze?

Dwutlenek węgla stosujemy głównie w procesie pakowania i rozlewu piwa, nie do jego produkcji. W procesie tak zwanego przedmuchu usuwamy nim tlen z puszek i butelek przed rozlewem, by zapewnić wysoką jakość piwa i wyrównać ciśnienie wewnątrz opakowań w celu uniknięcia wypienienia się piwa. Faktycznie, brak CO₂ był przyczyną poważnych trudności, które dotknęły branżę spożywczą w 2022 roku. By ich uniknąć w przyszłości, wkrótce ruszymy z budową instalacji odzysku dwutlenku węgla z naturalnego procesu fermentacji brzojki. To pozwoli Browarowi Okocim uniezależnić się od dostawców tego surowca.

To inwestycja planowana, natomiast niedawno kilka projektów zakończyliście – działa już m.in. nowa linia do butelkowania piwa oraz syropiarnia. Jakie korzyści dają browarowi?

Doprecyzuję tylko, że nie budowaliśmy nowej linii, lecz w istotny sposób zmodernizowaliśmy istniejącą, wymieniając dwa kluczowe urządzenia, czyli zespół monobloku (płuczka butelek, rozlewaczka i kontrolery) oraz instalując w pełni zautomatyzowaną etykieciarkę. Obecnie jest to bardzo zaawansowana technologicznie linia butelkowa o wysokiej elastyczności. Możemy na niej rozlewać piwo do wszystkich rodzajów szklanych butelek, jakie mamy w swoim portfolio, a wydajność linii wynosi do 60 tys. butelek na godzinę.

Ta inwestycja, wraz z nową syropiarnią, wiąże się z rozwojem portfolio Browaru Okocim, który zwiększa produkcję m.in. piw bezalkoholowych, ale także smakowych. Dzięki syropiarni możemy według naszych receptur mieszać syropy dolewane do piw smakowych, dzięki czemu uzyskujemy unikalne smaki.

Wasza inwestycja to odpowiedź na rosnącą od kilku lat sprzedaż właśnie piw bezalkoholowych oraz smakowych. Czy trend ten będzie się wg pana utrzymywał? Czy obecna sytuacja rynkowa – w tym inflacja – zmieni nawyki konsumentów?

Piwa bezalkoholowe oraz smakowe to dynamicznie rozwijający się segment rynku, który od kilku lat rzeczywiście odnotowuje duże wzrosty. Ten trend jest wynikiem zmieniających się preferencji i zachowań konsumentów, szukających alternatyw dla tradycyjnych napojów alkoholowych. Coraz popularniejsze w Polsce staje się spędzanie wolnego czasu w stylu NoLo (z ang. *no alcohol low alcohol*) – co polega właśnie na spożywaniu napojów o niskiej zawartości alkoholu lub piw bezalkoholowych. Ten trend pozostanie z nami na dłużej, gdyż silnie wpisuje się w nowoczesny styl życia coraz szerszej



NOWA SYROPIARNIA
Budowa nowej syropiarni wiąże się z rozwojem portfolio Browaru Okocim, który zwiększa produkcję m.in. piw bezalkoholowych, ale także smakowych

części społeczeństwa. Nie bez znaczenia pozostaje innowacyjność w zakresie warzenia piw bezalkoholowych oraz eksperymentowanie z różnymi smakami czy tworzenie nowych kategorii, jak np. piwa bezalkoholowe z funkcją energetyzującą. Konsumenty poszukują i oczekują nowości smakowych i produktowych, a branża piwa nie przestanie się w tym kontekście rozwijać.

Poza rosnącą popularnością piw bezalkoholowych i niskoalkoholowych obserwujemy równocześnie długotrwały spadek sprzedaży piw mocnych. To powoduje, że średnia zawartość alkoholu od wielu lat w piwie maleje.

”

Szybkie przeprocedowanie ustawy o systemie kaucyjnym, w której nie uwzględniono merytorycznych uwag branży napojowej, może przynieść skutki odmienne od zakładanych

Od 2023 r. Grupa Carlsberg realizuje nową strategię biznesową Sail'27. Jak jej założenia przełożą się na pracę i inwestycje Browaru Okocim?

Browar Okocim w Brzesku jest obecnie jednym z największych i najnowocześniejszych zakładów Grupy Carlsberg w Europie. Działając w zgodzie z międzynarodowymi standardami, dba nie tylko o najwyższą jakość piwa, ale też możliwie najmniejszy ślad środowiskowy. Nasze działania napędza zarówno strategia biznesowa SAIL'27, jak i strategia zrównoważonego rozwoju pn. Together Towards ZERO and Beyond. W Okocimiu oznacza to rozwój innowa-

**ZMODERNIZOWANA
LINIA**

W bieżącym roku zakończyła się modernizacja istniejącej linii. Wymieniono zespół monobloku (płuczka butelek, rozlewaczka i kontrolery) oraz zainstalowano w pełni zautomatyzowaną etykietarkę



cyjnego portfolio produktowego, dbanie o wysoką kulturę organizacyjną oraz standardy w handlu, ale też inwestycje związane np. z poprawą efektywności energetycznej oraz oszczędzaniem wody.

Te kwestie efektywności, optymalizacji pojawiają się dziś coraz częściej. Czy – wobec już bardzo wyśrubowanych norm, parametrów – można jeszcze „coś poprawić”?

Dzisiejsze realia rynkowe sprawiają, że zwiększenie efektywności czy optymalizacja procesów są kluczowe dla każdej firmy, niezależnie od branży. Jest to istotne zarówno z przyczyn ludzkich, ekonomicznych, jak i środowiskowych. W naszym przypadku szcycimy się tym, że ciągle doskonalenie jest niejako wpisane w DNA browaru, więc ta praca *de facto* nie ma końca. Mamy ambitne cele, które stopniowo realizujemy, doskonaląc każdy aspekt działania organizacji. Robimy to zarówno drogą drobnych usprawnień typu KAIZEN, jak i większych inwestycji.

Sytuacja branży piwowarskiej w Polsce nie jest dziś łatwa. Browary notują spadki, niedawno głośno było o zamknięciu zakładu w Leżajsku. Jaki może być ten rok?

Rzeczywiście, ostatnie lata zdecydowanie nie były łatwe dla branży piwnej. Najpierw pandemia przełożyła się m.in. na spadek sprzedaży w kanale HoReCa, potem wybuch wojny na Ukrainie rozpoczął galopujący wzrost kosztów energii, surowców i opakowań, a branża mierzy się jeszcze z corocznym wzrostem akcyzy.

Rok 2022 wolumenowo zakończył się sprzedażą na poziomie z roku 2021, a wzrost wartości rynku piwa był spowodowany podwyżkami cen. Od początku roku widzimy osłabienie popytu, ale więcej będzie można powiedzieć po zakończeniu sezonu.

Dziś kolejne wyzwanie dla branży to system kaucyjny, który w obecnej formie jest dla nas bardzo nie-

korzystny. Nie uwzględnia merytorycznych uwag zgłaszanych przez branżę napojową, a w najczarniejszym scenariuszu może doprowadzić do zniknięcia szklanej butelki zwrotnej z rynku – najbardziej ekologicznego rozwiązania opakowaniowego branży napojowej, którego zwrotność kształtuje się na poziomie 90%.

Szybkie przepracowanie ustawy o systemie kaucyjnym, w której nie uwzględniono merytorycznych uwag branży napojowej, może przynieść skutki odmiennie od zakładanych. Żaden z krajów europejskich nie zbudował systemu kaucyjnego w rok, czego się dziś oczekuje od branży. Co więcej, kary przewidziane w ustawie w sytuacji, gdy branża nie zdąży zbudować systemu kaucyjnego do 1 stycznia 2025 r. są tak wysokie, że chcąc ich uniknąć producenci zaczną odchodzić od szklanych butelek zwrotnych i tysiące ton tych opakowań, zamiast do ponownego napełnienia, trafi na śłuzkę. Butelek, których zwrotność na dziś – powtórzę – kształtuje się na poziomie 90%.

Niedługo kolejna edycja Jesiennego Spotkania Browarników. O czym branża będzie rozmawiać w kuluarach?

Na pewno o wspomnianym systemie kaucyjnym. Pewnie będziemy też rozmawiać o kosztach oraz pomysłach, jak sobie z nimi radzić.

Wydaje mi się, że – mimo zmian i konkurencji na rynku – branża browarnicza jest wciąż otwarta na wymianę doświadczeń i opinii odnośnie wyzwań, codziennych trudności oraz sposobów na ich rozwiązanie.

Rozmawiał Przemysław Płonka,
redaktor naczelny BMP

Fot. Carlsberg Polska ■

 kierunek**spozywczy**.pl

PORCJA

świeżych informacji



W GRUPIE PORTALI


Reklama

INNOVATION
& PRINTING
POSSIBILITY

SAHM

The glass for top brands



Glass
Design
Technology

DISCOVER MORE:
WWW.SAHM.DE



AKCJE... KREACJE... MISTYFIKACJE...

czyli o piwnej kreacji w czasach kryzysu

Paweł Błażewicz

Właśnie mija pięć lat od 2018 roku, gdy spożycie piwa w Polsce osiągnęło rekordowy wynik, osiągając poziom 100,5 litra *per capita*. Dla branży był to moment przełomowy, jednak nie tyle ze względu na historyczny pik spożycia, co przez fakt, że rekordowy rok odwrócił trend i wprowadził polskie piwo w trwającą do dziś tendencję spadkową.

Pierwszy rok spadków przeszedł praktycznie bez echa. Wszak od 2012 roku sukces branży wyrażany globalną konsumpcją „na głowę” stale oscylował w okolicach dziewięćdziesięciu kilku litrów i w zależności od pogody (długości wysokiego letniego sezonu) i sprzyjających czynników (dużych wydarzeń sportowych i kulturalnych), przy niższej bazie – rósł, a przy wysokiej – nieznacznie malał. Zatem spadek po historycznym rekordzie wydawał się naturalny.

Kolejny spadek rynku wytłumaczono równie prosto. Zbiegł się on bowiem z czasem pandemii COVID-19, zamknięciem ludzi w domach, a przede wszystkim praktycznym zanikiem imprez plenerowych i długotrwałym lockdownem w gastronomii. Oczywiście, wszystkie te elementy znacznie wpłynęły na branżę, ale moim zdaniem pandemiczna gorączka skutecznie zakryła inne obszary świadczące o trwającym kryzysie.

Fakt zdecydowanie szerszych przyczyn kryzysu branży potwierdziły kolejne lata. Rok 2021 – gdy wracaliśmy do postpandemicznej normalności, a konflikt na Ukrainie nawet nam się nie śnił – mimo dobrego letniego sezonu zakończył się konsumpcją na poziomie niewiele przekraczającym 90 litrów. Jakiegoś pomysłu na znalezienie przyczyny nie było...

Rok 2022 przeszedł oczywiście pod znakiem wojny za wschodnią granicą, choć problemy branży wynikały bardziej z kryzysu energetycznego i ekonomicznego – dla których wojna była pożywką – niż miały bezpośrednie związki z konfliktem. Kolejna korekta była nieunikniona, a większość danych potwierdza, że konsumpcja „na głowę” nie miała już na początku cyfry „9”, do której przyzwyczailiśmy się już od ponad dziesięciu lat.

Trwający rok najwyraźniej utrzymuje spadkową tendencję. Wzrost kosztów produkcji piwa, obciążeń podatkowych, z jednoczesnym zahamowaniem konsumpcji Polaków, szczeniem ich „drożyzną” i „paragonami grozy” powoduje wyraźne zmniejszenie zainteresowania piwem, a sam kryzys oraz rynkowa hegemonia największych graczy handlowych zwiększyła tylko zamieszanie na rynku.

I w tym miejscu miałem napisać, że w czasach kryzysu „wykuwa się stal”. Z heroicznymi bojami polskich browarów o przetrwanie mieliśmy już do czynienia. Niestety, do dzisiejszego obrazu branży oraz tego wszystkiego, co się dzieje w zakładach, na rynku i w handlu bardziej pasuje stwierdzenie, że „wraz z postępem rewolucji walka klas się zaostrza”. Słowem: optymizmu w branży brak! Nic nie zapowiada poprawy sytuacji, a do tego sami – miast koncentrować się na pielęgnowaniu rzemiosła – zaczynamy mącić w coraz płytszej piwnej kałuży.

Lokalność – regionalność – prawdziwość

Przez lata budowania polskiej sceny piwnej okrzepła ona na trzech zasadniczych poziomach. Największe zakłady, których właścicielami są międzynarodowe koncerny; zrodzone pod koniec XX wieku

browary regionalne i dynamicznie rozwijające się w ostatnim dziesięcioleciu browary rzemieślnicze – zwane też kraftowymi. Z czasem jednak pojawiły się nowe formy czy raczej byty rynkowe. Część browarów podjęło decyzję o „kopie w górę” i organizacyjnie poszło drogą największych i najsprawniejszych ekonomicznie koncernów, by w marketingowej kreacji celowo umniejszać swój zasięg oraz akcentować silne związki z regionem. Drugą nową grupą są browary kontraktowe, czyli podmioty nieposiadające własnego zaplecza (zakładu). O ile bowiem są kontrakty „dobre”, które inkubując nowe inicjatywy pozwalają im na pojawienie się na rynku i zbadanie własnego potencjału, o tyle pojawienie się kontraktów dopuściło do wykształcenia się patologicznej grupy podmiotów, których jedynym celem było/jest wypuszczenie na rynek piwa, które nie ma czarować smakiem i aromatem, ale najzwyczajniej „na etykietę” wydoić kasę z osób z nikłą wiedzą rynkową – najczęściej turystów.

”

Współpraca oparta na szczerości, świadomości współistnienia dla dobra rynku pozwoli wydostać się z kryzysu, ale i zewrzeć szeregi w cyklicznych atakach branży spirytusowej

Ta – moim zdaniem patologiczna – sytuacja polegała najczęściej na tym, że podmiot bez historii, zacięcia do rzemiosła, a najczęściej też bez twarzy – zamawia piwo w browarze i etykietuje je. Ba! Etykietuje nie nazwą stylu (tu grupa osób wiedzących o co chodzi jest za wąska), nie informuje nawet o zawartości alkoholu (tu grupa docelowa nie jest specjalnie rozrzutna), ale najczęściej wiąże nazwę piwa z regionem (nadmorskim kurortem czy górskim ośrodkiem).

Przez długi czas tego typu marka regionów i miejsc – zwłaszcza o walorach wypoczynkowych – była wypracowywana przez browary regionalne i rzemieślnicze, które chciały akcentować własne związki ze swoją małą ojczyzną i jej dziedzictwem... Niestety, słynne rozporządzenie UE 1169/2011 dotyczące znakowania żywności oraz jeszcze słynniejsza krajowa ustawa o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych dały asumpt, by związki te uznać za bezwartościowe.

Mimo że początkowo IJHARS stał na stanowisku, że wskazywanie na etykietach nazw geograficznych i produkcja piwa w zupełnie innym miejscu to fałszowanie produktu, bardzo szybko – powołując się na UE 1169/2011 – wskazano, że obowiązkiem jest określenie podmiotu wprowadzającego do produkcji, podanie informacji w zakresie składu, terminu przydatności i zawartości alkoholu. Podejście to znalazło ostatnio potwierdzenie w wyroku NSA, który orzekł,

że zastosowanie w nazwach piw nazw geograficznych nie stanowi informacji o produkcie a jest jedynie elementem marketingu.

Powyższe zaowocowało pojawieniem się całej rzeszy piw spod „marek” już nie tylko miejscowości, ale poszczególnych knajp czy sklepów. Czy o to chodziło? Chyba nie! Każdy, kto świadomie jedzie w jakieś miejsce i chce spróbować lokalnych produktów nie ma zamiaru cieszyć się „lokalną” etykietą, a czymś, co powstało w tym regionie i ma z nim związek. W przeciwnym wypadku to niszczenie lokalności naszej kuchni i rzemiosł związanych z lokalnymi specjalnościami.

Intencje pewnie były szczytne, bo miały dać ludziom dowolność, ale jak zawsze wyszło słabo. Na palcach jednej ręki można policzyć podmioty, których zaangażowanie we „własne” piwo (choć brzmi to jak ponury żart) poszło dalej niż zamówienie... etykiety.

”

Chciałbym zaapelować, aby w czasach kryzysowych przedstawiciele browarów i organizacji branżowych rozmawiali ze sobą szczerze i potrafili znaleźć wspólny front w każdej sprawie

Trochę to smuci, choć pewnie lepiej niż zwykły Kowalski umiem obronić się przed próbami wprowadzenia w błąd. Bardziej martwi mnie, że miast budować potencjał regionalnych kulinariów „żerujemy” na chwilowym zainteresowaniu turystów. Jednak niepokoi szczególnie to, że w sprawy dotyczące jakości, charakteru i cech naszych lokalnych specjałów angażują się nie odpowiednie inspekcje, a sądy i urzędnicy, nieposiadający do tego kwalifikacji. Stąd takie wyroki jak ten przytaczany; stąd wypowiedzi ministra rolnictwa o dolewaniu do piwa spirytusu. Jakie wyroki zapadałyby w przypadku sporów o portery bałtyckie, czeskie i niemieckie pilsy czy amerykańskie PA, czy IPA – boję się nawet pomyśleć.

Strefa zero zbliża się do punktu 0 – a może to sposób na symetrię?

Z wielką radością przyjmuję fakt, że nie wszystkie segmenty rynku piwa w Polsce w corocznych podsumowaniach świecą na czerwono. Zieloną wyspą branży jest nieustanny rozwój segmentu piw nisko-, a przede wszystkim bezalkoholowych. Cieszy mnie to, że piwa „lo-no” są różnorodne i pożądane społecznie, a nade wszystko, iż w tym segmencie rynku dobrze czują się zarówno browary duże (dzięki dealkoholizacji), jak podmioty mniejsze (dzięki przerywanej fermentacji lub stosowaniem dedykowanych drożdży [choćby LA-01]). To właśnie dzięki zaangażowaniu

i wierze w produkty nisko- i bezalkoholowe całej branży zbliżamy się do europejskiego poziomu nasycenia rynku produktami bezalkoholowymi, który u liderów oscyluje na poziomie ok. 10%.

Niestety i tu na horyzoncie pojawiają się problemy. O ile w oparciu o niską bazę pokonywanie pierwszych progów sukcesu piw bezalkoholowych przychodziło bardzo szybko i do poziomu rynku na poziomie 1 mld złotych nie sprawiało większych trudności, o tyle każdy kolejny rok „sukcesu” okupiony jest bardzo dużymi wysiłkami browarów stawiających na piwa bezalkoholowe.

Dlaczego tak się dzieje? Trudno jednoznacznie powiedzieć. Po pierwsze może to źle zinterpretowane dane. Słupki zainteresowania strefą „bezalko” wystrzeliły w czasie, gdy cała pozostała część koncertowego Excela świeciła na czerwono. Może elementem sprzyjającym temu segmentowi jest fakt, że najwięksi gracze postawili na dealkoholizację, a co za tym idzie nie traktują piw bezalkoholowych jako odrębnej kategorii, gdyż sposobem na uzyskanie kolejnych produktów 0% jest „odparowanie” alkoholu z podstawowej, alkoholowej oferty. Słowem – wystarczy mieć piwo bazowe, które zdealkoholizujemy (alkohol przeznaczymy choćby na płyn do spryskiwaczy), a bezalkoholowy produkt daje nam od razu podwojenie oferty, a ze smakowym dodatkiem – wręcz nieograniczone możliwości budowania oferty bezalkoholowej.

W tym segmencie rynku zastanawia mnie kilka spraw, o których – tak jak o ich powodach – chciałbym porozmawiać z producentami.

Zagadnieniem pierwszym jest dobór oferty. Skoro [cyt.] „Polscy pokochali piwo bezalkoholowe”, to dlaczego liderzy tak mocno tasują ofertą? Liczba klasycznych stylów piw 0% nie rozwija się lub rozwija się z oporami. Natomiast w dziesiątkach czy wręcz setkach różnych wariantów pojawiają się piwa bezalkoholowe smakowe czy bezalkoholowe beer-mixy. Czy zamieszczony wyżej cytat nie kłóci się z faktem odrodzenia alkoholowych radlerów, który zbiegł się przypadkiem z wprowadzeniem opłaty cukrowej? A może jest tak, że dla pozyskania młodych dorosłych nie warto oszczędzać, płacąc akcyzę i lepiej płacić opłatą cukrową – a nawet dopłacić „bonus” za dodanie do produktów 0% za ich cechy energetyzujące.

Czytając sprawozdania odnoszące się do produktów bezalkoholowych, trudno je jednoznacznie zinterpretować. Pewne jest natomiast to, że o ile widać zainteresowanie takimi wyrobami, to trudno wskazać jedną przyczynę, dlaczego konsumenci po nie sięgają.

Może właśnie z tego powodu piwa 0% zajmują dość osobliwe miejsca w komunikatach największych graczy? Ciekawym przykładem jest obecność produktów bezalko w komunikacie jednego z liderów rynku w zakresie zrównoważonego rozwoju. W dokumencie tym producent wskazał, że jego ambicją jest to, by w 2030 roku co piąte sprzedawane piwo było bezalkoholowym. Dzięki temu chce on tworzyć więzi, które mają znaczenie, kierować się dobrem planety we wszystkich swoich


REGIONALNE?

Pojawienie się kontraktów dopuściło do wykształcenia się patologicznej grupy podmiotów, których jedynym celem jest wypuszczenie na rynek piwa, które nie ma czarować smakiem i aromatem, ale najwyżej „na etykietę” wydoić kasę z osób z nikłą wiedzą rynkową – najczęściej turystów

działaniach oraz zapewniać ludziom i społeczeństwom cyt. „pozytywne włączające doświadczenia”. Pozostaje mi tylko spytać o jedno: skoro piwo 0% ma ratować planetę (tak samo jak papierowe słomki) to dlaczego tylko 20% ma spełniać tę rolę? (a jeżeli specjaliści do spraw zrównoważonego rozwoju daliby mi szansę, spytałbym o to, czy proces produkcji – dealkoholizacji piwa jest mniej wymagający energetycznie niż robienie tego w procesie zatrzymanej fermentacji).

Drugim przykładem dość specyficznego opisywania „ostatniej nadziei” polskiego piwa, która moim zdaniem ma cechy próby zawłaszczenia strefy zero procent, jest opublikowane w ostatnich dniach badanie wykonane na zlecenie ZPPP Browary Polskie. Ciekawostką jest dla mnie fakt, że według prezentowanych wyników tylko co drugi badany zwraca uwagę na skład pitęgo piwa, ale już 31% dokonuje wyboru na podstawie zawartości kalorii. Ciekawe! Mnie mama uczyła, że ze złych surowców nie powstanie nic wybitnego. Natomiast cenniki z laboratoriów uczą mnie, że przy małych, autorskich warkach, badania do tzw. tabeli spożywczej są bardzo drogie (a koszty pomyłek bardzo kosztowne). Idąc dalej za danymi z tego badania: 80% konsumentów od piwa bezalkoholowego oczekuje zawartości alkoholu na poziomie 0,0%, a co za tym idzie „rezerwuje” ten segment tylko dla największych, którzy dealkoholizują piwo. I choć przychodzi mi to z trudem, muszę pochwalić legislatorów, którzy na poziomie krajowym wciąż pozwalają nazywać produktem bezalkoholowym każdy, którego zawartość alkoholu nie przekracza 0,5%.

Ponieważ w tekście postanowiłem pełnić rolę „advokata diabła”, zastanawiam się nad tym miękkim lobbieniem, który jak wiemy ma szansę trafić na podatny grunt. A może szeroko komentowany w ostatnich dniach system odpowiedzialnościowego znakowania produktów bezalkoholowych piktogramami identycznymi jak produktów alkoholowych ma tyle samo wspólnego z promowaniem odpowiedzialnej konsumpcji, co z zapisami art. 13 ust. 3 pewnej ustawy przyjętej w 1982 roku?

Cóż, tematów ważnych dla naszej branży pojawia się bez liku. Chciałbym podyskutować o piwie definiowanym jako produkt jakościowy, a jednocześnie rozdawanym w ilości 1+1 w dyskontach. Chciałbym pogadać o tym, jak rzemiosło w przekazie wypierane jest przez kreacje i celebrytów. Interesuje mnie też powtarzana co jakiś czas nagonka, gdzie wszystkie informacje o szkodliwości alkoholu ilustrowane są „złotym z pianką”. Ale na takie rozmowy przyjdzie jeszcze czas (mam nadzieję).

Kończąc, chciałbym zaapelować, aby w czasach kryzysowych przedstawiciele browarów i organizacji branżowych rozmawiali ze sobą szczerze i potrafili znaleźć wspólny front w każdej sprawie. Zwróćmy uwagę, że w przypadku podnoszenia obciążeń podatkowych jesteśmy w stanie mówić jednym głosem, choć „mali” wciąż korzystają z preferencyjnej stawki podatku akcyzowego. Jesteśmy w stanie wypracować wspólne stanowisko w zakresie rozszerzonej odpowiedzialności producenckiej, czyli tzw. systemu kaucyjnego. Może zatem wrócimy do równowagi w pozostałych obszarach funkcjonowania rynku? Dziś jesteśmy w momencie, że bez influencerskiego (w zakresie nowości) i poligonowego (w zakresie szans rynkowych) podejścia „maluchów” nie jesteśmy w stanie rozwijać. Natomiast bez parasola wielkich i pozostawienia przez nich małym browarom nisz do funkcjonowania na rynku – także i tym małym będzie coraz trudniej...

Jestem przekonany, że rzeczowa współpraca oparta na szczerości, świadomości współlistnienia dla dobra rynku nie tylko pozwoli wyostać się z kryzysu, ale zewrzeć szeregi w cyklicznych atakach branży spirytusowej, a może nawet zbudowania frontu na tyle silnego, aby w końcu zająć się porządkowaniem polskiej legislacji, której gąszcz utrudnia życie nam wszystkim. ■

ZMIANY W PRAWIE PRAWIE WSZĘDZIE

Dawid Siedlecki

Browar Paragraf, Kancelaria Radcy Prawnego

Rok 2023 jest trudnym czasem dla branży browarniczej z powodu wszechobecnych zmian w prawie, dotyczących praktycznie każdego aspektu związanego z produkcją i sprzedażą piwa.

Nerwowo było już na przełomie lat 2022 i 2023. Wprowadzony na początku 2022 roku Certyfikat Małego Producenta, który w założeniu miał ułatwić korzystanie z niższej stawki akcyzy dla małych, niezależnych producentów napojów alkoholowych (piwa, wina, cydru), nie sprawdził się. Wobec tego, pod koniec wspomnianego roku, wymóg ów zlikwidowano przez stosowną nowelizację ustawy o podatku akcyzowym. W tym wszystkim jednak zapomniano, że obowiązek posiadania Certyfikatu Małego Producenta dla wytwórców piwa wynikał z innego aktu prawnego niż znowelizowana ustawa o podatku akcyzowym.

Przez kilka tygodni trwał więc stan, że dla małych producentów napojów alkoholowych wymóg posiadania certyfikatu został zniesiony, z wyjątkiem piwa. Browary składały wnioski do urzędów skarbowych, nie wiedząc czy certyfikat w 2023 roku będzie potrzebny, czy też nie. Zostało to zmienione dopiero 30 grudnia 2022 roku, więc do końca roku producenci nie wiedzieli, czy o certyfikat

występować, czy nie. Finalnie zrównano sytuację wszystkich małych producentów napojów alkoholowych.

Temat nr 1

Głównym jednak tematem w 2023 roku – niezwykle istotnym – jest system kaucyjny. Oznacza on wprowadzenie obowiązkowej kaucji na opakowania jednorazowe, w tym takie, z jakich korzystają browary: puszki i butelki szklane. Ustawodawca narzucił termin wdrożenia systemu w Polsce do 2025 roku, co zdaniem branży jest nierealne. Warto tutaj powiedzieć, że organizacje branżowe zgłaszały liczne uwagi – tak do samego systemu (m.in. w kwestii obecnego systemu odzysku opakowań wielorazowych stosowanego przez browary, opodatkowania kaucji podatkiem od towarów i usług), jak i nade wszystko co do krótkiego terminu na jego zbudowanie. Wygląda jednak na to, że projekt zostanie przeforsowany bez poprawek, co oznacza, że dla producentów, hurtowników i detalistów 2025 rok będzie czasem rewolucji. Branża nie neguje potrzeby wdrożenia systemu, jednak ogólnie podnoszone jest, by wysłuchać się w głos przedsiębiorców.

Zmiana ordynacji podatkowej

W połowie 2023 roku w wykazie prac rządowych pojawił się projekt zmian w ordynacji podatkowej. Przewidywał on wprowadzenie dodatkowych narzędzi do przerywania przedawnienia zobowiązań podatkowych. Spowodowałyby to, że Skarb Państwa mógłby niemalże bez ograniczeń czasowych domagać się zapłaty zaległych podatków. Instytucja przedawnienia stałaby się instytucją martwą. Dla browarów jednak inne zmiany byłyby jeszcze groźniejsze, a mianowicie te w zakresie interpretacji podatkowych. Ustawodawca chciał, by były one w przyszłości wydawane

wyłącznie na czas określony, a dotychczas wydane – traciły ważność po okresie wskazanym w projekcie. Projekt ten został momentalnie skrytykowany z każdej niemalże strony, ale to właśnie dla browarów stanowił wielkie zagrożenie. Wiele małych podmiotów działając w sposób nieszablony opiera się bowiem na interpretacjach podatkowych. Ich unieważnienie i wprowadzenie wyższych opłat za uzyskanie byłoby ciosem w samo serce rzemieślniczej produkcji. Tworząc małe browary, często trzeba szukać oszczędności, a odpowiednie interpretacje podatkowe są w tym bardzo pomocne, pozwalając na stworzenie modelu dostosowanego do możliwości browaru. Jest to sprawdzone w praktyce, a przy stosunkowo niskiej opłacie – niezwykle atrakcyjne. Propozycje spowodowałyby, że interpretacje podatkowe stałyby się przywilejem bogatych. Dla małych producentów alkoholu byłoby to nie lada problem – zarówno tych działających, jak i nowych. Na ten moment projekt zniknął z wykazu prac, ale może wrócić po jesiennych wyborach.

Warto też wspomnieć o tym, że kolejny raz przełożono obowiązkowe elektroniczne ewidencje akcyzowe (na luty 2024). Nie możemy przesądzić, że termin ten zostanie przesunięty ponownie.

2023 to także kolejny rok planowanej indeksacji akcyzy, co nastąpiło z początkiem roku i będzie się dziać aż do 2027 roku.

System e-Faktur

Wreszcie lato 2023 roku przyniosło wprowadzenie obligatoryjnego dla przedsiębiorców systemu e-Faktur (KSeF), obowiązkowego od 1 lipca 2024 roku. Jest to kontynuacja pełnej elektroniczacji w zakresie podatków (po JPK, kasach fiskalnych online) i rewolucyjna zmiana dla przedsiębiorców rozliczających podatek VAT. Od 1 lipca 2024 roku każdą fakturę trzeba będzie wystawić w formie elektronicznej i wprowadzić do systemu, a Urząd Skarbowy od razu uzyska do niej dostęp. Co gorsza, nie będzie możliwości jej anulowania bądź wycofania. Jedyny sposób na poprawki to wystawienie faktury korygującej.

Ministerstwo Finansów zapewnia, że KSeF przyniesie wiele korzyści, w tym szybsze zwroty VAT, mianowicie termin skróci się z 60 do 40 dni. Jak będzie naprawdę – czas pokaże. Jak każda elektroniczacja w zakresie podatków, tak i ta ma na celu poprawę ścisłości podatków i lepszą kontrolę nad podatnikami.

Zmian chce też Komisja

„Nowości” planuje nie tylko władza w Warszawie, ale także Komisja Europejska. Projektowane są zmiany w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylecia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu

Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004 – w zakresie dodatkowego oznaczenia na etykietach w zakresie znakowania trwałości środka spożywczego. Planowane jest dodanie określenia „często dobre dłużej”, tutaj jednak Komisja przewiduje aż 3-letni czas na dostosowanie etykiet. Projekt ma wyjść naprzeciwko oczekiwaniom organizacji ekologicznych, by ograniczyć marnowanie żywności. Nowy zapis na etykiecie ma temu pomóc.

Nie można też nie wspomnieć o projektach, których los na razie nie jest pewny. W szczególności nadal nie doczekaliśmy się długo zapowiadanej nowelizacji ustawy o zdrowiu publicznym w zakresie opłaty od środków spożywczych zawierających cukier. Projekt utknął „w zamrażarce” i na razie nie ma widoków na zmiany. Po drodze pojawiły się też pomysły na wprowadzenie do przepisów krajowych definicji piwa, co chciałoby wprowadzić Ministerstwo Rolnictwa pod naciskami Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych. Brak Polskiej Normy dla piwa utrudnia nieco kontrole jego jakości w zakresie właściwości fizykochemicznych i organoleptycznych. Środowisko oczywiście jest przeciwne definicji, bo ta istniejąca – wystarczająco ogólna – dała pęd do rozwoju piwowarstwa w Polsce. Ograniczenie definicji normami prawnymi może okazać się hamulcem dla branży.

”

2023 to rok wielkich zmian w prawie każdym aspekcie funkcjonowania browaru. Od kontynuowanych zmian w akcyzie, przez zmiany w znakowaniu żywności po system kaucyjny

Na koniec warto wspomnieć, że ustawodawca nagle postanowił wprowadzić zerową stawkę akcyzy na cydr i perry do 5%, co na pewno nie jest dobrą wiadomością dla browarów, mogących liczyć wyłącznie na podwyżki akcyzy. Rzemieślniczy wytwórcy cydru, których produkty zwykle mają powyżej 5% alkoholu objętościowo, nie skorzystają w prosty sposób ze zwolnienia. Trudno tę zmianę ocenić pozytywnie, bo została narzucona bez jakichkolwiek konsultacji społecznych i branżowych.

Podsumowując – 2023 to rok wielkich zmian w prawie każdym aspekcie funkcjonowania browaru. Od kontynuowanych zmian w akcyzie, przez zmiany w znakowaniu żywności, po system kaucyjny. To właśnie ten ostatni stanowi największe wyzwanie na 2024 rok dla producentów piwa i dominuje w debacie na temat zmian prawnych. ■



Fot. - Mateusz Jackowski

FILTRACJA BRZECZKI

– jak usprawnić proces?

Mateusz Jackowski

Katedra Inżynierii Bioprocessowej, Mikro i Nainżynierii Politechnika Wroclawska

W procesie wytwarzania piwa jednym z istotnych etapów jest filtracja brzezki. Jak można usprawnić ten proces?

Zadaniem filtracji jest oddzielenie wysłodzin od brzezki, dzięki czemu gotowe piwo będzie klarowne, bez frakcji stałej powstałej w procesie zacierania. Filtrację brzezki prowadzi się na trzech rodzajach urządzeń: kadzi filtracyjnej, filtrach zacieranych oraz w systemach Strainmaster.

Kadzie filtracyjne

Kadzie filtracyjne stosuje się w większości browarów. Omawiany element instalacji to zbiornik przedzielony w poprzek na dwie części za pomocą tak zwanego fałszywego dna – fot. 1 (dodatkowo kadź zaopatrzona jest w mieszadło mechaniczne). To przegroda posiadająca wąskie i podłużne otwory, na której będzie utrzymywał się plasek filtracyjny powstały z sedymentujących wysłodzin. Pod fałszywym dnem znajduje się przestrzeń, do której zbierany jest filtrat.

Przed rozpoczęciem filtracji zaleca się napełnić kadź ciepłą wodą do poziomu nieco powyżej fałszywego dna, co zapobiega zapychaniu się otworów przegrody filtracyjnej. Do tak przygotowanej kadzi wprowadza się zacier, a następnie klarowny filtrat, zebrany pod fałszywym dnem, przepompowuje się do kadzi warzelnej. W przypadku mętnego filtratu zawracany jest on z powrotem do kadzi filtracyjnej tak długo, aż jego klarowność nie będzie zadowalająca. Podczas filtracji, zanim lustro cieczy dosięgnie warstwy wysłodzin, zrasza się złożo za pomocą go-



Fot.: Mateusz Jackowski

FOT. 1
 Perforowane dno kadzi filtracyjnej zwane również fałszywym dnem

raję wody w celu wylugowania pozostałych cukrów. Dodatkowo, w przypadku znacznego spowolnienia filtracji, używa się wspomnianego wcześniej mieszadła mechanicznego, za pomocą którego wzrusza się złożę, spulchniając plackę filtracyjną [1,2].

Filtry zacierne

Filtry zacierne to rozwiązania stosowane zazwyczaj w browarach dużych. Są droższe od filtracji grawitacyjnej, niemniej nie wymagają łupin słodu jako warstwy filtracyjnej. Proces filtracji jest ponadto znacznie przyspieszony.

Filtry zacierne zbudowane są z ram i płyt. Ramy służą do przyjmowania wysłodzin i przekładane są płytami, na które naciągnięta jest przegroda filtracyjna (fot. 2). Taki układ jest ściskany, aby zapewnić jego szczelność. Zacier dozuje się górnym kanałem do ram, zaś brzczka (filtrat) odbierana jest z dołu przez otwory umieszczone w płytach. Następnie brzczkę kieruje się do kadzi warzelnej. Po jej odebraniu wysłodziny są lugowane w celu wymycia pozostałych cukrów. Na koniec procesu filtrat jest otwierany, po czym usuwa się z niego wysłodziny oraz zdejmuje przegrodę filtracyjną, którą należy wyczyścić [3,4].

System filtracyjny Strainmaster

System filtracyjny Strainmaster to wynalazek opatentowany przez firmę Anheuser – Busch pod koniec lat 50. XX wieku. Urządzenie składa się ze zbiornika o przekroju okrągłym lub kwadratowym, przez

który przechodzi kilka warstw (zazwyczaj siedem) perforowanych od góry rur. Po napełnieniu zbiornika zacierem, przez perforowane rury odprowadzana jest brzczka – może być zawrócona do procesu albo przetoczona do kadzi warzelnej. Cykl pracy kończy się otwarciem dolnej kłapy w zbiorniku, przez którą wyrzuca się wysłodziny.

Zgodnie z dostępnymi informacjami użycie systemu Strainmaster pozwala skrócić czas filtracji o 25%, jednak jedną z jego wad jest duża wilgotność wysłodzin, wynosząca ponad 80%, przez co wymagane jest odwadnianie młota w celu jego dalszego użycia. Dodatkowo stwierdzono, że opisana metoda filtracji ma niską wydajność przy produkcji brzczek o wysokim stężeniu cukrów wykorzystywanych do warzenia piwa metodą HGB [5].

Podstawowe prawa procesu filtracji

Najważniejszym elementem każdego filtra jest przegroda filtracyjna, która pozwala na utworzenie placki filtracyjnej (w przypadku kadzi filtracyjnej rolę przegrody pełni wspomniane fałszywe dno). Przegroda ta bardzo często odgrywa zasadniczą rolę tylko w początkowym okresie operacji, potem ważniejsza staje się jakość i grubość osadzonego na niej osadu, czyli w przypadku filtracji brzczki – grubość i jakość warstwy młota.

Bez względu na to, z jakiego urządzenia do filtracji brzczki się korzysta, proces podlega tym samym prawom, które można zebrać w formie jednego wzoru przedstawionego poniżej.

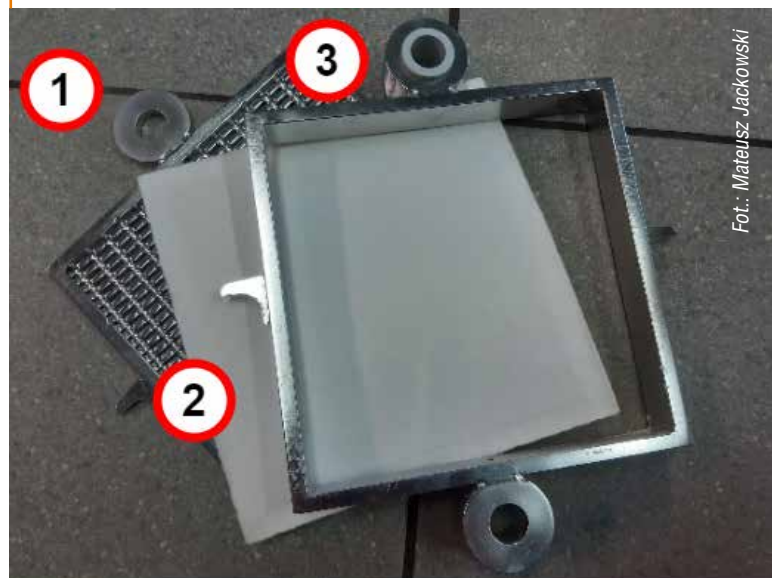
$$\frac{dV}{d\tau} = \frac{d^2}{200 * \varphi^2} * \frac{\varepsilon^3}{(1 - \varepsilon)^2} * \frac{\Delta P * A}{\mu * L}$$

gdzie:

V – objętość filtratu otrzymanego w czasie τ ,

d – średnica cząstek zatrzymywanych na przegrodzie filtracyjnej,

φ – współczynnik opisujący kształt cząstek,

FOT. 2
 Główne elementy pracy filtracyjnej:
 1 – płyta,
 2 – przegroda filtracyjna,
 3 – rama


Fot.: Mateusz Jackowski

FOT. 3

Kadz filtracyjna z widocznym plackiem filtracyjnym uformowanym w procesie filtracji zacieru



Fot.: Mateusz Jackowski

ϵ – porowatość przegrody filtracyjnej,
 ΔP – różnica ciśnień po obu stronach przegrody filtracyjnej,
 A – powierzchnia przegrody filtracyjnej,
 μ – lepkość filtrowanej cieczy,
 L – grubość warstwy filtrującej.

Mimo że wzór wydaje się skomplikowany można z niego odczytać kilka zależności przydatnych w lepszym zrozumieniu procesu filtracji brzeczki.

”

Niektóre dodatki, takie jak gałęzie jałowca i sosny, wykorzystywane podczas filtracji niektórych gatunków piwa, pełnią rolę pomocy filtracyjnej

Pierwszym elementem we wzorze jest średnica cząstek zatrzymywanych na przegrodzie filtracyjnej. Z równania widać, że im większa średnica, tym filtracja będzie zachodziła szybciej. Wielkość cząstek można regulować poprzez odpowiednie ustawienia śrutownika. Niestety, w tym wypadku trzeba wypracować odpowiedni kompromis pomiędzy dużymi cząstkami ułatwiającymi filtrację, a mniejszymi, które zwiększą szybkość i wydajność zacierania. Jednym z rozwiązań jest tu stosowanie śrutowników wielo-

walcowych, gdzie łuska ziarna pozostaje delikatnie rozkruszona, zaś bielmo drobno zmielone.

Kolejnym elementem we wzorze jest współczynnik opisujący kształt cząstek, na który w praktyce browarnik nie ma większego wpływu.

Porowatość przegrody filtracyjnej określa, jak dużą część materiału zajmują pory. W przypadku kadzi filtracyjnej jest to stosunek powierzchni otworów do powierzchni całej przegrody, czyli opisanego już fałszywego dna. Zazwyczaj parametr ten jest zdefiniowany przez producenta kadzi filtracyjnej i jego zmiana byłaby kłopotliwa. W przypadku filtrów zacieranych istnieje możliwość prostej wymiany przegród filtracyjnych, które można dobierać tak, aby uzyskać jak najlepszy filtrat w jak najkrótszym czasie.

Co wpływa na szybkość filtracji?

Różnica ciśnień w poprzek przegrody filtracyjnej wpływa na szybkość filtracji. Im ta różnica jest większa, tym proces zachodzi szybciej. W kadzi filtracyjnej za różnicę ciśnień odpowiada ciśnienie hydrostatyczne słupa cieczy nad przegrodą filtracyjną. Teoretycznie różnicę tę można zwiększyć, stosując nadciśnienie pod stronie zacieru lub podciśnienie po stronie filtratu, jednak w praktyce tego typu rozwiązań nie używa się głównie ze względu na dodatkowe koszty, które przewyższają potencjalne zyski. W filtrze zacieranym różnica ciśnień generowana jest poprzez pompę tłoczącą zawieszoną na przegrodę filtracyjną [6].

Powierzchnia przegrody filtracyjnej jest zdeterminowana wielkością kadzi. Natomiast w filtrze zacieranym powierzchnia zależy od liczby wykorzystanych przegród filtracyjnych. Generalnie im więcej się ich

zastosuje, tym większą powierzchnię się uzyska, skracając czas filtracji.

W odniesieniu do lepkości filtrowanej cieczy panuje zasada, że im ta lepkość mniejsza, tym filtracja zachodzi szybciej. W przypadku brzezki najważniejszymi parametrami wpływającymi na jej lepkość są: zawartość cukrów oraz temperatura. Dzięki temu brzezki lekkich piw, takich jak pils, filtrują się szybciej niż cięższych (np. porter).

Kolejnym czynnikiem jest temperatura, której wzrost powoduje spadek lepkości cieczy. W przypadku zacieru zaleca się, aby filtrowana zawiesina miała temperaturę od 70°C do 78°C. Wyższe temperatury również dodatnio wpłyną na proces filtracji, lecz spowodują wylugowanie tanin z łusek ziarna, które negatywnie oddziałują na smak gotowego piwa (przez to przyjmuje się górną bezpieczną granicę jako wspomniane 78°C). Podczas filtracji warto pamiętać o stratach temperatury wynikających z przetłaczania zacieru i kontaktu z chłodną kadzią. W związku z tym należy przed procesem filtracji opłukać każdą ciepłą wodą, aby ją ogrzać i zmniejszyć późniejsze straty ciepła.

Grubość warstwy filtrującej również wpływa na szybkość filtracji (fot. 3). Im cieńsza, tym filtracja zachodzi szybciej. Grubość warstwy filtracyjnej zależy od składu zasypu stosowanego do produkcji brzezki oraz od geometrii kadzi filtracyjnej.

Wiedząc, jakie parametry i w jaki sposób wpływają na proces filtracji, przyjrzyjmy się metodom usprawnienia procesu.

Jak usprawnić proces?

Jednym z problemów występujących podczas filtracji jest ściśliwość placka filtracyjnego, przez co obecne w nim kanały kapilarne ulegają zatkaniam, a to spowalnia proces. Aby uczynić warstwę młota jak najmniej ściśliwą, stosuje się pomoce filtracyjne, stanowiące swego rodzaju rusztowanie, na którym utrzymuje się placek filtracyjny.

Najpopularniejszą pomocą filtracyjną używaną w browarnictwie są łuski ryżowe. Zysały one tak dużą popularność dzięki niskiej cenie oraz braku wpływu na smak gotowego produktu. Zamiast tej łuski można zamiennie wykorzystywać wysuszone wysłodziny browarnicze, chociaż nie są one tak efektywne.

Filtry zacierne pracują z dużo drobniej zmielonym słodem, dlatego też wymagają innego typu pomocy filtracyjnych. Najczęściej spotykaną pomocą filtracyjną używaną w prasach jest ziemia okrzemkowa.

Jako ciekawostkę można podać, że niektóre dodatki, takie jak gałęzie jałowca i sosny, wykorzystywane podczas filtracji niektórych gatunków piwa, również pełnią rolę pomocy filtracyjnej, często wymiennie skracając czas filtracji.

Kolejnym sposobem na usprawnienie procesu filtracji jest ingerencja we właściwości brzezki, a dokładniej w jej lepkość. Jednym ze składników wpływającym na lepkość brzezki mogą być β -glukany,



które zwiększają lepkość roztworu, utrudniając jego filtrację. Najskuteczniejszym sposobem na rozłożenie omawianych związków jest zastosowanie odpowiednich enzymów – β -glukanaz. Preparaty enzymatyczne zawierające omawiany enzym są komercyjnie dostępne na rynku, a ich głównym związkiem aktywnym jest termostabilna β -glukanaza pochodzenia mikrobiologicznego, między innymi z grzyba *Talaromyces emersonii* [7].

Podsumowując, filtracja to czasochłonny etap produkcji piwa, do którego można podejść na kilka sposobów, stosując różnego rodzaju aparaturę. Proces ten rządzi się swoimi, dobrze opisanymi prawami. Warto zdawać sobie sprawę, jakie zależności tu występują oraz jak je wykorzystać, aby filtracja przebiegała bez większych problemów.

Literatura

1. Pazera, T.; Rzemieniuk, T. Browarnictwo; Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne: Warszawa, 1998.
2. Malcew, P.M. Technologia i aparatura przemysłu piwowarskiego; Państwowe Wydawnictwa Techniczne: Warszawa, 1953.
3. Esslinger, H. Handbook of Brewing; 2015.
4. Kunze, W. Technologia piwa i siodu; Piwochmiel: Warszawa, 1999; ISBN 8391084515.
5. Briggs, D.E.; Brookes, P.A.; Stevens, R.; Boulton, C.A. Brewing: Science and Practice; CRC Press, 2004; ISBN 1855739062.
6. Błasiński, H.; Młodziński, B. Aparatura przemysłu chemicznego; 3rd ed.; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne: Warszawa, 1983; ISBN 83-204-0478-9.
7. Whitehurst, Robert J.; Oort, M.V.. R. Enzymy w technologii spożywczej; Wydawnictwo Naukowe PWN: Warszawa, 2016; ISBN 978-83-01-19044-6. ■

MNIEJSZA LEPKOŚĆ – SZYBSZA FILTRACJA

W odniesieniu do lepkości filtrowanej cieczy panuje zasada, że im ta lepkość mniejsza, tym filtracja zachodzi szybciej. W przypadku brzezki najważniejszymi parametrami wpływającymi na jej lepkość są: zawartość cukrów oraz temperatura. Dzięki temu brzezki lekkich piw filtrują się szybciej niż cięższych

AUTOMATYZACJA I ROBOTYZACJA W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

Szybciej, sprawniej, lepiej, bezpieczniej

dr inż. Jacek Caban

Katedra Automatykacji, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska

Przemysł spożywczy charakteryzuje się dużą zmiennością surowców, różną ich konsystencją, strukturą i kształtem. Z uwagi na te cechy, wymuszające zapewnienie specyficznych warunków technologicznych i transportu, tak istotna jest tu automatyzacja i robotyzacja procesów wytwórczych. Jak mocno zautomatyzowany jest przemysł spożywczy? Jakie korzyści uzyskujemy dzięki robotyzacji? Czy to się opłaca?



Fot.: 123rf

Postępujące wymagania co do uzyskiwanej wydajności, powtarzalności, bezpieczeństwa i dokładności procesów w przemyśle spożywczym są nieodzownie związane z rozwojem i dostępnością automatyki dla tej branży. W nowoczesnych zakładach produkcji spożywczej standardem są specjalistyczne maszyny i urządzenia skonfigurowane dzięki układom z obszaru automatyki, nowoczesne roboty przemysłowe oraz coraz częściej koboty, czyli roboty współpracujące z ludźmi. Główne zalety układów automatyki i robotyki to przede wszystkim: wyprodukowanie produktu bezpiecznego dla zdrowia człowieka, ścisłe przestrzeganie receptury, odpowiednie zapakowanie produktu oraz ograniczanie kosztów samego procesu wytwórczego. Z tych powodów przed automatyką stoi szereg wyzwań związanych zarówno z konstrukcją mechatroniczną zastosowanych maszyn i urządzeń wykonawczych, jak również metod prowadzenia procesu sterowania i nadzorowania procesami technologicznymi. W zależności od kierunku specjalizacji danego zakładu zmianie ulegają wymagania, procesy oraz kryteria wyboru i oceny produktu. Inne będą dla przemysłu mleczarskiego, mięsnego, owocowo-warzywnego, a inne dla cukierniczego, dlatego tak dużo wyzwań stoi przed integracjami maszyn i urządzeń w danym zakładzie.

Duża część maszyn jest bardzo podobna dla każdej gałęzi przemysłu spożywczego, jak np. maszyny transportowe, czyli przenośniki rolkowe, taśmowe, łańcuchowe czy wózki jezdne oraz cele do paletyzacji czy owijarki. Natomiast występują też inne urządzenia specjalnie dedykowane poszczególnym gałęziom sektora, jak np.: mieszalniki, rozdrabniacze, urządzenia myjące, czy piece.

Automatyka do monitorowania

Od systemów automatyki wymaga się zapewnienia szeregu kryteriów budowy urządzeń wykonawczych i metod prowadzenia procesu technologicznego [1]. Obecnie coraz więcej zakładów produkcyjnych korzysta z dostępnych na rynku nowoczesnych rozwiązań, które w większym lub mniejszym stopniu zapewniają zautomatyzowanie różnych etapów produkcji żywności. Aby produkcja w branży spożywczej była efektywna i bezpieczna, szczególnie istotne jest ustalenie i respektowanie określonych procedur, pozwalających zapobiegać niepożądanym i kosztownym zdarzeniom, takim jak skażenie produktów. W tym celu wykorzystuje się precyzyjne technologie automatyki przemysłowej, w tym aparaturę kontrolno-pomiarową. W przemyśle spożywczym rozwiązania automatyki są wykorzystywane m.in. w monitorowaniu wielu ważnych parametrów, związanych z kontrolą poprawnej produkcji żywności. Takimi parametrami są między innymi:

- temperatura,
- ciśnienie,
- poziom substancji w zbiorniku,
- szczelność.

Monitorowanie właściwej temperatury procesu jest szczególnie istotne w branży spożywczej (mleczarstwie, browarnictwie). Aby zagwarantować stałą jakość procesu, czujniki temperatury używane w zbiornikach muszą być regularnie kalibrowane, co ułatwiają układy automatyki (czujniki temperatury typu TAD). Zastosowano w nich dwa różne elementy pomiarowe, które kontrolują się wzajemnie podczas procesu. Pozwala to na wykrycie niewłaściwej pracy czujnika. Dodatkowo, w razie awarii jednego z elementów pomiarowych, proces może być kontynuowany dzięki drugiemu (funkcja backup).

Ważnym elementem jest restrykcyjna kontrola zbiorników w zakresie obecnego poziomu substancji i wartości ciśnienia w nich. W tym celu można wykorzystać m.in. czujniki ciśnienia ifm serii PG, PI i PM, które charakteryzują się higieniczną konstrukcją montowaną równo z powierzchnią czołową oraz ceramiczną celką pomiarową o wysokiej czystości. Z kolei higieniczny czujnik poziomu granicznego LMT monitoruje stan w zbiornikach i spełnia wymagania ważne dla obszarów sterylnych. W mleczarstwie wykorzystuje się czujniki ciśnienia PM – są to transmitery z płaską ceramiczną celką pomiarową odporną na przeciążenie, skoki wartości ciśnienia i podciśnienie.

”

Automatyzacja i robotyzacja przemysłu spożywczego będzie postępować ze względu na duże korzyści ekonomiczne, ale także wzrost wydajności oraz mnogość oferowanego asortymentu

W celu monitorowania włączów stosowane są m.in. indukcyjne czujniki bezpieczeństwa kategorii 4 i poziomie nienaruszalności bezpieczeństwa SIL 3, które odczytują stan pokrywy w zbiornikach bezdotykowo i bez elementu współpracującego. W przemyśle spożywczym istotne jest również monitorowanie zaworów, służących do zamykania przepływu i jego regulacji. Do bezpiecznej pracy zaworów oferowanych jest wiele czujników do najróżniejszych zastosowań. Można na przykład wykrywać dokładną pozycję zaworów wzniosowych: pozycja otwarty, pozycja zamknięty i dowolna pozycja pośrednia – ułatwia to sterowanie procesem i zapewnia jego odpowiednie warunki.

W przemyśle spożywczym najważniejszym czynnikiem jest dobrej jakości surowiec, który wpływa bezpośrednio na wartość produktu finalnego. Jak już wspomniano kluczowy parametr to temperatura, w tym przypadku przechowywania.

W celu zapewnienia właściwej i stałej temperatury stosuje się komory chłodnicze lub mroźnicze. Dzięki automatyce chłodniczej można skutecznie opóźnić rozwój mikroorganizmów i zapobiec niszczeniu przechowywanych surowców czy gotowych wyrobów. Komory tego typu wyposaża się m.in. w regulatory ciśnienia i temperatury, termostaty, sterowniki, czujniki, przetworniki oraz elektroniczne lub termostatyczne zawory.

Jak w każdej branży, tak też w przemyśle spożywczym surowce i produkty muszą się przemieszczać. W tym celu wykorzystywana jest cała gama urządzeń przenośnikowych: tak ciągłych, jak i bezciągnych [2], np.: przenośniki taśmowe i płytkowe czy hydrauliczne (rurociągi). Podstawowymi elementami systemów transportu hydraulicznego są pompy i zawory. Pompy realizują transport cieczy czystych, lepkich i gęstych, takich jak marmolady, pasty, przeciera, syropy (ale mogą też być dużo bardziej gęste substancje typu majonez czy twaróg). Obecnie proces sterowania urządzeniami transportowymi zapewniają odpowiednio dobrane układy automatyki.

Aby ułatwić pracę producenci maszyn i systemów automatyki wyposażają je w specjalne interfejsy człowiek-maszyna (z ang. *HMI, Human Machine Interface*). HMI najczęściej przybierają formę ekranów czy kamer, za pośrednictwem których do systemu można wprowadzać i zbierać informacje, ale też pobierać oraz wyświetlać dane o stanie produkcji.

Roboty w przemyśle spożywczym

Głównymi wymaganiami stawianymi maszynom na liniach produkcyjnych w przemyśle spożywczym są: zapewnienie warunków sanitarnych, łatwość czyszczenia oraz użycie materiałów konstrukcyjnych niereagujących z żywnością.

W ostatnim czasie coraz więcej firm z sektora wykorzystuje na liniach produkcyjnych roboty przemysłowe i koboty. Główne zalety robotyzacji branży spożywczej to poprawa jakości, spełnienie wymagań sanitarnych, powtarzalności danego procesu, zapewnienie higienicznej pracy oraz obniżenie kosztów [3]. Wyzwaniem dla robotyzacji jest przede wszystkim: zmienność kształtu produktu i jego wagi (sztuki mięsa czy bardzo drobne pralinki), kruchość ciastka, sposób pochwylenia oraz zmienność wielkości opakowania. To powoduje konieczność modyfikacji metod pakowania czy paletyzacji wyrobu gotowego oraz zmiany algorytmów sortowania, a także potrzebę częstych przebrojeń w procesie sortowania produktu [4].

Roboty pracujące na liniach technologicznych przemysłu spożywczego charakteryzują się głównie:

- dużą prędkością działania (ciągła współpraca z szybkimi liniami produkcyjnymi),
- realizacją chwytania grupowego (jednoczesne uchwycenie kilkunastu kubków i załadunek ich do kartonu),
- ułatwieniem procesów pakowania i paletyzacji produktów,

ROBOTYZACJA W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

W przemyśle spożywczym roboty mogą realizować następujące zadania:

- pakowania precyzyjnego,
- sortowania,
- kontroli jakości wyrobu,
- paletyzacji.

- współpracą robota z systemami wizyjnymi (śledzenie i odpowiednie uchwycenie towarów),
- wielozadaniowością i łatwością przeprogramowania,
- możliwością pracy robota w niekorzystnych dla człowieka warunkach klimatycznych,
- zapewnieniem higienicznych warunków pracy i bezpieczeństwa.

Roboty stały się powszechnym rozwiązaniem w wielu procesach przemysłowych i tym samym przyczyniły do zwiększenia wydajności i elastyczności produkcji, zwiększenia bezpieczeństwa pracy, pozwalając na osiągnięcie wysokiej jakości produkcji przy większej niezawodności i niższych kosztach [5]. Dla przykładu w przemyśle cukierniczym na linii technologicznej wykorzystywane są przeważnie dwa typy robotów: roboty SCADA typu Delta (tzw. robot pająk) oraz roboty przemysłowe do procesów paletyzacji, większych partii produktu.

Robot Delta posiada podstawę z napędami, od 3 do nawet 6 ramion oraz platformę, do której mocowane są narzędzia. Roboty te montuje się nad linią technologiczną. Praca robotów przeważnie wykonywana jest w trzech osiach, a w niektórych rozwiązaniach również w czterech. Roboty Delta idealnie nadają się do zadań typu pick&place, czyli pobierania i odkładania produktów. Przede wszystkim używane są do umieszczania produktów w opakowaniach (ciastek, pralin), w ściśle określony sposób współpracując z precyzyjnymi systemami wizyjnymi. Z uwagi na ich szybkość działania są w stanie osiągnąć wydajność niemożliwą do uzyskania przez człowieka, z dużą dokładnością. Doskonale sprawdzają się również w aplikacjach sortowania.

Roboty w sektorze mięsny

W sektorze mięsny obróbce, a następnie przetworzeniu poddaje się duże ilości mięsa, a najważniejsze są: bezawaryjność wykorzystywanych urządzeń, funkcjonalność, zapewnienie warunków sanitarnych oraz łatwa obsługa. Dzięki pakowaniu produktów mięsnych uzyskujemy zachowanie odpowiedniej jakości i zapobiegamy stratom wartości odżywczej.

W przemyśle mięsnym niezwykle ważne jest zachowanie wysokiego standardu higieny, eliminacja zanieczyszczeń i zagrożeń bakteryjnych. W przypadku konstrukcji robotów preferowane są wykonania specjalne, tzw. „cleanroom robots”, które charakteryzuje napęd elektryczny, specjalne pokrycia powierzchni elementów konstrukcyjnych, często wykonane ze stali nierdzewnej, jak również praca w odpowiednich pokrowcach. Ten sektor jest trudny do zautomatyzowania ze względu na duże różnice w kształcie i wymiarach produktu, ale też elementy miękkie, jak na przykład świeże mięso. Z tych powodów tak istotny jest odpowiednio skonstruowany element chwytający (efektor) robota. Przykład to chwytak składający się z dwóch płaskich palców owiniętych cienką błoną, której drugi koniec łączy się ze sprężynującą szpulą – umożliwia to obsługę szerokiej gamy produktów różniących się wymiarami, kształtem, powierzchnią [3]. Innym problemem jest chwytanie zamrożonego mięsa, gdyż warstwa szronu na powierzchni znacząco zmienia warunki uchwycenia produktu. Często stosuje się chwytanie adhezyjne, polegające na wywarciu takiej siły przylegania obiektu do przyssawki, aby uniemożliwić jego przemieszczanie się w procesie manipulacji. Roboty mogą pobierać produkty z linii produkcyjnej pojedynczo lub grupowo, jednak z uwagi

na duże moce produkcyjne w przemyśle spożywczym najczęściej występuje chwytanie grupowe. Systemy wizyjne robotów umożliwiają śledzenie i odpowiednie uchwycenie obiektów przemieszczających się na linii produkcyjnej oraz zapewniają efektywną kontrolę jakości. Oznacza to, że robot potrafi odróżnić i odrzucić dany obiekt, jeśli odbiega od zadanego wzorca.

Z kolei system wizyjny z oprogramowaniem ABB PickMaster3 umożliwia integrację wszystkich urządzeń w linii w taki sposób, by rejestrować orientację produktu na przenośniku, śledzić jego położenie i wyznaczać punkt poboru dla robotów [6]. Podobnie jak poprzedni system, ABB PickMaster3 zapewnia również kontrolę jakości na podstawie obrazu z kamery – produkt jest porównywany z wzorcem wyrobu, a kiedy zostanie wykryty produkt niespełniający wymagań jakościowych, jest automatycznie odrzucany.

Gdzie człowiek nie może...

Roboty dają możliwość wielozadaniowej obsługi stanowiska, mogą automatycznie zmieniać narzędzia (np. noże, piły) i chwytaki. W przypadku zmienności obiektu (np. małe serie produkcyjne) producent nie musi wprowadzać zmian mechanicznych – wystarczy zmiana programu. Ponadto wiele robotów wykorzystywanych w przemyśle spożywczym spełnia stopień

Reklama

Technical properties of Zahna-Industrialtiles

The unglazed ZAHNA fine stoneware tiles are not only impressive in industrial and commercial tile flooring applications. Water absorption below 0.5 % makes the tiles frost-proof and easy to clean. Another advantage and reason for installing ZAHNA tiles is that they can be cut dry. Given their inherent characteristic of high impermeability, they are an optimal solution for environmentally protective flooring.



ZAHNA FLIESEN



**MADE
IN
GERMANY**

THE PERFECT SOLUTION FOR INDUSTRIAL BREWERY FLOORS

ZALETY ROBOTÓW

Główne zalety układów automatyki i robotyki to przede wszystkim: wyprodukowanie produktu bezpiecznego dla zdrowia człowieka, ścisłe przestrzeganie receptury, odpowiednie zapakowanie produktu oraz ograniczenie kosztów samego procesu wytwórczego



Fot.: 123rf

ochrony obudowy IP67 i może być myte wodą i innymi środkami czyszczącymi.

Współczesne roboty niejednokrotnie funkcjonują w warunkach, w których praca człowieka jest niewykonalna lub nieefektywna. Dzięki układom automatyki i robotyki możliwe są procesy precyzyjnego kompletowania dużej ilości produkowanego asortymentu. Szczególnym przykładem robotów są roboty typu delta, mające cechy szczególnie istotne w branży spożywczej, czyli łatwość utrzymania w czystości oraz eliminacja kontaktu człowieka z żywnością.

Wdrożenie automatyzacji i robotyzacji w przemyśle spożywczym daje korzyści w postaci pozyskania dokładnych danych produkcyjnych (parametry jakościowe, czas operacji), które pozwalają na ograniczenie kosztów produkcyjnych. Na podstawie uzyskanych danych, również z systemów wizyjnych i HMI, możliwa jest szybka analiza danych, co pozwala na przeprowadzenie trafnych zmian w procesie produkcyjnym, zwiększając efektywności linii technologicznej i ograniczając koszty pracy. Dzięki robotom możliwe jest wykonywanie czynności o zadanych parametrach, duża powtarzalność i precyzja wykonania oraz wysoka wydajność pracy, niemożliwa do uzyskania przez człowieka.

Produkcja żywności to proces niezwykle złożony i na każdym etapie wspierany przez elementy automatyki oraz aparaturę kontrolno-pomiarową. Począwszy od linii transportowych, przez roboty przemysłowe, koboty, sterowniki PLC, po szeroką gamę sensorów optycznych oraz ultradźwiękowych, pompy, czujniki temperatury czy przetworniki ciśnienia. Natomiast w celu spełnienia wysokich standardów higieny wszelkie komponenty automatyki muszą wykazać się odpornością na specyficzne dla branży spożywczej procesy czyszczenia (np.: stopień ochrony IP65 czy IP69K).

Podsumowując, należy stwierdzić, że przemysł spożywczy charakteryzuje się specyficznymi warunkami procesu, takimi jak: warunki techniczno-technologiczne, uwarunkowania sanitarno-epidemiologiczne i zastosowanie odpowiednich materiałów konstrukcyjnych [3]. Od robotów wymagana jest tu pyłoszczelność i bryzgoszczelność (standard IP65) oraz powinny spełniać wymagania norm w zakresie zabezpieczenia przed pyłem i wodą (standard IP54), a także ochrony przed porażeniem prądem (standard IP67). Ponadto na rynku dostępne są roboty w specjalnej wersji wykonania, tzw. *cleanroom*. Do budowy tych urządzeń wykorzystuje się przede wszystkim stal nierdzewną lub specjalne materiały eliminujące powstawanie cząstek drobnodyspersyjnych, które mogłyby zanieczyścić poddawane obróbce produkty.

Automatyzacja i robotyzacja przemysłu spożywczego będzie postępować ze względu na duże korzyści ekonomiczne, takie jak obniżenie kosztów produkcji, ale także wzrost wydajności oraz mnogość oferowanego asortymentu.

Literatura

[1] Anczarski, J., Bochen, A., Głąb, M., Jachowicz, M., Caban, J., Cechowicz, R. A method of verifying the robot's trajectory for goals with a shared workspace, *Applied Computer Science* 18(1), 2022, 37-44.
 [2] Caban J., Rybicka I., The use of a plate conveyor for transporting aluminum cans in the food industry, *Advances in Science and Technology Research Journal* 14, 1, 2020, 26-31.
 [3] Barczyk J., Robotyzacja w przemyśle spożywczym, *Pomiary Automatyka Robotyka* 1, 2007, 16-20.
 [4] Hajduk M., Koukolová L., Trends in industrial and service robot application, *Applied Mechanics and Materials* 791, 2015, 161-165.
 [5] Chojnacka U., Automatyzacja w branży spożywczej to oszczędność czasu i kosztów, *Automatyka* 4, 2015.
 [6] <http://automatykairobotyka.pl/precyzja-wydajnosc-roboty-abb-jednym-najwiekszych-zakladow-cukierniczych-europie/>



Aparat do pomiaru ilości tlenu całkowitego w opakowaniu

TPO 5000

Selektywny pomiar zawartości tlenu rozpuszczonego i w przestrzeni nad roztworem

Szybkość: czas pomiaru poniżej 4 minut

Prostota: łatwe wprowadzanie i pozycjonowanie opakowań z napojem, intuicyjny interfejs użytkownika

Wydajność: funkcja samoczyszczenia oraz konstrukcja odporna na zachlapania



Wyłączny, autoryzowany dystrybutor **POMP DWUŚRUBOWYCH BORNEMANN.**

ZALETY POMP DWUŚRUBOWYCH **SLH**

- Niska pulsacja i stały przepływ
- Wysoka sterylność
- Nienaruszalność struktury medium pompowanego
- Transport i czyszczenie za pomocą jednej pompy

Optymalizacja układu pompowego na podstawie ekspertyzy naszych inżynierów.

Do wszystkich oferowanych rozwiązań zapewniamy serwis oraz oryginalne części zamienne.



OBSZAR DZIAŁAŃ ATPomp

- piwowarstwo (piwo, drożdże, brzeczka)
- słodycze (czekolada, miód, ciastka)
- farmacja (syropy, żele)
- kosmetyki (kremy)
- napoje (zagęszczone soki, syropy, koncentraty)
- mleczarstwo (lody, nabiał, produkty na bazie śmietany)
- spożywcze (żywność przetworzona, sosy, dania gotowe)



ATPomp Sp. z o.o.

Siedziba główna:
ul. Naruszewicza 19/1
02-627 Warszawa
tel. +48 22 844 71 08
kom. +48 604 173 177
+48 607 163 836

B Bornemann





POZIOMY ZAPASÓW

w obszarze zarządzania częściami zamiennymi

Wojciech Mączyński

WoMa Solution

Wpisując w popularną przeglądarkę internetową hasło „zarządzanie częściami zamiennymi”, uzyskujemy 1 830 000 odpowiedzi. Nie jesteśmy w stanie przejrzeć wszystkich, a i te, które przeczytamy, mogą nam nie pomóc. Jak zatem opracować odpowiednią strategię we wspomnianym obszarze?

Zastanawiałem się, czego tak naprawdę mogą szukać ci pytający internauci. Czy rozwiązania problemu, jak zarządzać częściami zamiennymi? Czy też w jaki sposób zredukować ich koszty? Pewnie wszystkiego po trochu...

Chciałbym ustosunkować się do tych pytań. Poniżej postaram się udzielić odpowiedzi takich, jakich

sam bym oczekiwał, wpisując wyżej wymienione hasło.

Zarządzanie zapasami – definicje

Mówiąc o zarządzaniu częściami zamiennymi, chciałbym przytoczyć kilka definicji związanych z tym zagadnieniem:

- Zapasy – materiały i części zamienne trzymane w celu użycia w przyszłości, bez konkretnej wiedzy, kiedy i gdzie te materiały i części będą wykorzystane.
- Czas dostawy (Lead Time) – mierzony od momentu osiągnięcia punktu ROP aż po fizyczne uzupełnienie zapasów.
- Materiały – wszystkie rzeczy zakupione w celu użycia w produkcji i projektach inżynierskich.
- Max – w pewnych systemach jest to używane do określenia ilości uzupełnienia, kiedy poziom minimalny jest osiągnięty.
- MIN – w pewnych systemach jest to równoznaczne z zapasem bezpieczeństwa, jak i punktem ponownego zamówienia.
- Punkt Ponownego Zamówienia (ROP) – reorder point to punkt, w którym uruchamiana jest procedura ponownego zamówienia zapasów.
- Ekonomiczna Ilość Zamówienia (EOQ) – ilość zamawianych materiałów/części, gdy ROP jest osiągnięty.
- Poziom Bezpieczeństwa – dodatkowy zasób towarów utrzymywanych w celu zabezpieczenia się przed nieprzewidywanymi zmianami poziomu popytu lub czasu realizacji zamówień.
- SKU – jednostka trzymania zapasu; odnosi się do poszczególnych pozycji zapasów (stocking keeping unit).
- Rotacja zapasów – teoretycznie liczba w ciągu roku, w którym dochodzi do całkowitego ponownego zakupu części. Im wyższa, tym lepsza.
- Magazyn – obszar magazynowania zapasów.
- Kapitał obrotowy – pieniądze zainwestowane w zapasy.

ne przyczyny, dla których przedsiębiorstwa inwestują w zapasy, oto one:

1. Umożliwienie dostaw dokładnie na czas (JIT)

Firmy inwestując w zapasy chcą mieć pewność, że dany produkt będzie dostępny wtedy, kiedy stanie się to potrzebne. Zazwyczaj decyzja o inwestowaniu w zapasy jest podjęta na podstawie prowadzonej analizy, która stwierdza, że bez nich wysoce prawdopodobna jest utrata zysków. Zyski te wynikają z ciągłej sprzedaży wyrobów do klienta; w przypadku zachwiania tej ciągłości generowane są straty, czasem liczone w setkach tysięcy czy nawet milionach. Rzecz ma się tak samo w odniesieniu do części zamiennych. Inwestycje czynione właśnie w tym obszarze mają zabezpieczyć przedsiębiorstwa przed przestojami na skutek braku jakiejś części do wymiany. Tok myślenia idzie w tym kierunku, że jeżeli jakaś część jest potrzebna, musi być dostępna w magazynie.

2. Zapewnienie efektywności

Popyt na poszczególne pozycje zmusza osoby odpowiedzialne do podjęcia decyzji o zakupie większej ilości danego asortymentu aniżeli jest to potrzebne na daną chwilę, lub w krótkim czasie. Sytuacja taka ma zazwyczaj miejsce w okresach sezonowości, gdzie prognozy pokazują zwiększone zapotrzebowanie, a co za tym idzie – generują zwiększenie ilości kupowanych produktów i tym samym każą inwestować w zapasy tychże. Jeżeli przyjrzymy się częściom zamiennym, mechanizm jest taki sam. Wystarczy, że w krótkim okresie będzie zwiększony popyt na jakies części, a w sposób automatyczny podejmowana jest decyzja o zwiększeniu zapasów tego komponentu na magazynie.

3. Jako tymczasowe gromadzenie zapasów przed uruchomieniem realizacji dużych projektów

Ostatnia przyczyna, przez którą firmy inwestują w zapasy, to sytuacja, jaką praktycznie każda organizacja w swoim istnieniu przynajmniej raz przeżyła, a w niektórych zdarza się cyklicznie. Rozważmy przypadek, że przygotowujemy się do dużej akcji promocyjnej nowego produktu. Zanim się rozpocznie, wcześniej gromadzone są zapasy wyrobu gotowego, a tym samym i surowców, aby sprostać przewidywanemu zapotrzebowaniu. Tak samo rzecz się ma z częściami zamiennymi przed każdym większym remontem, postojem „wakacyjnym”, projektami inżynierskimi... Gromadzone są zapasy poszczególnych części, aby w momencie rozpoczęcia właściwych działań były one dostępne na miejscu.

Trzy wyżej wymienione przypadki powodują, że firmy spore fundusze inwestują w zapasy, zamrażając tym samym pieniądze na nieokreślony czas. Sprawia to, że coraz częściej właściciele, dyrektorzy szukają możliwości, jak i sposobów, aby ten „martwy moloch” jak najbardziej uszczuplić.



Wartość zapasu bezpieczeństwa jest uzależniona w dużej mierze od czynników zewnętrznych, które w znaczący sposób mają wpływ na wielkość tego zapasu

Tyle jeżeli chodzi o definicje. W dalszej części będę posługiwał się wyżej objaśnionymi sformułowaniami.

Dlaczego firmy gromadzą zapasy?

Często wypowiadając sentencję „zarządzanie częściami zamiennymi” lub ogólniej: „zarządzanie zapasami”, warto zastanowić się nad celowością trzymania zapasów. Zapasy to materiały, surowce, produkty i części zamienne, dlaczego więc większość firm wszystko magazynuje? Jaki jest cel takiego działania?

Spróbuję udzielić odpowiedzi na tak postawione pytanie. W większości przypadków istnieją trzy głów-

GUIDED CHANGEOVER SOLUTION

Wprowadzanie nowych materiałów opakowaniowych, a także dynamicznie rosnąca ich różnorodność niosą za sobą konieczność dopasowania maszyn do nowych technologii oraz zapewnienie szybkiego i skutecznego przebrojenia maszyn przy zmianie opakowań i formatów.

Procesy przebrajania w zakładzie mogą kosztować dużo czasu, jeśli konieczna jest zmiana ustawień i wymiana części poprzez pracę ręczną – metodę, która jest nie tylko żmudna, ale także podatna na błędy. Z drugiej strony rozwiązanie Guided Changeover Solution sprawia, że zmiany formatu są szybsze i prostsze, zwiększając w ten sposób OEE. Dzięki temu oszczędzamy pieniądze, a rozwiązanie można zaimplementować w każdej chwili, nawet w istniejących systemach. Jak to wszystko działa?

Za pomocą intuicyjnego oprogramowania operator prowadzony jest krok po kroku przez proces. Zastosowana w rozwiązaniu technologia czujników natychmiast informuje o prawidłowych nastawach elementów mechanicznych. Technologia RFID firmy Balluff wykrywa również wymagane części wymienne oprzyrządowania i zapewnia, że dla danego formatu zawsze używane jest dedykowane oprzyrządowanie.

Dzięki oprogramowaniu Guided Changeover nawet pracownicy z niewielkim doświadczeniem w programowaniu mogą szybciej dostosowywać format, co ogranicza przestoje do minimum i przyspiesza rozruch. Czasochłonne dopasowywanie i regulacje należą już do przeszłości, podobnie jak papierowe instrukcje i wysokie koszty szkoleń.

Wystarczą trzy kroki do optymalnego rozwiązania:

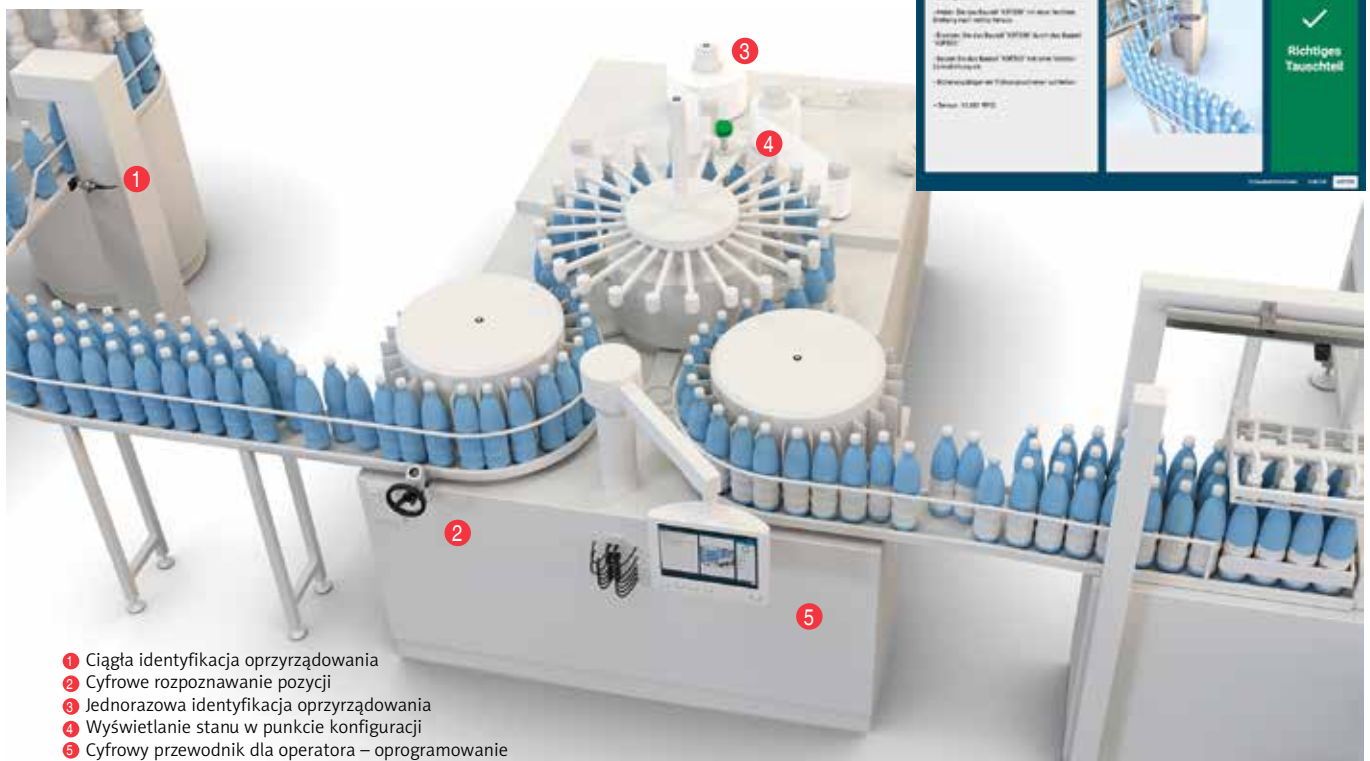
- Identyfikacja punktów przebrojenia
- Wybór i instalacja czujników i urządzeń
- Stworzenie instrukcji przebrojeń

Zalety

- Wzrost ogólnej efektywności (OEE)
- Krótkie czasy przebrojenia i rozruchu
- Zapobieganie błędom i minimalizacja odrzutów
- Ciągłe monitorowanie nastaw

Cechy

- Intuicyjne wskazówki dla operatora krok po kroku
- Łatwe tworzenie i zarządzanie instrukcjami przebrojenia
- Rozwiązanie niezależne od sieci firmowej lub sterowania maszyny



- 1 Ciągła identyfikacja oprzyrządowania
- 2 Cyfrowe rozpoznawanie pozycji
- 3 Jednorazowa identyfikacja oprzyrządowania
- 4 Wyświetlanie stanu w punkcie konfiguracji
- 5 Cyfrowy przewodnik dla operatora – oprogramowanie

Stanowisko dozowania i opróżniania **DULCODOS[®] SAFE-IBC**

ProMinent[®]

Bezpieczeństwo jako priorytet dla niezawodnego dozowania ciekłych substancji chemicznych.



Składowanie i opróżnianie pojemników IBC do 1000 l – dozowanie substancji chemicznych do 1000 l/h

DULCODOS[®] SAFE-IBC jest specjalnym stanowiskiem opróżniania pojemników IBC z opcją dozowania chemikaliów. Zapewnia całkowite opróżnienie pojemników. Pojemnik IBC jest ustawiany i mocowany przez Klienta w wannie wychwytowej na przewidzianej w tym celu, pochylonej lekko do przodu powierzchni. Następnie, za pomocą szczelnych złączek bezpieczeństwa i węży, należy połączyć pojemnik IBC ze zbiornikiem pośrednim o objętości ok. 200 l, zamontowanym z lewej strony wanny wychwytowej. Alternatywnie można zamówić stanowisko ze zbiornikiem o objętości ok. 60 l. Taka objętość buforowa zabezpiecza ciągłość procesu dozowania w trakcie wymiany pojemnika IBC.

Ponadto wymianę pojemnika IBC można lepiej zaplanować dzięki optycznemu wskaźnikowi poziomu oraz pomiarowi poziomu napełnienia z komunikatem alarmowym. Stanowisko jest wyposażone w otwór inspekcyjny do prac konserwacyjnych i przeglądów. Celem prowadzenia niezawodnego dozowania można, postępując zgodnie z wymaganiami procesowymi, z przodu zbiornika pośredniego zamontować kompaktowe stanowisko dozowania. Stanowisko może być wyposażone w jedną lub w dwie pompy elektromagnetyczne lub w jedną pompę silnikową. W razie potrzeby można skonfigurować większe stanowiska dozowania, w wersji do bocznej montażu ściennego lub ustawienia na podłodze.

Zalety dla użytkownika

- Maksymalne bezpieczeństwo pracy.
- Wysoka niezawodność procesu w wyniku nieprzerwanego dozowania.
- Trwałe ustawienie pojemnika IBC w wannie wychwytowej o specjalnej konstrukcji, przystosowanej do wózków widłowych. Skropliny są w całości wychwytywane i nie rozlewają się w miejscu ustawienia.
- Praktycznie całkowite opróżnienie pojemnika IBC.
- Zbiornik pośredni o objętości ok. 200 l w kombinacji ze zintegrowanym stanowiskiem dozowania.
- Wanna wychwytowa zgodna z przepisami Z-40.21-585 nadzoru budowlanego DIBt.

Zakres zastosowania

- Dozowanie cieczy w zakładach przemysłu chemicznego, ciężkiego i spożywczego
- Uzdatanianie wody pitnej
- Uzdatanianie wody chłodzącej
- Browary i napoje
- Galwanizacja
- Przemysł papierniczy

Zapraszamy do współpracy

Teoretyczne vs praktyczne podejście do określania poziomu bezpieczeństwa

Chcąc znaleźć, jak najlepszą metodę kontroli zapasów części zamiennych, sięga się często po rozwiązania opisane w klasycznej teorii zarządzania zapasami. Nie ma problemów z zapasami tych części, które są w ciągłym „ruchu”, co dzień zużywane i uzupełniane do momentu całkowitego zaprzestania stosowania. Zarządzanie zapasami w takiej sytuacji jest stosunkowo proste dzięki stosowaniu podstawowych narzędzi kontroli: Lead Time, ROP, Poziom Max, Poziom Min, Poziom Bezpieczeństwa, EOQ. Zależności te przedstawione są na rysunku 1, który obrazuje „wykres piły”, ukazujący kontrolę zapasami wg metody kontroli ciągłej.

Z wykresu jasno i wyraźnie wynika, że ruch części na magazynie odbywa się w sposób cykliczny. Widoczne są pewne punkty kontrolne – pierwszy z nich to poziom maksymalny, który nie jest w tym przypadku przekraczany. Wraz z upływem czasu poziom zapasów maleje, w końcu dochodzi do punktu ROP oznaczającego nic innego, jak złożenie zamówienia do dostawcy na określoną ilość danego SKU. Po złożeniu zamówienia widoczny jest dalszy spadek stanu magazynowego;

po osiągnięciu poziomu bezpieczeństwa stan magazynowy jest uzupełniony o ilość EOQ i zwiększa się do poziomu maksymalnego. Ilość EOQ jest dokładnie tą, która została zamówiona w momencie osiągnięcia ROP. W ten oto sposób widoczna jest cykliczność w przychodzie i rozchodzie poszczególnego SKU. Opis ten pokazuje modelowe podejście do kontroli zapasami.

W wielu przypadkach rodzi się pytanie: w jaki sposób ustalić właściwy poziom bezpieczeństwa zapasów? No cóż, pytanie to ma wiele odpowiedzi – jak się okazuje. Z jednej strony poziom ten jest określany z użyciem metody eksprekcyjnej, czyli innymi słowy: na podstawie doświadczenia. Z drugiej strony wykorzystuje się tu konkretne wyliczenia, a więc wzory statystyczne. Postaram się przedstawić ten drugi wariant.

W jaki zatem sposób zastosować istniejące wzory do wyznaczenia poziomów bezpieczeństwa? Warto tutaj podkreślić, że będziemy bazować na częściach z grupy szybkorozwiązujących. Często znajdują się w niej części wchodzące w skład tych scharakteryzowanych jako części klasy A (na podstawie analizy ABC).

Na rys. 1 został przedstawiony klasyczny wykres piły. Poniżej zaprezentuję troszeczkę inny wykres, który będzie bardziej realny i pokaże rzeczywiste odzwierciedlenie sytuacji mającej miejsce w codziennej praktyce.

Całość omówię na podstawie konkretnego przykładu rozchodu jednej części – to łożysko typu 6203 ZZ SNR, cena jednostkowa 36 PLN.

Na rys. 2 przedstawiono wykres rozchodu części w przeciągu 18 okresów rozliczeniowych.

Jak widać na zamieszczonym wykresie, zapasy są odnawiane co jakiś czas. Ciężko powiedzieć, czy obowiązują tu jakieś reguły. Inna ważna wiadomość, jaką można wyczytać z wykresu, to że w 8. okresie dochodzi do wyczerpania zapasów, co jest sytuacją niepokojącą. Z drugiej strony widać, że zapas ten w następnym okresie został uzupełniony – wzrost pomiędzy 8. i 9. okresem oraz kolejne uzupełnienie zapasu pomiędzy 9. a 10.

Z omawianego wykresu wynika, że tak naprawdę nie ma określonego poziomu bezpieczeństwa, przy którym następują ponowne zamówienia. Tak więc chcąc określić ten poziom należy pozyskać pewne informacje w rozważanym okresie rozliczeniowym.

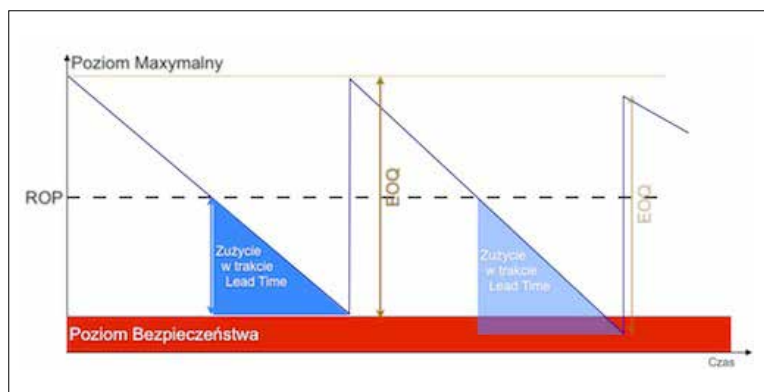
Do wyliczenia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa zapasów należy ustalić poniższe:

- popyt w analizowanym okresie,
- czas realizacji dostawy,
- poziom obsługi klienta.

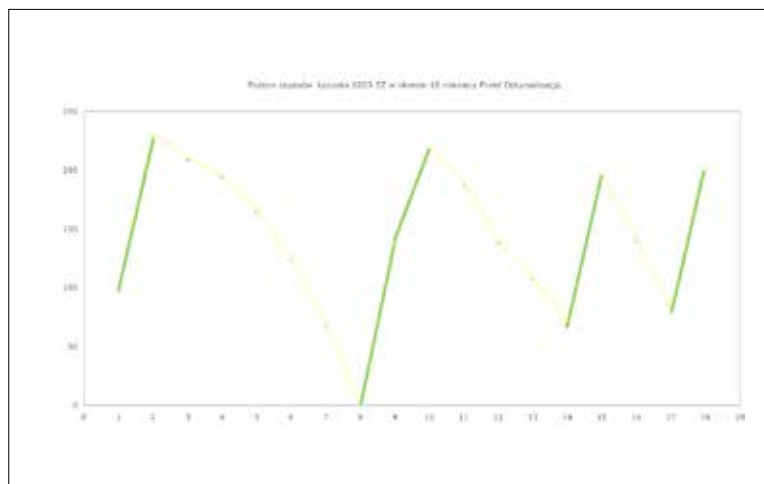
Te trzy najważniejsze elementy pozwolą na wyliczenie poziomu bezpieczeństwa. Do tego celu możemy użyć dwóch wzorów.

Wzór 1:

$$ss = z \sqrt{L \cdot \sigma_d^2 + d^2 \cdot \sigma_L^2}$$



RYS. 1
Wykres piły



RYS. 2
Poziom zapasów łożyska 6203 ZZ w przeciągu 18 okresów rozliczeniowych przed optymalizacją poziomów zapasów

gdzie:

- z – współczynnik obsługi klienta,
- L – średni czas realizacji zamówienia,
- d – średni popyt w analizowanym okresie rozliczeniowym,
- σd – odchylenie popytu w danym okresie,
- σL – odchylenie czasu realizacji zamówienia.

Wzór 2:

$$ss = z \cdot \sigma_d \cdot \sqrt{L}$$

gdzie:

- z – współczynnik obsługi klienta, określane przy pomocy tablic statystycznych,
- L – średni czas realizacji zamówienia,
- σd – odchylenie popytu w danym okresie.

RYS. 3
Arkusz kalkulacyjny poziomu bezpieczeństwa – stały czas realizacji zamówienia

	A	B	C	D
	Okresy	Prognozowany Popyt d w sztukach	Czas realizacji zamówienia L	
1				
2	1	69	2	
3	2	40	2	✓
4	3	20	2	✓
5	4	15	2	✓
6	5	30	2	✓
7	6	40	2	✓
8	7	56	2	✓
9	8	70	2	✓
10	9	30	2	✓
11	10	20	2	✓
12	11	30	2	✓
13	12	50	2	✓
14	13	30	2	✓
15	14	40	2	✓
16	15	44	2	✓
17	16	54	2	✓
18	17	60	2	✓
19	18	69	2	✓
20				
21	Wartości średnie	42,6	2,0	
22	Odchylenie std	17,58	0,00	
23				
24	Wartość współczynnika Z	1,65		
25	Zapras bezpieczeństwa - stały czas dostaw	41		
26				
27	Zapras bezpieczeństwa - zmienny czas dostaw	41		
28				
29				
30				

Jaka jest różnica pomiędzy dwoma wzorami? Otóż zasadnicza. Różnice polegają na uwzględnieniu odchylen czas realizacji zamówienia.

Pierwszy wzór możemy stosować, gdy istnieje niestabilność, jeżeli chodzi o czas realizacji zamówienia, tzn. duże wahania pomiędzy czasami dostaw. W tym przypadku należy również uwzględnić wewnętrzny czas realizacji zamówienia. Może wystąpić taka sytuacja, gdy dostawca ma stały czas realizacji zamówienia, a wewnętrzny proces od zgłoszenia zapotrzebowania do wysłania oficjalnego zamówienia może być nawet taki sam jak czas zewnętrzny, lub nawet i dłuższy.

Drugi wzór stosujemy, gdy czas realizacji zamówienia jest stabilny i w ogóle się nie zmienia. Co oznacza, że jest wysoka powtarzalność w dostawach.

Poniżej zostanie przedstawiony przykład liczenia poszczególnych poziomów za pomocą prostego arkusza kalkulacyjnego.



Chcąc znaleźć jak najlepszą metodę kontroli zapasów części zamiennych, sięga się często po rozwiązania opisane w klasycznej teorii zarządzania zapasami

RYS. 4
Arkusz kalkulacyjny poziomu bezpieczeństwa – zmienny czas realizacji zamówienia

	A	B	C	D
	Okresy	Prognozowany Popyt d w sztukach	Czas realizacji zamówienia L	
1				
2	1	69	2	
3	2	40	2	✓
4	3	20	1	✓
5	4	15	2	✓
6	5	30	2	✓
7	6	40	1	✓
8	7	56	2	✓
9	8	70	2	✓
10	9	30	3	✓
11	10	20	2	✓
12	11	30	3	✓
13	12	50	2	✓
14	13	30	4	✓
15	14	40	2	✓
16	15	44	2	✓
17	16	54	2	✓
18	17	60	4	✓
19	18	69	2	✓
20				
21	Wartości średnie	42,6	2,2	
22	Odchylenie std	17,58	0,81	
23				
24	Wartość współczynnika Z	1,65		
25	Zapras bezpieczeństwa - stały czas dostaw	43		
26				
27	Zapras bezpieczeństwa - zmienny czas dostaw	71		
28				
29				
30				

Liczenie poszczególnych poziomów

Pierwszy przykład, gdy czas realizacji zamówienia L jest powtarzalny.

Na rys. 3 widać, że zapas bezpieczeństwa wynosi 41 komórki B25 i B27. Jak można zauważyć, odchylenie standardowe czasu realizacji zamówienia jest równe 0 (C22), czyli praktycznie nie mamy do czynienia z jakimikolwiek wahaniami.

Drugi przypadek pokaże, jak się zmieni wartość komórki B27 przy zmiennym poziomie dostaw.

Widać różnicę wartości pomiędzy komórką B25 (stały poziom dostaw – zastosowany wzór nr 2) a B27 (zmienny poziom dostaw – zastosowany wzór nr 1). Różnica pomiędzy nimi wynosi 28 sztuk, co stanowi około 40% wzrostu zapasu bezpieczeństwa.

Stosując powyższy arkusz kalkulacyjny, zostały obliczone odpowiednie wartości zapasów dla analizowanego przykładu. Nowy zamodelowany rozkład

ZAMROŻONE FUNDUSZE

Firmy spore fundusze inwestują w zapasy, zamrażając tym samym pieniądze na nieokreślony czas. Sprawia to, że coraz częściej właściciele, dyrektorzy szukają możliwości, jak i sposobów, aby ten „martwy moloch” jak najbardziej uszczuplić



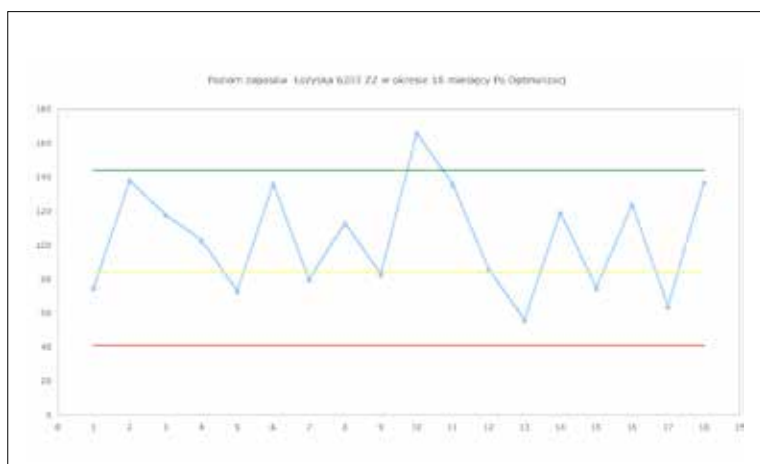
zapasów w 18-okresowym czasie rozliczeniowym został przedstawiony na rysunku 5.

Jak widać, różnica jest znacząca. Po pierwsze, w nowej sytuacji nie mamy do czynienia z wyczerpaniem zapasów. Poziom zaspu bezpieczeństwa został obliczony na poziomie 41 sztuk przy założeniu, że czas dostaw jest stabilny. W rzeczywistości tak właśnie było, że okresy dostaw były stabilne, gdyż części monitorowano bezpośrednio przez dostawcę w okresach dwutygodniowych. Dodatkowo po optymalizacji widać, że zaspu maksymalny został zmniejszony do 144 szt., chociaż w jednym przypadku widać chwilo-

we przekroczenie określonej wartości maksymalnej. Innym bardzo ważnym parametrem było obliczenie stałej wielkości zamawiania – w tym konkretnym przypadku była to wielkość 103 sztuki, podczas gdy przed zmianą wielkości te były zmienne i wynosiły od 170 do 100 sztuk.

Jak widać z przytoczonego przykładu, wartość zapasu bezpieczeństwa jest uzależniona w dużej mierze od czynników zewnętrznych, które w znaczący sposób mają wpływ na wielkość tego zapasu. Z przykładu też wynika, że podczas ustalania polityki zakupowej należy szczególną uwagę zwrócić na ustalanie czasu realizacji zamówienia: zarówno wewnętrznego, jak i zewnętrznego. W przypadku czasu wewnętrznego trzeba zoptymalizować proces zamawiania i akceptowania zlecenia zakupu. Przy czasie zewnętrznym jest to ważny proces negocjacji i wyboru dostawcy dla części zamiennych szybkorotujących, jak i tych sklasyfikowanych w grupie A.

Z wyżej podanego faktu płynie wiele ciekawych wniosków, które pozwalają na opracowanie odpowiedniej strategii zarządzania częściami zamiennymi. To z kolei umożliwia faktycznie zredukować koszty utrzymania części zamiennych. Chcąc to zrobić, należy połączyć dwa podejścia: teoretyczne (wzór 1) z praktycznym (wzór 2) i na tej podstawie stworzyć pewne procedury, które pozwolą na efektywne zarządzanie zaspuami w obszarze utrzymania ruchu. ■



RYS. 5

Poziom zaspu części 6203 ZZ w przeciągu 18 okresów rozliczeniowych, po optymalizacji poziomów zaspu

Fot.: 123rf

CYFROWY BLIŹNIAK

w przemyśle spożywczym

Damian Żabicki

analityk rynku automatyki przemysłowej i budowy maszyn

Cyfrowy bliźniak, czyli digital twin, to wirtualna reprezentacja fizycznego obiektu, procesu czy systemu, umożliwiająca monitorowanie, analizę i symulację rzeczywistości w czasie rzeczywistym. W branży spożywczej technologia ta może obejmować wszystko: od linii produkcyjnych i obiektów po pozyskiwanie surowców i dystrybucję gotowych produktów.

Co do zasady, digital twin polega na stworzeniu wirtualnej repliki lub symulacji fizycznego zasobu czy procesu. W przemyśle spożywczym, dzięki dokładnym symulacjom i analizom w czasie rzeczywistym, firmy spożywcze mogą lepiej zrozumieć i zarządzać swoimi procesami, co prowadzi do wytwarzania produktów lepszej jakości, przy niższych kosztach i bardziej zrównoważonym działaniu. Dlatego też technologia ta ma potencjał, aby zrewolucjonizować sposób funkcjonowania przemysłu spożywczego.

Jednym z głównych motorów napędowych rosnącej popularności digital twin jest potrzeba większej wydajności i produktywności w obliczu rosnącej konkurencji i zmieniających się wymagań konsumentów. Cyfrowy bliźniak pozwala na tworzenie symulacji różnych scenariuszy produkcji, identyfikację potencjalnych wąskich gardeł lub nieefektywności. Znając swoje słabe punkty w tym zakresie, firmy mogą zoptymalizować działania, ograniczając jednocześnie ilość odpadów.

To jednak nie koniec zadań, jakie stoją przed tą technologią. Bo przecież kluczową sprawą w przemyśle spożywczym jest zapewnienie bezpieczeństwa i wysokiej jakości produktów żywnościowych. Potencjalne problemy w tych zakresach również mogą być identyfikowane dzięki tworzeniu cyfrowych bliźniaków i monitorowanie procesów produkcyjnych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu zdecydowanie łatwiej jest zapewnić zgodność z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa żywności i ochronić konsumentów przed chorobami, które mogą wynikać ze spożycia pożywienia skażonego lub złej jakości.

Technologia digital twin może być wykorzystywana również do optymalizacji linii produkcyjnych, a w efekcie – do redukcji kosztów czy skrócenia czasu wprowadzania nowych produktów na rynek. Warto zauważyć, że z cyfrowych bliźniaków korzystają już takie koncerny jak McDonalds, Coca-Cola, PepsiCo czy Nestle.

Składowe architektury digital twin

Zazwyczaj na system tworzący cyfrowego bliźniaka składają się następujące komponenty: zasoby fizyczne, systemy przechowywania i przetwarzania danych, cyfrowy model bliźniaczy, analityka i wizualizacja, narzędzia do komunikacji i współpracy oraz bezpieczeństwo.

Zasoby fizyczne to w zasadzie dowolna maszyna lub system, wyposażone w czujniki do zbierania danych, w tym m.in. akcelerometry, tensometry, czujniki temperatury i czujniki ciśnienia. Czujniki te mogą być przewodowe lub bezprzewodowe i zazwyczaj przesyłają dane do systemu przechowywania danych. Są one tam najczęściej zapisane w formacie nieprzetworzonym; surowe dane muszą dopiero zostać przetworzone poprzez czyszczenie, przekształcanie i wzbogacanie. Czasem do ich analizy wykorzystywane są algorytmy uczenia maszynowego.

A jak powstaje cyfrowy model bliźniaczy? Zazwyczaj jest tworzony za pomocą programu CAD, narzędzi symulacyjnych lub fotogrametrii. Taki model zawiera wszelkie dane i informacje dotyczące obiektu, w tym jego kształt, właściwości materiału czy warunki środowiskowe, w jakich funkcjonuje.

W kolejnym kroku model cyfrowego bliźniaka podlega analizie i wizualizacji, która ma na celu identyfikację wzorców, trendów i anomalii. Aby móc się dzielić z inżynierami, operatorami czy służbami utrzymania ruchu spostrzeżeniami i wnioskami dotyczącymi cyfrowego bliźniaka, potrzebne są narzędzia do komunikacji i współpracy. W tym celu mogą być wykorzystywane popularne platformy, takie jak Zoom czy Microsoft Teams.

Oczywiście ważnym elementem każdego cyfrowego systemu jest bezpieczeństwo i ochrona przed cyberzagrożeniami. Powszechnie stosowane technologie zabezpieczeń obejmują zapory typu fire wall, systemy wykrywania włamań (IDS) i szyfrowanie.

”

Technologia cyfrowego bliźniaka to potężne narzędzie w badaniach i rozwoju, pozwalające firmom na eksperymentowanie z nowymi metodami produkcji, składnikami i recepturami w kontrolowanym, wirtualnym środowisku

Tworzenie cyfrowego bliźniaka

Zbudowanie cyfrowego modelu bliźniaczego bazuje na danych i informacjach dotyczących fizycznych cech. Stworzona w ten sposób cyfrowa reprezentacja musi mieć zdolność symulowania zachowań zasobu w różnych warunkach operacyjnych. Jak już wspomnieliśmy, model digital twin zazwyczaj powstaje przy wykorzystaniu programów typu CAD, narzędzi symulacyjnych oraz fotogrametrii.

Oprogramowanie CAD służy do tworzenia modelu 3D fizycznego składnika na podstawie jego geometrii i wymiarów. Model CAD może być następnie wykorzystany jako podstawa do stworzenia cyfrowego modelu bliźniaka. Niezbędne jest jednak uzyskanie symulacji zachowań fizycznego składnika w różnych warunkach operacyjnych. Tu kluczowe staje się zastosowanie narzędzi symulacyjnych, które obejmują m.in. symulacje naprężeń, wibracji, temperatury i innych czynników, mogących wpływać na wydajność zasobu.

Kolejny składnik, czyli fotogrametria, obejmuje przechwytywanie obrazów fizycznych aktywów pod różnymi kątami i wykorzystywanie ich do tworzenia modeli 3D aktywów.

**SYMULACJE
I SCENARIUSZE**
Cyfrowy bliźniak
pozwala na
tworzenie symulacji
różnych scenariuszy
produkcji,
identyfikację
potencjalnych
wąskich gardeł lub
nieefektywności



Fot.: 123rf

Utworzony model cyfrowego bliźniaka można stosować m.in. do monitorowania zachowania fizycznego zasobu w czasie rzeczywistym, umożliwiając wczesne wykrycie potencjalnych problemów i optymalizację działania zasobu. Przydatny jest także w zadaniach związanych z konserwacją predykcijną. Analizując dane z modelu cyfrowego bliźniaka można wykorzystać algorytmy uczenia maszynowego do przewidywania, kiedy wymagana jest konserwacja, redukując przestoje i zwiększając produktywność.

I w końcu model cyfrowego bliźniaka można zastosować również do symulacji i testowania różnych warunków pracy, co pozwala na ich lepsze zrozumienie.

Digital twin a konserwacja predykcyjna w przemyśle spożywczym

Tak jak w każdej gałęzi przemysłu, również i w spożywczym awarie sprzętu mogą prowadzić do przestojów i strat. Dlatego tak ważne jest zapobieganie tego typu sytuacjom poprzez konserwację predykcijną. Do tego celu można zastosować model digital twin. Cyfrowy bliźniak umożliwia operatorom monitorowanie wydajności sprzętu w czasie rzeczywistym i identyfikację potencjalnych zagrożeń, zanim staną się problemem. Jeśli cyfrowy bliźniak wskazuje, że element sprzętu może ulec awarii w ciągu najbliższych kilku dni, operatorzy z odpowiednim wyprzedzeniem zaplanują konserwację. Mogą też dzięki temu zoptymalizować jej harmonogramy.

Cyfrowy bliźniak w kontroli jakości

Dla przemysłu spożywczego kontrola jakości jest właściwie kluczowa, zarówno ze względu na bezpieczeństwo, jak i reputację marki. Dzięki cyfrowemu bliźniakowi operatorzy mogą symulować proces produkcyjny i identyfikować potencjalne problemy w czasie rzeczywistym, a w następstwie podjąć działania w celu optymalizacji parametrów procesu i zapewnienia jego stałej jakości. Są w stanie także monitorować jakość surowców i gotowych produktów. Czujniki wykorzystuje się przy badaniu temperatury i wilgotności składników. Jeśli wskażą niewłaściwe parametry, możliwe jest natychmiastowe wdrożenie działań naprawczych, które zapobiegą psuciu się lub zanieczyszczeniu produktów.

Optymalizacja łańcucha dostaw

Łańcuch dostaw w przemyśle spożywczym jest niezwykle złożony. Od rolników i producentów, po dystrybutorów i sprzedawców detalicznych. Aby go zoptymalizować i przewidzieć wąskie gardła konieczna jest symulacja różnych scenariuszy i przewidzenie ewentualnych problemów. Cyfrowy bliźniak nadaje się do tego znakomicie. Może symulować dostawę od pola aż do stołu.

Dystrybutorzy, dzięki digital twin, poprawią sieci logistyczne i transportowe w taki sposób, aby produkty docierały do sprzedawców detalicznych i klientów na czas i we właściwym stanie. Detaliści

z kolei wykorzystają cyfrowe bliźniaki do optymalizacji zarządzania zapasami, dbając o to, by zawsze mieć odpowiednie produkty „na stanie”.

Rozwój produktu i wdrażanie produktu a digital twin

W przemyśle spożywczym cyfrowy bliźniak może także służyć do symulacji nowych produktów oraz do testowania ich rentowności i skuteczności. Co ciekawe, tworząc cyfrowego bliźniaka nowego wyrobu, firmy mogą symulować jego smak, konsystencję i inne cechy sensoryczne! W ten sposób upewniają się, że cechy te spełniają oczekiwania konsumentów. Producenci są w stanie również symulować proces wytwarzania produktu, w tym jego składniki, opakowanie i etykietowanie. Mogą sprawdzać różne koncepcje i formuły, testując je wirtualnie, zanim zdecydują się na drogie fizyczne prototypy. Daje to nie tylko dużą oszczędność czasu i środków, ale także zwiększa prawdopodobieństwo sukcesu nowych produktów.

Bezpieczeństwo żywności

Ze względu na złożony łańcuch dostaw, identyfikacja zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności jest w branży spożywczej niezwykle trudna. Tu również pomocne mogą się okazać digital twins. Stworzenie cyfrowego bliźniaka procesu produkcyjnego pozwala na monitorowanie i kontrolowanie różnych parametrów mających wpływ na bezpieczeństwo produktów. Może to być m.in. temperatura, wilgotność i inne czynniki środowiskowe, które wpływają na wzrost bakterii lub innych patogenów. Cyfrowe bliźniaki mogą także pomóc w analizowaniu danych z różnych źródeł, w tym czujników, kamer i innych urządzeń. Jeśli np. czujnik temperatury wykryje, że agregat chłodniczy nie utrzymuje właściwej temperatury, system może wysłać ostrzeżenie do technika.

Wykorzystanie cyfrowego bliźniaka w branży spożywczej w praktyce

Jak już wspomnieliśmy, technologię digital twin wykorzystują największe koncerny spożywcze. Coca-Cola za pośrednictwem cyfrowego bliźniaka identyfikuje potencjalne wąskie gardła na liniach rozlewniczych. W praktyce dzieje się to w ten sposób, że cyfrowy bliźniak obejmuje wirtualną reprezentację każdej maszyny na linii rozlewniczej wraz z układem zakładu produkcyjnego. Celem Coca-Coli jest zoptymalizowanie w ten sposób produkcji, redukcja odpadów, a także tworzenie różnych scenariuszy i eksperymentowanie, aby znaleźć i wykorzystać najbardziej wydajne procesy.

Dla Nestle cyfrowy bliźniak jest narzędziem do monitorowania własnych procesów produkcyjnych i poprawy kontroli jakości: od surowców po gotowe produkty. Cyfrowe bliźniaki wykorzystują dane z czujników i kamer, dzięki czemu firma może podejmować działania naprawcze w czasie rzeczywistym.

W PepsiCo digital twin także pozwala na dokonywanie symulacji linii produkcyjnych i optymalizacji rozmieszczenia maszyn, tak aby zidentyfikować ewentualne wąskie gardła i zmniejszyć ilości odpadów.

McDonald's za pomocą tych technologii optymalizuje operacje typu drive-thru. Firma stworzyła cyfrowe bliźniaki swoich pasów przejazdu, które symulują doświadczenia klientów od momentu złożenia zamówienia do odbioru. Do analizy wykorzystywane są dane z czujników monitorujących przepływ klientów. Firma eksperymentuje z różnymi konfiguracjami, aby poprawić jakość obsługi i skrócić czas oczekiwania.

”

Digital twin pomoże w optymalizacji linii produkcyjnych, a w efekcie – w redukcji kosztów i skróceniu czasu wprowadzania produktów na rynek

Przyszłość technologii digital twin

Technologia bazująca na tworzeniu cyfrowych bliźniaków w branży spożywczej wciąż się rozwija. W tej chwili trwają rozważania nad szerszym wykorzystaniem digital twin w konserwacji predykcyjnej, do przewidywania i zapobiegania awariom maszyn w zakładach produkcyjnych. To jednak nie wszystko. Cyfrowe bliźniactwo będzie można prawdopodobnie wykorzystać do tworzenia wirtualnych replik indywidualnych klientów, umożliwiając firmom gastronomicznym personalizację ich produktów i usług. Jak to może wyglądać w praktyce? Cóż, restauracja np. może stworzyć cyfrowego bliźniaka preferencji żywieniowych klienta i wykorzystać te informacje do zaproponowania pozycji menu, które odpowiadają jego potrzebom.

Digital twin może również wchodzić w interakcję z innymi innowacyjnymi technologiami, w tym z rzeczywistością rozszerzoną. Dzięki temu zaproponujemy klientowi zeskanowanie produktu i zobaczenie w AR repliki procesu produkcyjnego i użytych składników.

Technologia cyfrowego bliźniaka to również potężne narzędzie w badaniach i rozwoju, pozwalając firmom na eksperymentowanie z nowymi metodami produkcji, składnikami i recepturami w kontrolowanym, wirtualnym środowisku. W przyszłości cyfrowe bliźniaki mogłyby także zostać wykorzystane do optymalizacji pod kątem zrównoważonego rozwoju. Za pomocą symulacji różnych scenariuszy identyfikowane byłyby obszary wymagające ulepszeń w zakresie wpływu na środowisko naturalne. Dzięki temu przedsiębiorstwa mogą lepiej zrozumieć i zarządzać swoim wpływem na ekosystem, optymalizując zużycie energii, wody i innych zasobów. ■



WSPÓŁPRACA MIĘDZY INWESTOREM A PROJEKTANTEM

podczas realizacji inwestycji

Łukasz Cichacki
Project Manager

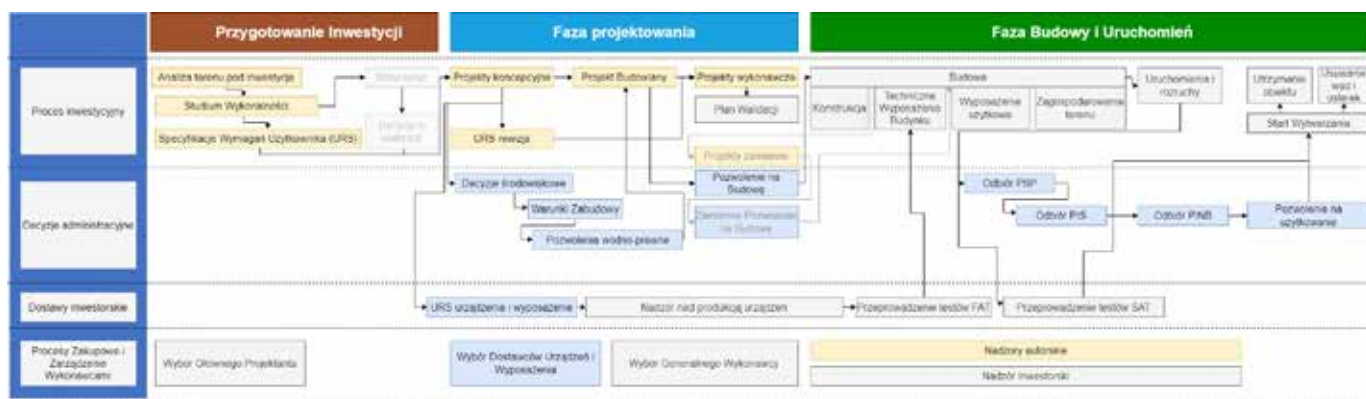
Realizacja inwestycji przemysłowych to długi i złożony proces, wymagający m.in. skoordynowanego wysiłku wielu specjalistów z różnych dziedzin. Na etapie planowania inwestycji kluczową rolę odgrywają eksperci wewnętrzni, którzy odpowiedzialni są za przygotowanie założeń projektowych. Etap przygotowania inwestycji do realizacji niejednokrotnie wymaga natomiast zaangażowania innych podmiotów wspierających inwestora. Kluczowa w całym procesie jest rola projektanta.

Artykuł koncentruje się na analizie istotnej funkcji projektanta w procesie inwestycyjnym. Omówiono sposób, w jaki wpływa on na poszczególne fazy procesu, począwszy od wstępnych koncepcji, a także oddania inwestycji do użytkowania. Na diagramie (rys. 1) przedstawiono przykładowy przebieg budowy obiektu przemysłowego. Kolorem

żółtym zaznaczono kroki, w których projektant odgrywa kluczową rolę, a kolorem niebieskim – te, gdzie pełni rolę wspierającą.

Aspekt 1: Analiza terenu pod inwestycję

Analiza terenu pod inwestycję jest kluczowym etapem, który projektant musi skrupulatnie przepro-



RYS. 1
Przykład procesu realizacji inwestycji z zaznaczeniem etapów zaangażowania projektanta

wadzić, aby określić możliwość realizacji inwestycji. W trakcie tego procesu bada on uwarunkowania terenowe (ukształtowanie terenu, warunki geotechniczne oraz istniejącą infrastrukturę), a także uwarunkowania prawne pozwalające na budowę na danym obszarze (między innymi zgodność z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, jeśli został uchwalony dla omawianej lokalizacji). Dzięki tej analizie projektant zdobywa głębsze zrozumienie specyfiki terenu i jego potencjału, co stanowi fundament pod dalsze decyzje biznesowe, a w kolejnym etapie – pod rozwiązania projektowe.

Wyniki analizy terenu pomagają projektantowi dostosować koncepcję inwestycji do realiów danego obszaru. Dla przykładu w przypadku terenu o nieregularnym ukształtowaniu, projektujący musi to wziąć pod uwagę, przygotowując plany architektoniczne i infrastrukturalne w celu maksymalnego wykorzystania dostępnej przestrzeni, a także sprawdzić, czy technologicznie taki obiekt będzie spełniał wymagania inwestora.

Analiza terenu pozwala również na zidentyfikowanie ewentualnych wyzwań, takich jak trudne warunki gruntowe, które mogą wymagać dodatkowych działań geotechnicznych.

W rezultacie, dokładna analiza terenu stanowi kluczowy element w tworzeniu spójnych i zrównoważonych projektów inwestycyjnych. Inwestor natomiast otrzymuje informacje o przemysłowym potencjale terenu, ryzykach związanych z posadowieniem obiektu (analiza warunków gruntowych) a także możliwościach przyłączenia mediów do terenu. Dane te są istotnym wkładem przy realizacji pierwszych szacunkowych kosztorysów i harmonogramów inwestycji.

Aspekt 2: Studium wykonalności

Studium wykonalności (ang. *Feasibility Study*) to dokument definiujący założenia projektowe. Podczas realizacji opracowania kluczowa jest współpraca zespołu inwestora (ze względu na specyfikę produkcyjną danego zakładu) z zespołem projektanta. Zespół projektanta powinien natomiast składać się z doświadczonego technologa, projektantów branżowych (architekt, projektant konstrukcyjny, projek-

tant sanitarny, projektant elektryczny), ekspertów ds. kosztorysowania oraz ds. harmonogramowania. Wykonany raport zawiera:

1. opis wszystkich założeń i danych wejściowych (plan produkcji, lokalizacja, docelowa wydajność, opcje przyszłej rozbudowy itp.),
2. wstępne obliczenia procesowe określające wydajność linii technologicznych, ich rodzaj, a także ich ilość,
3. definicje głównych i pomocniczych funkcji w obiekcie,
4. wstępne rzuty budynku przedstawiające lokalizację i punkty styku pomiędzy poszczególnymi strefami,
5. listę głównych obszarów funkcjonalnych,
6. listę głównych urządzeń technologicznych,
7. szacunkowy koszt inwestycji,
8. orientacyjny harmonogram inwestycji.

Podsumowując, studium wykonalności stanowi kluczowy element przygotowania inwestycji, umożliwiając wszechstronne zbadanie technicznych, ekonomicznych i środowiskowych aspektów projektu. To szczegółowa analiza pozwala inwestorowi zrozumieć realne wyzwania i korzyści związane z inwestycją. Dzięki wynikom studium wykonalności inwestor może podejmować informowane decyzje, dostosowując plany do konkretnych uwarunkowań terenu i otoczenia.

Aspekt 3: Specyfikacje Wymagań Użytkownika

Specyfikacje Wymagań Użytkownika (ang. *User Requirements Specifications, URS*) to istotne dokumenty w procesie projektowania. Ustalają one precyzyjne oczekiwania i potrzeby użytkowników względem każdego planowanego obszaru czy rozwiązania. Specyfikacje Wymagań Użytkownika opisują funkcje, cechy, interfejsy oraz wydajność, które powinny być spełnione w wyniku projektu. Dokumenty te służą jako punkt odniesienia dla zespołu projektowego, pomagając w zrozumieniu priorytetów i oczekiwań użytkowników. SWU mogą obejmować opisy scenariuszy użycia, wymagania funkcjonalne i нефункционалне, interfejsy użytkownika oraz ewentualne ograniczenia techniczne czy bezpieczeństwa.

Specyfikacje Wymagań Użytkownika na ogół tworzone są przez zespół inwestora, jednak współpraca z projektantem w trakcie tworzenia dokumentu umożliwia kompleksowe uwzględnienie wszystkich wymagań oraz szczegółową analizę obszarów, które mogą przekraczać obszar wiedzy inwestora (np. przepisy prawa budowlanego czy warunki przeciwpożarowe).

Ostatecznie, Specyfikacje Wymagań Użytkownika mają na celu stworzenie spójnej i jasnej mapy, która kieruje procesem projektowym i pomaga osiągnąć oczekiwane rezultaty, zapewniając zgodność z potrzebami i oczekiwaniami użytkowników.

Aspekt 3: Projektowanie

Projektowanie to nieodzowny etap w procesie inwestycyjnym, który obejmuje trzy podstawowe i kluczowe fazy: projekty koncepcyjne, budowlane oraz wykonawcze. Projektant, przed przystąpieniem do prac, powinien znać wymagania użytkownika, a także – co niezwykle istotne – wartość budżetu inwestycji, tak aby projekty przygotowywać w sposób zgodny z ideą biznesową zleceniodawcy.



Współpraca z projektantem rozpoczyna się często już na początkowym etapie planowania inwestycji i trwa aż do jej zakończenia

Projekty koncepcyjne są początkowym etapem, w którym tworzona jest wizja obiektu czy obszaru. Projekty koncepcyjne obejmują schematy i wizualizacje pomagające wyobrazić sobie finalny rezultat. Kluczowym celem tej fazy jest ustalenie ogólnego kierunku projektu oraz sprawdzenie, czy spełnia on główne cele i założenia.

Ten etap projektowania uwzględnia również proces technologiczny, jaki będzie funkcjonował w opracowywanym obszarze. Projektant technolog dostarcza projekty z naniesionym przepływem personelu i materiału (półproduktów i wyrobu gotowego) oraz przepływem odpadów. Dzięki tym projektom możemy ocenić funkcjonalność obiektu, zweryfikować występowanie potencjalnych zanieczyszczeń krzyżowych czy zweryfikować poprawność ruchu personelu.

Kolejnym etapem są projekty budowlane, na podstawie których uzyskiwana jest decyzja administracyjna na realizację inwestycji (może to być pozwolenie na budowę, lub milcząca zgoda urzędu po złożeniu „Zgłoszenia Budowy lub innych prac Budowlanych”). Zgodnie z art. 34 ust 3. Projekt Budowlany zawiera:

1. projekt zagospodarowania działki lub terenu,
2. projekt architektoniczno-budowlany,
3. projekt techniczny,

4. oświadczenie właściwego zarządcy drogi o możliwości połączenia działki z drogą,
5. niezbędne opinie, uzgodnienia, pozwolenia.

Często, przed rozpoczęciem prac nad projektami budowlanymi, należy uzyskać uzgodnienia czy opinie w sytuacjach, kiedy jest to wymagane. Taki dokument to na przykład decyzja środowiskowa, która w przypadku przemysłu spożywczego jest potrzebna, gdy obszar czy linia technologiczna będzie przetwarzać powyżej 50 ton surowca w roku. Decyzja środowiskowa jest wydawana w oparciu o proces oceny oddziaływania na środowisko, który ma na celu ocenę wpływu planowanych inwestycji, przedsięwzięć lub działań na środowisko naturalne oraz zdrowie ludzi.

Ostatnią fazą jest przygotowanie projektów wykonawczych. To tu projekt przechodzi na etap finalny, dostarczając precyzyjne instrukcje dla wykonawców. Projekty wykonawcze zawierają wszystkie niezbędne informacje, takie jak szczegółowe rysunki techniczne, specyfikacje materiałów oraz instrukcje montażu. Ich celem jest umożliwienie bezbłędnej i zgodnej z założeniami realizacji inwestycji.

Podczas przygotowania projektów przez projektanta niezwykle istotna jest bliska współpraca pomiędzy nim a inwestorem. Każda z faz powinna zostać szczegółowo omówiona, a po zrealizowaniu części projektu – sprawdzona zarówno przez inwestora jak i zewnętrznego eksperta z danej branży.

Dobłą praktyką przy współpracy z projektantem jest uzgodnienie z nim spotkań otwierających każdy z projektów (spotkanie otwierające projekt koncepcyjny, budowlany, wykonawczy), podczas których zostaną określone cele dla danej fazy, a omówione wytyczne inwestora.

Weryfikacja postępów prac projektowych to także dobra praktyka, pozwalająca uniknąć ryzyka błędnego (lub niezgodnego z wytycznymi) projektu. Zamiast sprawdzać cały projekt po jego zakończeniu, warto uzgodnić z projektantem, aby projekty były przekazywane do sprawdzenia systematycznie. Na przykład w zaawansowaniu: 30%, 60%, 90%, 100%. Samo sprawdzenie natomiast powinno odbywać się z uwzględnieniem kilku istotnych kwestii:

1. użytkowe – zgodność z wymaganiami użytkownika,
2. techniczne – poprawność zaprojektowanych rozwiązań, zgodność z rozwiązaniami już posiadanymi w zakładzie,
3. budżetowe – weryfikacja zgodności z budżetem inwestora, a także weryfikacja kosztowności zaprojektowanych rozwiązań,

Do weryfikacji punktów 2 i 3 warto jest zatrudnić eksperta zewnętrznego, który na co dzień zajmuje się realizacją takich projektów.

Podsumowując, projektowanie inwestycji składa się z trzech głównych faz: projektów koncepcyjnych, budowlanych i wykonawczych. Każda z nich ma klu-

czowe znaczenie w tworzeniu spójnego i udanego projektu, który spełni oczekiwania inwestora i zapewni zgodność z założeniami.

Aspekt 4: Nadzory autorskie

Po zakończeniu etapu projektowania następuje etap realizacji inwestycji. Wielu inwestorów nie jest świadomych tego, że podczas tej fazy współpraca z projektantem jest tak samo potrzebna jak w czasie poprzednich działań.

Prawo budowlane (art. 20 ust. 1 pkt 4) narzuca projektantowi obowiązek sprawowania nadzoru autorskiego nad wykonanym projektem podczas jego realizacji. Nie oznacza to jednak, że projektant takie działania powinien wykonywać bez wynagrodzenia. Za wykonaną pracę autora projektów inwestor musi zapłacić. Wobec tego istotnym aspektem jest, aby jeszcze przed rozpoczęciem projektowania uzgodnić z projektantem wynagrodzenie za sprawowanie nadzoru autorskiego. W przeciwnym razie inwestor, chcąc zakontraktować ten zakres po zakończonym projekcie, może otrzymać zawyżoną cenę.

Aspekt 5: Wsparcie projektanta

Oprócz aspektów, w których projektant jest głównym odpowiedzialnym za zakres, istnieją istotne kwestie, kiedy współpraca z nim jest niezbędna. To:

1. uzyskanie decyzji administracyjnych (np. decyzji środowiskowej, decyzji o pozwoleniu na budowę, decyzji o warunkach zabudowy). Często zdarza się, że organy administracji publicznej odpowiedzialne za wydanie decyzji wnoszą o uzupełnienie dokumentacji czy wyjaśnienia niejasnych kwestii. Tutaj istotną rolę pełni projektant, który przygotowuje poprawnie uzupełnienia spełniające wymagania organu administracyjnego.
2. Współpraca projektanta z dostawcami technologii – w tej kwestii niesłuchanie ważna jest bliska współpraca wszystkich zaangażowanych stron projektu (inwestor, projektant, dostawca technologii). Aby mogły powstać dokładne i bezbłędne projekty, musi następować dokładna wymiana informacji technicznych między stronami. Rolą inwestora (lub reprezentującego go kierownika projektu) jest takie ułożenie komunikacji, aby zarówno projektant, jak i dostawcy technologii w odpowiednim czasie przekazywali sobie istotne dane (np. projektant – layouty obszarów, dostawca technologii – layouty urządzeń, zestawienie konsumpcji mediów). Dobrą praktyką w takim przypadku jest zawarcie w umowach z tymi stronami projektu odpowiednich zapisów o bliskiej współpracy i zasadach wymiany informacji projektowych.
3. Wykonanie projektów zamiennych – zdarza się, że po uzyskaniu decyzji administracyjnej o realizacji inwestycji dochodzi do zmian założeń, które wymagają wystąpienia o wydanie zamiennego pozwolenia na budowę. Wówczas projektant sporządza



Fot. zasoby autora

ŁUKASZ CICHACKI

kierownik projektów inwestycyjnych

Specjalizuje się w realizacji inwestycji dla branży FMCG. Z wykształcenia inżynier budownictwa z uprawnieniami budowlanymi. Od ponad 8 lat wspiera producentów spożywczych i farmaceutycznych w zarządzaniu projektami, a także w zarządzaniu zespołami utrzymania ruchu. Kontakt: cichacki.l@gmail.com

dza nowe projekty budowlane, które są niezbędne, aby rozpocząć proces administracyjny.

4. Odbiory i oddanie obiektu do użytkowania – wsparcie projektanta na tym etapie głównie polega na wprowadzeniu zmian nieistotnych do dokumentacji projektowej. Zgodnie z art. 36a ust 6 to „Projektant dokonuje kwalifikacji zamierzonego odstąpienia od projektu zagospodarowania działki lub terenu lub projektu architektoniczno-budowlanego lub innych warunków decyzji o pozwoleniu na budowę, a w przypadku uznania, że jest ono nieistotne, dołącza do dokumentacji budowy odpowiednie informacje (rysunek i opis) dotyczące tego odstąpienia”.

Podsumowując, współpraca z projektantem rozpoczyna się często już na początkowym etapie planowania inwestycji i trwa aż do jej zakończenia. Projektant powinien natomiast być partnerem dla inwestora, który nie tylko wykona projekty, ale także będzie zaufanym doradcą. Dlatego warto jest podczas wyboru projektanta kierować się nie tylko kosztem usługi, ale jego doświadczeniem, znajomością rynku i technologii, a także kreatywnością w rozwiązywaniu problemów. Ze względu na skomplikowanie procesów inwestycyjnych inwestor powinien zabezpieczyć odpowiednio swoje wymagania i interesy w dobrej umowie współpracy, a także zagwarantować zasoby do nadzoru i koordynacji prac projektanta. ■

ENERGY AS A SERVICE

szansa dla sektora spożywczego

Ewa Gałęcka

Dalkia Polska

Sektor spożywczy wymaga aż 30% światowego zapotrzebowania na energię pierwotną, odpowiadając jednocześnie za ten sam procent całkowitej emisji gazów cieplarnianych w Europie. Energochłonny przemysł potrzebuje zatem rozwiązań, które pozwolą mu ograniczyć negatywny wpływ na środowisko, przy zachowaniu wydajności oraz konkurencyjności. Prawdziwym game changerem może okazać się tu strategia EaaS, czyli z ang. *Energy as a Service*.



Fot.: Dalkia

EaaS to model biznesowy opierający się na trzech filarach: finansowaniu, wykonaniu instalacji oraz zarządzaniu produkcją energii. O zaletach takiego działania przekonana jest Dalkia Polska, która wdraża to rozwiązanie dla klientów przemysłowych.

Nie rezygnacja, a usprawnienie

Dążenie do osiągnięcia zerowych emisji do 2050 roku i walka z kryzysem klimatycznym determinują działania przemysłu w obszarze transformacji energetycznej. Działania te koncentrują się na wymianie istniejących rozwiązań technologicznych (takich jak kotłownie węglowe, wyeksploatowane kotły gazowe, otwarte wieże chłodnicze, przewymiarowane jednostki parowe), na nowe, zero- lub niskoemisyjne rozwiązania bazujące na biomasie, biogazie, fotowoltaice, pompach ciepła, absorpcyjnych maszynach chłodniczych, elektrycznym wytwarzaniu pary czy ciepłej wody.

– Jedną z najważniejszych zmian jest modernizacja, a dokładniej – przebudowa istniejącej instalacji, by spełniała postawione wymagania efektywnościowe. Najczęściej montowanymi komponentami są pompy ciepła, kotły elektryczne, a także aparatura biomasowa i gazowa. W przemyśle spożywczym istotną różnicę robi wymiana napędu stałego na taki o zmiennej prędkości, lub zastąpienie go silnikiem elektrycznym. Kluczem nie jest więc zrezygnowanie z działających rozwiązań, takich jak system parowy, pompy czy kompresory, ale ich usprawnienie – mówi Marek Zdanowicz, prezes zarządu Dalkii Polska Solutions.

Przełomowe rozwiązanie

Decarbonizacja stanowi jednak ogromne wyzwanie – spore nakłady kapitałowe i ograniczone zwroty

ZMIANA PODEJŚCIA

EaaS zmienia znane do tej pory podejście do dostawców technologii, których wsparcie zwyczajowo ograniczało się do dostarczenia konkretnego urządzenia lub zbudowania instalacji produkującej ciepło, parę, energię elektryczną czy sprężone powietrze

z inwestycji stają na przeszkodzie w realizacji zielonych projektów. Dodatkowym elementem spowalniającym działania w tym obszarze jest ryzyko związane chociażby z samym procesem inwestycyjnym, jak i z późniejszą eksploatacją takich technologii.

Wspomniany Model Energy-as-a-Service (EaaS) może okazać się przełomowy – przemysł otrzymuje w nim nie tylko wsparcie w realizacji, ale także partnerstwo w ryzyku. – Model EaaS dostosowany jest do potrzeb dekarbonizacji przemysłu. Dalkia Polska, jako lider w dziedzinie energetyki zrównoważonej, oferuje rozwiązanie, które nie wymaga zaangażowania kapitału przedsiębiorstwa. Dostarczamy różne media energetyczne, w tym ciepło, energię elektryczną, parę technologiczną, chłód i sprężone powietrze, a także zagospodarowujemy ciepło odpadowe w ramach kompleksowej współpracy – wyjaśnia Marek Zdanowicz.

Media o uzgodnionych parametrach

Energy-as-a-Service pozwala wprowadzić nową technologię zero- lub niskoemisyjną w modelu współpracy, który z założenia nie wymaga od klienta przemysłowego nakładów inwestycyjnych, a jednocześnie przenosi na dostawcę znaczną część ryzyka związanego z eksploatacją instalacji. Klient otrzymuje energię (lub inne medium, np. sprężone powietrze) o określonych parametrach, z uzgodnioną dostępnością, w określonej cenie i nie musi samodzielnie angażować się w prowadzenie procesu inwestycyjnego czy organizacji dostaw paliw. Dzięki temu może bez przeszkód zajmować się działalnością produkcyjną swojego zakładu.

W ramach EaaS klient uzyskuje kompleksowe wsparcie – od fazy projektowej, przez dobór odpowiednich rozwiązań technologicznych, realizację koncepcji, aż po eksploatację, konserwację i utrzymanie instalacji, a także stałe zaopatrywanie instalacji w paliwa, tak by dostawa energii mogła odbywać się bez najmniejszych zakłóceń.

EaaS – odpowiedź na wszystkie potrzeby w jednym modelu biznesowym

EaaS zmienia znane do tej pory podejście do dostawców technologii, których wsparcie zwyczajowo ograniczało się do dostarczenia konkretnego urządzenia lub zbudowania instalacji produkującej ciepło, parę, energię elektryczną czy sprężone powietrze. W modelu EaaS dostawca zmienia się w partnera, a jego rola polega na ścisłej współpracy z klientem, który otrzymuje nie tylko projekt oraz budowę instalacji, ale także całościową opiekę nad kwestią eksploatacji, kontrolując jej utrzymanie i wydajność. Tym samym w EaaS to partner przejmuje na siebie znaczną część ryzyka wynikającego z procesu transformacji energetycznej, w szczególności tego związanego z finansowaniem i utrzymaniem instalacji, a także zapewnieniem jej optymalnych parametrów działania.

Model współpracy proponowany przez Dalkię Polska każdorazowo rozpoczyna się od weryfikacji



Fot.: Claire Jachymiak

założeń. Analizie poddany zostaje profil zużycia mediów energetycznych oraz zapotrzebowanie zakładu przemysłowego na moc. Przeprowadzane działania zawsze są zgodne z indywidualnymi potrzebami i oczekiwaniami klienta. Realizacja uzgodnionego planu rozpoczyna się od oszacowania i ustalenia metody finansowania, zaproponowania parametrów technicznych urządzeń i uzgodnienia okresu obowiązywania umowy.

– Z użytkowaniem źródła energii może być podobnie jak z posługiwaniem się samochodem. Czasem nie warto kupować, a lepiej – wynająć – mówi Marek Zdanowicz. – EaaS jest systemem, który pozwala na elastyczność w godzeniu oczekiwań z możliwościami, co umożliwi szybkie i trafne działania. Powierzając ten proces specjalistom i specjalistkom, przejście na wydajne i odnawialne źródła energii staje się dużo łatwiejsze, a tym samym koszty eksploatacji spadają znacznie szybciej. EaaS wiąże się także ze stałym monitorowaniem sytuacji, pozwalając w ten sposób na wprowadzanie w czasie rzeczywistym zmian takich jak sprzedaż nadmiaru energii na korzyść klienta – dodaje.

Należy podkreślić, że wybór tego konkretnego modelu współpracy stanowi istotne odciążenie klienta w kwestiach związanych z pozyskiwaniem finansowania na projekt, włączając w to pełne pokrycie kosztów. W roli partnera Dalkia nie tylko ułatwia przekroczenie barier inwestycyjnych, lecz także dostosowuje model finansowy do unikalnych potrzeb i możliwości przedsiębiorstwa. Przyjęcie tego rozwiązania umożliwi klientowi skoncentrowanie się na kluczowych aspektach własnej działalności, dając pewność osiągnięcia celów biznesowych, niezależnie od aspektów związanych z zapotrzebowaniem energetycznym swojego przedsiębiorstwa. ■

ENERGY-AS-A-SERVICE

pozwała wprowadzić nową technologię zero- lub niskoemisyjną w modelu współpracy, który z założenia nie wymaga od klienta przemysłowego nakładów inwestycyjnych, a jednocześnie przenosi na dostawcę znaczną część ryzyka związanego z eksploatacją instalacji

BROWAR OKOCIM OSZCZĘDZA 50% ENERGII

Jacek Janiszewski

Danfoss Poland

Brzeski browar, należący do Carlsberg Polska, w wyniku modernizacji instalacji doprowadzającej wodę o połowę zmniejszył wykorzystanie energii układu. Dodatkowo zredukował zużycie wody i emisję dwutlenku węgla. Rozwiązanie zaprojektowała i wykonała firma Control-Service z Krakowa. Utrzymanie odpowiedniego ciśnienia w instalacji zapewniają z kolei przetwornice częstotliwości AQUA Drive Danfoss.

Ograniczanie kosztów przy jednoczesnej poprawie wydajności jest niezbędne, szczególnie w branży spożywczej. Oba parametry były istotne w pracach nad modernizacją instalacji. Problemem wcześniejszej była przede wszystkim niska efektywność – nieregularne włączenia i wyłączenia pomp oraz niedostosowanie ciśnienia do wymogów produkcyjnych. To powodowało zbyt wysokie zużycie energii, a także ryzyko wystąpienia udarów hydraulicznych, zagrażających sprawności rurociągu i pomp.

Kolejnym aspektem były koszty energii elektrycznej używanej przy produkcji. Ówczesna instalacja korzystała z jednej pompy, działającej z pełną mocą. Powodowało to nie tylko szybszą eksploatację urządzenia, ale również podwyższone ryzyko wystąpienia przestoju w razie awarii. Brzeskiemu browarowi zależało również na skutecznych przeglądach, które miały usprawnić przeprowadzanie akcji serwisowej i utrzymać produkcję z jak najkrótszymi przerwami.



Fot.: Browar Carlsberg w Brzesku

**OSZCZĘDNOŚCI
NA ENERGII**

Brzeski browar, należący do Carlsberg Polska, w wyniku modernizacji instalacji doprowadzającej wodę o połowę zmniejszył wykorzystanie energii układu



Fot.: Browar Okocim w Brzesku

Zabezpieczenie na kilku poziomach

W projektowaniu nowej instalacji pomogła krakowska firma Control-Service. Postawiła ona na rozwiązanie składające się z dwóch przetwornic częstotliwości Danfoss Drives VLT® AQUA DRIVE FC 202, trzech pomp oraz softstartu – wszystko o mocach 55 kW. Wykorzystanie dwóch falowników pozwoliło podnieść efektywność – jednoczesne działanie dwóch pomp sprawia, że nie muszą wykorzystywać 100% swojej wydajności. Już przy połowie znamionowej prędkości osiągają lepszą sprawność w porównaniu z działaniem jednej pompy.

Dodatkowo cały układ jest zabezpieczony na kilku poziomach. – System jest tak zaprojektowany, że w razie awarii falownika pełniącego rolę nadrzędną, jego funkcję przejmuje drugi falownik, który sam steruje pompą i softstartem. Co więcej, gdyby awa-

rii uległa także druga przetwornica częstotliwości, presostat utrzyma zadane ciśnienie. To zapewnia niezawodność instalacji, która obok oszczędności wody i prądu, jest kluczową cechą układu – tłumaczy Krzysztof Grodny, kierownik ds. elektroautomatyki w Browarze Okocim. – Z poziomem niezawodności wiąże się również bezpieczeństwo produkcji i pewność wypełnienia planów produkcyjnych, że wytworzymy zgodną z założeniami ilość piwa. W tym kontekście kluczowa jest wiedza na temat stanu napędów i prewencyjne podejście do konserwacji urządzeń. Jeśli chodzi o dotychczasową pracę systemu, bardzo istotnym aspektem jest bezawaryjne działanie od 2012 roku – dodaje K. Grodny.

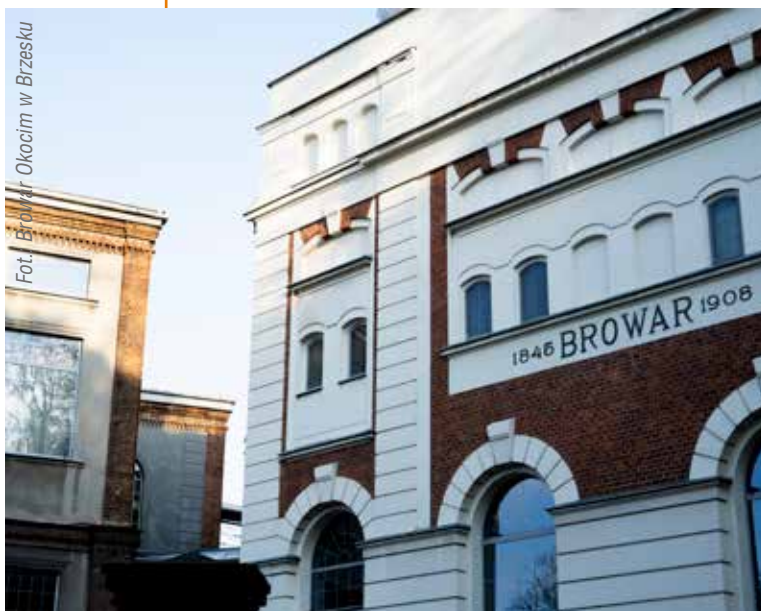
Bezawaryjność i oszczędność energii

Nad aplikacją wodną w browarze od początku jej działania czuwa również Control-Service. Firma wspiera zespół utrzymania ruchu w zakładzie i prowadzi regularne przeglądy, dostosowane do harmonogramu zakładu, a na ich podstawie – proaktywnie serwisuje urządzenia. Dokładne wyznaczenie terminu napraw przekłada się na niższe koszty magazynowania części. W ten sposób minimalizuje ryzyko awarii, a tym samym – zatrzymania produkcji.

Zastosowanie urządzeń AQUA Drive, w połączeniu z eksperckim know-how Control-Service, przyczyniły się do znacznej poprawy warunków instalacji hydroforowej w brzeskim browarze. Do największych zalet modernizacji można zaliczyć bezawaryjne działanie instalacji przez cały czas eksploatacji, oszczędność energii elektrycznej sięgającą nawet 50% (w zależności od obecnego zapotrzebowania) oraz profesjonalną opiekę serwisową. Skuteczność brzeskiej instalacji potwierdzona jest również faktem, że grupa Carlsberg postawiła na to rozwiązanie w innych browarach, gdzie działają cztery analogiczne systemy hydroforowe z przetwornicami Danfoss Drives. ■

**EFEKTYWNIJSZY
BROWAR**

Ograniczenie kosztów przy jednoczesnej poprawie wydajności jest niezbędne, szczególnie w branży spożywczej



Fot.: Browar Okocim w Brzesku



Fot.: 123rf

WPŁYW OPAKOWANIA

na środowiskowe zachowania konsumentów

Patrycja Wojciechowska, Karolina Wiszumirska

Katedra Jakości Produktów Przemysłowych i Opakowań, Instytut Nauk o Jakości,
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Opakowanie pełni ważną funkcję zabezpieczenia jakości produktów w całym łańcuchu logistycznym, a w szczególności w przypadku żywności, której cechy decydują nie tylko o walorach odżywczych czy organoleptycznych, ale także o bezpieczeństwie konsumenta. Współczesne opakowania, poza ochroną, mają również znaczenie w realizacji takich funkcji, jak: informacyjna, marketingowa, logistyczna, użytkowa czy – omówiona szerzej – ekologiczna.

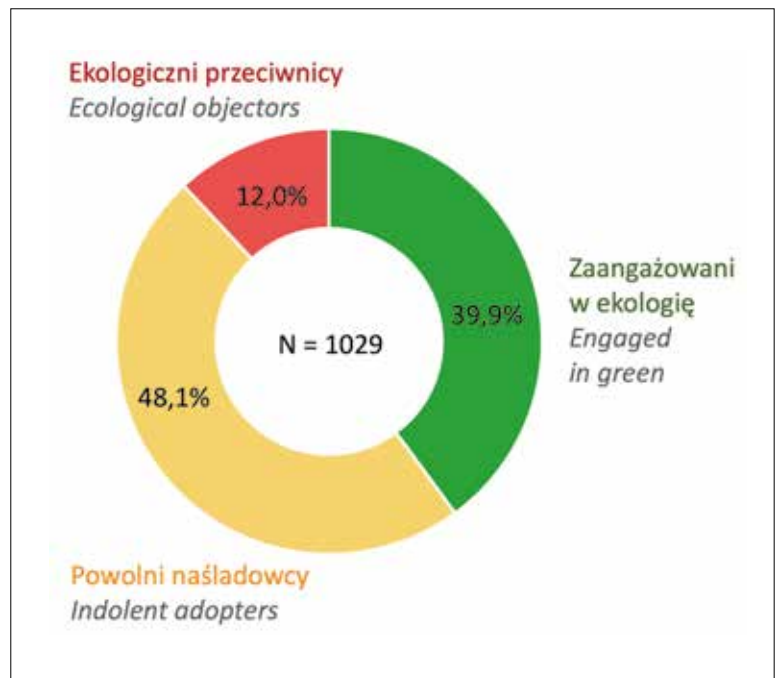
Aktualne przepisy prawa i strategie przyjęte na rynku wspólnotowym przyczyniają się do rosnącego znaczenia opakowań w działaniach prośrodowiskowych (1). Przejawia się to w ekoprojektowaniu opakowań, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, gdzie poza bezpieczeństwem, funkcjonalnością, ergonomią czy kosztami, szczególną uwagę zwraca się także na ocenę ich oddziaływania na środowisko przyrodnicze w perspektywie całego cyklu życia. Nowe formy konstrukcyjne i ekologiczne materiały wymagają odpowiedniej komunikacji, aby poinformować konsumentów o korzyściach płynących z ich stosowania i pomagać w podejmowaniu świadomych decyzji zakupowych. Ponadto, w związku z obowiązkiem segregowania odpadów na odpowiednie frakcje, opakowanie pełni także istotną rolę w kształtowaniu prośrodowiskowych zachowań konsumentów. Z tego względu, wiedza na temat motywacji i postaw Polaków związanych z selektywną zbiórką odpadów może być przydatna w projektowaniu opakowań, których forma konstrukcyjna i odpowiednie oznakowanie będzie stymulować ich efektywną segregację.

Proekologiczne postawy i zachowania konsumentów

Wyniki badania zrealizowanego w latach 2020-2022 w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowy kanał komunikacji na rynku B2C” na reprezentatywnej grupie 1029 respondentów wskazują, że konsumenci prezentują różne postawy względem selektywnej zbiórki odpadów (2). W badaniu wyodrębniono trzy grupy konsumentów w zależności od ich motywacji i postaw względem działań prośrodowiskowych i sortowania odpadów, które na podstawie cech dominujących nazwano (rys. 1): „Zaangażowani w ekologię” (39,9%), „Powolni naśladowcy” (48,1%) i „Ekologiczni przeciwnicy” (12,0%).

„Zaangażowani w ekologię” (*Engaged in green*) charakteryzują się wysokimi wartościami postaw proekologicznych i uważają, że sortowanie odpadów jest korzystne dla środowiska i społeczeństwa. Tę grupę cechuje także silna podatność na wpływ wartości społecznych i norm osobistych. Jest ona głównie reprezentowana przez osoby w wieku pomiędzy 21-40 lat, posiadających wykształcenie średnie lub wyższe oraz mieszkańców miast. Aż 60,8% tej grupy stanowią kobiety, co wskazuje na duże zainteresowanie pań kwestiami ochrony środowiska przyrodniczego. Ponadto, wśród „Zaangażowanych w ekologię” jest znacząca grupa konsumentów w wieku powyżej 51 lat co oznacza, że są oni zaangażowani w sortowanie odpadów.

„Powolni naśladowcy” (*Indolent adopters*) wykazują umiarkowane nastawienie do segregacji odpadów oraz średnią podatność na normy społeczne i osobiste. Deklarują trudności w selektywnym sortowaniu odpadów na przeciętnym poziomie. Są reprezentowani głównie przez młodych konsumentów



RYS. 1
Grupy konsumentów zidentyfikowane w badaniu w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowy kanał komunikacji na rynku B2C” (źródło: 2)

w wieku 21-40 lat, bez jednoznacznego wskazania na płeć, w tym mieszkańców miast mających wykształcenie średnie lub wyższe.

„Ekologiczni przeciwnicy” (*Ecological objectors*) nie zauważają i nie doceniają korzyści płynących z recyklingu. Są także niezwykle obojętni na wpływ norm społecznych i osobistych. Ta grupa jest zdominowana przez mężczyzn w wieku do 40 lat, o wykształceniu średnim lub wyższym, mieszkających w dużych miastach. Badania wykazały, że zarówno miejsce zamieszkania, jak i poziom wykształcenia nie były istotne z punktu widzenia analizy wyodrębnionych grup konsumentów.

Przedstawiona charakterystyka poszczególnych grup wyraźnie wskazuje na konieczność prowadzenia komunikacji społecznej mającej na celu wspieranie i popularyzację zachowań prośrodowiskowych w odmienny sposób, aby była ona skuteczna w odbiorze pośród wyodrębnionych typów konsumentów. Pozwoli to wpłynąć na silniejsze zaangażowanie najlicniejszej grupy „Powolnych naśladowców”, a także budować pozytywny przekaz dotyczący segregacji odpadów u „Ekologicznych przeciwników”. Co interesujące, w badaniach wykazano, że niezależnie od prezentowanych postaw prośrodowiskowych konsumenci mieli podobnie niski poziom faktycznej wiedzy na temat zasad selektywnej zbiórki odpadów. 92% respondentów deklarowało, że nie ma problemu z selektywną zbiórką odpadów, a jednocześnie 46% badanych błędnie wskazywało frakcję odpadów dla kartonów do płynnej żywności wykonanych z laminatu papieru, tworzywa sztucznego i aluminium (3). Podobną obserwację dotyczącą segregacji tej formy konstrukcyjnej opakowania opublikowała w swoim raporcie w 2021 r. Fundacja ProKarton (4). Otwartym pozostaje pytanie, dlaczego tak wielu konsumentów ma trudności z wybraniem



FOT. 1
Interaktywne opakowanie do piwa angażujące konsumenta w dialog z wirtualną postacią wygenerowaną za pomocą rozszerzonej rzeczywistości (źródło: zdjęcie własne opakowania piwa Black Beer udostępnionego do badań w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowy kanał komunikacji na rynku B2C” dzięki uprzejmości firmy Talkin’ Things)

właściwego, żółtego pojemnika – czy jest to związane z potoczną nazwą opakowania (karton), która kojarzy się z papierem? Może to także wskazywać, że pomimo kilkuletniego obowiązku segregacji odpadów i różnych działań podejmowanych na poziomie regionalnym lub krajowym popularyzujących jego zasady (5), polscy konsumenci nadal potrzebują dodatkowego wsparcia. Jednym z narzędzi skutecznej komunikacji w tym zakresie może być prawidłowo i jednoznacznie oznakowane opakowanie, które ułatwi postępowanie z odpadem poprzez wskazanie frakcji odpadów, do której powinno trafić. Potwierdzają to także badania prowadzone na innych rynkach ujawniające istotny

wpływ wartości komunikacyjnej opakowania na efektywność recyklingu (6-10).

Interaktywne opakowanie jako narzędzie komunikacji na rynku B2C

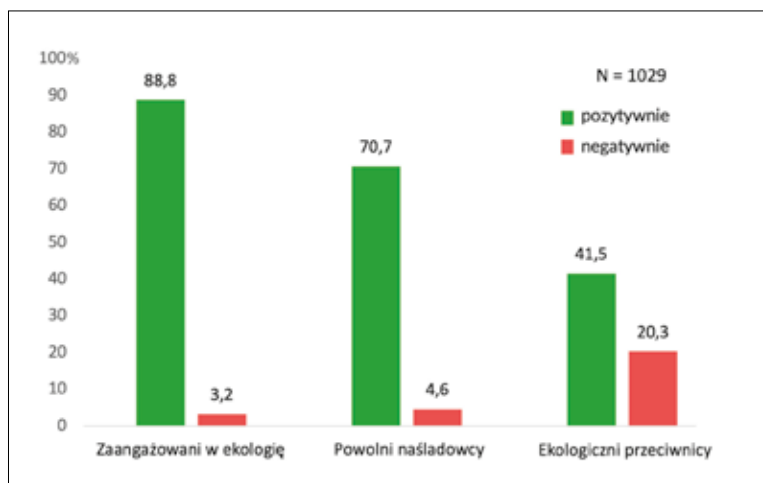
Jednym z przykładów rozwiązań mogących pozytywnie wpływać na jakość komunikacji na rynku B2C są innowacyjne opakowania interaktywne. Za ich pomocą konsumentom w sposób wirtualny dostarczane są dodatkowe treści dotyczące produktu lub opakowania. Rozwiązania, które są wykorzystywane do ich produkcji obejmują kody QR, rozszerzoną rzeczywistość czy cyfrowe znaki wodne (1). Implementacja technologii cyfrowych pozwala na dostarczanie informacji w zakresie szerszym niż jest to możliwe za pomocą tradycyjnej etykiety, której zapisy mogą być niezrozumiałe czy nawet nieczytelne dla pewnych grup konsumentów. Treści przekazywane za pomocą innowacyjnych opakowań mogą mieć charakter informacyjny, marketingowy lub służyć do rozrywki angażującej nabywców w grę czy wirtualną zabawę. Przykładem takiego rozwiązania są opakowania z rozszerzoną rzeczywistością, które za pomocą odpowiedniej aplikacji w smartfonie pozwalają konsumentowi zobaczyć i usłyszeć dodatkowe treści związane z produktem (fot. 1).

Warto jednak podkreślić znaczący potencjał opakowań interaktywnych w przekazywaniu danych profesjonalnych, np. na temat pozyskiwania surowca wykorzystanego do produkcji zapakowanego wyrobu czy samego opakowania, składu produktu i sposobu przygotowania go do użycia lub informacji dotyczących deklaracji środowiskowych czy metody segregacji odpadu. W ten sposób nabywca może otrzymać dostęp do dodatkowych danych na temat jakości, bezpieczeństwa, autentyczności czy wpływu produktu na środowisko przyrodnicze.

Z badań przeprowadzonych w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowy kanał komunikacji na rynku B2C” wynika, że konsumenci poszukują dodatkowych informacji na temat sposobu postępowania z odpadem opakowaniowym (2). Ponadto, respondenci we wszystkich wyodrębnionych grupach („Zaangażowani w ekologię”, „Powolni naśladowcy”, „Ekologiczni przeciwnicy”) w przeważającej większości pozytywnie ocenili potencjał interaktywnych opakowań jako narzędzia ułatwiającego segregację odpadów (rys. 2).

Działania branży opakowań w świetle obowiązujących regulacji prawnych

W Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, oznakowanie opakowania wskazujące na rodzaj materiału użytego do jego wytworzenia jest dobrowolne (11). Producent może zamieścić taką informację na opakowaniu stosując odpowiednie symbole (rys. 3a i 3b) (12). Warto podkreślić, że oznakowanie to nie jest potwierdzeniem przydatności opakowania do recyklingu, a jedynie może stanowić wytyczne do wyboru odpowiedniej frakcji odpadów.



RYS. 2
Poziom akceptacji opakowań interaktywnych zweryfikowany w badaniu w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowy kanał komunikacji na rynku B2C” (źródło: 2)



Fot.: 123rf

KSZTAŁTOWANIE PROŚRODOWISKOWYCH ZACHOWAŃ

W związku z obowiązkiem segregowania odpadów na odpowiednie frakcje, opakowanie pełni m.in. istotną rolę w kształtowaniu prośrodowiskowych zachowań konsumentów

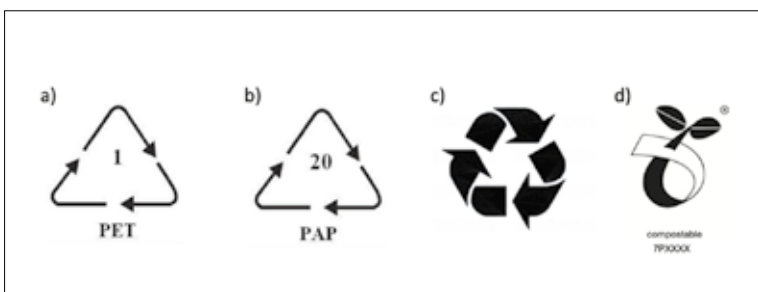
Zamieszczenie informacji o przydatności do recyklingu, np. poprzez zastosowanie pętli Mobiusa (rys. 3c), wymaga zgromadzenia przez producenta dowodu na to, że zamykanie obiegu w tym przypadku faktycznie występuje (13). W odniesieniu do opakowań nadających się do recyklingu na drodze kompostowania konieczne jest umieszczenie na wyrobie oznakowania potwierdzającego uzyskanie certyfikatu kompostowalności wydawanego przez niezależną jednostkę, na przykład symbolu tzw. „sadzunki” (ang. *Seedling*) (rys. 3d). Jego autentyczność konsument może samodzielnie zweryfikować za pomocą numeru rejestracyjnego umieszczonego pod symbolem, na podstawie danych dostępnych w internecie (14).

Aktualnie przepisy prawa wspólnotowego, jak i krajowego, nie wprowadzają obowiązku znakowania opakowań rodzajem frakcji odpadów, do której powin-

no ono trafić. Wprowadzenie takiego obligatoryjnego systemu, spójnego na poziomie Unii Europejskiej, może przyczynić się do zwiększenia efektywności recyklingu, bo jednoznaczna informacja jak segregować zużyte opakowania wspierałaby konsumentów zaangażowanych w działania prośrodowiskowe. Ułatwienie selektywnej zbiórki odpadów poprzez dokładne wskazanie odpowiedniej frakcji może także wpłynąć pozytywnie na kształtowanie proekologicznych postaw i zachowań nabywców z grupy „Ekologicznych przeciwników”.

Ze względu na brak systemu obowiązkowego i jednocześnie potencjalne korzyści płynące z wprowadzenia oznakowania opakowań odpowiednią frakcją, na rynku krajowym podejmowane są różne inicjatywy promujące stosowanie takich fakultatywnych symboli (16-18). Niestety, nie są one spójne, co może być pewnym utrudnieniem w odbiorze dla konsumenta dokonującego zakupów w różnych jednostkach handlowych. Różnią się one także poziomem szczegółowości w zakresie dodatkowych informacji wskazujących jak postąpić z odpadem zanim opakowanie zostanie wyrzucone (np. opróżnić z resztek produktu, zgnieść, rozdzielić wybrane elementy).

Warto wskazać, że kwestie oznakowania opakowań są przedmiotem intensywnych prac legislacyjnych na poziomie wspólnotowym. W przygotowywanym rozporządzeniu dotyczącym opakowań i odpadów opakowaniowych, nazywanym potocznie rozporządzeniem PPWR (ang. *Proposal Packaging and Packaging Waste*), proponuje się szereg zapisów dotyczących obowiązkowego oznakowania opakowań ze wskazaniem rodzaju materiału użytego do

**RYS. 3**

Znaki umieszczone na opakowaniach odnoszące się do: rodzaju materiału opakowaniowego (a – poli(tereftalan etyleny), b – papier); pętla Mobiusa potwierdzająca przydatność do recyklingu (c), logo „sadzunki” potwierdzające przydatność do kompostowania (d) (źródło: 12, 13, 15)

ich wytworzenia oraz z uwzględnieniem stosowania recyklatów, opakowań wielokrotnego użycia czy kompostowalnych (19). Z tego względu kwestia odpowiedniego umieszczania na opakowaniach treści odnoszących się do ich składu i sposobu recyklingu nabierać będzie coraz większego znaczenia. Ponadto, wraz ze wprowadzaniem na rynek nowych materiałów i form konstrukcyjnych opakowań, zgodnych z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym, szczególną wagę należy przykładać do jakości informacji przekazywanych konsumentom dotyczących działań prośrodowiskowych firm. Prezentowanie niepełnych, nierzetelnych czy wprowadzających nabywców w błąd treści może mieć znamiona *greenwashingu* i jest prawnie zabronione (20). Również w tym obszarze, w ramach Unii Europejskiej, prowadzone są prace legislacyjne zmierzające do szczegółowego uregulowania kwestii związanych ze stosowaniem oświadczeń środowiskowych (21).

”

Konsumenci oczekują spójnego i precyzyjnego systemu oznakowania opakowań, który zapewni dokładną i zrozumiałą informację na temat sposobu ich segregacji

Warto zapamiętać

Wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu „Interaktywne opakowanie jako nowe narzędzie komunikacji na rynku B2C” jasno wskazują, że konsumenci oczekują spójnego i precyzyjnego systemu oznakowania opakowań, który zapewni nabywcom dokładną i zrozumiałą informację na temat sposobu ich segregacji, z uwzględnieniem wszystkich elementów opakowania. Badania realizowano od 1 września 2020 r. do 28 lutego 2022 r. za pomocą metod ilościowych i jakościowych. „Projekt finansowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Regionalna Inicjatywa Doskonałości” w latach 2019-2023 nr projektu 004/RID/2018/19 kwota finansowania 3.000.000 zł” (2, 3).

Literatura

1. Ankiel M., Wojciechowska P., Wiszumirska K., *Innowacje opakowaniowe na rynku produktów konsumpcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 2021.
2. Wojciechowska P., Wiszumirska K., *Sustainable Communication in the B2C Market - The Impact of Packaging, Sustainability* 2022, 14, 2824. <https://doi.org/10.3390/sul4052824>.
3. Wojciechowska P., Wiszumirska, K. *Consumer attitudes towards digital packaging as a novel communication tool on B2C market*, w: *International Conference on Finan-*

- ce and Economic Policy, *Proceedings of International Conference on Finance and Economic Policy (ICOPEP) 5th Edition: New Economy in the Post-Pandemic Period*, Poland, 21-22 October 2021; Warchlewska A. (ed.); Poznań University of Economics and Business: Poznań, Poland, 2021; s. 78, ISBN 978-83-959704-1-2.
4. ProKarton 2021, *Jak zmienia się wiedza Polaków na temat segregacji kartonów po płynnej żywności*, <https://prokarton.org/wp-content/uploads/2021/10/77-Polak%C3%B3w-segreguje-odpady-opakowaniowe-badanie-spo%C5%82eczne-Fundacji-ProKarton-Infografika.pdf>.
5. „Nasze Śmieci” Program of Ministerstwa Klimatu i Środowiska, <https://naszesmieci.mos.gov.pl>.
6. Vasieleva E., Ivanova D., *Towards a sustainable consumer model: The case study of Bulgarian recyclers*, *International Journal of Consumer Studies* 2014, 38, 475-484.
7. Nemat B., Razzaghi M., Bolton K., Roustas K., *The Role of Food Packaging Design in Consumer Recycling Behavior - A Literature Review*, *Sustainability* 2019, 11, 4350.
8. Taufik D., Reinders M.J., Molenveld K., Onwezen M.C., *The paradox between the environmental appeal of bio-based plastic packaging for consumers and their disposal behaviour*, *Science of the Total Environment* 2020, 705, 135820.
9. Oke A., McDonald S., Korobilis-Magas E., Osobajo O.A., Awuzie B.O., *Reframing Recycling Behaviour through Consumers' Perceptions: An Exploratory Investigation*, *Sustainability* 2021, 13, 13849.
10. Chen F., Chen H., Yang J., Long R., Li Q., *Impact of Information Intervention on the Recycling Behavior of Individuals with Different Value Orientations - An Experimental Study on Express Delivery Packaging Waste*, *Sustainability* 2018, 10, 3617.
11. Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi (Dz. U. z 2023 r. poz. 160).
12. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 września 2014 r. w sprawie wzorów oznakowania opakowań.
13. PN-EN ISO 14021:2016-06. *Etykiety i deklaracje środowiskowe -- Własne stwierdzenia środowiskowe (Etykietowanie środowiskowe II typu)*.
14. <https://www.dincertco.tuv.com>.
15. https://www.dincertco.de/media/dincertco/dokumente_1/allgemeines/eubp_guidelines_seedling_logo%284%29.pdf.
16. Koalicja 5 Frakcji. *Międzysektorowe Partnerstwo Tworzące Innowacyjne Rozwiązania w Zakresie Segregacji i Recyklingu Odpadów, Zwłaszcza Opakowaniowych*, Polska. <https://5frakcji.pl>.
17. *Za pomocą oznaczeń na opakowaniach produktów Żabka edukuje, jak prawidłowo segregować odpady*, notatka prasowa, 05.06.2020. <https://www.zabka.pl/biuro-prasowe/za-pomoca-oznaczen-na-opakowaniach-produktow-zabka-edukuje-jak-prawidlowo-segregowac-odpady>.
18. *SegregAkcja - nowe oznaczenia na opakowaniach produktów z Biedronki*, 12.01.2021. <https://media.biedronka.pl/122974-segregacja-nowe-oznaczenia-na-opakowaniach-produktow-z-biedronki>.
19. *Proposal Packaging and Packaging Waste (PPWR) - Wniosek Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych, zmieniające rozporządzenie (UE) 2019/1020 i dyrektywę (UE) 2019/904 oraz uchylające dyrektywę 94/62/WE*.
20. *Ustawa z dnia 23 sierpnia 2007 r. o przeciwdziałaniu nieuczciwym praktykom rynkowym (Dz. U. z 2023 r. poz. 845)*.
21. *Wniosek Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie uzasadniania wyraźnych oświadczeń środowiskowych i informowania o nich (dyrektywa w sprawie oświadczeń środowiskowych) (Bruksela, dnia 22.3.2023)*. ■

Naprawdę dobre piwa wymagają naprawdę dobrych surowców



VIKING MALT

Fermentis
by Lesaffre



POLISHHOPS.COM



Browamator® od ponad 20 lat dostarcza piwowarom - amatorom i profesjonalistom - szeroki asortyment sładów, niezawodne drożdże, chmiele z farm na całym świecie oraz setki innych produktów niezbędnych w warzelnii każdej wielkości.

Najwyższej jakości surowce, prosto od producentów, w najlepszych cenach.

Browamator® jest oficjalnym przedstawicielem w Polsce firm: Weyermann® (słody), Fermentis (drożdże), Yakima Chief Hop™ (chmiele) oraz Speidel (warzelnie i zbiorniki). W ofercie także atrakcyjna oferta od krajowych producentów m.in. z Viking Malt (słody) oraz Polish Hops (chmiele).

Dostarczamy surowce na dowolne piwo w ramach jednej, kompleksowej dostawy. Słody, drożdże, chmiele, przyprawy i dodatki - wszystko i bezzwłocznie z magazynu w Polsce.

Zapraszamy do współpracy!



Jesteś piwowarem domowym?

Zamów surowce tutaj:
www.browamator.pl

Masz własny browar lub planujesz go założyć? Zapraszamy do Browamatora!

Napisz do nas:
doradca@browamator.pl
Zadzwoń do nas: +48 17 2761 411

Pobierz aktualny katalog z ofertą dla browarów

lub wpisz w wyszukiwarce:
qrplanet.com/ba_katalog



FORTYFIKACJA ŻYWNOŚCI ŻYWNOŚCIĄ

dr inż. Bartosz Kruszewski

Zakład Technologii Owoców, Warzyw i Zbóż, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Fot.: 123rf

Wzbogacanie żywności innymi składnikami żywności (FtFF) to nowe podejście do walki m.in. z niedoborami składników odżywczych u ludzi. Porównanie z innymi głównymi strategiami wyraźnie wyróżnia FtFF, wskazując jej potencjał do jednoczesnego uzupełniania niedoborów wielu niezbędnych substancji, przy niewielkiej zmianie diety konsumenta. Jednakże pozytywne wyniki można osiągnąć tylko wtedy, gdy produktami FtFF są produkty należące do żywności podstawowej.

Podczas gdy w latach 2005-2015 nastąpiło znaczne zmniejszenie częstości występowania niedożywienia na świecie (odsetek populacji bez regularnego dostępu do odpowiedniej ilości kalorii), od 2015 r. nie nastąpiła żadna realna poprawa, a liczba głodujących osób wzrosła z 785 milionów do 822 milionów w 2015 r. Największy problem występuje w Azji

Południowej oraz Afryce Subsaharyjskiej. Rezultatem głodu jest brak prawidłowego funkcjonowania organizmu na skutek niedoborów kalorycznych i niezbędnych substancji odżywczych. Na całym świecie około 151 milionów dzieci nie osiąga standardowego wzrostu ciała, a większość krajów (88%) doświadcza więcej niż jednej formy niedożywienia.

Jednocześnie w Europie i innych państwach rozwiniętych istnieje popyt na żywność wysokiej jakości, bogatej odżywczo, często dedykowanej pewnym grupom konsumentów o specjalnym zapotrzebowaniu na określone składniki. Przy okazji musi być ona atrakcyjna sensorycznie, dlatego nie bez powodu bada się wpływ receptury na akceptowalność sensoryczną.

W kontekście powyższych problemów i oczekiwań, w różnych rejonach globu powstała nowa koncepcja wzbogacania żywności składnikami odżywczymi nie w postaci czystych substancji (często syntetycznych), ale jako surowców żywnościowych. Nazywana jest ona z ang. *food-to-food fortification* (FtFF), wzorowana na praktyce komponowania/produkcji żywności stosowanej od wieków na poziomie gospodarstw domowych w celu wzbogacenia żywności zbożowej w kluczowe makroskładniki odżywcze. FtFF jest obecnie postrzegana jako nowa strategia, która może uzupełniać strategię w walce z głodem i niedoborami określonych substancji. Na poziomie komercyjnym FtFF polega na dodawaniu składników żywności, jak i samej żywności bogatej w składniki odżywcze, do receptur produktów spożywczych powszechnie dostępnych i często spożywanych. FtFF to element strategii, która promuje produkcję, dostęp i spożycie żywności bogatej w mikro- i makroskładniki w celu zwiększenia zawartości i/lub biodostępności docelowych składników odżywczych.

Najczęściej wdrażane strategię bazujące na żywności to konwencjonalna fortyfikacja, biofortyfikacja i dywersyfikacja/modyfikacja diety. Każda technika ma pewne zalety i wady, ale nowatorskim podejściem do zarządzania mikroelementami przy użyciu strategii opierającej się na żywności jest fortyfikacja żywności żywnością (FtFF). Strategię takie jak biofortyfikacja, dywersyfikacja diety i FtFF zachęcają do wykorzystywania lokalnych zasobów i są coraz częściej uznawane za zrównoważone, ponieważ promują samodzielność i tworzą możliwości rynkowe dla lokalnie produkowanej żywności, przyczyniając się w ten sposób również do wzrostu gospodarczego.

Produkty spożywcze najczęściej wykorzystywane w FtFF

Pierwotnie do wzbogacania wybrano produkty spożywcze najczęściej spożywane przez ogół danego społeczeństwa. Powinny być one dostępne nie tylko w sklepach, ale również możliwie łatwe do wyprodukowania w gospodarstwach domowych. W ten sposób powstała nieoficjalna lista produktów spożywczych najbardziej przydatnych do wzbogacania. Są to przetwory zbożowe i skrobiowe, rybne oraz mleko i sery. Oczywiście wśród nich najpopularniejszy jest chleb. Jednak obecna dieta współczesnego konsumenta w wielu aspektach jest bardziej różnorodna, co wymaga nowego podejścia do wyboru produktów spożywczych wykorzystywanych w FtFF. Obecnie często wykorzystywanymi matrycami do fortyfikacji

FtFF są makarony, przetwory mleczne, koncentraty spożywcze, napoje oraz wyroby wegańskie.

Potencjalna żywność do wzbogacania żywności

Wybór potencjalnych środków spożywczych/żywności w ramach metody FtFF opiera się na kilku czynnikach, takich jak: (1) rodzaj żywności bogatej w dane składniki, (2) skład chemiczny żywności, (3) wpływ na właściwości sensoryczne żywności, (4) akceptowalność konsumentów. Istnieje wiele produktów spożywczych, które są bogate w jeden lub wiele składników odżywczych. Na przykład bazylia, mięta i majeranek w postaci suszonej zawierają dużo żelaza, witaminy B1 i B2. Dojrzała fasola szparagowa, dojrzałe nasiona ciecierzycy są bogate w kwas foliowy. Papryka, pieprz cayenne i chili w proszku – w witaminy A, B3 i B6. W wielu przypadkach wybrane środki spożywcze można dodawać do wielu produktów poprawiając również ich atrakcyjność sensoryczną, jak np. tymianek, bazylia, mięta zielona, mięta pieprzowa, majeranek, moringa, nasiona rzeżuchy, nasiona amarantusa, nasiona kozieradki, spirulina. W przypadku przetworów zbożowych, takich jak chleby czy makarony świetnie sprawdza się stosowanie mieszanek mąki pszennej z innymi, często pochodzenia nie zbożowego, jak mąka kokosowa, kasztanowa, żołądziowa czy konopna.



Silny rozwój trendu na zdrowe odżywianie sprawił, że produkty funkcjonalne, w tym fortyfikowane, ewoluowały w pozycję obowiązkowe w koszyku zakupowym

Bezpieczne praktyki realizacji strategii FtFF

Ponieważ wciąż pojawiają się dowody na potencjalną skuteczność strategii FtFF, rozważenie i ostateczny wybór lokalnych materiałów roślinnych o dużej zawartości składników odżywczych do wykorzystania powinien opierać się na dobrze znanych materiałach, które mają udokumentowaną historię stosowania i spożycia przez ludzi. Chociaż zgodność z lokalnymi przepisami prawa żywnościowego pozostaje kluczowym wymogiem, potencjalne fortyfikatory pochodzenia roślinnego powinny spełniać kryteria ogólnie uznawane za bezpieczne lub w inny sposób odpowiadać ocenie bezpieczeństwa składników botanicznych, zgodnie z zaleceniami EFSA i FDA. Istniejące międzynarodowe ramy regulacyjne dotyczące składników botanicznych w żywności i suplementach diety, choć niekompletne lub w pełni dostosowane, powinny służyć jako punkt wyjścia do rozważenia odpowiedniego stosowania i bezpieczeństwa każ-

DALSZY ROZWÓJ

Należy spodziewać się rozwoju rynku spożywczego w kategorii produktów pochodzenia roślinnego, a wraz z tą kategorią rozszerzenia trendu wzbogacania żywności żywnością



Fot.: 123rf

dego składnika rozważanego dla FtFF. Obejmuje to koncepcje: (1) tożsamości botanicznej, (2) informacji na temat procesów agronomicznych i produkcyjnych, (3) profilu chemicznego i mikrobiologicznego, (4) ustalania specyfikacji dla docelowych składników odżywczych i proponowanych poziomów użycia, (5) kompatybilności z zastosowaniem żywności i stabilność podczas przetwarzania i przechowywania oraz, jeśli są dostępne (6), wszelkie dane toksykologiczne dotyczące dietetycznego lub uzupełniającego stosowania danej żywności.

Praktyczne rozważenie czynników żywieniowych wpływających na wybór składników fortyfikujących pochodzenia roślinnego

Aby osiągnąć cel FtFF (zwiększona zawartość biodostępnych składników), składnik fortyfikujący musi generalnie mieć znacznie wyższy poziom pożądanej substancji odżywczej lub substancji zwiększających biodostępność określonych składników. Oprócz tego musi odznaczać się niższym poziomem substancji antyodżywczych w porównaniu z niewzbogaconym produktem spożywczym. Co więcej, winien on nadawać się do włączenia do produktu spożywczego na poziomie zaledwie 1% i nie większym niż 50%, nadal spełniając powyższe założenia.

Jeśli chodzi o docelowe poziomy wzbogacania, przy konwencjonalnym wzbogacaniu, WHO zaleca stosowanie metody oszacowanego średniego zapotrzebowania (EAR) w celu ustalenia docelowych poziomów składników odżywczych. Zadaniem punktu odcięcia metody EAR, która opiera się na zwykłym spożyciu składników odżywczych przez podgrupę populacji

i ich zapotrzebowaniu, jest przesunięcie rozkładu spożycia w górę, tak aby tylko niewielka część tej populacji (2 do 3%) była zagrożona niedostatecznym spożyciem tego składnika. Takie podejście przyjęto w przypadku biofortyfikacji środków spożywczych, w których docelowe poziomy mikroelementów zostały ustalone w celu spełnienia wymagań kobiet niebędących w ciąży, kobiet niekarmiących i dzieci w wieku od 4 do 6 lat, w oparciu o ich istniejące wzorce konsumpcji żywności. Podejście to jest jednak prawdopodobnie zbyt złożone, aby mogło być zastosowane do FtFF przez lokalnego lub małego przetwórcę. Wynika to z faktu, że poziom składników pochodzenia roślinnego dodawanych do pojedynczego produktu spożywczego będzie ograniczony przez czynniki, takie jak wpływ na akceptowalność sensoryczną i koszt produktu. Ich oddziaływanie będzie zależało zarówno od żywności wzbogacającej, jak i od docelowego produktu spożywczego. W związku z tym lepszym podejściem będzie utworzenie baz danych o poziomie pożądanych składników odżywczych dostępnych w fortifikantach roślinnych z uwzględnieniem ich potencjalnego wkładu. Na podstawie tych danych można następnie określić szczegółowe informacje o recepturze i wartości odżywczej produktów spożywczych FtFF.

Ekstruzja w koncepcji FtFF

Ekstruzja to wysokotemperaturowy, krótkotrwały proces mający znaczenie komercyjne w przemyśle spożywczym i paszowym ze względu na szybki czas przetwarzania, wytwarzanie tanich produktów spożywczych, możliwość produkcji bezolejowych wyrobów ekspandowanych itp. Produkty ekstrudowane są bogate w kalorie i tłuszcze oraz zawierają mało białka i błonnika, co prowadzi do ich postrzegania przez konsumentów jako niezdrowej żywności. Podstawowym materiałem tych produktów są zboża, takie jak kukurydza, ryż i pszenica. Jednak ze względu na zwiększone zapotrzebowanie na zdrową żywność technolodzy skupiają się na wytwarzaniu żywności wzbogaconej w składniki odżywcze. Najprostszym i popularnym sposobem na zwiększenie wartości odżywczych produktów jest wzbogacenie ich białkiem, witaminami, minerałami. Jednak stosowanie syntetycznych środków fortyfikujących może zostać zakwestionowane przez konsumentów.

Zatem koncepcja FtFF produktów ekstrudowanych z określonymi fortifikantami może ułatwiać pobranie dodatkowej ilości substancji bioaktywnych, takich jak białka, przeciwutleniacze, błonnik pokarmowy, polifenole itp. Jednak każdorazowo należy zbadać wpływ parametrów ekstruzji (m.in. temperatura, ciśnienie, wilgotność surowca) na jakość ekstrudatu pod względem koncepcji FtFF w celu długoterminowego zastosowania. Przegląd literatury w tej tematyce wykazał większą utratę właściwości funkcjonalnych w ekstrudowanych produktach żywnościowych FtFF niż ich jakości odżywczej. Utrata ta może być spowodowana wysokotemperaturową obróbką cieplną

wewnątrz ekstrudera, co skutkuje niepożądanymi efektami, takimi jak eliminacja termolabilnych związków bioaktywnych, utlenianie lipidów, degradacja lub zmniejszenie dostępności aminokwasów itp. Obniżenie właściwości przeciwutleniających i zawartości związków fenolowych w przekąskach wzbogaconych ziołami po obróbce ekstruzyjnej zaobserwowali badacze z Tajlandii i Japonii. Zatem efekt zmiany tych właściwości podczas wyłaczania musi być brany pod uwagę podczas wytwarzania żywności w ramach FtFF, jeśli cel produkcji zawiera tę właściwość.

W przypadku aspektu żywieniowego zaobserwowano po ekstruzji bardzo niewielkie zmiany zawartości żelaza, cynku, wapnia i fosforu w makaronach fortyfikowanych. Stwierdzono natomiast istotny spadek zawartości białka, tłuszczu i wartości kalorycznej ekstrudatu kukurydzianego wzbogacanego cieczą po ekstruzji w temperaturze matrycy 180°C, przy prędkości ślimaka 250 obr./min. W tym samym badaniu nie zauważono żadnych znaczących zmian w zawartości błonnika, popiołu i węglowodanów, nawet przy wyższych poziomach fortyfikacji. Proces ekstruzji prowadzi więc do kleikowania skrobi, denaturacji białek, tworzenia kompleksów lipidowo-białkowych, zatapiania błonnika w matrycy skrobiowej i znacznie bardziej złożonych oddziaływań, wywołujących zmiany właściwości odżywczych ekstrudatów, które mogą zostać wykorzystane w koncepcji FtFF.

Przyszłość koncepcji FtFF

Pomimo ograniczonej liczby badań, dużej różnorodności obecnie stosowanych środków wzbogacających bazujących na żywności i pojawieniu się niektórych sprzecznych ustaleń, istnieją pewne obiecujące środki spożywcze, które poprawiają np. ilość biodostępnego żelaza i cynku oraz prowitaminy A w skrobiowych produktach spożywczych. Jednakże, ponieważ zaobserwowana poprawa biodostępności

choćby mikroelementów jest stosunkowo niewielka, trwałe pozytywne wpływy może nastąpić tylko przy długoterminowej regularnej konsumpcji produktów FtFF jako podstawowych wyrobów spożywczych. W konsekwencji, badania *in vivo* o przedłużonym czasie trwania są uzasadnione w celu określenia pełnego potencjału obiecujących żywnościowych środków wzbogacających i udoskonalenia strategii FtFF. Kwestie takie, jak łańcuch dostaw środków spożywczych pochodzenia roślinnego, jakość produktu końcowego i potencjalne implikacje kosztowe stanowią poważne wyzwania we wdrażaniu FtFF, zwłaszcza w krajach, w których brakuje zaawansowanego sektora produkcji żywności. Niemniej koncepcja fortyfikacji FtFF zapewnia wyjątkowe możliwości wykorzystania produktów ubocznych z różnych gałęzi przemysłu spożywczego i rozwoju lokalnych łańcuchów żywności, które mogą przyczynić się do rozwoju gospodarczego społeczności, oczywiście oprócz korzyści odżywczych. Hybrydowa fortyfikacja, która wykorzystuje czyste substancje w celu standaryzacji poziomów składników odżywczych w produkcie, może również okazać się atrakcyjną strategią uzupełniającą w celu wyeliminowania niektórych wad FtFF.

Silny rozwój trendu na zdrowe odżywianie sprawił, że produkty funkcjonalne, w tym fortyfikowane, ewoluowały w pozycje obowiązkowe w koszyku zakupowym. Wsparcie odporności i witalności stało się jednym z priorytetów dla współczesnych konsumentów. Dlatego nie dziwi fakt, że wśród polskich start-upów z sektora spożywczego wśród pomysłów dominuje żywność funkcjonalna, w tym fortyfikowana. Należy spodziewać się rozwoju rynku spożywczego w kategorii produktów pochodzenia roślinnego, a wraz z tą kategorią rozszerzenia trendu wzbogacania żywności żywnością. ■

Reklama

Kierunek
Spożywczy

POLUB NASZ PROFIL

BEZPIECZNE I WYDAJNE ŚRODKI SMARNE

dla przemysłu spożywczego

Katarzyna Płocharczyk

inżynier ds. zastosowań i sprzedaży przemysłowych środków smarnych
Dział Wspierania Sprzedaży TotalEnergies Marketing Polska

Jako specjalistyczny dostawca środków smarnych jesteśmy gotowi szybko odpowiedzieć na surowe przepisy dotyczące bezpieczeństwa żywności i mamy rozwiązania maksymalizujące produktywność.

Zagwarantowanie żywności bezpiecznej dla konsumentów jest sprawą najwyższej wagi dla przetwórców żywności. TotalEnergies Nevastane stanowi odpowiedź na obecne wymagania rynku spożywczego, oferując kompletną gamę środków smarnych. Pośród produktów firmy znajdują Państwo zarówno oleje, jak i wysokospecjalistyczne smary. Wszystkie środki zostały opracowane tak, aby wspierać przemysł spożywczy i napojów, mając na uwadze kwestie bezpieczeństwa, między innymi poprzez ograniczanie problemów związanych z zanieczyszczeniem zgodnie z wymaganiami Systemu Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (HACCP).

Bezpieczna produkcja

Produkty z gamy Nevastane są zarejestrowane w programie NSF H1, co potwierdza możliwość ich stosowania przy incydentalnym kontakcie z żywnością. A o takim mówimy, gdy na linii produkcyjnej dojdzie do wycieku środka smarnego w ilości nie większej niż 10 ppm (czyli nie więcej niż 10 mg środka smarnego na 1 kg produkowanej żywności). Stosując w tym miejscu

środek smarny Nevastane, produkcja jest bardziej bezpieczna; w przypadku używania tradycyjnego środka smarnego, nieposiadającego certyfikacji NSF H1, żywność staje się zanieczyszczona, a więc nie powinna trafić do sprzedaży.

Produkty Nevastane są opracowane zgodnie z wytycznymi FDA 21 CFR 178.3570. Zawierają w swoim składzie jedynie substancje dopuszczone do incydentalnego kontaktu z żywnością, a więc związki chemiczne uznane przez FDA (z ang. *Food and Drug Administration*) za bezpieczne dla zdrowia.

Fabryka produkująca środki smarne Nevastane jest cyklicznie audytowana przez przedstawicieli organizacji NSF (z ang. *National Sanitary Foundation*) celem sprawdzenia zgodności procesu produkcyjnego z rygorystycznymi standardami produkcji środków smarnych dla przemysłu spożywczego. Dodatkowo badana jest zgodność formulacji z wytycznymi FDA. W wyniku tego audytu fabryka Nevastane otrzymała i stale utrzymuje certyfikat ISO 21469 będący najwyższym potwierdzeniem, że skład produktów Nevastane jest zgodny z normami i mogą być one stosowane przy incydentalnym kontakcie z żywnością. Fabrykę odwiedzają również przedstawiciele ugrupowań religijnych judaizmu oraz islamu sprawdzając, czy produkcja odbywa się według standardów Kosher oraz Halal (na co również otrzymujemy potwierdzenie w postaci odpowiednich corocznych certyfikatów). Produkty Nevastane są w pełni wegańskie, tj. nie zawierają w swoim składzie substancji odzwierzęcych. Wolne są również od związków modyfikowanych genetycznie, czyli tzw. GMO. Stosując nasze wyroby na linii produkcyjnej,



SPEŁNIAMY RYGORYSTYCZNE STANDARDY

Fabryka Nevastane jest cyklicznie audytowana przez przedstawicieli organizacji NSF (z ang.: National Sanitary Foundation) celem sprawdzenia zgodności procesu produkcyjnego z rygorystycznymi standardami produkcji środków smarnych dla przemysłu spożywczego

nie wprowadzają Państwo dodatkowych substancji uczulających, gdyż środki Nevastane nie zawierają alergenów zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) Nr 1169/2011 z dnia 25.10.2011 zmodyfikowanym przez UE/1155/2013. Zespół odpowiedzialny za gamę Nevastane ściśle współpracuje także z głównymi producentami sprzętu spożywczego, aby zachować wydajność naszych środków smarnych oraz uzyskać ich aprobaty.

Dedykowane środki smarne

Z ponad 80-letnim doświadczeniem w produkcji środków smarnych dedykowanych do pracy w przemyśle spożywczym, dostarczamy rozwiązania bezpieczne, szyte na miarę wymagań dzisiejszych czasów. W naszej ofercie znajdują się oleje hydrauliczne, przekładniowe, sprężarkowe czy też środki do smarowania łańcuchów, produkty specjalistyczne jak substancje do rozpuszczania cukru, płyn chłodzący na bazie MPG czy olej grzewczy. Oferta bogata jest również w specjalistyczne smary na bazie kompleksu sulfonianu wapnia, kompleksu aluminium oraz kompleksu wapnia. W naszym asortymencie znajdziemy rozwiązanie do Państwa aplikacji, będące odpowiedzią na szereg wyzwań, z którymi musicie się codziennie borykać: ochrona żywności, niezawodność i trwałość urządzeń, redukcja zużycia oleju, bezpieczeństwo dostaw.

Z produktami Nevastane możliwe jest wydłużenie okresów między wymianami oleju czy też zwiększenie wydajności produkcji. Produkty pakowane są w specjalnie dedykowane tej gamie opakowania, wyróżniają się kolorem oraz posiadają dopuszczenie do kontaktu z żywnością. Dzięki zielonym opakowaniom są łatwo identyfikowalne, co zmniejsza ryzyko pomyłki przy aplikacji.

ŚRODKI SMARNE

W naszej ofercie znajdują Państwo oleje hydrauliczne, przekładniowe, sprężarkowe czy też środki do smarowania łańcuchów, produkty specjalistyczne jak substancje do rozpuszczania cukru, płyn chłodzący na bazie MPG czy olej grzewczy



Produkt	Właściwości	Zastosowanie	Klasyfikacja	Zakres temp. (°C)	Certyfikaty
Nevastane XS 32D	Wysokowydajny syntetyczny smar do pras pelletujących. Doskonale wdraża się EP. Wysoka odporność na wodę i korozję. Wykazuje żywotność sprzętu.	Kompleks sulfonianu wapnia	1.5	-30 °C +180 °C	NBFH1 ISO 21469 KOSHER HALAL
Nevastane XM 460	Wysokiej jakości smar do trudnych warunków duże obciążenia, twardej polistyreny i białka.	Kompleks sulfonianu wapnia	1.5	-25 °C +180 °C	NBFH1 ISO 21469 KOSHER HALAL
Nevastane MP 1.5	Wysokiej jakości smar do pras pelletujących. Skuteczny w wilgotnym środowisku.	Kompleks wapnia	1.5	20 °C +30 °C	NBFH1 ISO 21469 KOSHER HALAL

TAB.1

Bezpieczne środki smarne przy produkcji paszy

PRODUKT	KOLOR OPAKOWANIA	ZASTOSOWANIE
Nevastane LUBE SPRAY	●	Uniwersalny środek smarny do codziennych aplikacji
Nevastane GREASE SPRAY	●	Doskonale przyczepność do powierzchni metalowych
Nevastane XS 220 SPRAY	●	Smar uniwersalny do wszystkich zastosowań w trudnych warunkach
Nevastane PTFE GREASE SPRAY	●	Długotrwałe smarowanie ruchomych części narażonych na silne ścieranie lub wibracje
Nevastane CHAIN OIL SPRAY	●	Barczo dobrze penetrujący małe mechanizmy (łańcuchy, przenosiaki)
Nevastane SILICONE SPRAY	●	Tworzenie ochronnego filmu silikonowego
Nevastane PENETRATING OIL SPRAY	●	Wielozadaniowy płyn do uwalniania zespieczonych mechanizmów w ciepłych warunkach
Nevastane DEGREASER SPRAY	●	Uniwersalny środek czyszczący-odtłuszczający

TAB. 2

Produkty Nevastane i ich zastosowanie

WYGODNY AEROSZOL
Bardzo wygodną formą smarowania stosowaną w zakładach przemysłu spożywczego i napojów jest używanie aerozoli



TotalEnergies dystrybuje gamę Nevastane na całym świecie. Jeden dostawca, który zapewnia dostęp do szeregu rozwiązań smarowych w 120 krajach. Firma posiada kompletne rozwiązanie dla pras pelletujących w segmencie pasz dla zwierząt: od smaru mineralnego z kompleksem wapniowym po smary na bazie kompleksu sulfonianu wapnia z olejem syntetycznym i wieloma aprobatami głównych producentów maszyn. Ostatnio wzbogaciliśmy tę ofertę o smar Nevastane XM 460.

Gdzie znika smar?

Niestety, nadal świadomość o stratnym smarowaniu pelletek jest ograniczona. Użytkownicy maszyny widzą, że smar się zużywa i wymagane jest regularne dosmarowywanie. Jednak nie zastanawiają się, gdzie ten smar „znika”. Wszyscy znamy podstawowy bilans masy: wlot = wylot + akumulacja. A więc jeśli smar w układzie był, a już go nie ma, to znaczy, że opuścił pelletek wraz z produkowanym pelletek. W przypadku produkcji karmy dla zwierząt trafił do opakowania zbiorczego, a później do żołądka konsumenta. Jeśli mówimy o paszy stosowanej w hodowli zwierząt, łańcuch pokarmowy ma kolejne etapy. Dbając więc o jakość stosowanego środka smarnego przy produkcji paszy, dbamy również o swoje zdrowie.

Bardzo wygodną formą smarowania stosowaną w zakładach przemysłu spożywczego i napojów jest używanie aerozoli. W ofercie TotalEnergies znajdują Państwo produkty w sprayu dopuszczone do incydentalnego kontaktu z żywnością. ■

SZTUCZNE SŁODZIKI:

zdrowa alternatywa czy potencjalne ryzyko?

Marta Stachnik
Uniwersytet w Turku

Przyszłość słodzików i zdrowego żywienia nabiera nowego kształtu w obliczu zaleceń WHO. Badania sugerują, że niektóre sztuczne słodziki mogą być rakotwórcze i negatywnie wpływać na układ sercowo-naczyniowy oraz przewód pokarmowy. Czy zatem roślinne alternatywy, takie jak stewia, będą kreować rynek niskokalorycznych produktów spożywczych?

Człowiek często ulega pokusie delektowania się słodkimi przysmakami. Współcześnie, spożywanie tych produktów przekracza niejednokrotnie nasze podstawowe potrzeby żywieniowe. Po wszechnie kojarzymy słodkość z sacharozą, która pozostaje niewątpliwie najpopularniejszym słodzikiem. Niemniej od lat wzbudza ona kontrowersje, szczególnie w kontekście jej potencjalnych skutków dla zdrowia, takich jak otyłość, próchnica i inne dolegliwości.

Obecnie ponad 40% światowej populacji boryka się z problemem nadwagi, a 14% stanowią osoby otyłe. W odpowiedzi na tę sytuację, Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca rządów podejmowanie działań w celu ograniczenia spożycia cukru. Przykładem jest Wielka Brytania, która już wprowadziła odpowiednie polityki w odpowiedzi na te wytyczne. Jednakże to nie tylko rządy podejmują działania, a sami konsumenci aktywnie poszukują sposobów na zmniejszenie spożycia cukru. Przejawia się to w wyborze wody jako alternatywy dla kalorycznych napojów, redukcji spożycia pewnych dań i napojów, zmniejszeniu ilości węglowodanów oraz większej uwadze przy czytaniu etykiet informacyjnych, aby wybierać produkty z niższą zawartością cukru.

W przemyśle sacharoza jest często zastępowana syropami, m.in. glukozowo-fruktozowym. Jednak ma to głównie na celu redukcję kosztów produkcji i nie zawsze skutkuje wyeliminowaniem wszystkich problemów związanych z konsumpcją tzw. „cukru”. W ostatnich trzech dekadach wprowadzono na rynek szeroki wybór zamienników. Wśród nich wyróżniają się poliole, które w stosunku wagowym zastępują sacharozę i glukozę, oraz słodzików o wysokiej potencji. W przypadku tych ostatnich, już niewielka ilość substancji jest w stanie zastąpić kilogramy cukru w produkcie spożywczym.

Bez dodatku cukru

Zastąpienie cukru w żywności otwiera nowe perspektywy dla tworzenia zdrowszych produktów, co jest obecnie eksponowane przez producentów za pomocą takich haseł jak: „bez dodatku cukru”, „bez cukru” oraz „zmniejszona ilość kalorii/cukru”. Wprowadzenie słodzików o wysokiej potencji wykreowało ponadto specyficzną gałąź przemysłu dostarczającego składniki, które mają na celu osiągnięcie pożądanej „pełności” smakowej tradycyjnego produktu. Substytuty sacharozy pozwalają zatem na kreowanie żywności,

która nie tylko smakuje, ale także oferuje konsumentom korzyści w postaci ograniczenia kalorii, poprawy zdrowia oraz redukcji ryzyka chorób przewlekłych.

Globalny rynek sztucznych słodzików rozwija się dynamicznie – według prognoz, do 2028 roku osiągnie wartość 9,35 miliarda dolarów amerykańskich, z imponującą średnią roczną stopą wzrostu (CAGR) wynoszącą 3,47%. Tendencje te stanowią odpowiedź na wzrastające zainteresowanie społeczeństwa tzw. słodzikami sztucznymi, o zerowej kaloryczności. Znajdują one zastosowanie w szerokim spektrum produktów spożywczych dostępnych na rynku, często też są łączone z tradycyjnym cukrem, tworząc unikalne mieszanki. Sztuczne słodziki stosuje się z różnych powodów, w tym dla redukcji wagi, profilaktyki zdrowia jamy ustnej, kontroli cukrzycy i względów ekonomicznych. Zwiększona świadomość zdrowotna konsumentów oraz narastająca liczba osób otyłych i cierpiących na cukrzycę, rozpowszechnienie chorób cywilizacyjnych oraz rosnąca rola przetwarzania żywności wskazują na trwały rozwój tego rynku.

Badania rynku potwierdzają, że to produkty zawierające aspartam będą dominować w nadchodzących latach. Aspartam, który charakteryzuje się 200-krotną słodkością w porównaniu do sacharozy, znajduje się w ponad 6000 różnych produktów dostępnych na rynku. Swoją dominującą pozycję zawdzięcza niskim kosztom produkcji oraz korzyściom zdrowotnym. To ostatnie stwierdzenie zostało jednakże podważone przez niedawne postępy w badaniach nad bezpieczeństwem sztucznych słodzików.

Aspartam pod lupą

Aspartam znajduje zastosowanie od lat 80. XX wieku w rozmaitych artykułach. Produkty te obejmują napoje dietetyczne, gumę do żucia, lody, jogurty, płatki śniadaniowe, pastę do zębów oraz preparaty farmaceutyczne, takie jak pastylki na kaszel i witaminy do żucia. Mimo pewnych kontrowersji, aspartam został zaakceptowany do spożycia przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków (FDA) w 1974 roku oraz przez Unię Europejską – w 1994 roku. Od tamtej pory znalazł on swoje stałe miejsce w codziennym menu wielu ludzi. Mimo to, nadal istniały obawy dotyczące możliwego związku aspartamu z różnymi problemami zdrowotnymi, w tym z rakiem. Część tych obaw dotyczących nowotworów wywodzi się z wyników badań przeprowadzonych na szczurach laboratoryjnych, opublikowanych przez grupę włoskich naukowców pod koniec lat 2000. Badania te sugerowały, że aspartam może zwiększać ryzyko pewnych rodzajów nowotworów krwi, takich jak białaczki i chłoniaki, oraz innych typów nowotworów. Niemniej wyniki tych badań miały pewne ograniczenia, które utrudniły ich interpretację.

Nowa ocena przeprowadzona przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) oraz Komitet Ekspertów ds. Dodatków Żywnościowych (JECFA) koncentrowała się na potencjalnych zagrożeniach związa-

nych ze spożyciem aspartamu. IARC sklasyfikowała go jako związek możliwie kancerogenny dla ludzi (Grupa 2B), podkreślając ograniczone dowody na powiązanie między tym związkiem a ryzykiem wystąpienia raka u ludzi. Analizowano również ograniczone dowody na potencjalne mechanizmy prowadzące do rozwoju nowotworów. Z kolei JECFA, opierając się na dokładnej analizie dostępnych badań naukowych, stwierdziła, że nie ma wystarczających podstaw do zmiany wcześniej ustalonego dopuszczalnego dziennego spożycia (ADI) aspartamu, który wynosi 0-40 mg/kg masy ciała. Według tej oceny, osoba dorosła o masie 70 kg mogłaby spożywać aspartam w ilości zawartej w około 9-14 puszkach napoju gazowanego dziennie, nie przekraczając tym samym zalecanej dziennej dawki.

Mimo powszechnego dostępu i stosowania aspartamu, wciąż pojawiają się pytania dotyczące jego wpływu na zdrowie człowieka. W związku z tym naukowcy nawołują do dalszych badań i monitorowania nowych dowodów, by dokładnie ocenić wpływ tego popularnego słodzika na zdrowie konsumentów.

Sukraloza nie taka bezpieczna

Sukraloza, znana również jako chlorkowany sztuczny słodzik, jest powszechnie stosowana na całym świecie jako substytut cukru w różnorodnych artykułach spożywczych, napojach oraz lekach. Jej słodki smak został odkryty w londyńskim Queen Elizabeth College w trakcie badań nad modyfikacją sacharozy w celu potencjalnych zastosowań przemysłowych. W efekcie doszło do powstania chlorkowanej odmiany disacharydu fruktogalaktozy, w której trzy grupy hydroksylowe zastąpiono atomami chloru. Początkowo znana jako trichlorogalaktozacharoza (TGS), ostatecznie przyjęła nazwę sukraloza. Ten uniwersalny słodzik może być używany jako składnik w każdym rodzaju żywności i jest do 600 razy słodszy od sacharozy w zależności od konkretnego zastosowania. Co więcej, sukraloza wykazuje wyjątkową stabilność, dzięki czemu produkty spożywcze i napoje słodzone sukralozą zachowują swój słodki smak w różnorodnych warunkach.

Ostatnie badania, przeprowadzone przez naukowców z Uniwersytetu Stanowego Karoliny Północnej, rzucają nowe światło na kwestię bezpieczeństwa sukralozy, sugerując potencjalne ryzyko dla zdrowia przewodu pokarmowego oraz jej działanie genotoksyczne, tj. zdolność do uszkodzania DNA. Eksperti z tych badań apelują o ponowną analizę statusu regulacyjnego tego związku chemicznego oraz zalecają ostrożność w spożywaniu produktów, które go zawierają. Szczególnie istotny jest sukraloza-6-acetat, substancja powstająca w przewodzie pokarmowym po spożyciu sukralozy, która według badań wykazuje zdolność do uszkodzania DNA, mogąc w skrajnych przypadkach prowadzić do nowotworów czy wad wrodzonych. Przy użyciu badań *in vitro*, naukowcy wystawili ludzkie komórki krwi na działanie sukralozy-6-acetatu i monitorowali oznaki genotoksyczności,

potwierdzając tym samym zdolność tej substancji do uszkodzania struktury DNA. Co więcej, badacze zidentyfikowali, że sukraloza może wpływać na przepuszczalność bariery jelitowej, prowadząc do tzw. „nieszczelnych jelit”. To z kolei oznacza, że substancje, które normalnie byłyby usuwane z organizmu, mogą przedostać się do krwiobiegu, co także może mieć negatywne skutki zdrowotne.

Ograniczeń ciąg dalszy

Wpływu cukrów dodanych na zdrowie oraz ich rola jako istotnych czynników ryzyka były przedmiotem wielu analiz. Organizacja Zdrowia Światowego wydała wytyczne sugerujące ograniczenie spożycia wolnych cukrów do mniej niż 5% dziennej podaży energii. W odpowiedzi na to, sztuczne słodziki zyskały na popularności jako alternatywa, pozwalająca na cieszenie się słodkim smakiem bez dodatkowego obciążenia kalorycznego wynikającego ze spożycia cukrów. Badania, obejmujące zarówno eksperymenty *in vivo* i *in vitro*, jak i obserwacje oraz randomizowane badania kontrolowane przeprowadzone na ludziach, analizowały takie aspekty, jak masa ciała, ciśnienie krwi, stan zapalny, funkcjonowanie naczyń krwionośnych oraz zmiany w mikrobiocie jelitowej w kontekście spożycia sztucznych słodzików lub napojów zawierających takie substancje. Większość z tych badań wskazywała na niekorzystne efekty, a tylko nieliczne – wpływ neutralny lub korzystny. Mimo zróżnicowanych wyników ogólnie można stwierdzić, że istnieje potencjalnie negatywne oddziaływanie sztucznych słodzików na zdrowie sercowo-naczyniowe, uwzględniając przypuszczalne mechanizmy działania.

”

Pomimo popularności substytutów cukru, wiele analiz udowadnia ich potencjalnie negatywny wpływ, szczególnie w kontekście układu sercowo-naczyniowego i przewodu pokarmowego

WHO opublikowało niedawno wytyczne, w których nie zaleca się używania słodzików niesacharydowych (NSS) w celu kontrolowania masy ciała ani zmniejszenia ryzyka chorób niezakaźnych. Najnowsza rekomendacja opiera się na obszernym przeglądzie dostępnych dowodów naukowych. Badania te sugerują, że długotrwałe stosowanie słodzików niesacharydowych nie przynosi korzyści w zakresie redukcji tkanki tłuszczowej ani u dorosłych, ani u dzieci. Co więcej, istnieje obawa przed potencjalnymi negatywnymi skutkami wynikającymi z długotrwałego stosowania NSS. Mogą one obejmować zwiększone ryzyko wystąpienia cu-

krzycy typu 2, chorób układu sercowo-naczyniowego oraz zwiększoną śmiertelność wśród dorosłych.

W celu długotrwałej kontroli wagi ludzie powinni poszukać innych sposobów na ograniczenie spożycia wolnych cukrów, na przykład poprzez wybieranie żywności zawierającej naturalnie występujące cukry, takie jak owoce lub niesłodzone produkty spożywcze i napoje. Zalecenie Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) odnosi się niemal do wszystkich, z wyjątkiem osób już cierpiących na cukrzycę. Wymienione są zarówno syntetyczne, jak i naturalnie występujące lub zmodyfikowane słodziki, które nie są klasyfikowane jako cukry obecne w przetworzonej żywności i napojach lub sprzedawane osobno, aby były dodawane do produktów spożywczych i napojów przez konsumentów. W tej kategorii znajdują się m.in.: acesulfame K, aspartam, advantame, cyklamaty, neotame, sacharyna, sukraloza, stewia i jej pochodne. Należy jednak podkreślić, że rekomendacje te nie obejmują produktów higienicznych i pielęgnacyjnych zawierających NSS, takich jak pasta do zębów czy krem do skóry, a także niskokalorycznych cukrów i polioli, które posiadają wartość kaloryczną i nie są zaliczane do kategorii NSS.

W świetle tego, że związek pomiędzy NSS a skutkami zdrowotnymi może być skomplikowany, rekomendacja WHO ma charakter warunkowy i wymaga głębszej analizy przy podejmowaniu decyzji politycznych, szczególnie biorąc pod uwagę różnice w spożyciu żywności w różnych grupach wiekowych.

Stąd płynie potrzeba dalszych analiz. Obecnie brakuje perspektywicznych badań obserwacyjnych, które dokładniej analizowałyby powiązania między spożyciem sztucznych słodzików w kontekście całej diety a ryzykiem występowania różnorodnych schorzeń. Dotychczas wiele badań koncentrowało się na związku między konsumpcją napojów zawierających sztuczne słodziki a ryzykiem chorób układu sercowo-naczyniowego. Metaanalizy potwierdziły korelację między tymi napojami a ryzykiem udaru i zdarzeń sercowo-naczyniowych, co jest zgodne z wynikami badań takich jak Inicjatywa Zdrowia Kobiet, Badanie Zdrowia Pielęgniarek czy Badanie Potomków Framingham. Ważne jednak jest podkreślenie, że wyniki te były zróżnicowane, a różne analizy metaanaliz raportowały odmienne poziomy ryzyka w odniesieniu do różnych rodzajów chorób układu sercowo-naczyniowego.

Co w zamian...?

Alternatywy roślinne, w tym stewia i owoc mnicha, zdobywają coraz większą popularność, a ten trend został dodatkowo wzmocniony przez pandemię, która skłoniła ludzi do bardziej świadomego dbania o zdrowe odżywianie. Ważnym aspektem stają się transparentność i świadomość konsumencka. W Stanach Zjednoczonych aż cztery na pięć osób zgadza się, że pewne rodzaje słodzików powinny być unikane bardziej niż inne. Obecnie duże znaczenie przywiązuje się do analizy etykiet informacyjnych, a możliwość

wyboru produktów pochodzenia roślinnego odgrywa istotną rolę w podejmowaniu decyzji zakupowych.

Stewia zyskała uznanie jako lider wśród naturalnych słodzików, od chwili uzyskania zatwierdzenia na rynku UE w 2011 roku. Jej popularność wzrosła jeszcze bardziej dzięki nowym odmianom, takim jak Reb M i Reb D, które nie tylko poprawiły smak, ale także znacznie rozszerzyły zakres zastosowań. W 2019 roku globalne spożycie stewii osiągnęło imponującą liczbę 1400 ton. Choć pandemia na krótko spowolniła tempo wzrostu, prognozy wskazują na kontynuację tego trendu. Liczba produktów zawierających stewię wprowadzonych na rynek wzrosła o prawie 50% między 2017 a 2021 rokiem, a przodują w tym napoje oraz wyroby piekarnicze i cukiernicze. Formułowanie produktów z użyciem stewii i jej różnych odmian wymaga starannego uwzględnienia intensywności słodczy, gorzkości, lepkości i tekstury. Popularnym glikozydem stewii jest Reb A, który skutecznie redukuje zawartość cukru w napojach. Oprócz niego, glikozydy takie jak Reb B, Reb C, Reb D, Reb M i Reb E oferują różne poziomy słodczy, umożliwiając producentom dostosowanie produktów do indywidualnych upodobań konsumentów.

Badania porównawcze wpływu stewii na środowisko w porównaniu z innymi słodzikami przynoszą pozytywne wyniki pod względem zużycia wody, energii elektrycznej, gazu, emisji dwutlenku węgla i ścieków. Te cechy są zgodne z preferencjami ekologicznymi konsumentów, którzy coraz częściej szukają zrównoważonych rozwiązań.

Erytrol, kolejny popularny naturalny słodzik, często stosowany jest w połączeniu ze stewią. Jego słodczy, wynosząca około 68% słodczy sacharozy, sprawia, że jest to niskokaloryczna alternatywa idealna do wypieków i wyrobów piekarniczych.

Na rynku pojawiają się także nowe naturalne słodziki, takie jak aluloza i owoc mnicha. Aluloza, produkowana z kukurydzy, zachowuje teksturę i odczucia charakterystyczne dla cukru, dlatego jest popularna w wypiekach i wyrobach cukierniczych. Z kolei owoc mnicha, pochodzący z południowych Chin, oprócz słodczy oferuje różnorodne korzyści zdrowotne, co sprawia, że jest on atrakcyjnym wyborem dla konsumentów.

Badania nad wpływem sztucznych słodzików na zdrowie człowieka wykazują mieszane rezultaty. Pomimo popularności tych substytutów cukru, wiele analiz udowadnia ich potencjalnie negatywny wpływ, szczególnie w kontekście układu sercowo-naczyniowego i przewodu pokarmowego. Pandemia wzmocniła zainteresowanie roślinnymi alternatywami, takimi jak stewia czy owoc mnicha. Podejście do diety i świadome wybory konsumentów mają kluczowe znaczenie dla kształtowania rynku produktów spożywczych. Jaka przyszłość czeka słodziki? Czas pokaże.



Fot.: 123rf/zd., ilustracyjnie

KONSUMENTI CZYTAJĄ ETYKIETY

Coraz częściej konsumenci aktywnie poszukują sposobów na zmniejszenie spożycia cukru. Przejawia się to w wyborze wody jako alternatywy dla kalorycznych napojów, redukcji spożycia pewnych dań i napojów, zmniejszeniu ilości węglowodanów oraz większej uwadze przy czytaniu etykiety informacyjnych, aby wybierać produkty z niższą zawartością cukru

Literatura

- [1] Caroch, M., Morales, P., & Ferreira, I. C. (2017). Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. *Food and Chemical Toxicology*, 107, 302–317. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.06.046>
- [2] Guidelines Review Committee. (2023). Use of non-sugar sweeteners: WHO guideline. www.who.int/publications/i/item/9789240073616
- [3] <https://news.un.org/en/story/2023/07/1138732> dostęp 1.08.2023
- [4] <https://www.businesswire.com/news/home/20230123005556/en/Global-Artificial-Sweetener-Market-Report-2023---2028-Featuring-Cargill-Ingredient-Tate-Lyle-and-Celanese-Among-Others---ResearchAndMarkets.com> dostęp 1.08.2023
- [5] <https://www.cancer.org/cancer/risk-prevention/chemicals/aspartame.html> dostęp 1.08.2023
- [6] <https://www.health.harvard.edu/heart-health/sugar-substitutes-new-cardiovascular-concerns> dostęp 1.08.2023
- [7] <https://www.reuters.com/business/healthcare-pharmaceuticals/whos-cancer-research-agency-say-aspartame-sweetener-possible-carcinogen-sources-2023-06-29/> dostęp 1.08.2023
- [8] <https://www.theguardian.com/society/2023/jun/29/aspartame-artificial-sweetener-possible-cancer-risk-carcinogenic> dostęp 1.08.2023
- [9] Livesey, G. (2012). Glycaemic Responses and Tolerant. *Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology*, 1–26. doi:10.1002/9781118373941.ch1.
- [10] Ltd, R. a. M. (n.d.). Artificial Sweetener Market, size, Global forecast 2023-2028, industry trends, growth, share, outlook, impact of inflation, Opportunity Company analysis. Research and Markets Ltd 2023. https://www.researchandmarkets.com/report/artificial-sweetener?utm_source=BW&utm_medium=PressRelease&utm_code=wpc4ln&utm_campaign=1811548+++Global+Artificial+Sweetener+Market+Report+2023+--+2028%3a+Featuring+Cargill%2c+Ingredient%2c+Tate+%26+Lyle+and+Celanese+Among+Others&utm_exec=jamu273prd dostęp 1.08.2023
- [11] O'Donnell, K., & Kearsley, M. W. (2012). Sweeteners and sugar alternatives in food technology. In Wiley eBooks. <https://doi.org/10.1002/9781118373941>
- [12] Schiffman, S. S., Scholl, E. H., Furey, T. S., & Nagle, H. T. (2023). Toxicological and pharmacokinetic properties of sucralose-6-acetate and its parent sucralose: in vitro screening assays. *Journal of Toxicology and Environmental Health-part B-critical Reviews*, 26(6), 307–341. <https://doi.org/10.1080/10937404.2023.2213903> ■



POZOSTAŃMY

w kontakcie



30
LAT
bmp
budujemy możliwości
porozumienia





FOT. 1
Obsługa i sterowanie detektorów Magnetix odbywa się za pośrednictwem dotykowych ekranów LCD 7" i prostym w obsłudze menu w języku polskim

DETEKCJA METALI

w produktach spożywczych

Magnetix Sp. z o.o.

Oferowane przez firmę Magnetix systemy przenośników taśmowych ze zintegrowanymi detektorami metali zapewniają wysoką stabilność pracy urządzeń oraz czułość detekcji zanieczyszczeń metalicznych w produktach spożywczych.

Nowoczesne detektory metali, wyposażone w wieloczęstotliwościowe sterowniki 0-900kHz oraz zaawansowany system obróbki sygnału, analizujący i kompensujący efekt materiałowy, umożliwiają skanowanie z wysoką czułością trudnych produktów spożywczych takich jak wyroby serowe z dużą zawartością soli, produkty mięsne lub przetwory w zalewach. Najnowszej generacji oprogramowanie umożliwia detekcję metali w produktach nawet wówczas, gdy znajdują się one w opakowaniach

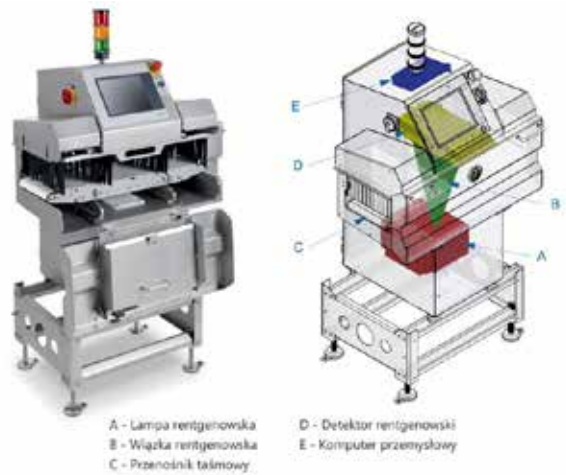
z folią aluminiową, np. jogurty w kubeczkach z aluminiowym zamknięciem.

Obsługa i sterowanie detektorów Magnetix odbywa się za pośrednictwem dotykowych ekranów LCD 7" z intuicyjnym i prostym w obsłudze menu w języku polskim. Oprogramowanie z pamięcią produktów oraz ustawień detektora dla różnych asortymentów umożliwia bardzo szybkie przestawienie parametrów z możliwością archiwizacji danych dla systemów kontroli jakości HACCP oraz BRC.

Detekcja rentgenowska – najwyższy stopień kontroli jakości i bezpieczeństwa produktu

Ze względu na odpowiedzialność wytwórców za produkt i międzynarodową certyfikację IFS (International Food Standard) inspekcja produktów spożywczych pod kątem ewentualnych zanieczyszczeń stała się absolutną koniecznością. Coraz bardziej rygorystyczne standardy dotyczące jakości produktów spożywczych wymagają skanowania produktów nie tylko pod względem obecności metali, ale także np. szkła, tworzyw sztucznych oraz innych materiałów, które mogły dostać się do produktów na różnych etapach produkcji, prze-

FOT. 2
Przekrój detektora DMX Magnetix



twarzania i pakowania produktu finalnego. Rozwiązaniem tego problemu są detektory rentgenowskie, które w wielu firmach już stały się standardem w procesach kontroli jakości. Na załączonym zdjęciu pokazany został przekrój detektora DMX Magnetix. Certyfikowane materiały, bariery bezpieczeństwa dla promieniowania X oraz wymagane, okresowe przeglądy serwisu Magnetix, podczas których dokonywane są pomiary natężenia promieniowania powodują, że są to w pełni bezpieczne urządzenia dla produktów i użytkowników, zapewniające najwyższą europejską jakość kontroli produktów spożywczych.

Opcje dodatkowe

Systemy detekcji firmy Magnetix mogą być wyposażone w wiele opcji dodatkowych takich jak odrzutniki zanieczyszczonych produktów, system liczenia oraz potwierdzenia odrzuconych produktów, w których wykryte zostało zanieczyszczenie, systemy raportowania dziennego, zmianowego oraz miesięcznego. Detektory przeznaczone dla przemysłu spożywczego wykonane są z certyfikowanych materiałów przeznaczonych do kontaktu z żywnością i posiadają stopień ochrony IP66/69K, umożliwiającą mycie urządzeń detergentami i strumieniem wody.

Firma Magnetix oferuje możliwość przeprowadzenia testów na różnych produktach oraz szkoleń personelu obsługi klienta.

W tabeli przedstawiono zestawienie przykładowych produktów mięsnych skanowanych pod obecność zanieczyszczeń przy użyciu detektorów metali DMG oraz detektorów rentgenowskich DMX Magnetix.

Produkt	Opakowanie	Detektor metali DMG	Detektor rentgenowski DMX
<p>Mięso poubojowe</p> 	<p>Skrzynka E2 600/400/200 mm 29 kg</p>	<p>V2A Ø 7,0 mm Fe Ø 4,0 mm</p>	<p>V2A Ø 2,0 mm Szkło Ø 9,0 mm</p>
<p>Filet z indyka</p> 	<p>Opakowanie próżniowe 220/140/50 mm 900 g</p>	<p>V2A Ø 1,8 mm Fe Ø 1,0 mm</p>	<p>V2A Ø 0,6 mm Szkło Ø 2,0 mm</p>
<p>Kielbasa</p> 	<p>Opakowanie próżniowe 140/70/70 mm 400 g</p>	<p>V2A Ø 1,55 mm Fe Ø 0,6 mm</p>	<p>V2A Ø 0,8 mm Szkło Ø 2,5 mm</p>
<p>Wędlina w plastrach</p> 	<p>Opakowanie próżniowe 200/145/15 mm 100 g</p>	<p>V2A Ø 1,5 mm Fe Ø 0,7 mm</p>	<p>V2A Ø 0,5 mm Szkło Ø 1,5 mm</p>
<p>Wędzone udka kurczaka</p> 	<p>Opakowanie próżniowe z folią metalizowaną 200/150/70 mm 500 g</p>	<p>V2A Ø 3,0 mm Fe Ø 0,9 mm</p>	<p>V2A Ø 1,2 mm Szkło Ø 4,0 mm</p>

V2A – stal nierdzewna 314, Fe – stal ferromagnetyczna

Magnetix Sp. z o.o.
Toruński Park Technologiczny
ul. gen. Marii Wittek 2
PL / 87-100 Toruń
Tel.: +48 56 653-94-40
www.magnetix.com.pl

Fot. zasoby własne firmy ■

magnetix

www.magnetix.com.pl

Separatory i wykrywacze metali dla przemysłu spożywczego



20 LAT DOŚWIADCZENIA W PRODUKCJI
SEPARATORÓW I DETEKTORÓW METALI
DLA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO



Filtry magnetyczne
10000 Gauss



Detektory
rentgenowskie X-ray



Sita magnetyczne
10000 Gauss



Detektory metali do
zsyków i rurociągów



Rurowe separatory
magnetyczne

- Pełna obsługa serwisowa gwarancyjna i pogwarancyjna.
- Mobilny serwis na terenie całej Polski.
- Urządzenia z atestami materiałowymi do kontaktu z produktami spożywczymi.
- Certyfikowane urządzenia do pracy w strefach zagrożenia wybuchem.

- Pomiary indukcji magnetycznej użytkowanych separatorów magnetycznych.
- Modernizacje separatorów magnetycznych do nowych standardów 10000 Gauss.
- Indywidualne realizacje na wymiar.



OD 30 LAT

budujemy możliwości porozumienia
polskiego przemysłu

30
LAT



budujemy możliwości
porozumienia

☎ 32 415 97 74
✉ biuro@e-bmp.pl
🌐 www.kierunekBMP.pl





Fot.: 123rf

ZMIANA DYREKTYW ŚNIADANIOWYCH

zakres, etap prac i konsekwencje dla firm

Izabela Tańska

doradca ds. prawa żywnościowego, prezes zarządu IGI FOOD LAW

W unijnych instytucjach trwają prace nad zmianą części tzw. dyrektyw śniadaniowych. Dotyczą one standardów jakościowych wybranych kategorii żywności, m.in. miodu, soków owocowych, dżemów, marmolad, mleka konserwowanego.

W ocenie aktualnych przepisów stwierdzono, że niektóre obowiązujące normy mogą nie uwzględniać w wystarczającym stopniu zmian w technologii, strategiach marketingowych i preferencjach konsumentów. Przyjęcie zmian na

poziomie unijnym będzie wymagało wdrożenia nowych wymagań prawnych do przepisów krajowych państw członkowskich, a następnie zmian na poziomie specyfikacji i produkcji środków spożywczych wprowadzanych na rynek unijny¹.

Określenie „dyrektywy śniadaniowe” odnosi się do zestawu siedmiu dyrektyw unijnych – patrz ramka.

Unijne akty prawne w formie dyrektyw wymagają wdrożenia do krajowego porządku prawnego poprzez odpowiednie akty prawne. Do polskiego systemu prawnego ww. dyrektywy są implementowane przede wszystkim poprzez rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych².

W dyrektywach śniadaniowych ustanowiono wspólne przepisy dotyczące składu, nazwy handlowej, etykietowania i prezentacji niektórych środków spożywczych, aby chronić interesy konsumentów i zapewnić swobodny przepływ tych produktów na rynku wewnętrznym. Funkcjonują one podobnie do norm handlowych ustanowionych w odniesieniu do niektórych produktów rolnych (np. masła, mleka, tłuszczów do smarowania), zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiającym wspólną organizację rynków produktów rolnych³.

Co do zasady środki spożywcze, dla których ustanowiono takie wspólne przepisy, mogą być wprowadzane do obrotu i opatrzone odpowiednimi

opisami handlowymi tylko wtedy, gdy są zgodne z tymi przepisami.

Przepisy hamujące innowacje

Ze względu na rozwój innowacji w branży spożywczej, a także uwzględniając zmieniające się preferencje konsumentów wynikające m.in. z ewoluujących obaw społecznych, uznano, że mające ponad dziesięć lat przepisy mogą hamować innowacje i nie odzwierciedlać oczekiwań konsumentów, a w konsekwencji wymagają aktualizacji.

Komisja Europejska („KE”, „Komisja”) zobowiązała się do poszukiwania możliwości ułatwienia przechodzenia na zdrowszą dietę i zachęcania do zmiany składu produktów, zwłaszcza w przypadku żywności o wysokiej zawartości tłuszczu, cukru i soli. Proponowane nowe rozwiązania legislacyjne uwzględniają również europejski plan walki z rakiem⁴.

Co więcej, w celu wzmocnienia pozycji konsumentów, aby mogli oni dokonywać świadomych i zrównoważonych wyborów żywieniowych, Komisja zapowiedziała rozszerzenie obowiązku wskazywania pochodzenia lub źródła niektórych produktów, uwzględniając skutki dla rynku wewnętrznego.

W przepisach dotyczących norm jakościowych środków spożywczych konieczne jest uwzględnienie celów i założeń strategii Komisji Europejskiej „Od pola do stołu”⁵, stanowiącej kluczowy element Europejskiego Zielonego Ładu⁶, w zakresie ustanowienia ram prawnych prowadzących do wytwarzania zrównoważonej żywności w ramach zrównoważonych metod produkcji.

Realizując powyższe założenia, 21 kwietnia 2023 r. KE przedstawiła dokument, którego celem jest wprowadzenie odpowiednich zmian legislacyjnych w czterech dyrektywach śniadaniowych. Ten dokument to: „Wniosek legislacyjny w sprawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu, dyrektywę Rady 2001/112/WE odnoszącą się do soków owocowych i niektórych podobnych produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi, dyrektywę Rady 2001/113/WE odnoszącą się do dżemów owocowych, galaretek i marmolady oraz słodzonego przecieru z kasztanów przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz dyrektywę Rady 2001/114/WE odnoszącą się do niektórych rodzajów częściowo lub całkowicie odwodnionego mleka konserwowanego przeznaczonego do spożycia przez ludzi”.

Ta dyrektywa ma wprowadzić jednocześnie zmiany w czterech innych. Natomiast każda z czterech dyrektyw, których dotyczy niniejszy wniosek, jest samodzielnym aktem ustawodawczym regulującym dane produkty.

Pomimo tego, że dyrektywy śniadaniowe to jedne z niewielu aktów prawnych unijnych w prawie żywnościowym w takiej właśnie formie aktu prawnego (inny przykład to dyrektywa 2002/46 dotycząca suplementów żywnościowych⁷), nie wykazano konieczności

UNIJNE DYREKTYWY ŚNIADANIOWE

Określenie „dyrektywy śniadaniowe” dotyczy siedmiu dyrektyw unijnych:

1. Dyrektywy 1999/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 22 lutego 1999 r. odnoszącej się do ekstraktów kawy i ekstraktów cykorii (Dz. U. UE. L z 1999 r. Nr 66, str. 26 z późn. zm.),
2. Dyrektywy 2000/36/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 czerwca 2000 r. odnoszącej się do wyrobów kakaowych i czekoladowych przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. U. UE. L z 2000 r. Nr 197, str. 19 z późn. zm.),
3. Dyrektywy Rady 2001/110/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do miodu (Dz. U. UE. L z 2002 r. Nr 10, str. 47 z późn. zm.),
4. Dyrektywy Rady 2001/111/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do niektórych cukrów przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. U. UE. L z 2002 r. Nr 10, str. 53 z późn. zm.),
5. Dyrektywy Rady 2001/112/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do soków owocowych i niektórych podobnych produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. U. UE. L z 2002 r. Nr 10, str. 58 z późn. zm.),
6. Dyrektywy Rady 2001/113/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do dżemów owocowych, galaretek i marmolady oraz słodzonego purée z kasztanów przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. U. UE. L z 2002 r. Nr 10, str. 67 z późn. zm.),
7. Dyrektywy Rady 2001/114/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnoszącej się do niektórych rodzajów częściowo lub całkowicie odwodnionego mleka konserwowanego przeznaczonego do spożycia przez ludzi (Dz. U. UE. L z 2002 r. Nr 15, str. 19 z późn. zm.).

wprowadzenia regulacji w formie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady, które obowiązywałyby w takim samym zakresie we wszystkich państwach członkowskich w sposób bezpośredni.

Co konkretnie zostanie zmienione?

Soki owocowe

W dyrektywie 2012/12/UE przewidziano, że dodawanie cukrów do soków owocowych przestało być dozwolone, a po 28 października 2016 r. nie było już dozwolone stosowanie oświadczenia „od dnia 28 kwietnia 2015 r. żadne soki owocowe nie zawierają dodatku cukrów” w odniesieniu do soków owocowych, natomiast w przypadku innych napojów owocowych, w tym nektarów, można było nadal stosować oznaczenie „bez dodatku cukru” oraz oznaczenie „zawiera wyłącznie naturalnie występujące cukry”, co wprowadzało konsumentów w błąd i prowadziło do nieuczciwej konkurencji. Dlatego ponownie, ale tym razem bez ograniczenia czasowego, proponuje się możliwość stosowania oświadczeń wskazujących, że żadne soki owocowe nie zawierają dodatku cukru.

Aktualna propozycja zmiany dyrektywy 2001/112:

„4) Bez uszczerbku dla rozporządzenia (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady** oświadczenie »żadne soki owocowe nie zawierają dodatku cukrów« może znajdować się na etykiecie w tym samym polu widzenia co nazwa produktów, o których mowa w części I pkt 1 załącznika I do niniejszej dyrektywy”.

W odniesieniu do soków owocowych o obniżonej zawartości cukru wybrano dopuszczenie określonych procesów obróbki lub dodatkowych składników w celu obniżenia zawartości naturalnie występującego cukru, przy jednoczesnym zachowaniu wszystkich pozostałych istotnych właściwości fizycznych, chemicznych, organoleptycznych i odżywczych produktów końcowych (np. składników odżywczych, smaku, tekstury itp.) na potrzeby stosowania nazw produktów dotyczących soku owocowego (sok owocowy z zagęszczonego soku itp.), z dodatkowym wymogiem, że obniżenie zawartości cukru powinno wynosić co najmniej 30% w porównaniu z podobnym produktem, zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1924/2006 w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych⁸.

Branża sokownicza popiera utworzenie nowej kategorii soków owocowych, w przypadku których naturalnie występujące cukry zostały usunięte w stopniu, który nie ma wpływu na inne podstawowe właściwości. Ponadto sektor wyraził zainteresowanie możliwością stosowania nazwy produktu „sok owocowy” również po dodaniu innych składników, takich jak przyprawy, zioła i błonnik pokarmowy.

W przypadku nektarów owocowych, zgodnie z załącznikiem I do dyrektywy 2001/112/WE mogą one zawierać dodatek cukru lub miodu. Aby wspierać produkcję i wprowadzanie do obrotu owoców oraz aby podnieść minimalną jakość nektarów, proponuje się obniżenie proporcji cukrów lub miodu, które mogą być

dodawane do nektarów owocowych charakteryzujących się naturalnie niską kwasowością i nadających się do spożycia.

Ponadto białko uzyskane z nasion słonecznika dodano do wykazu (3) dozwolonych procesów, obróbek i substancji („białka roślinne uzyskane z pszenicy, grochu, ziemniaków lub nasion słonecznika używane do klarowania”).

Warto zwrócić uwagę na fakt, że izolat białka z nasion słonecznika (*Helianthus annuus*), został uznany za nową żywność w rozumieniu rozporządzenia 2015/2283⁹ w ramach procedury konsultacji ustalania statusu żywności¹⁰, co w praktyce oznacza, że nie może być wprowadzony do obrotu jako żywność bez uprzedniego uzyskania odpowiedniego zezwolenia na poziomie unijnym.



Komisja Europejska zobowiązała się do poszukiwania możliwości ułatwienia przechodzenia na zdrowszą dietę i zachęcania do zmiany składu produktów

W celu dostosowania dyrektywy Rady 2001/112/WE do normy ogólnej Kodeksu Żywnościowego dotyczącej soków owocowych i nektarów, zaproponowano zmianę w załączniku III do tej dyrektywy polegającą na dodaniu szczegółowego oznaczenia: „woda kokosowa”. To szczegółowe oznaczenie może być używane w odpowiednich językach urzędowych UE. Ponadto, ponieważ sok kokosowy można otrzymać przez odtworzenie zagęszczonego soku kokosowego z wodą pitną, właściwe jest określenie dla tego produktu minimalnej wartości w skali Brix w załączniku V do tej dyrektywy.

Miód

Unijny sektor pszczelarski zdecydowanie popiera bardziej rygorystyczne przepisy dotyczące wskazania miejsca pochodzenia oraz wskazywania poszczególnych państw w przypadku mieszanek miodu. Importerzy miodu i przedsiębiorstwa pakujące miód podkreśliły potrzebę zapewnienia równych szans i obowiązywania takich samych przepisów we wszystkich państwach członkowskich. Kraje te i zainteresowane strony kilkakrotnie podkreślały potrzebę poprawy sposobu informowania konsumentów o pochodzeniu miodu zawartego w mieszankach.

Wybrano rozwiązanie, zgodnie z którym obowiązkowe będzie wskazywanie każdego kraju pochodzenia osobno (państw członkowskich i państw trzecich). Zakłada ono dokładną identyfikację krajów pochodzenia, a tym samym sprostanie oczekiwaniom kon-

ILE OWOCÓW W DŻEMACH?

Z konsultacji założeń projektu dyrektywy wynika, że producenci chcieliby utrzymać *status quo* jeśli chodzi o zawartość owoców i cukru, podczas gdy dostawcy owoców opowiedzieli się za zwiększeniem zawartości owocu w tych produktach



sumentów, przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów i przeszkód związanych ze wskazywaniem dokładnego odsetka pochodzenia każdego składnika mieszanek miodów oraz zgodności z międzynarodowymi zobowiązaniami Unii.

Opakowania zawierające tylko pojedynczą porcję miodu (opakowania śniadaniowe, do 25 g) mają być wyłączone z obowiązku wskazywania wszystkich krajów pochodzenia, w przypadku gdy miód pochodzi z więcej niż jednego kraju.

Propozycja zapisu w dyrektywie 2001/110 dotycząca deklaracji pochodzenia:

„a) na etykiecie wskazuje się kraj pochodzenia, w którym miód został zebrany. Jeżeli miód pochodzi z większej liczby krajów, kraje pochodzenia, w których miód został zebrany wskazuje się na etykiecie opakowań o zawartości ponad 25 g”.

Dżemy, galaretki i marmolady

Z konsultacji założeń projektu dyrektywy wynika, że producenci chcieliby utrzymać *status quo*, jeśli chodzi o zawartość owoców i cukru, podczas gdy dostawcy owoców opowiedzieli się za zwiększeniem zawartości owocu w tych produktach.

W odniesieniu do dżemów przyjęto zwiększenie ogólnej minimalnej zawartości owocu do 450 g/1 000 g (aktualnie jest: 350 g/1 000 g), zarezerwowanej dotąd dla „dżemu ekstra” i „galaretki ekstra”, co doprowadzi do obniżenia ilości dodawanego cukru, niezbędnej do osiągnięcia minimalnej zawartości ekstraktu ogólnego w tych produktach.

Uznano, że jest to najskuteczniejszy i najbardziej proporcjonalny sposób zapewnienia, aby zmniejszona została ilość dodanego cukru niezbędna do osiągnię-

cia minimalnej zawartości ekstraktu ogólnego w tych produktach, przy jednoczesnym zachowaniu istotnych właściwości produktu (konserwacji, konsystencji, tekstury). W ramach tego podejścia obecny poziom zawartości owocu w „dżemie ekstra” i „galaretkach ekstra” stanie się nowym poziomem zawartości owocu w „dżemach” i „galaretkach”, podczas gdy w przypadku produktów o nazwie „dżem ekstra” i „galaretki ekstra” zawartość owocu będzie jeszcze wyższa.

Konsekwencją przyjęcia tego podejścia będzie automatyczne obniżenie ilości cukru dodanego w produktach. Może się ono teoretycznie wiązać ze wzrostem kosztów dla przetwórców, szacuje się jednak, że będzie to niewielki wzrost, ponieważ zawartość owocu w znacznej większości dżemów wprowadzanych do obrotu w Unii już jest na poziomie wymaganym obecnie dla dżemów ekstra lub na wyższym.

Przy zastosowaniu ww. rozwiązań prawnych nie oczekuje się bezpośredniego wpływu na środowisko. Możliwy jest większy zbyt owoców niespełniających norm handlowych dotyczących spożywania w postaci świeżej i w tym sensie można tę zmianę rozpatrywać jako pozytywny wpływ na walkę z marnowaniem żywności.

Wprowadzono rozróżnienie pomiędzy „marmoladą z owoców cytrusowych” a „marmoladą z owoców innych niż cytrusowe”. Ponadto, zagęszczony sok z owoców cytrusowych dodano do wykazu dodatkowych składników ustanowionego w załączniku II do dyrektywy 2001/113/WE – wykaz dodatkowych składników, których można użyć do wytwarzania produktów objętych tą dyrektywą. Powyższe jest konsekwencją uznania, iż sok z owoców cytrusowych można wykorzystać jako czynnik zakwaszający

w dżemie, dżemie ekstra, galaretki i galaretki ekstra, jeśli otrzymuje się je z innych rodzajów owoców. W porównaniu z sokiem innym niż z zagęszczonego soku, sok z owoców cytrusowych w postaci zagęszczonej ma mniejszą objętość i mniejszy ciężar w transporcie, jest stabilniejszy, może być przechowywany przez dłuższy czas i wymaga mniejszego zużycia energii na odparowanie wody podczas wytwarzania produktu końcowego w postaci dżemu lub galaretki. Jego użycie do wytwarzania dżemów, dżemów ekstra, galaretek i galaretek ekstra jest zatem bardziej zrównoważone niż użycie świeżego soku z owoców cytrusowych.

Mleko konserwowane

Odpowiadając na potrzeby konsumentów, zaproponowano dopuszczenie procesu obróbki umożliwiające wytwarzanie bezlaktozowych przetworów mlecznych z odwodnionego mleka. Ponadto, szczegółowe oznaczenie angielskiego terminu „evaporated milk” w załączniku II do dyrektywy 2002/114 dostosowano do norm międzynarodowych określonych w normie Kodeksu Żywnościowego dotyczącej mleka odparowanego (Codex Stan 281-1971).

WAŻNE: W artykule zostały przedstawione kluczowe zmiany i wybrane zapisy z projektu dyrektywy. Pełna treść zmian znajduje się w projekcie dyrektywy oraz w załącznikach do niej¹¹.

Terminy

Aby umożliwić państwom członkowskim przyjęcie krajowych przepisów wykonawczych i administracyjnych niezbędnych do wykonania omawianej dyrektywy, zaproponowano okres transpozycji wynoszący 18 miesięcy. Natomiast, aby zapewnić podmiotom gospodarczym wystarczający czas na przystosowanie się do nowych wymogów, przedmiotowe przepisy krajowe transponujące omawianą propozycję dyrektywy proponuje się stosować po upływie 24 miesięcy od daty jej wejścia w życie. Projekt zmian przewiduje również możliwość wyczerpania zapasów produktów wprowadzonych do obrotu przed wejściem w życie zmienionych przepisów.

Etap prac

Wniosek w sprawie dyrektywy zmieniającej wybrane dyrektywy śniadaniowe rozpatrywany jest w ramach zwykłej procedury ustawodawczej (współdecydowanie), która polega na wspólnym przyjęciu aktu ustawodawczego przez Parlament Europejski i Radę Unii Europejskiej na wniosek Komisji Europejskiej. Na tę procedurę składa się jedno lub dwa czytania. W razie potrzeby przeprowadza się procedurę pojedynczą oraz trzecie czytanie. Rada głosuje większością kwalifikowaną. Parlament głosuje większością zwykłą oddanych głosów w pierwszym i trzecim czytaniu oraz większością głosów swoich członków w drugim czytaniu¹².

Po publikacji i przyjęciu przez Komisję Europejską 21 kwietnia 2023 r. wniosek został przekazany do Rady i Parlamentu Europejskiego. W Radzie odbyła się 31 maja 2023 debata. Na dzień napisania artykułu, omawiany wniosek oczekuje na decyzję Komitetu¹³.

Biorąc pod uwagę aktualny etap prac możliwe jest, że dyrektywa zostanie przyjęta jeszcze w tym roku lub na początku 2024.

Stan prawny na dzień 21 sierpnia 2023 r.

Przypisy

- 1 Opracowano na podstawie 2023/0105 (COD), COM(2023) 201 final.
- 2 Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 23 grudnia 2014 r. w sprawie znakowania poszczególnych rodzajów środków spożywczych (Dz. U. z 2015 r. poz. 29 z późn. zm.).
- 3 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólną organizację rynków produktów rolnych oraz uchylające rozporządzenia Rady (EWG) nr 922/72, (EWG) nr 234/79, (WE) nr 1037/2001 i (WE) nr 1234/2007 (Dz. U. UE. L. z 2013 r. Nr 347, str. 671 z późn. zm.).
- 4 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady – Europejski plan walki z rakiem, COM(2021) 44 final.
- 5 https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_pl
- 6 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?qid=1588580774040&uri=CELEX%3A52019DC0640>
- 7 Dyrektywa 2002/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 10 czerwca 2002 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do suplementów żywnościowych (Dz. U. UE. L. z 2002 r. Nr 183, str. 51 z późn. zm.).
- 8 Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności (Dz. U. UE. L. z 2006 r. Nr 404, str. 9 z późn. zm.).
- 9 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2283 z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie nowej żywności, zmieniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 258/97 Parlamentu Europejskiego i Rady oraz rozporządzenie Komisji (WE) nr 1852/2001 (Dz. U. UE. L. z 2015 r. Nr 327, str. 1 z późn. zm.).
- 10 https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-07/novel-food_consult-status_helianthus-annuus.pdf
- 11 Załączniki do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady zmieniającej dyrektywę Rady 2001/110/WE odnoszącą się do miodu, dyrektywę Rady 2001/112/WE odnoszącą się do soków owocowych i niektórych podobnych produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi, dyrektywę Rady 2001/113/WE odnoszącą się do dżemów owocowych, galaretek i marmolady oraz słodzonego przecieru z kasztanów przeznaczonych do spożycia przez ludzi oraz dyrektywę Rady 2001/114/WE odnoszącą się do niektórych rodzajów częściowo lub całkowicie odwodnionego mleka konserwowanego przeznaczonego do spożycia przez ludzi, Bruksela, dnia 21.4.2023 r. COM(2023) 201 final; [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2023\)201&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2023)201&lang=en)
- 12 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=LEGISSUM:ordinary_legislative_procedure
- 13 [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/fiche-procedure.do?lang=en&reference=2023/0105\(COD\)](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/fiche-procedure.do?lang=en&reference=2023/0105(COD)) ■



Radosław Żyłka

Technolog przemysłowych oczyszczalni ścieków od niemal dekady, rzadki gatunek pasjonata „tej śmierdzącej instalacji na końcu zakładu”

Ściekawostki ze świata nauki

Ostatnimi czasy fascynuje mnie temat analizy ścieków w kontekście monitoringu ludzkich zachowań i nawyków żywieniowych. Zwłaszcza tych związanych ze spożyciem nielegalnych substancji. W tym felietonie ponownie koncentruję się na skonfrontowaniu tego, do czego ludzie się przyznają, z tym co tak naprawdę mówią nam ścieki.

Gdy zawodzi rząd, rozwiązania dostarczają ścieki

Pionierskie w skali kontynentu badania przeprowadzili naukowcy z południowej Afryki¹. Informacje na temat nielegalnego używania narkotyków są obecnie ograniczone w Afryce z powodu braku rządowych struktur monitorujących oraz ograniczeń finansowych. Badania tego typu mają na celu zniwelowanie tej luki poprzez wniesienie wkładu w bazową wiedzę na temat nielegalnego używania narkotyków. Pobieranie próbek przeprowadzono w czterech głównych oczyszczalniach ścieków w Metropolii eThekweni w prowincji KwaZulu-Natal. Dla każdej oczyszczalni pobierano próbki ścieków surowych w skorelowanym czasie przez siedem kolejnych dni, przy użyciu automatycznego samplera. Kokaina została oszacowana jako najczęściej spożywany nielegalny narkotyk spośród monitorowanych substancji, druga w kolejności była amfetamina. Na podstawie stosunku kokaina/benzoylkonina potwierdzono, że kokaina w obszarze zlewni pochodziła z użytku nielegalnego i bezpośredniego odprowadzania do kanalizacji. Możliwe jest, że amfetamina została przeszacowana ze względu na zastosowaną metodę analityczną, która nie była w stanie odróżnić amfetaminy spożywanej bezpośrednio od tej będącej produktem ubocznym amfetamin typu stymulującego; dotyczy to również MDA. Obserwowano zmienność w wzorcach konsumpcji między poszczególnymi dniami w oczyszczalniach ścieków dla większości narkotyków, chociaż niektóre nie różniły się istotnie.

W okresie badawczym odnotowano niską powszechność konsumpcji MDMA i MDA – świadczy to o zmiennych nawykach ludności Afryki od np. Europejczyków. Konsumpcja narkotyków może być zatem związana z danym obszarem ze względu na

demografię. Wyniki nie pozwalają na określenie płci konsumentów, ale w połączeniu z innymi narzędziami społecznymi mogą być doskonałym sposobem do zbierania informacji na temat stanu zdrowia populacji.

Wydawać się może, że więzienie to środowisko ściśle kontrolowane...

Nic bardziej mylnego. Sprawdzili to naukowcy z Australii, konfrontując powszechne przekonanie o hermetyczności zakładów karnych z wynikami badań ścieków². Zakład karny jest niezwykle trafnym obiektem do takich badań ze względu na swoje odseparowanie i „jedną rurę” odprowadzającą ścieki, zawierające w sobie wszystkie produkty metabolizmu osadzonych, jak i załogi. Zazwyczaj rozpowszechnienie użytkowania narkotyków w więzieniach jest szacowane poprzez analizę moczu oraz działania wywiadowcze, co może być inwazyjne, stresujące i, jak się okazuje, niemięrodajne. W australijskich badaniach zastosowano alternatywne podejście, jakim jest epidemiologia bazująca na analizie ścieków (WBE), do oszacowania spożycia środków legalnych i nielegalnych przez całą populację więzienia. Próbkę ścieków były pobierane od marca do grudnia 2020 roku, obejmując okresy bez ograniczeń oraz czas, gdy dostęp do więzienia był trudny w związku z COVID-19. Monitoring bazujący na analizie ścieków wykazał, że użytkowanie substancji w więzieniu było niskie i bezpośrednio wpływało na to ograniczenie dostępu. Kokaina i MDMA były sporadycznie tam obecne, a inne nielegalne używanie narkotyków okazało się znacznie niższe niż w populacji społeczności zewnętrznej. Używanie metamfetaminy również było uzależnione od stopnia ograniczeń związanych z COVID-19. Naukowcy jako jedną z przyczyn wskazują zakłócenie dostaw. Oznacza to nic innego jak to, że bez restrykcji sanitarnych przepływ narkotyków za więzienne mury jest swobodny. Po raz kolejny analiza ścieków okazuje się być najbardziej obiektywnym wyznacznikiem ludzkich nawyków.

Przypisy

¹ <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.122270>

² <https://doi.org/10.1016/j.watres.2023.120452>

APLIKACJA BMP

**BEZPŁATNE NARZĘDZIE
dla uczestników konferencji**

30
LAT



budujemy możliwości
porozumienia

Aktualne informacje o wydarzeniu

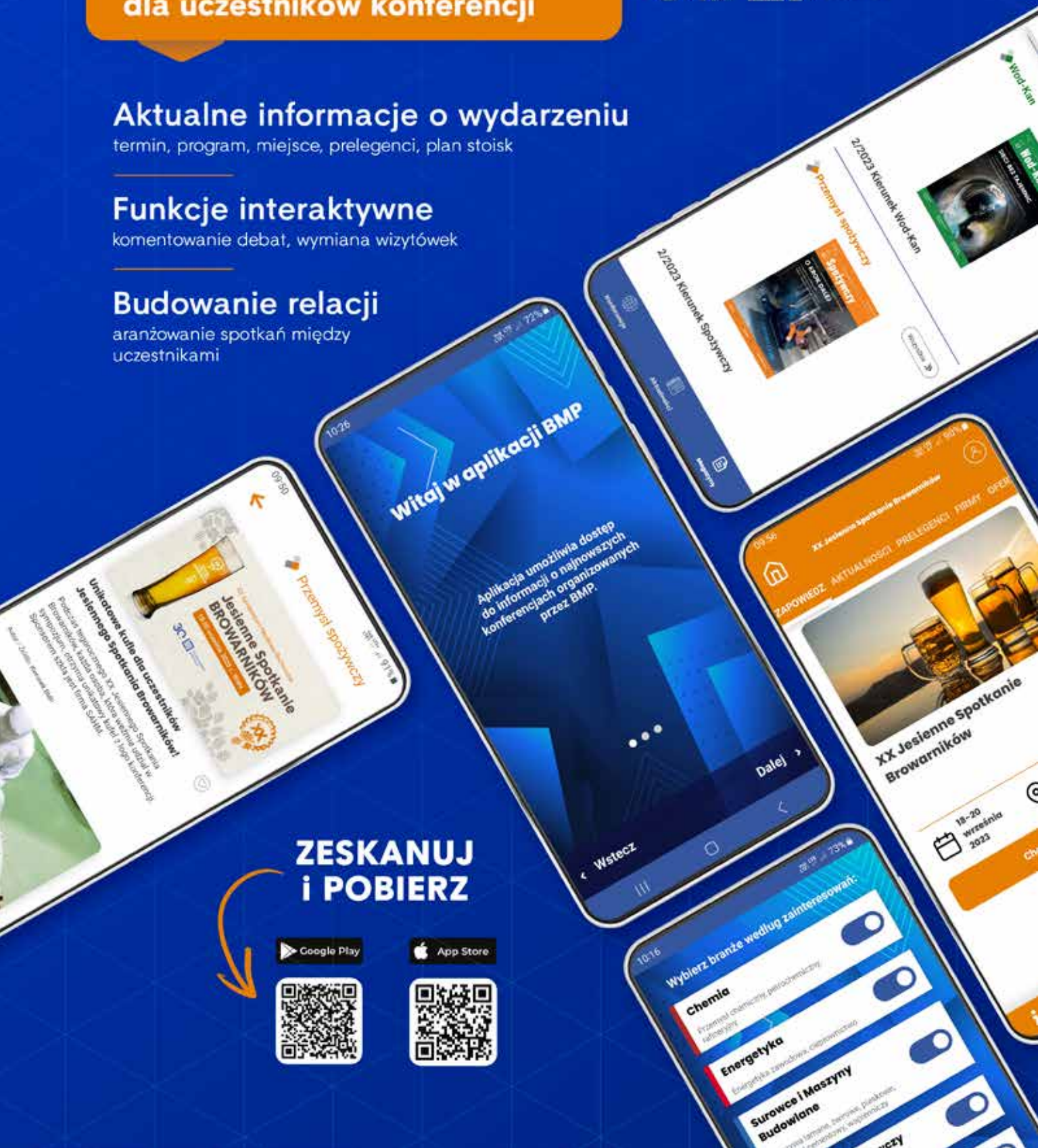
termin, program, miejsce, prelegenci, plan stoisk

Funkcje interaktywne

komentowanie debat, wymiana wizytówek

Budowanie relacji

aranżowanie spotkań między
uczestnikami



**ZESKANUJ
i POBIERZ**

Google Play

App Store



POMYSŁ NA WODĘ



17-18
października 2023 r.

GDYNIA

XVII KONGRES GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

30 LAT

budujemy możliwości
porozumienia

- ŚLAD WODNY – jak go ograniczyć?
- UNIJNA DYREKTYWA ściekowa
- OCZYSZCZALNIA przyszłości
- PRZEBUDOWA SYSTEMU ENERGETYCZNEGO w kontekście gospodarki wodno-ściekowej

*Dowiedz
się więcej*



ORGANIZATOR



HONOROWI GOSPODARZE



Browar
w Elblągu

Rafineria
Gdańska

PATRONAT MEDIALNY

Spółczy

kierunekspozyczy.pl

Energetyka

kierunekenergetyka.pl

Chemia

kierunekchemia.pl