

**COBRABID SP. Z O. O.**

Centralny Ośrodek
Badawczo Rozwojowy
Aparatury Badawczej
i Dydaktycznej

Warszawa

00-842 Warszawa
ul. Łucka 15
tel. 22 749 16 92
fax 22 409 46 14

Poznań

61-612 Poznań
ul. Rubież 46 A
tel. 61 822 04 33
fax 61 822 04 33

Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie

XII Wydział Gospodarczy, KRS nr 0000284830
NIP: 525-000-87-03
REGON: 141060470
kapitał zakładowy: 6 900 000 zł wpłacony w całości

MONITORING PROCESÓW CIEPLNEGO UTRWALANIA ŻYWNOSCI

Wprowadzenie

Centralny Ośrodek Badawczo Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej COBRABiD sp. z o.o.

od 40 lat z powodzeniem realizuje projekty związane z rozwojem aparatury dla potrzeb nauki, edukacji i gospodarki.

Potwierdzeniem są liczne wdrożenia aplikacyjne w jednostkach naukowych, szkolnictwie i przemyśle oraz nagrody i wyróżnienia otrzymane na krajowych i międzynarodowych targach.



Dotychczasowe realizacje
ośrodka badawczo rozwojowego
COBRABiD sp. z o.o.

Dynamiczno-mechaniczny analizator reologiczny

Analizator przeznaczony do określania **zmian właściwości reologicznych** znajduje zastosowanie w kontroli jakości i technologii wytwarzania produktów przemysłu rolno-spożywczego, chemicznego, farmaceutycznego itp.

Ochrona patentowa:

Patent Urzędu Patentowego RP Nr **218744**, pt. „Niskostratny układ torsyjny odwróconego wahadła skrętnego, zwłaszcza dynamiczno- mechanicznego analizatora reologicznego materiałów o szerokiej skali niesprężystości”.

- ✓ **Złoty Medal** - Międzynarodowe Targi Wynalazczości, Badań Naukowych i Nowych Technik – INNOVA (Bruksela, Belgia), **2010**
- ✓ **Złoty Medal MTP** na targach POLAGRA-TECH, **2009**
- ✓ **Srebrny Medal** - Międzynarodowe Targi Wynalazków i Technologii w Taipei – INST (Tajpej, Chiny), **2011**



Analizator dyfuzji i aktywności wody ADA-7



Analizator przeznaczony dla naukowych i przemysłowych laboratoriów badawczych i kontrolnych, niezbędny przy projektowaniu i prowadzeniu procedur **suszenia żywności**.

- ✓ Złoty Medal, Międzynarodowe Targi Wynalazczości i Innowacji INPEX (Pittsburgh, USA), **2012**
- ✓ Dyplom Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za projekt pt. „Analizator dyfuzji i aktywności wody ADA-7”, **2013**



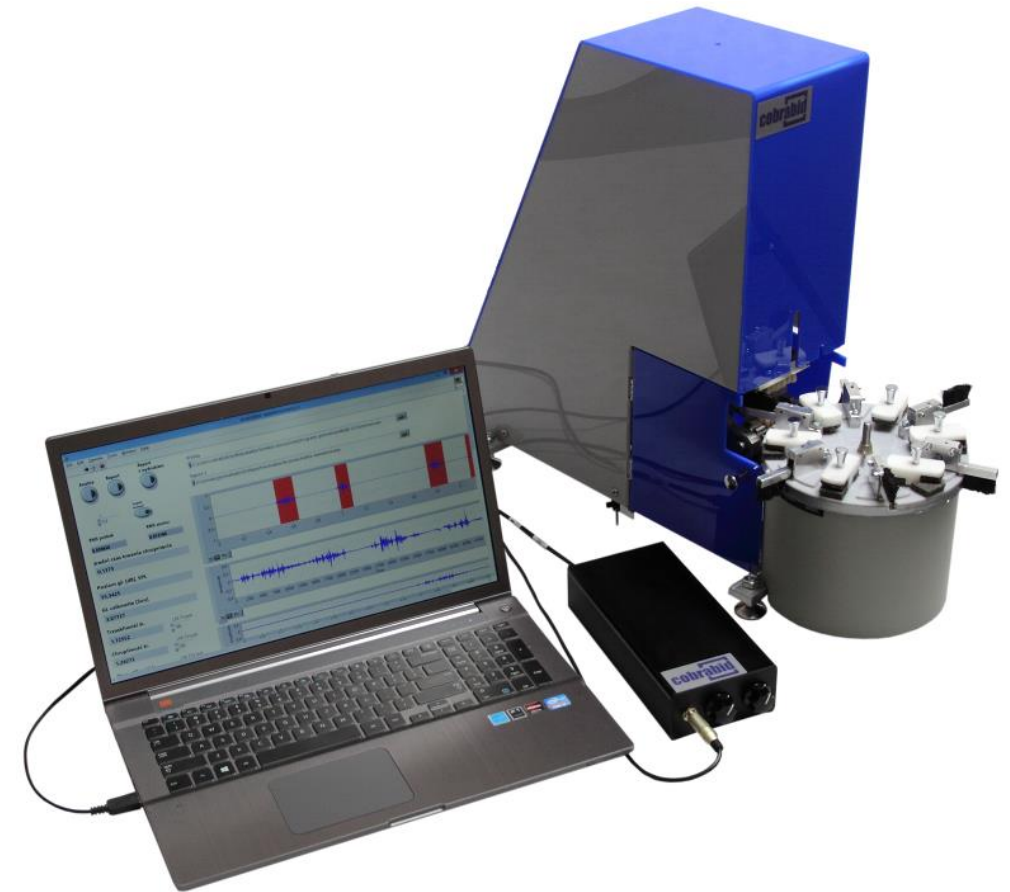
Analizator właściwości akustycznych produktów spożywczych

Urządzenie pracujące w automatycznym trybie mechanicznej **symulacji procesów gryzienia i żucia**, określające poziom ekspresji podstawowych cech: **trzaskliwość, chrupliwość i chrzęstliwość**.

Ochrona patentowa:

Patent Urzędu Patentowego RP Nr **225545**.

- ✓ Złoty Medal **MTP Salon Nauka dla Gospodarki – Innowacje-Technologie-Maszyny, 2014**



Automatyczny Apertyzator Konserw AAPEK-8

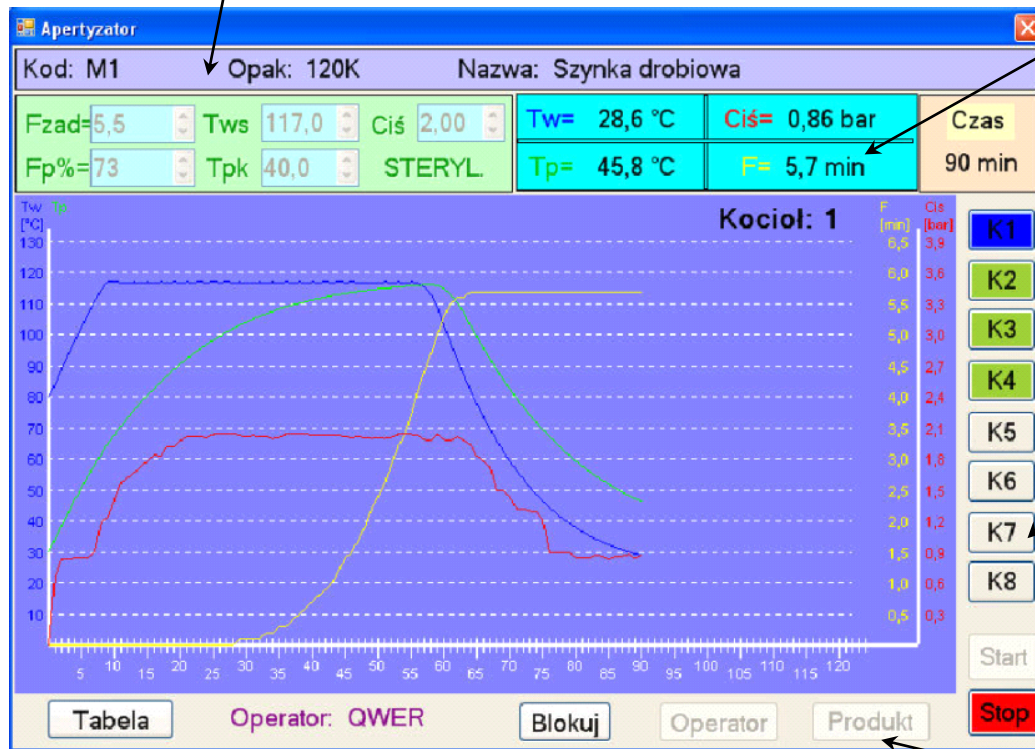
System elektronicznego monitoringu procesów cieplnego utrwalania konserw w oparciu o bieżącą wartość sterylizacyjną lub pasteryzacyjną naliczaną dla strefy krytycznej konserwy.

Produkt najlepiej przygotowany do wdrożenia –
„Automatyczny Apertyzator Konserw Typ AAPEK-8”
Targi Techniki Przemysłowej Nauki i Innowacji
TECHNICON-INNOWACJE, 2012



Aplikacja

Wybór parametrów procesu



Parametry procesu

Wybór kotła roboczego

Uruchomienie pomiaru

- ✓ Pomiar temperatury wody i przetworu
- ✓ Pomiar ciśnienia
- ✓ Automatyczne naliczanie wartości Fo/Po
- ✓ Cyfrowa transmisja danych (RS485, LAN)
- ✓ Prezentacja wyników w czasie rzeczywistym dla obsługi autoklawu oraz dla kadry
- ✓ Praca z wieloma kotłami jednocześnie



Przenośny rejestrator parametrów procesów cieplnego utrwalania żywności



Przenośny moduł pomiarowy z czytelnym wyświetlaczem LED, własnym akumulatorem pozwalającym na kilkanaście godzin pracy ciągłej, pamięcią nieulotną i złączem do komunikacji z komputerem (USB lub RS-485), zapewnia ekspozycję bieżących wartości parametrów procesów cieplnego utrwalania konserw (sterylizacji lub pasteryzacji) oraz ich rejestrację. Po odczytaniu zawartości pamięci przez dołączony za pomocą USB lub RS-485 komputer klienta wyposażony w będące częścią urządzenia oprogramowanie, także ich graficzną i tabelaryczną wizualizację oraz uproszczoną archiwizację i dokumentację.



Publikacje pracowników firmy COBRABiD dotyczące tematyki sterylizacji żywności

ZNACZENIE I OBLICZANIE WARTOŚCI STERYLIZACYJNEJ (F_0) I PASTERYZACYJNEJ (P_0) W CIEPLNYM UTRWALANIU ŻYWNOSTI

Włodzimierz Dołata, Ryszard Żelazny
Zakład Inżynierii i Projektowania Procesów Produkcyjnych Instytutu Technologii Mięsa
Akademia Rolnicza w Poznaniu
Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej „COBRABiD”
Oddział w Poznaniu

STRESZCZENIE

W artykule dokonano omówienia znaczenia pasteryzacji i sterylizacji w cieplnym utrwalaniu żywności, obecną stanu przeprowadzania tych procesów przemysłu oraz najczęściej popełniane błędy w trakcie realizacji tych procesów. Ponadto omówiono metody obliczania wartości sterylizacyjnej i pasteryzacyjnej w cieplnym utrwalaniu żywności oraz podstawowe pojęcia stosowane w obliczeniach.

1. WPROWADZENIE

Pasteryzacja i sterylizacja żywności są podstawowymi i najczęściej stosowanymi procesami utrwalania żywności. Podstawowymi warunkami prawidłowego przeprowadzenia tych procesów są:

- uzyskanie wymaganego stopnia wyjałowienia przetworów lub półproduktów,
- zachowanie w maksymalnym stopniu wartości biologicznej ogrzewanych surowców,
- otrzymanie właściwej struktury a mianowicie związania i konsystencji wyrobu,
- uzyskanie jak najmniejszego wycieku ciepłego,
- jak najmniejsze zużycie wody i energii.

Nadmierne ogrzewanie przetworów prowadzi do obniżenia ich wartości biologicznej, wynikającej ze zmniejszenia w nich zawartości aminokwasów i witamin Ponadto występują zmiany barwy, pogorszenie jakości wyrobów poprzez niepożądane zmiany struktury, konsystencji i związania. Powstaje także duży wyciek cieplny, który jest jednym z podstawowych wskaźników jakości konserw i jego przekroczenie zawsze obniża ich jakość a niejednokrotnie cenę przetworów.

Niedogrzenie przetworów prowadzi do uzyskania niewłaściwej trwałości konserw, spowodowanej niedostatecznym wyjałowieniem wsadu, co może spowodować psucie się konserw i w wyniku tego przynieść straty materialne dla zakładu. Ponadto może być przyczyną zatruc pokarmowych pochodzenia mikrobiologicznego.

MOBILNE MIERNIKI WARTOŚCI STERYLIZACYJNEJ

Piotr Baranowski, Wojciech Fraszewski, *Stanisław Lehmann,
Rafał Matuszyński, Ryszard Żelazny
Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej
COBRABiD Oddział w Poznaniu

*Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu,
Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego

STRESZCZENIE

W artykule przedstawiono zespół mobilnych, automatycznych mierników wartości sterylizacyjnej F_0 , spełniających wymagania normy PN-A-82022: „Mięso i przetwory mięsne. Konserwy mięsne” oraz odpowiednich dyrektyw UE, w szczególności dynamicznej ekspozycji i rejestracji istotnych parametrów procesów cieplnego utrwalania żywności hermetycznie zamkniętej. Przedstawiono także opracowany w COBRABiD sposób i oprzyrządowanie, służące do precyzyjnego i powtarzalnego lokalizowania spójny pomiarowej sondy temperatury w punkcie najmniejszego dogrzenia konserwy.

1. WSTĘP

Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Aparatury Badawczej i Dydaktycznej Oddział w Poznaniu od ponad 25 lat zajmuje się usprawnianiem i obiektywizacją opomiarowania procesów cieplnego utrwalania żywności hermetycznie zamkniętej. W roku 1985 opracowano w COBRABiD Automatyzator procesu sterylizacji typu KB-12201, który w ilości 16 egzemplarzy wdrożono do zastosowania w zakładach: przetwórstwa mięsnego, owocowo-warzywnego oraz rybnego. Umożliwiał on prowadzenie procesów sterylizacji na podstawie znajomości stopnia wyjałowienia strefy krytycznej reprezentatywnej konserwy, wyrażonego w postaci wartości sterylizacyjnej F_0 , kończące fazę ogrzewania procesu i zależającą schładzanie konserw w momencie osiągnięcia, ustawionej programatorem elektromechanicznie, wartości F_0 , równej 2; 4; 5; 6 lub 8 minut. Wartość końcową F_0 procesów kalkulowano, w zależności od wielkości opakowania konserw, na $130 \pm 170\% F_{0k}$. Mikroprocesorowym rozwinięciem automatyzatora, był opracowany w COBRABiD w roku 1995 Automatyczny Sterylizator Konserw typu SPAR-41. Umożliwiał on prowadzenie procesów sterylizacji lub pasteryzacji automatycznie lub ręcznie, jednocześnie w czterech kotłach roboczych, rejestrował pełną dokumentację procesów, w tym: F_0 , temperaturę konserwy, temperaturę wody i ciśnienie w ko-

tle. Zapewniał również komunikację z komputerem PC, bieżący nadzór nad procesami przez służby nadzoru z ich pomieszczeń odległych od hali produkcyjnej oraz archiwizację parametrów procesów w pamięci komputera PC. Automatyczny Sterylizator, uhonorowany złotym medalem targów Polagra '97 oraz innymi znaczącymi nagrodami jest urządzeniem zbyt drogie dla małych zakładów przetwórstwa spożywczego.

Podpisanie przez Rzeczpospolitą Polską 16 grudnia 1991 r. Układu Stowarzyszeniowego z Unią Europejską (zwaną wtedy Europejską Wspólnotą Gospodarczą) zobowiązało producentów żywności do stosowania przepisów i norm ujętych w odpowiednich dyrektywach UE.

Polski Komitet Normalizacyjny ustanowił 7 stycznia 1998 r. normę PN-A-82022 „Mięso i przetwory mięsne. Konserwy mięsne” o wymaganiach tożsamy z Decyzją UE, Dziennik Urzędowy EEC No. L26/97 (rozdział V, pkt 27), nakazującą prowadzenie procesów sterylizacji konserw w oparciu o znajomość stopnia wyjałowienia strefy krytycznej konserwy wyrażonego w postaci wartości sterylizacyjnej F_0 .

Aparatura umożliwiająca bieżące naliczanie wartości sterylizacyjnej F_0 w trakcie prowadzenia procesu sterylizacji, umożliwiająca powtarzalność i zapewniająca dokumentację

ABiD 1/2003

33

APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

Uniwersalny system monitoringu parametrów procesów cieplnego utrwalania żywności hermetycznie zamkniętej

PIOTR A. BARANOWSKI, IRENEUSZ MIZGAŁSKI, STEFAN POLISZKO, MACIEJ SZCZEPKA
CENTRALNY OŚRODEK BADAWCZO ROZWOJOWY APARATURY BADAWCZEJ I DYDAKTYCZNEJ
COBRABiD sp. z o.o.

Słowa kluczowe: sterylizacja konserw, pasteryzacja konserw, jakość konserw

STRESZCZENIE

W publikacji dokonano prezentacji opracowanego w COBRABiD sp. z o.o. uniwersalnego systemu monitoringu parametrów przebiegu procesów apertyzacji żywności hermetycznie zamkniętej w oparciu o innowacyjne rozwiązania, zastosowane w wykonanym prototypie tego systemu oraz pierwsze efekty wdrożeniowe w praktyce badawczej i produkcyjnej.

Universal monitoring system of performance thermal processes of hermetically sealed food heat preservation

Keywords: canned food sterilization, canned food pasteurization, canned food quality

ABSTRACT

The paper presents the developed by COBRABiD Ltd. universal parameter monitoring system of processes hermetically sealed food apertization. It presents innovative solutions used in the prototype of this system and the first results of implementation in practice, research and production.

ABiD 1/2013

69

APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

Poprawność lokalizacji strefy najmniejszego dogrzenia a jakość i bezpieczeństwo żywności utrwalanej termicznie

ŁUKASZ CZYZEWSKI, MACIEJ SZCZEPKA, IRENEUSZ MIZGAŁSKI, ALICJA STASIAK
CENTRALNY OŚRODEK BADAWCZO ROZWOJOWY APARATURY BADAWCZEJ I DYDAKTYCZNEJ
COBRABiD Sp. z o.o.

Słowa kluczowe: sterylizacja, strefa najmniejszego dogrzenia, wieloczułnikowa sonda temperatury

STRESZCZENIE:

W pracy opisano pomiar procesów sterylizacji dwóch produktów – sosu bolońskiego w opakowaniu szklanym oraz fasoli czerwonej w stalowej puszcze, przy wykorzystaniu opracowanej w COBRABiD sp. z o.o. wieloczułnikowej sondy temperatury. Badania dotyczyły różnic zmierzonych wartości sterylizacyjnych w zależności od odległości między elementem pomiarowym sondy temperatury a strefą najmniejszego dogrzenia w przetworze. Uzyskane podczas pomiarów rezultaty pozwoliły na eksperymentalne wyznaczenie strefy najmniejszego dogrzenia, która znajdowała się w najbliższym otoczeniu elementu pomiarowego umieszczonego najgłębiej w produkcie. Wieloczułnikowa sonda temperatury umożliwiła dokładną analizę rozkładu temperatury w obrębie wsadu poddanego procesowi sterylizacji, co w zdecydowany sposób ograniczyło liczbę koniecznych do wykonania pomiarów przy wykorzystaniu tradycyjnych sond jednoczułnikowych.

Correctness location the least-heat zone and quality and safety of thermally preserved food

Keywords: sterilization, least-heat zone, multi-sensor temperature probe

ABSTRACT:

This paper describes the sterilization processes of two products – the Bolognese sauce in a glass packaging and red beans in a steel can with the use of the multi-sensor temperature probe developed in COBRABiD Ltd. The research concerned the differences of the measured sterilization values depending on the distance of the temperature probe measuring element from the least-heat zone in the product. The results obtained during the measurements allowed for the experimental determination of the zone of the smallest heating, which was located in the immediate vicinity of the measuring element placed deepest in the product. The multi-sensor temperature probe made it possible to accurately analyze the temperature distribution within the charge subjected to the sterilization process, which significantly reduced the number of measurements necessary to perform using the traditional single sensor probe.

ABiD 3/2018



COBRABiD
OŚRODEK BADAWCZO ROZWOJOWY

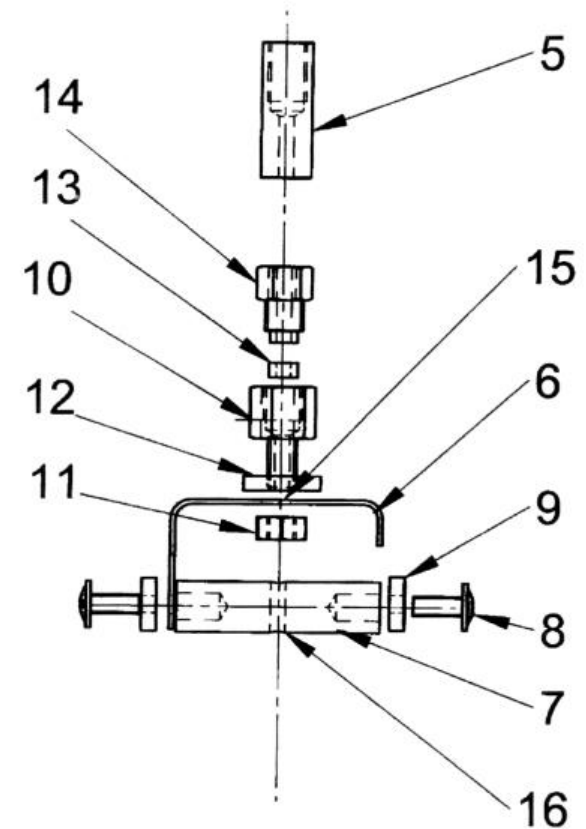
Patenty i zgłoszenia patentowe dotyczące tematyki sterylizacji żywności

Patent P.398618

Sposób mocowania sond pomiarowych temperatury w strefie krytycznej (strefa najmniejszego dogrzania) konserwy podczas procesu cieplnego utrwalania, zwłaszcza w opakowaniach foliowych i zespół mocowania sondy pomiarowej temperatury w strefie krytycznej konserwy, zwłaszcza w opakowaniach foliowych (Nr patentu: 220658)

Zgłoszenia patentowe P.423655

Sposób ustalania lokalizacji sensorów pomiarowych w wielopunktowych lub jednopunktowych sondach temperatury i przyrząd pomiarowy do realizacji tego sposobu.



Krótkie wprowadzenie do tematyki sterylizacji żywności

Sterylizacja jako proces technologiczny to składowa wielu czynności prowadzących do wytworzenia sterylnego wyrobu. Jest **procesem specjalnym**, co oznacza, że rezultatu sterylizacji nie można zweryfikować poprzez sprawdzenie produktu końcowego (wysterylizowanych wyrobów) w czasie rutynowej kontroli.

W celu zapewnienia sterylności oraz potwierdzenia efektywności i powtarzalności procesu sterylizacji należy przeprowadzać **walidację**. Jest ona dowodem, że proces sterylizacji, przy zachowaniu określonych warunków dokonuje zamierzonego efektu w sposób **powtarzalny**, zgodnie z uprzednio określoną specyfikacją.



Liczba sterylizacyjna F

Skuteczność inaktywacji mikroorganizmów w procesie sterylizacji określa tzw. **liczba sterylizacyjna F**, oznaczająca czas inaktywacji w temperaturze odniesienia (zwykle $T_r=121,1^{\circ}\text{C}$, czyli 250°F), przy założeniu oporności cieplnej drobnoustrojów $z=10^{\circ}\text{C}$.

Wartość $F_0=1$ oznacza działanie temperatury referencyjnej (tj. $121,1^{\circ}\text{C}$, 250°F) w czasie 1 minuty.



Potrzeba świadczenia usług pomiarów rozkładu temperatur i wartości letalnych w autoklawach

Wiodącą tematyką usług eksperckich na rzecz jakości i bezpieczeństwa żywności są **pomiary, rejestracja i analizy rozkładów temperatury**, które dostarczają nie tylko wiedzy potrzebnej do efektywnej optymalizacji i walidacji procesów przemysłowych, ale również stanowią cenne źródło informacji na poszczególnych ogniwach łańcucha wytwarzania, logistyki i dystrybucji produktów spożywczych, a które w efekcie końcowym przyczyniają się do produkcji żywności wysokiej jakości i bezpiecznej dla konsumenta w optymalnie długim okresie przydatności do spożycia.

W szczególności są to **pomiary rozkładu przestrzennego temperatury i wartości sterylizacyjnych/pasteryzacyjnych** w komorach do cieplnego utrwalania żywności, a także sprawdzanie i ocena aparatury oraz czujników do pomiarów i rejestracji temperatury.



Efekty stosowania monitoringu procesów ciepłnego utrwalania żywności (1)

- ✓ Dynamiczne prowadzenie procesów „on-line” umożliwiające podejmowanie i natychmiastowe realizowanie decyzji o korekcie parametrów procesów.
- ✓ Wysoka dokładność i powtarzalność przeprowadzania procesów utrwalania niezależnie od występujących czynników zmienności, takich jak:
 - temperatura początkowa wody,
 - temperatura początkowa przetworu,
 - zakłócenia w dostawie energii cieplnej,
 - czas oczekiwania konserw na załadunek do autoklawu,
 - zmienny w ramach standardu skład wsadu konserwy (zróżnicowanie termofizyczne),
 - kształt, rodzaj i wielkość opakowania.



Efekty stosowania monitoringu procesów cieplnego utrwalania żywności (2)

- ✓ Precyzyjne programowanie i uzyskiwanie żądanych wartości sterylizacyjnych i pasteryzacyjnych, decydujących o gwarancji jakości i trwałości przetworów.
- ✓ Podwyższenie jakości przetworów otrzymywanych w warunkach automatycznej kontroli oraz obniżenia kosztów produkcji.
- ✓ Oszczędność surowców, energii, wody oraz powierzchni magazynowej.
- ✓ Optymalne wykorzystanie urządzeń cieplnego utrwalania żywności.
- ✓ Rejestracja i archiwizacja parametrów przeprowadzonych procesów.
- ✓ Zwiększenie konkurencyjności i wiarygodności producentów krajowych na rynkach międzynarodowych.



WYTYCZNE DOTYCZĄCE PROWADZENIA BADAŃ TERMICZNYCH IFTPS



Institute For Thermal Processing Specialists

GUIDELINES FOR CONDUCTING THERMAL PROCESSING STUDIES



COBRABID
OŚRODEK BADAWCZO ROZWOJOWY

4.14. Lokalizacja sond/rejestratorów temperatury w autoklawie

TMD (Temperature Measuring Device - Urządzenie do pomiaru temperatury) należy umieścić w następujących lokalizacjach:

4.14.1. Bezpośrednio lub blisko sondy odniesienia TID (**sonda, wg. wskazań której naliczane są wartości letalne opisujące proces**).

[...]

4.14.3. Umieszczony w **co najmniej dwóch** konserwach wypełnionych medium testowym dla celów oznaczania początkowej temperatury produktu. Te konserwy powinny znajdować się w pozycjach, które są reprezentatywne dla potencjalnych **stref najmniejszego ogrzania** w przestrzeni kotła.



4.14. Lokalizacja sond/rejestratorów temperatury w autoklawie cd.

4.14.5. Potrzebna jest odpowiednia liczba **TMD (urządzeń do pomiaru temperatury = sond lub rejestratorów)**, aby zapewnić identyfikację strefy najmniejszego ogrzania. Minimalnie stosuje się **pięć (5) sond (TMD) na kosz**. Powinny one być **umieszczone w różnych warstwach** w początkowej fazie badania rozkładu temperatury. Celem jest **określenie miejsca najgorzej dogrzanego** w każdym koszu [...]

4.14.6. **TMD** należy umieścić tak, aby powierzchnie pomiarowe nie miały bezpośredniego kontaktu z konserwami lub innymi powierzchniami. Wszystkie **TMD** muszą być bezpiecznie zamocowane, aby zapobiec uszkodzeniom i nieplanowanemu ruchowi podczas procesu.

4.14.7. W kolejnych badaniach, w których nie wprowadzono żadnych zmian w sprzęcie, a poprzednie badania wykazały zgodność miejsca zimnego dogrzania, dopuszcza się stosowanie **zredukowanej liczby sond (TMD)**.



4.15. Lokalizacja czujnika (-ów) ciśnienia

4.15.1. W przestrzeni kotła roboczego powinien znajdować się **co najmniej jeden czujnik / rejestrator ciśnienia**. Jeśli czujnik ciśnienia roboczego został niedawno skalibrowany, można go użyć zamiast urządzenia testowego. Manometry powinny być również używane do monitorowania ciśnienia linii pary, powietrza i wody chłodzącej podczas testu.



4.20. Rejestrator danych (Data-logger)

4.20.1. Rejestrator danych powinien rejestrować temperaturę każdego TMD z odpowiednią częstotliwością próbkowania, zwykle 10-30 sekund, przez cały czas trwania badania.

4.20.2. Rejestrator danych powinien rejestrować temperaturę **od początku cyklu do zakończenia chłodzenia.**

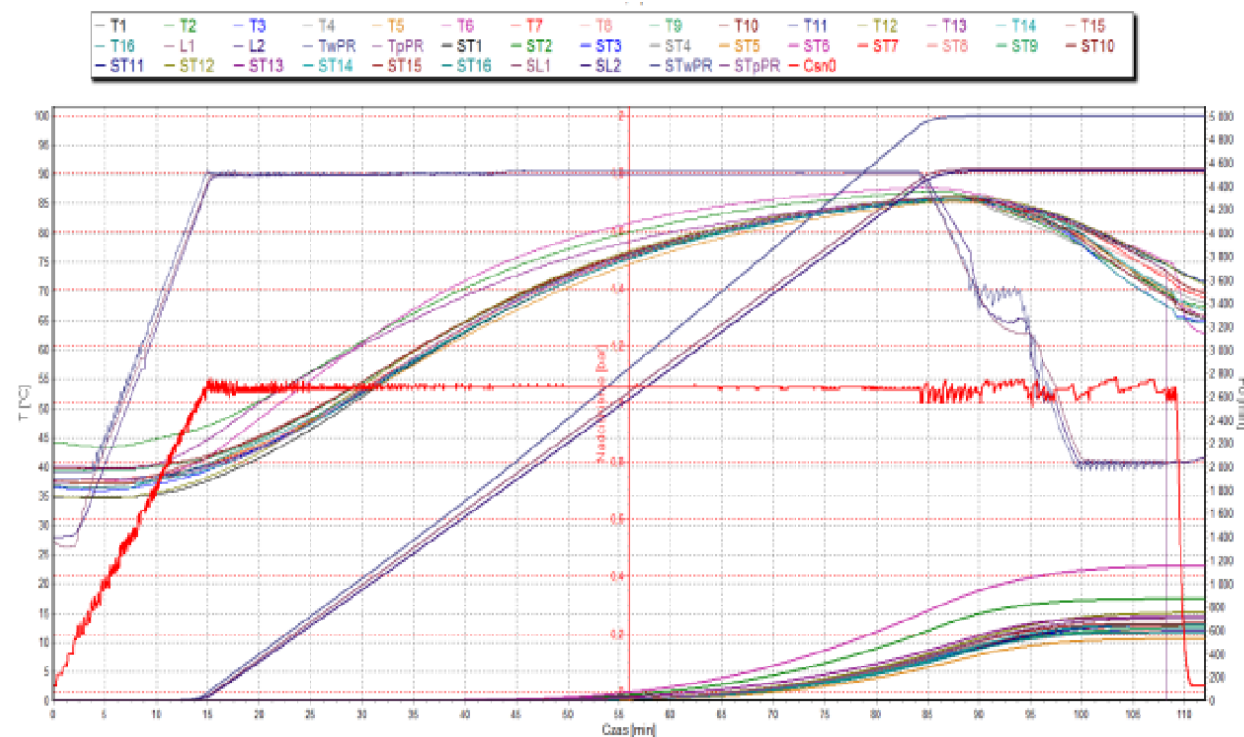
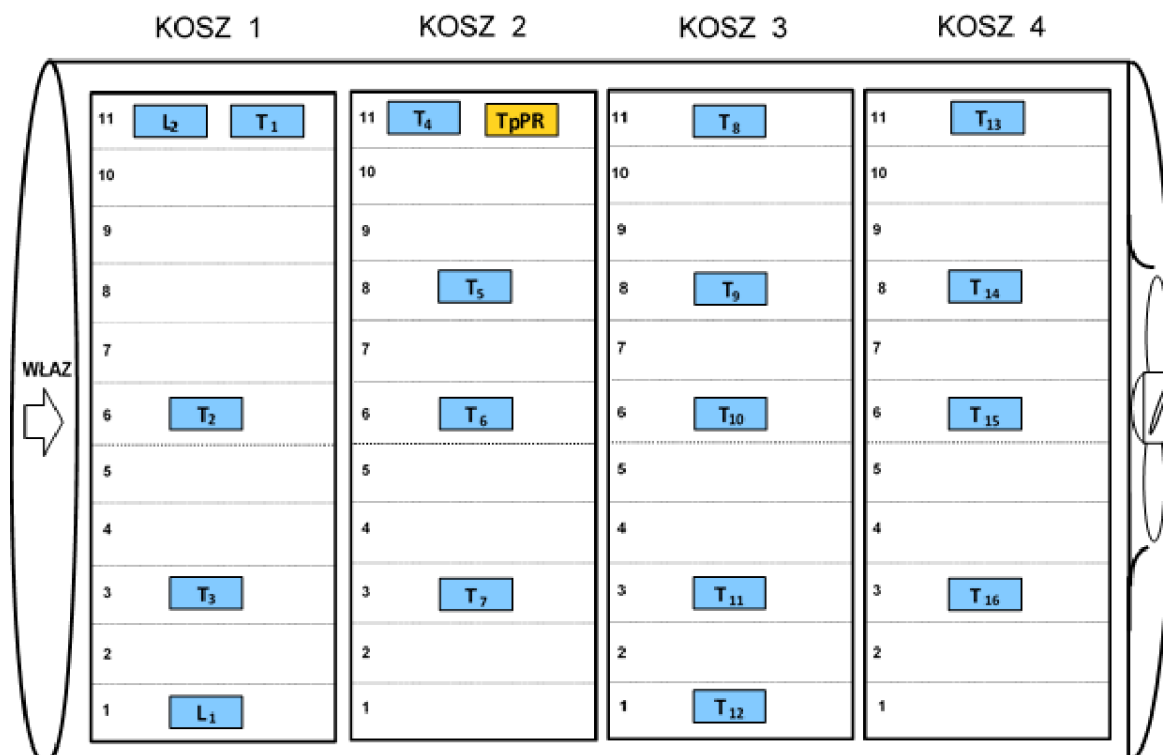


Badania dla producentów żywności utrwalanej termicznie

- ✓ Badania rozkładu temperatury w kotłach roboczych urządzeń cieplnego utrwalania żywności
- ✓ Pomiary wartości letalnych w produkcji klienta
- ✓ Wyznaczanie SND w konserwie
- ✓ Sprzedaż i serwis akcesoriów i aparatury pomiarowo-rejestrującej



Pomiary i walidacja parametrów procesów cieplnego utrwalania żywności

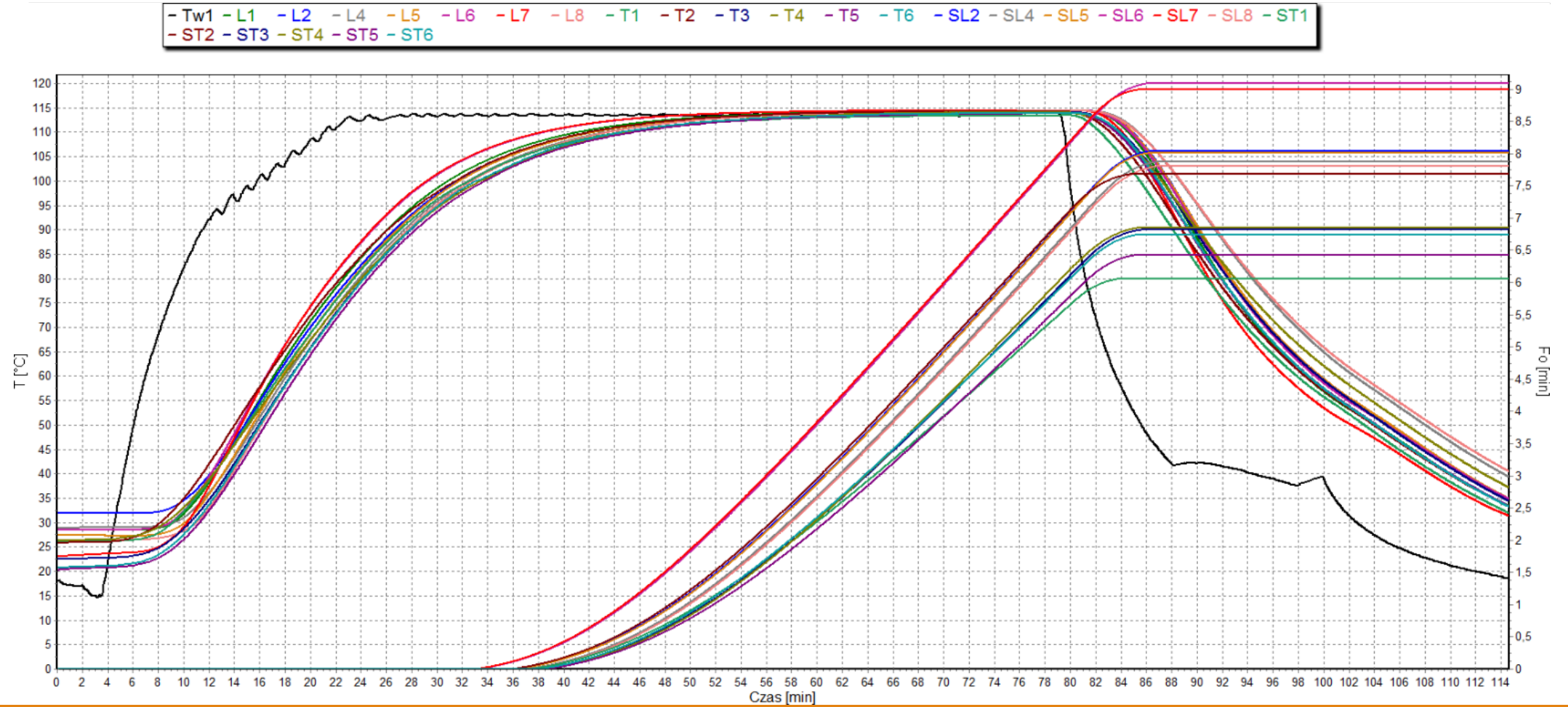


Teflonowy równoważnik konserwy

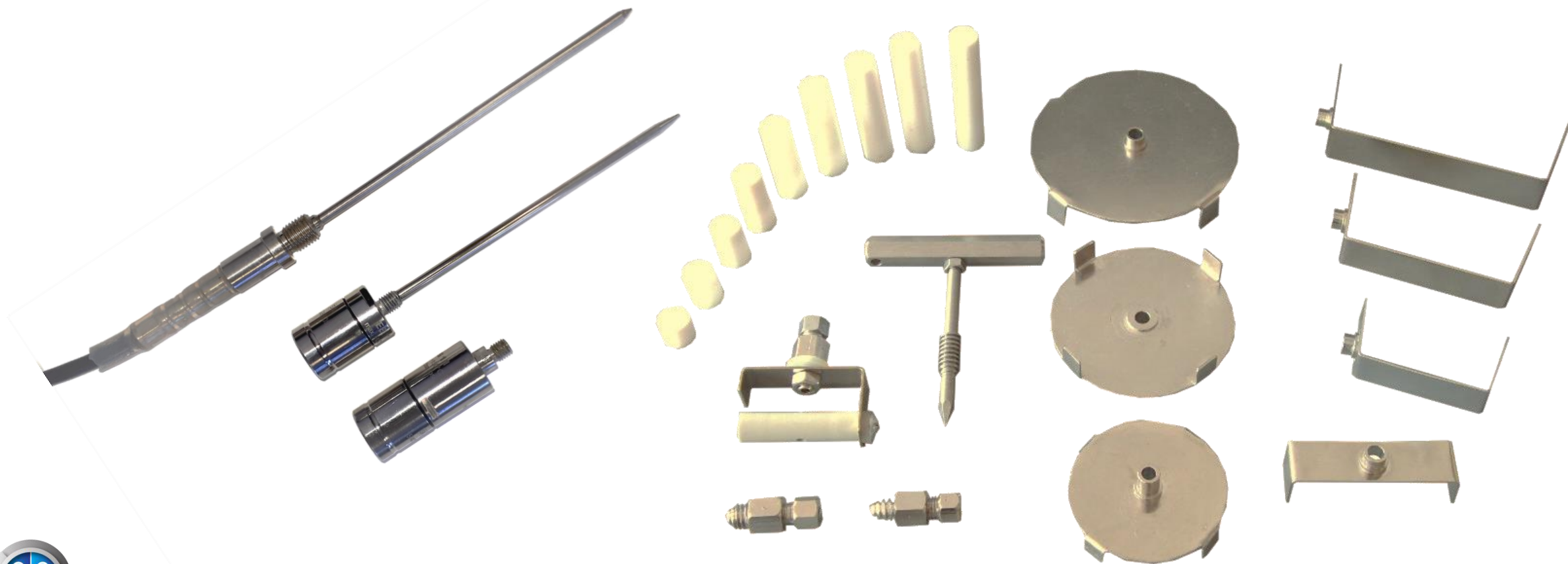


- ✓ Jednorodna nakładka na sondy pomiarowe do pomiaru rozkładu temperatury w kotłach roboczych urządzeń do obróbki cieplnej żywności z „punktu widzenia” konserw
- ✓ Wykonana z PTFE
- ✓ Symuluje rzeczywisty produkt
- ✓ Gwarantuje powtarzalne warunki pomiaru

Teflonowy równoważnik konserwy vs. rzeczywista konserwa

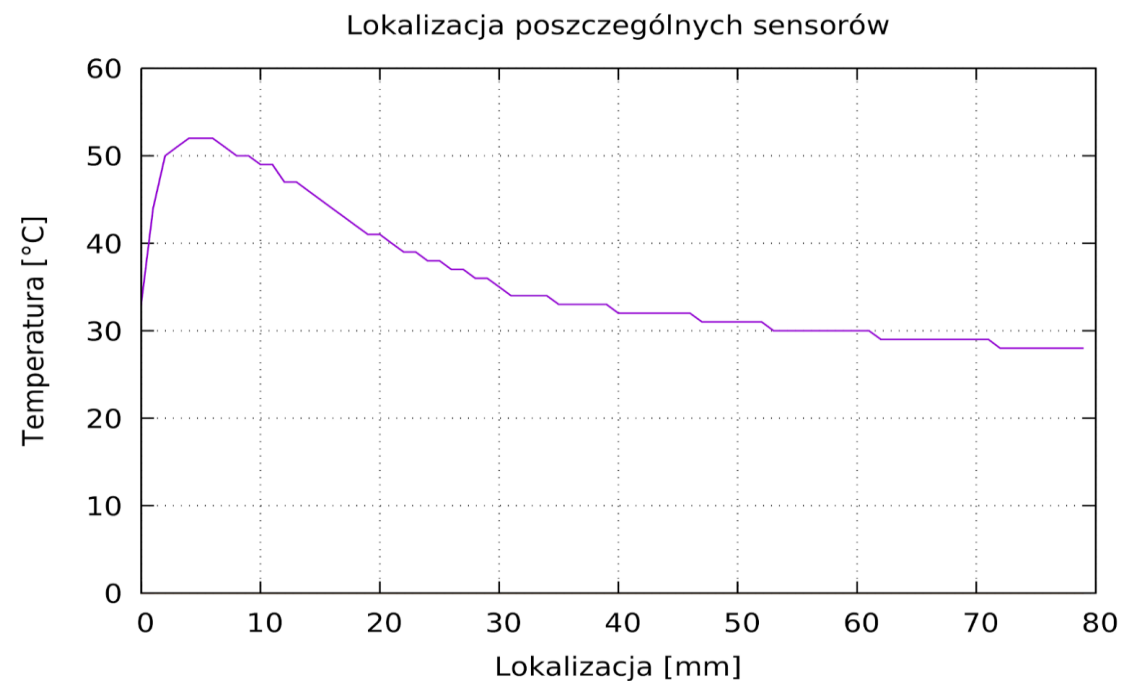


Sondy pomiarowe temperatury oraz akcesoria do ich mocowania



Sondy pomiarowe temperatury oraz akcesoria do ich mocowania

Sondy posiadają konstrukcję hermetyczną, odporną na oddziaływanie **skrajnie trudnych warunków środowiskowych** (temperatura -30°C do 165°C , ciśnienie do ok. 6 barów, środowisko wodno-parowe). Cechują się również **niską bezwładnością termiczną**, co czyni je wysoce czułymi na niewielkie i krótkie wahania temperatury. Zastosowane **wysokiej klasy czujniki temperatury** (termoelektryczne lub rezystancyjne), zapewniają pomiary temperatury z dużą **stabilnością i dokładnością**. Dla każdego czujnika sporządzane są indywidualne protokoły sprawdzenia.



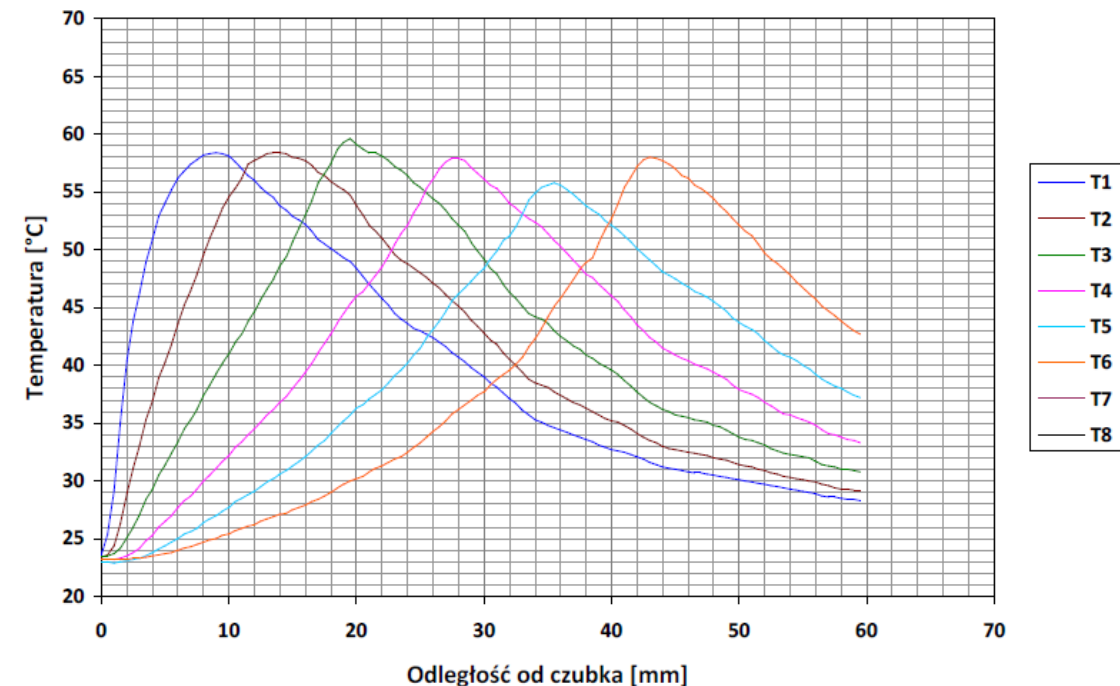
Rys. 1: Wykres lokalizacji poszczególnych sensorów



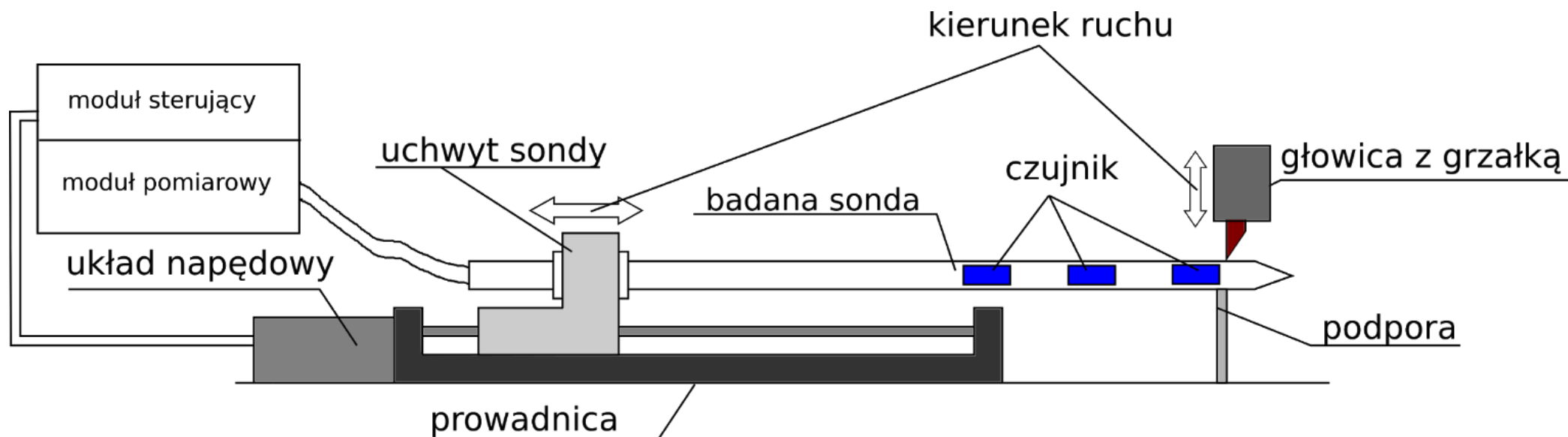
Precyzyjne ustalanie lokalizacji elementów pomiarowych sondy wielokanałowej w jej obudowie

Dla skutecznej i precyzyjnej realizacji ww. wymaganych procedur, lokalizacji czujnika pomiarowego w strefie najmniejszego dogrzania (SND) konserwy, niezbędna jest jednak również znajomość precyzyjnej lokalizacji samego sensora pomiarowego (czujnika) w sondzie pomiarowej, zarówno jedno jak i wielopunktowej.

Lokalizacja poszczególnych sensorów



Stanowisko do lokalizacji sensorów pomiarowych w sondach temperatury



Sondy pomiarowe temperatury oraz akcesoria do ich mocowania

Zastosowanie i konstrukcja:

Sondy znajdują zastosowanie głównie w procesach obróbki cieplnej żywności, jako element pomiarowy aparatury będącej na wyposażeniu autoklawów lub pasteryzatorów. Konstrukcja głowicy sondy wraz z odpowiednio dobranymi akcesoriami (autorskiego opracowania COBRABiD), umożliwia **precyzyjne umieszczenie elementu pomiarowego sondy w strefie najmniejszego dogrzania konserwy**, a tym samym precyzyjny pomiar.

Ich konstrukcja i szeroki zakres pomiarowy temperatury umożliwia **uniwersalne zastosowanie** w innych gałęziach przemysłu spożywczego nie wyłączając technologii magazynowania w chłodniach oraz logistyki i transportu.



Strefa najmniejszego dogrzania konserwy

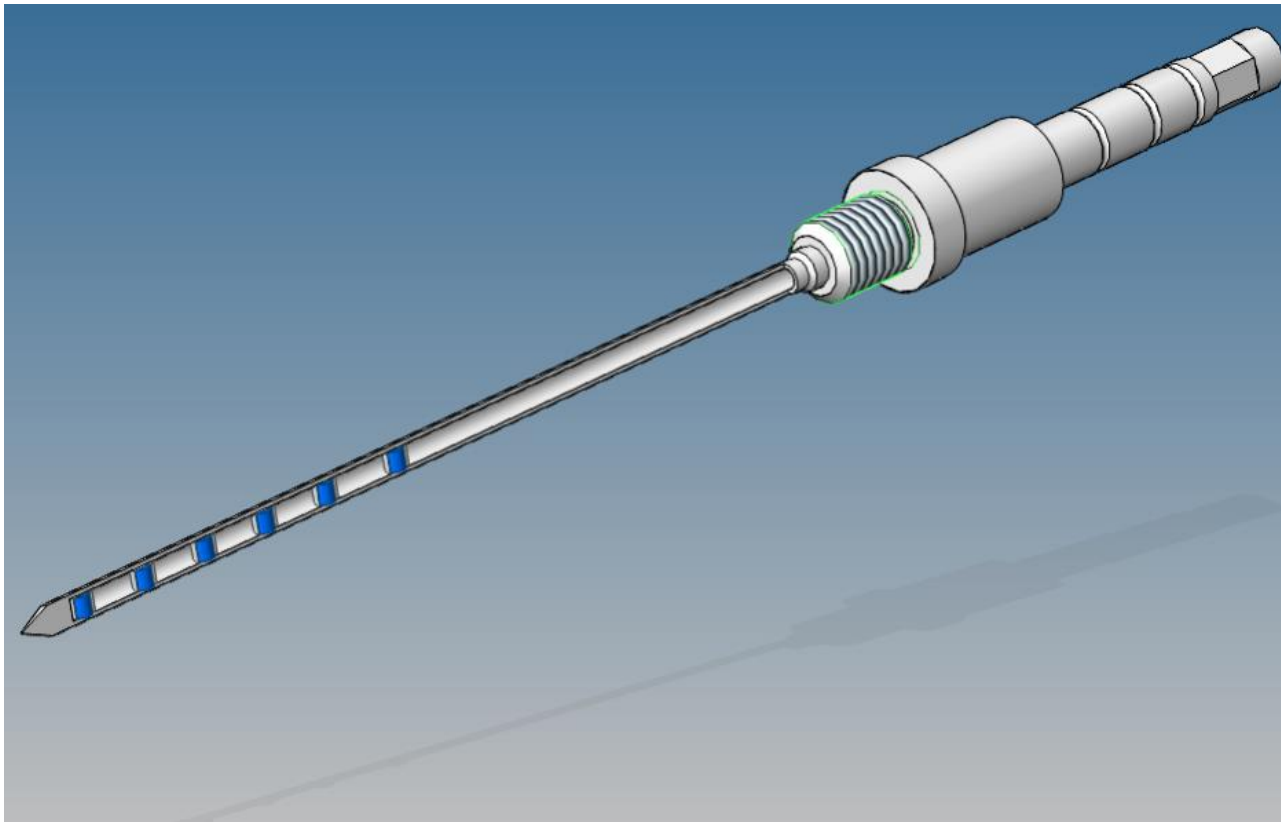
Obecnie przyjmuje się, iż prowadzenie cieplnego procesu utrwalania konserw powinno odbywać się w oparciu o znajomość bieżącego stopnia wyjąłwienia strefy najmniejszego dogrzania konserwy (zw. dalej SND).

Precyzyjne wyznaczanie SND jest procesem trudnym wymagającym doświadczenia i testów empirycznych. Wyznaczanie SND rozpoczyna się od prac teoretycznych, które ze względu na zwiększającą się obecnie różnorodność kształtów opakowań i konsystencji produktów, staje się coraz mniej dokładne.



Empiryczne wyznaczanie SND konserwy

- sonda wielopunktowa

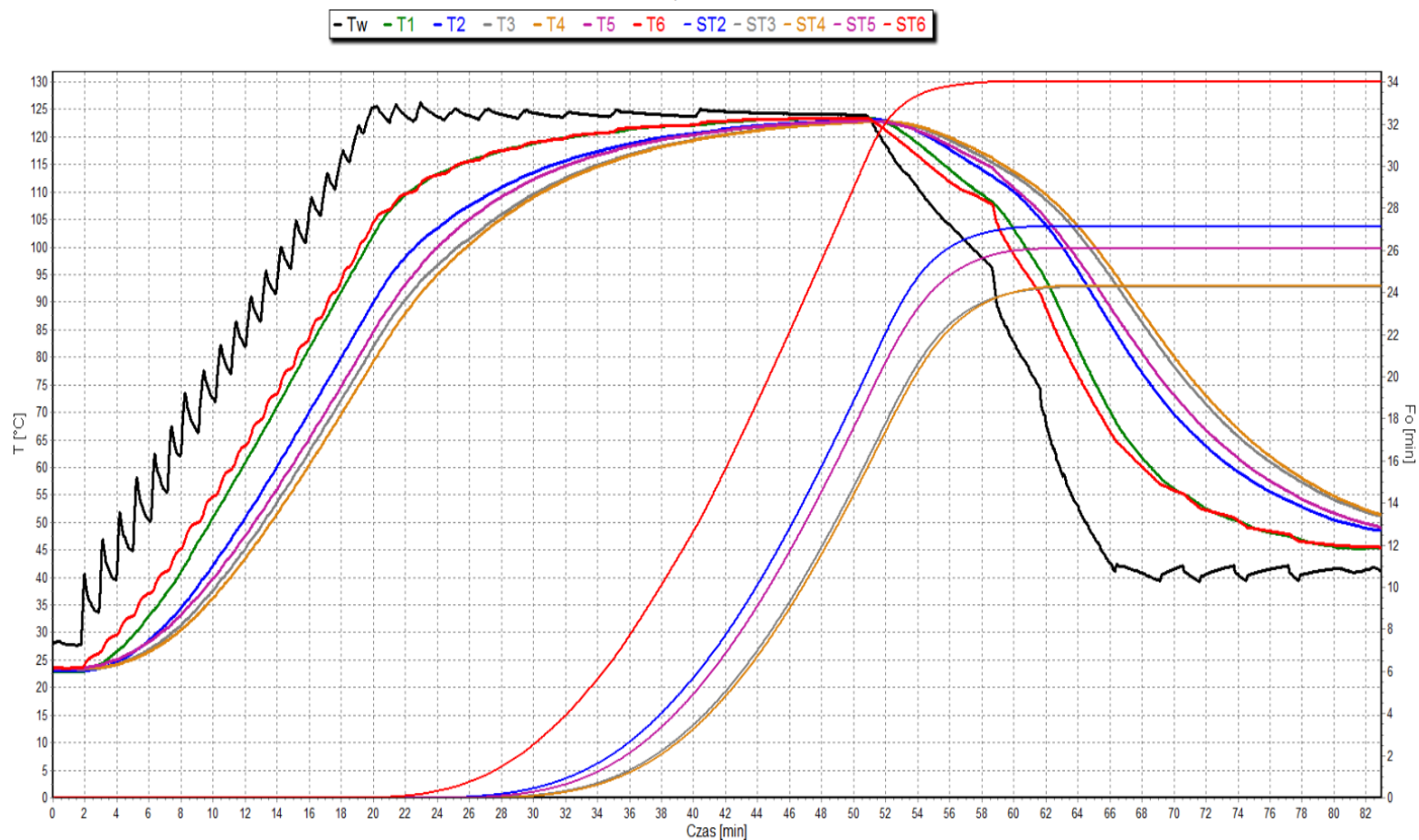


Wyznaczona teoretycznie **lokalizacja SND** musi zostać potwierdzona empirycznie w trakcie procesów produkcyjnych. Zasadne więc staje się wykorzystanie sondy wielopunktowej umożliwia zweryfikowanie **kilku punktów w jednej konserwie**, ponieważ w płaszczu jednej sondy temperatury znajdzie się kilka czujników umieszczonych w ustalonych odstępach.



Empiryczne wyznaczanie SND konserwy

- sonda wielopunktowa



Tw - temperatura czynnika grzewczego

T₁ do T₆ - czujniki sondy wielokanałowej

T₁, T₆ - czujniki najbliżej ścianek opakowania

T₃, T₄ - czujniki najbliżej SND



COBRABID SP. Z O. O.

Centralny Ośrodek
Badawczo Rozwojowy
Aparatury Badawczej
i Dydaktycznej

Warszawa

00-842 Warszawa
ul. Łucka 15
tel. 22 749 16 92
fax 22 409 46 14

Poznań

61-612 Poznań
ul. Rubież 46 A
tel. 61 822 04 33
fax 61 822 04 33

Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie

XII Wydział Gospodarczy, KRS nr 0000284830
NIP: 525-000-87-03
REGON: 141060470
kapitał zakładowy: 6 900 000 zł wpłacony w całości



ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

J/POZNAŃ

ul. Rubież 46 A

61-612 Poznań

poznan@cobrabid.pl

+48 61 822 04 33