



**MORSKI INSTYTUT RYBACKI –  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY  
ZAKŁAD TECHNOLOGII I MECHANIZACJI PRZETWÓRSTWA**

**Zastąpienie produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych gatunków ryb w zakładach przetwórstwa rybnego w związku z wprowadzeniem rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/1248 dotyczącego zakazu połowu dorsza na Morzu Bałtyckim od 22 lipca 2019 r.**

**Załącznik 4**

**Sprawozdanie z realizacji projektu  
w ZIT Sp. z o. o. Spółka Komandytowa**

Gdynia, grudzień 2021 r.

## Spis treści

1. Wprowadzenie	2
2. Założenia technologiczne	2
3. Współpraca między MIR-PIB, a zakładem ZIT Sp. z o. o. Sp. K.	3
4. Ocena przebiegu procesów i operacji technologicznych zastosowanych w zakładzie	4
4.1. Dostawa surowca	6
4.2. Kontrola jakości dostarczonych surowców rybnych	6
4.3. Rozmrażanie surowca	7
4.4. Obróbka wstępna	8
4.4.1. Wydajność obróbki wstępnej zakupionych surowców	9
4.5. Mrożenie szokowe w komorze mroźniczej	9
4.6. Pakowanie	10
4.7. Magazynowanie	10
4.8. Dystrybucja	10
5. Park maszynowy i wyposażenie w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K.	11
6. Badania laboratoryjne nowych, gotowych produktów rybnych	12
7. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie świeżego okonia	13
7.1. Charakterystyka surowca	13
7.2. Charakterystyka gotowego wyrobu	14
7.3. Podstawowy skład chemiczny gotowego produktu	16
8. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie świeżej tuszy z czarniaka	18
8.1. Charakterystyka surowca	18
8.2. Charakterystyka gotowego wyrobu	19
8.3. Podstawowy skład chemiczny gotowego produktu	20
9. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie mrożonej tuszy z mintaja	22
9.1. Charakterystyka surowca	22
9.2. Charakterystyka gotowego wyrobu	23
9.3. Skład chemiczny gotowego produktu	25
10. Podsumowanie	27
11. Badania laboratoryjno-technologiczne surowców i gotowych wyrobów	28
<i>Załącznik A</i> Raport z badania laboratoryjnego świeżego okonia przeprowadzony w MIR-PIB	29
<i>Załącznik B</i> Raport z badania laboratoryjnego tuszy z czarniaka przeprowadzony w MIR-PIB	38
<i>Załącznik C</i> Raport z badania laboratoryjnego tuszy z mintaja przeprowadzony w MIR-PIB	47

## 1. Wprowadzenie

Firma ZIT Sp. z o.o. Spółka Komandytowa pod kierownictwem Adeli i Grzegorza Kałużnych stacjonująca w miejscowości Wierciszewo zajmuje się głównie skupem surowca rybnego pochodzącego z Morza Bałtyckiego oraz Oceanu Atlantyckiego FAO27, przetwórstwem i mrożeniem ryb. Do czasu wprowadzenia rozporządzenia Komisji (UE) 1248/2019 dotyczącego zakazu połowu dorsza bałtyckiego, specjalizowała się w produkcji filetów w formie świeżej i mrożonej z ryb takich jak dorsz, flądra, turbot, łosoś bałtycki i inne. Firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. deklaruje, jako swój główny produkt filety chłodzone lub mrożone. Realizowane przez firmę kierunki obejmują przetwórstwo produktów rybołówstwa i akwakultury, filetowanie, sortowanie, pakowanie i przechowywanie chłodnicze lub zamrażalnicze. Głównym kierunkiem zbytu jest sprzedaż krajowa oraz eksport do krajów UE. Firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. obecnie zatrudnia 60 pracowników.

Po wejściu w życie zakazu połowu dorszy bałt. firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. rozpoczęła działania mające na celu zastąpienie dotychczasowej produkcji dorsza bałtyckiego nowymi produktami uzyskiwanymi z innych gatunków ryb, w tym z okonia, czarniaka i mintaja.

Zakład produkcyjny posiada niezbędne wyposażenie techniczne i technologiczne do prowadzenia operacji obróbki wstępnej tych ryb metodą ręczną oraz częściowo mechaniczną w tym, stanowisko do wyładunku surowców, pomieszczenie do przyjęcia i ważenia surowca, linię ręcznej obróbki wstępnej ryb, stanowiska do ważenia i pakowania gotowych produktów, pomieszczenie chłodnicze do przechowywania gotowych produktów (komory chłodnicze, komory do mrożenia szokowego), magazyny opakowań oraz urządzenia typu Baader 184 i 580 do mechanicznej obróbki surowca.

## 2. Założenia technologiczne

W ramach realizowanego projektu przedsiębiorstwo ZIT Sp. z o. o. Spółka Komandytowa podjęło działania mające na celu zastąpienie dotychczasowej produkcji dorsza bałtyckiego nowymi, dostępnymi na rynku surowcami rybnymi. Celem tych działań było uruchomienie produkcji innowacyjnych wyrobów rybnych w zakresie:

- przetwórstwa mintaja do postaci filetów i polędwic pakowanych w stanie rozmrożonym lub mrożonym;

- przetwórstwa świeżych lub mrożonych okoni do postaci filetów chłodzonych lub mrożonych;
- przetwórstwa czarniaka do postaci filetów i polędwic pakowanych w stanie rozmrożonym lub mrożonym.

### **3. Współpraca między MIR-PIB, a zakładem ZIT Sp. z o. o. Sp. K.**

W ramach projektu odbyły się delegacje pracowników Morskiego Instytutu Rybackiego do zakładu ZIT Sp. z o. o. Sp. K. Ich celem była ocena działalności przedsiębiorstwa, konsultacje technologiczne oraz pomoc w realizacji wdrożonego planu przetwórczego dla nowych, innowacyjnych produktów rybnych. Wspólnie, dokonano przeglądu metod prowadzenia poszczególnych operacji i procesów technologicznych. By zapewnić wysoką jakość wytwarzanych produktów dokonano optymalizacji przebiegu procesów produkcji.

Przeгляд zakładu ZIT Sp. z o.o. Sp. K. przez specjalistów MIR-PIB wykazał, że pod względem technicznym zakład jest w pełni przygotowany do realizacji zaplanowanego programu wdrożeniowego tj. przetwórstwa nowych surowców rybnych. Zakład posiada pełną dokumentację procesową, wykwalifikowaną kadrę pracowniczą oraz wszystkie niezbędne maszyny i urządzenia do realizacji projektu. W zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K. dokonywana jest ręczna i mechaniczna obróbka surowca. Maszyny użytkowane w celach produkcyjnych są systematycznie serwisowane. W wyniku przeprowadzonych rozmów z kierownictwem zakładu, oceny poziomu i stanu infrastruktury technologiczno-technicznej stwierdzono, że przedsiębiorstwo jest przygotowane do zmiany koncepcji działalności przetwórczej pod kątem zastąpienia produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych gatunków ryb. Na podstawie ocen i analiz opracowano optymalny przebieg procesów technologicznych dla wszystkich nowo przetwarzanych gatunków ryb. Podsumowując, zakład dołożył wszelkich starań by zapewnić wysoką jakość nowych produktów z określonych gatunków ryb.

#### **4. Ocena przebiegu procesów i operacji technologicznych zastosowanych w zakładzie**

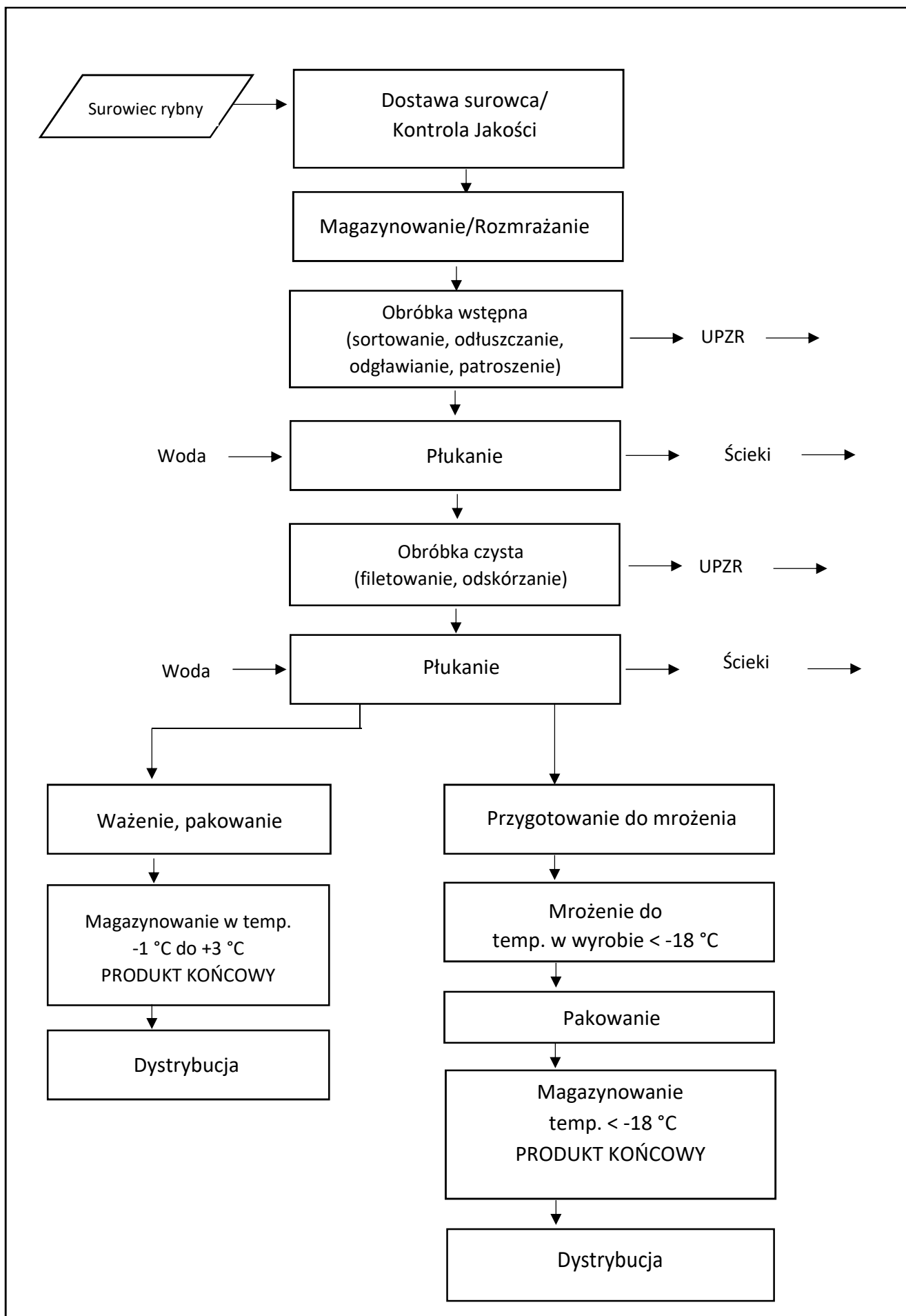
W ramach realizacji projektu pracownicy MIR-PIB dokonali oceny poszczególnych operacji i procesów technologicznych wykonywanych podczas produkcji nowych wyrobów z innych surowców innych niż dorsz bałtycki.

Dokonano oceny wymienionych operacji:

- Warunki dostawy surowca;
- Kontrola jakości przetwarzanego surowca;
- Proces rozmrażania;
- Obróbka wstępna i obróbka czysta surowców;
- Warunki magazynowania surowców i gotowych półproduktów;
- Mrożenie;
- Pakowanie półproduktów;
- Dystrybucja.

Ponadto, dokonano przeglądu stanu technicznego stosowanych urządzeń do produkcji nowych wyrobów.

Na rysunku 1 przedstawiono schemat procesu technologicznego dla produkcji nowych wyrobów z zakupionych surowców takich jak okoń świeży, mrożone tusze z mintaja i świeże tusze z czarniaka.



Rys. 1. Schemat technologiczny procesu produkcji nowych wyrobów rybnych

Zasadniczym celem projektu realizowanego przez zakład przetwórczy ZIT Sp. z o. o. Sp. K. było zastąpienie produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych dostępnych na rynku gatunków ryb. Wprowadzone, dostosowane do potrzeb nowych surowców, modyfikacje procesu technologicznego związane były z produkcją nowych lub zmodyfikowanych wyrobów. Wprowadzone modyfikacje spowodowały, że pod względem stanu technologiczno-technicznego zakład ZIT Sp. z o. o. Sp. K. był w pełni przygotowany do przetwórstwa nowych surowców rybnych.

#### **4.1. Dostawa surowca**

Dostawa surowca rybnego odbywa się w sposób zgodny z wymaganiami dobrej praktyki produkcyjnej. W pomieszczeniu przyjmowania surowca nie ma warunków do jednoczesnego odbioru surowca świeżego i mrożonego, dlatego przyjęcia tych surowców są realizowane oddzielnie. W ramach przyjęcia surowca odbywa się wstępna ocena organoleptyczna, kontrola temperatury, masy oraz stanu opakowania. Wykwalifikowany pracownik podejmuje decyzję o przyjęciu lub zwrocie surowca. Zakład posiada własne środki transportu surowców i ich produktów w postaci samochodów ciężarowych lub dostawczych typu chłodnia (fot.1). Stan środków transportu to 6 aut i 3 naczepy.

Fot.1. Samochód izotermiczny chłodniczy



#### **4.2. Kontrola jakości dostarczonych surowców rybnych**

Przyjęcie surowca rybnego następuje po dokonaniu wstępnej oceny jakościowej i ilościowej. Odbiór dostawy poświadczony jest w dokumencie, specyfikacji i warunków przyjęcia surowca oraz Karty Identyfikacji Dostawy Surowca.

Pracownik działu obróbki wstępnej dokonuje oceny jakości sensorycznej dostarczonego surowca wg. przedstawionych wytycznych.

Ocena jakości sensorycznej surowców rybnych określa:

**Przydatność do produkcji:** ryba świeża przez 7 dni  
ryba mrożona zgodnie z terminem przydatności producenta

**Tkanka:** sprężysta do lekko miękkiej;

**Skrzela:** jasnoczerwone, różowe do wyblakłych;

**Oczy:** przezroczyste, lekko matowe do szarych, mętnych;

**Skóra:** połyskująca, lekko matowa do matowej bez połysku;

**Zapach:** zapach glonów do rybnego;

**Śluz:** przezroczysty do mlecznego, lekko mętnego

**Temperatura:**

**Ryba świeża**

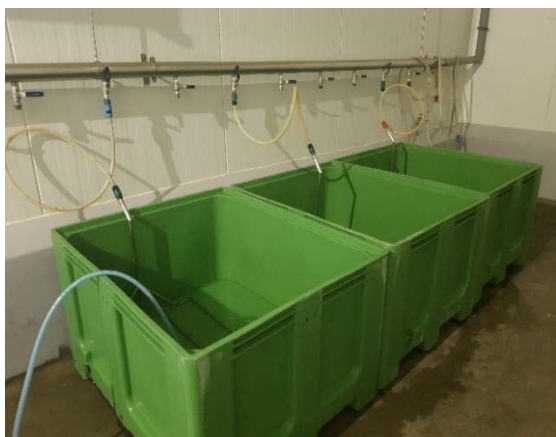
- do +2° C bez zastrzeżeń,
- od +2° C do +10° C dodatkowe zalodowanie, obniżenie temperatury do topniejącego lodu, oznakowanie, w pierwszej kolejności do produkcji,
- przy połowach łodziowych trwających do 24h w okresie od maja do października dopuszcza się temperaturę do +10° C, pod warunkiem spełnienia powyższych kryteriów.

**Ryba mrożona** < -18° C

Określone przez zakład ZIT Sp. z o.o. Sp. K. kryteria dotyczące jakości surowca rybnego odnoszą się do wszystkich przetwarzanych w zakładzie gatunków ryb oraz są zgodne z normami jakościowymi dla poszczególnych gatunków i półproduktów z nich wytwarzanych.

#### **4.3. Rozmrażanie surowca**

Do zakładu dostarczane są surowce świeże i mrożone. Rozmrażanie surowca odbywa się w pomieszczeniu „rozmrężania”. W pierwszej kolejności, następuje wstępne rozmrażanie bloków ryb w temperaturze otoczenia ok. 20 °C przez około 10 godzin. Następnie około 200kg surowca umieszczane jest w basenach z wodą do czasu uzyskania w tkance temperatury 0 °C (fot. 2). Woda w zbiornikach podlega cyrkulacji za pomocą napowietrzania.



Fot. 2. Baseny do rozmrażania surowca



W próbie technologicznej surowcem poddawanym procesowi rozmrażania były mrożone tusze z mintaja. Uzyskana wydajność rozmrażania tego surowca wyniosła 92,4%.

#### **4.4. Obróbka wstępna**

W zależności od przetwarzanego surowca, stosowana jest ręczna lub mechaniczna obróbka ryb (fot. 3). W hali obróbki wstępnej wykonuje się operacje sortowania, odgławiania, patroszenia, odłuszczenia (okoń), płukania i pakowania. Następnie w hali tzw. obróbki czystej odbywają się operacje filetowania i odskórzania. Obie hale wyposażone są w stoły do obróbki wstępnej ryb z dostępem bieżącej wody.

**Świeże tusze z czarniaka** – zakład posiada dwie maszyny do obróbki czystej tych ryb tj. Baader 184 i Baader 580. Surowiec z magazynu transportowany jest na halę obróbki wstępnej, gdzie poddany jest patroszeniu i odgławianiu a następnie jest ręcznie dostarczany do maszyn filetujących (B 184 lub B 580).



Fot.3. Proces ręcznej obróbki czarniaka

W najbliższym czasie, zakład chce zmechanizować proces ręcznego podawania surowca do maszyn filetujących poprzez zamontowanie stołów rozbiorowych. Produktem końcowym z czarniaka są filety ze skórą lub bez skóry lub polędwice.

**Mrożone tusze z mintaja** – obróbka wstępna mintaja obejmuje operacje patroszenia, filetowania i odskórzania. Produktem końcowym z mintaja są mrożone lub chłodzone filety bez skóry lub polędwice.

**Okoń** – surowiec poddawany jest obróbce ręcznej. Obróbka wstępna okonia, w zależności od przeznaczenia, okonia obejmuje patroszenie, odgławianie, filetowanie i odskórzanie. Produktem końcowym z okonia są (mrożone lub świeże) filety ze skórą lub bez skóry. Większe

okonie poddawane są odłuszczeniu, ponieważ produktem końcowym jest filet ze skórą, natomiast mniejsze okonie nie są odłuszczone.

#### **4.4.1. Wydajność obróbki wstępnej zakupionych surowców**

Z przeprowadzanych analiz wynika, że wydajność procesu filetowania okonia wynosi od 31% do 42%, w zależności od sposobu obróbki.

W przypadku mintaja wydajność wstępnej obróbki do postaci filetów bez skóry wynosi 45-55% w zależności od metody przetwarzania. Podsumowując, z zakupionej dostawy tych ryb wyprodukowano 21 560,0 kg filetów bez skóry z mintaja 691,5 kg „ścinków”. Masa odpadów wyniosła 16 250,9 kg. Przy produkcji wyrobów z mintaja.

Natomiast, wydajność procesu obróbki wstępnej czarniaka do postaci filetów bez skóry wynosi 40-55% w zależności od przetwarzanego surowca. Podsumowując, wyprodukowano 4 248 kg filetów z czarniaka bez skóry, 12 539 kg polędwic oraz 9 602 kg „ogonów” i „ścinków”. Masa odpadów wyniosła 12941,8 kg.

#### **4.5. Mrożenie szokowe w komorze mroźniczej**

W zakładzie stosowane jest mrożenie szokowe w komorach zamrażalniczych metodą IQF. Każdy półprodukt (najczęściej filet rybny) układany jest ręcznie na tacach, osobno, bez kontaktu z innym półproduktem, a następnie tace warstwowo są umieszczane w komorze szokowej. Temperatura mrożenia wynosi  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  i jest kontrolowane przez rejestratory temperatury. Proces mrożenia trwa do czasu uzyskania w produkcie  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Stan techniczny komór zamrażalniczych nie budzi zastrzeżeń. Urządzenie jest stałym wyposażeniem zakładu, odpowiednio serwisowanym. Pomieszczenie, w którym zamontowana jest instalacja zamrażalnicza, znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie hali obróbki czystej. Następnym etapem jest operacja wybijania zamrożonych produktów z tac, które zostają zapakowane do kartonów i przetransportowane do magazynów.

W zakładzie nie stosuje się ponownego zamrażania surowca. Mrożony jest natomiast produkt gotowy z rozmrożonego surowca. Na etykiecie produktu widnieje wyraźna informacja o powtórnym mrożeniu.

W przypadku filetów z okonia nie jest stosowane powtórne mrożenie, gdyż surowiec dostarczony jest do zakładu, jako świeży. Mrożone są gotowe wyroby, w zależności od zamówienia klienta. Opakowaniami transportowymi są kartony zbiorcze wyściełane folią

o pojemności 300 kg lub inne opakowania zgodne z zamówieniem klienta. Dotyczy to wszystkich przetwarzanych w zakładzie surowców.

#### **4.6. Pakowanie**

Przed pakowaniem gotowych wyrobów następuje ich sortowanie (fot. 4). Produkty mrożone pakowane są w kartony tekturowe od 5-300 kg w zależności od zamówienia. Produkty świeże pakowane są w opakowania styropianowe po 3-5 kg. Wszystkie opakowania stosowane do żywności są nowe, przechowywane w magazynie opakowań. Opakowania pośrednie są wielokrotnego użytku, które po wykorzystaniu są myte w myjce opakowań.



Fot. 4. Sortownica

#### **4.7. Magazynowanie**

W zakładzie znajdują się pomieszczenia do magazynowania surowca (temp. do 3 °C), opakowań gotowych, mroźnia ( $> -18$  °C), chłodnia wyrobów gotowych (0-3 °C), magazyn odpadów. Wszystkie z wymienionych pomieszczeń wyposażone są w działające rejestratory temperatury.

#### **4.8. Dystrybucja**

Końcowym etapem procesu jest dystrybucja produktów. Wszystkie operacje związane z dystrybucją produktów odbywają się w korytarzu ekspedycyjnym, który wyposażony jest w śluzę i bramy do przeładunku i rozładunku partii towarów. W zależności od asortymentu kierunki zbytu gotowych wyrobów są następujące:

- okoń filet - chłodzony lub mrożony – Włochy / Polska
- mintaj filet, polędwice - chłodzony lub mrożony – Polska
- czarniak filet, polędwice - chłodzony lub mrożony – Polska / Francja.

## 5. Park maszynowy i wyposażenie w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K.

Zakład przetwórczy ZIT Sp. z o.o. Sp. K. wyposażony jest w urządzenia i wyposażenie umożliwiające realizację procesów wytwarzania nowych wyrobów. W skład tego wyposażenia wchodzi:

- urządzenia i maszyny do obróbki surowca - Baader 580 i Baader 184;
- instalacje chłodnicze i zamrażalnicze;
- stoły do wykrywania pasożytów w tkance rybnej;
- sortownice;
- kostkarki do produkcji lodu;
- myjki opakowań;
- sortownice;
- stoły do rozbioru i ręcznego filetowania surowca;
- wagi

**Baader 184, Baader 580** (fot. 5, fot. 6) Maszyna do skórowania lub filetowania surowca rybnego. W zakładzie wykorzystywana w ramach projektu do przetwórstwa czarniaka. Wydajność przetwórcza od 52,2% do 96,5%, w zależności od zastosowanej maszyny i ilości asortymentów.



Fot. 5. Fileciarka Baader 184



Fot. 6. Fileciarka Baader 580

## **Stoły do wykrywania pasożytów**

Ważnym elementem przy produkcji ryb dorszowatych są stoły do wykrywania pasożytów w tkance ryb (fot. 7). Zakład ZIT Sp. z o. o. Sp. K. zaopatrzony jest w tego typu urządzenia do wizualnego przeglądu filetów czarniaka i mintaja.



Fot. 7. Stół do wykrywania pasożytów w tkance

Wymienione wyposażenie zakładu, było wykorzystywane podczas realizacji projektu do produkcji nowych wyrobów rybnych z surowców innych niż dorsz bałtycki.

Oględziny linii produkcyjnych, stanowisk roboczych oraz pomieszczeń produkcyjnych w zakładzie przetwórczym firmy ZIT Sp. z o.o. Sp. K. przeznaczonych do produkcji nowych wyrobów z innych gatunków ryb niż dorsza, wykazały ich pełną przydatność do przetwarzania nowych surowców rybnych, zapewniając wysoką wydajność produkcji oraz dobrą jakość gotowych wyrobów

## **6. Badania laboratoryjne nowych, gotowych produktów rybnych**

W ramach realizacji projektu w Morskim Instytucie Rybackim – PIB w Zakładzie Chemii Żywności i Środowiska przeprowadzono badania laboratoryjne dla gotowych wyrobów z surowców innych niż dorsz bałtycki. Badania obejmowały wybrane wskaźniki fizykochemiczne, które oznaczono wg następujących norm i procedur:

- sucha masa (metoda suszarkowa) – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783,

- białko (metodą Kjeldahla), zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet). Procedura na podstawie normy PN-67/A-86734,
- całkowity azot lotnych zasad amonowych (N-LZA) – Procedura Badawcza PB-08,
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM.

Ponadto, dokonano oznaczenia zawartości kwasów, stosując następującą metodykę: olej do badań uzyskano w wyniku ekstrakcji zliofilizowanych próbek na aparacie ASE 350 firmy Dionex. Kwasy tłuszczowe obecne w wyekstrahowanym oleju przeprowadzono w ich estry metylowe. Końcowe oznaczenie wykonano za pomocą chromatografu gazowego z detektorem płomieniowejonizacyjnym (FID), przy zastosowaniu kolumny kapilarnej o długości 100m. Wynik końcowy podawano w procentach całkowitej zawartości oznaczanych kwasów tłuszczowych, w mg/g oleju oraz w mg/g mokrej masy.

## **7. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie świeżego okonia**

### **7.1. Charakterystyka surowca**

Przedsiębiorstwo ZIT Sp. z o.o. Sp. K. w ramach realizowanego projektu złożyło zapytanie ofertowe na dostawę surowca świeży okoń pełny (*Perca fluviatilis*) w ilości 44 400 kg. W ramach zamówienia firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. nałożyła na dostawcę wytyczne dotyczące przedmiotu zamówienia:

- ryba świeża dostarczana w lodzie,
- waga w przedziale od 50-200 g,
- ryba o cechach organoleptycznych potwierdzających świeżość surowca,
- okres trwałości od dnia dostawy do przetwórcy – 5 dni
- poziom gęstości tkanki – wysoki
- po obróbce filetowania - filet bez przebarwień ze zwięzłą strukturą mięsa
- rejon połowu FAO 27 IIIId i FAO

- oferta wyłącznie dla podmiotów posiadających doświadczenie w obrocie rybą i z uprawnieniami przewidzianymi przepisami kraju oferenta i UE.

Raportowana ilość zakupionego okonia pełnego świeżego wyniosła 14 600 kg (fot. 8). Niestety tak niewielkie dostawy wynikają z braku surowca na rynku.

Deklarowany rejon połowowy – Morze Bałtyckie 27IIIId, narzędzie połowowe – OTB włoki denne. Świeży surowiec dostarczono do zakładu w skrzynkach.



Fot. 8. Okoń świeży

## 7.2. Charakterystyka gotowego wyrobu

### A. Charakterystyka produktu:

Okoń filet bez skóry, chłodzony (fot. 9). Filet bez skóry z okonia, w zależności od zamówienia chłodzony lub mrożony, produkt z surowca świeżego o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, bez poszarpań krawędzi, odskórzany. Produkt gotowy do spożycia po obróbce cieplnej.

Informacje na etykiecie - Nazwa producenta, masa netto produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania

Opakowanie: mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe; chłodzone – 3-5 kg opakowania typu styrobox



Fot. 9. Chłodzony filet bez skóry z okonia pakowane próżniowo

**B. Charakterystyka produktu:**

Okoń filet ze skórą, mrożony (fot. 10). Filet ze skórą z okonia, w zależności od zamówienia chłodzony lub mrożony, produkt z surowca świeżego, produkt o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, bez poszarpań krawędzi, ze skórą.

Informacje na etykiecie - Nazwa producenta, masa netto produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania

Opakowanie - mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe; chłodzone – 3-5 kg opakowania typu styrobox.



Fot. 10. Filet z okonia ze skórą, mrożony



### 7.3. Podstawowy skład chemiczny gotowego produktu

Wykonano oznaczenia podstawowego składu chemicznego dla produktów filet z/s i b/s z okonia oraz oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach. Wyniki przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Tabela. 1. Podstawowy skład chemiczny produktów z okonia

Produkt	Sucha masa liofilizacyjnie [%]	Sucha masa suszarkowo [%]	Białko [%]	Popiół [%]	Tłuszcz [%]	LZA [mg/100g]	pH
Okoń chłodzony filet bez skóry	19,36 ± 0,05	19,25 ± 0,14	18,56 ± 0,02	1,12 ± 0,04	0,15± 0,02	7,03 ± 0,50	6,67
Okoń mrożony filet ze skórą	19,53 ± 0,21	19,19 ± 0,05	18,80 ± 0,49	0,84 ± 0,02	0,37± 0,01	7,41 ± 0,12	6,68

Z tabeli 1 wynika, że skład chemiczny tkanki produktów z okonia był charakterystyczny dla tego gatunku ryb.

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), zwłaszcza n-3 PUFA oraz n-6 PUFA jest ważna z uwagi na walory zdrowotne produktów. W poniższej tabeli przedstawiono zawartość kwasów tłuszczowych dla chłodzonego fileta z okonia bez skóry oraz dla fileta z okonia ze skórą.

Tabela 2. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w lipidach nowego produktu rybnego.

<b>Zawartość %</b>	<b>Filet z okonia bez skóry</b>	<b>Filet z okonia ze skórą, mrożony</b>
<b>SFA</b>	25,90	27,14
<b>MUFA</b>	18,66	29,88
C18:2n6t	0,0157	0,0364
C18:2n6c	1,1681	2,6985
C18:3n6	0,0603	0,2031
C18:3n3	0,6122	1,9286
C18:4n6	0,2846	0,7359
C20:2n6	0,3698	0,2786
C20:3n6	0,1228	0,2485

C20:3n3	0,2921	0,3239
C20:4n6	3,8886	3,9951
C22:2n6	0,0380	0,0329
C20:5n3	9,8260	8,7454
C22:5n3	4,9508	7,5365
C22:6n3	33,8092	16,1190
<b>PUFA</b>	<b>55,44</b>	<b>42,88</b>
C18:2n6t	0,0157	0,0364
C18:2n6c	1,1681	2,6985
C18:3n6	0,0603	0,2031
C20:2n6	0,3698	0,2786
C20:3n6	0,1228	0,2485
C20:4n6	3,8886	3,9951
C22:2n6	0,0380	0,0329
<b>Σ n-6 PUFA</b>	<b>5,66</b>	<b>7,49</b>
C18:3n3	0,6122	1,9286
C18:4n3	0,2846	0,7359
C20:3n3	0,2921	0,3239
C20:5n3	9,8260	8,7454
C22:5n3	4,9508	7,5365
C22:6n3	33,8092	16,1190
<b>Σ n-3 PUFA</b>	<b>49,77</b>	<b>35,39</b>
<b>n-6/n-3</b>	<b>0,11</b>	<b>0,21</b>

SFA – nasycone kwasy tłuszczowe

MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe

PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Z danych zawartych w tabeli 2 wynika, że udział kwasów tłuszczowych w lipidach w gotowym produkcie z okonia w losowo wybranych próbach kształtował się na zbliżonym poziomie. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) kształtowała się od 25,90% do 27,14%. Z kolei zawartość mononienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) była na

poziomie 18,66% - 29,88%. Badania wykazały, że zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) kształtowała się na poziomie 42,88% do 55,44%.

Sumaryczny udział wielonienasyconych kwasów n-6 PUFA w nowym produkcie wahał się od 5,66% do 7,49%, natomiast kwasów n-3 PUFA od 35,39% do 49,77%. Proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 wynosiły od 0,11 do 0,21.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wytworzone w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K nowe produkty z okonia posiadają wysokie walory odżywcze i zdrowotne związane z zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym n-3 i n-6 PUFA.

## **8. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie świeżej tuszy z czarniaka**

### **8.1. Charakterystyka surowca**

Przedsiębiorstwo ZIT Sp. z o.o. Sp. K. złożyło zapytanie ofertowe na dostawę surowca czarniak tusza świeża (*pollachius virens*) w ilości 60 000 kg

W ramach zamówienia firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. nałożyła na dostawcę wytyczne dotyczące przedmiotu zamówienia:

- ryba świeża w lodzie, patroszona z głową lub bez głowy – ilość 60 000 kg,
- waga minimum – 1000 g,
- ryba musi zawierać wszystkie cechy organoleptyczne potwierdzające świeżość surowca,
- minimalny okres trwałości od dnia dostawy do przetwórcy – 5 dni,
- poziom gęstości tkanki – wysoki,
- po obróbce filetowania, filet bez przebarwień ze zwięzłą strukturą mięsa,
- termin realizacji dostaw do 31.10.2021,
- rejon połowu FAO 27,
- produkt i dostawca certyfikowany MSC,
- oferty składać mogą wyłącznie podmioty posiadające doświadczenie w obrocie rybą i uprawnieniami przewidzianymi przepisami kraju oferenta i UE

W ramach projektu dostarczono do zakładu 54 118,26 kg czarniaka świeżego bez głowy lub z głową (fot. 11). Miejscem połowu surowca był rejon FAO 27 IIA/2, Północno-Wschodni Atlantyk. Surowiec rybny dostarczono w blokach przechowywanych w temperaturze -22 °C.



Fot. 11. Czarniak świeży

## **8.2. Charakterystyka gotowego wyrobu**

### **A. Charakterystyka produktu:**

Filet z czarniaka bez skóry, mrożony, certyfikowany MSC. Filet z czarniaka bez skóry, mrożony, produkt z surowca świeżego, produkt o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, odskórzany. Gotowy do spożycia po obróbce cieplnej.

*Informacje na etykiecie* - Nazwa producenta, masa netto produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania i transportu.

*Opakowanie* - Mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe

### **B. Charakterystyka produktu:**

Polędwica z czarniaka, mrożona, certyfikowana MSC (fot. 12). Polędwica z czarniaka, mrożona, produkt z surowca świeżego, produkt o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, pozbawiona płatów brzusznych, odskórzana. Gotowy do spożycia po obróbce cieplnej.

*Informacje na etykiecie* - Nazwa producenta, masa netto produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania i transportu.

*Opakowanie:* Mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe



Fot. 12. Polędwica z czarniaka, mrożona

### 8.3. Podstawowy skład chemiczny gotowego produktu

W ramach projektu dokonano badań podstawowego składu chemicznego dla produktu polędwica z czarniaka, mrożona (tab. 3) oraz oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach dla produktów filet z czarniaka bez skóry i czarniak, polędwica mrożona (tab. 4).

Tabela. 3. Podstawowy skład chemiczny produktów z czarniaka

Produkt	Sucha masa liofilizacyjnie [%]	Sucha masa suszarkowo [%]	Białko [%]	Popiół [%]	Tłuszcz [%]	LZA [mg/100g]	pH
Polędwica z czarniaka, mrożona	19,00 ± 0,47	18,10 ± 0,21	17,57 ± 0,21	0,95 ± 0,01	0,36 ± 0,03	6,94 ± 0,25	6,46

Wyniki podstawowego składu chemicznego tkanki mięsnej polędwicy z czarniaka świadczą, o tym, że produkt był dobrej jakości a podstawowy skład chemiczny tkanki jest charakterystyczny dla danego surowca rybnego.

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), zwłaszcza n-3 PUFA oraz n-6 PUFA jest ważna z uwagi na walory zdrowotne produktów. W poniższej tabeli nr. 4 przedstawiono zawartość kwasów tłuszczowych dla fileta z czarniaka bez skóry oraz mrożonej polędwicy.

Tabela 4. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w lipidach nowego produktu rybnego.

<b>Zawartość %</b>	<b>Filet z czarniaka bez skóry</b>	<b>Polędwica z czarniaka, mrożona</b>
<b>SFA</b>	20,85	20,00
<b>MUFA</b>	<b>14,84</b>	<b>27,59</b>
C18:2n6t	0,0138	0,0151
C18:2n6c	1,3161	1,2579
C18:3n6	0,0515	0,0751
C18:3n3	0,6890	0,5710
C18:4n6	0,7043	1,2516
C20:2n6	0,3349	0,2526
C20:3n6	0,1074	0,0821
C20:3n3	0,2316	0,1369
C20:4n6	1,7814	1,2675
C22:2n6	0,0255	0,0336
C20:5n3	9,5208	13,0398
C22:5n3	4,3555	3,9332
C22:6n3	45,1724	30,4890
<b>PUFA</b>	<b>64,30</b>	<b>52,41</b>
C18:2n6t	0,0138	0,0151
C18:2n6c	1,3161	1,2579
C18:3n6	0,0515	0,0751
C20:2n6	0,3349	0,2526
C20:3n6	0,1074	0,0821
C20:4n6	1,7814	1,2675
C22:2n6	0,0255	0,0336
<b>Σ n-6 PUFA</b>	<b>3,63</b>	<b>2,98</b>
C18:3n3	0,6890	0,5710
C18:4n3	0,7043	1,2516
C20:3n3	0,2316	0,1369
C20:5n3	9,5208	13,0398

C22:5n3	4,3555	3,9332
C22:6n3	45,1724	30,4890
<b>Σ n-3 PUFA</b>	<b>60,67</b>	<b>49,42</b>
<b>n-6/n-3</b>	<b>0,06</b>	<b>0,06</b>

SFA – nasycone kwasy tłuszczowe  
 MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe  
 PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że udział kwasów tłuszczowych w lipidach w gotowym produkcie z czarniaka w losowo wybranych próbach kształtował się na zbliżonym poziomie. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) kształtowała się od 20,00% do 20,85%. Z kolei zawartość mononienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA), wyższa dla polędwicy z czarniaka i była na poziomie 14,84% - 27,59%. Badania wykazały, że zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) kształtowała się na poziomie 52,41% do 64,30%. Sumaryczny udział wielonienasyconych kwasów n-6 PUFA w nowym produkcie wahał się od 2,98% do 3,63%, natomiast kwasów n-3 PUFA od 49,42% do 60,67%. Proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 wynosiły 0,06.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wytworzone w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K nowe produkty z czarniaka posiadają wysokie walory odżywcze i zdrowotne związane z wysoką zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym n-3 i n-6 PUFA.

## **9. Proces produkcji nowych wyrobów rybnych na bazie mrożonej tuszy z mintaja**

### **9.1. Charakterystyka surowca**

Przedsiębiorstwo ZIT Sp. z o.o. Sp. K. w ramach realizowanego projektu złożyło zapytanie ofertowe na dostawę surowca mintaj tusza mrożona (*Gadus chalcogrammus/Theragra chalcogramma*) w ilości 41 600 kg.

W ramach zamówienia firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. nałożyła na dostawcę wytyczne dotyczące przedmiotu zamówienia:

- ryba mrożona, tusza

- ryba musi zawierać wszystkie cechy organoleptyczne potwierdzające świeżość surowca,
- waga tuszy minimum - 400 g,
- data połowu mintaja po styczniu 2020 r.,
- rejon połowu FAO 67,
- produkt i dostawca certyfikowany MSC,
- oferty składać mogą wyłącznie podmioty posiadające doświadczenie w obrocie rybą i uprawnieniami przewidzianymi przepisami kraju oferenta i UE.

Miejscem połowu surowca był rejon FAO 67, Północny Atlantyk. Surowiec rybny dostarczono w blokach przechowywanych w temperaturze -22 °C. Datę przydatności do spożycia określono do 15.02.2022 roku. Na dzień 18.10.2021 firma deklaruje, że w ramach realizowanego projektu zamówiono i dostarczono 41 600 kg mrożonej tuszy z mintaja (fot. 13).



Fot. 13. Mrożone tusze z mintaja

## 9.2. Charakterystyka gotowego wyrobu

### A. Charakterystyka produktu: filet z mintaja bez skóry, mrożony, MSC (fot. 14)

Filet z mintaja bez skóry, mrożony, produkt z surowca rozmrażanego, produkt o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, odkórzany. Gotowy do spożycia po obróbce cieplnej. *Masa surowca*: 100-200 g *Informacje na etykiecie*: nazwa producenta, masa netto



produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania i transportu.

*Opakowanie:* mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe



Fot. 14 Filet z mintaja bez skóry, mrożony

**B.** Charakterystyka produktu: polędwica z mintaja mrożona, MSC (fot. 15)

Polędwica z mintaja mrożona, produkt z surowca rozmrażanego, produkt o nieregularnym kształcie po obróbce ręcznej, pozbawiony płatów brzusznych, odkórzany. Gotowy do spożycia po obróbce cieplnej.

*Informacje na etykiecie:* nazwa producenta, masa netto produktu, data przydatności do spożycia, nr partii, obszar połowowy, narzędzie połowowe, instrukcje dot. przechowywania i transportu.

*Opakowanie:* mrożone – 5-300 kg opakowania kartonowe



Fot. 15. Polędwica z mintaja, mrożona

### 9.3. Skład chemiczny gotowego produktu

W raporcie przedstawiono wyniki badań podstawowego składu chemicznego dla produktu filet z mintaja bez skóry, mrożony (tab. 5) oraz zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach dla produktów filet z mintaja bez skóry chłodzony i mrożony (tab. 6).

Tabela. 5. Podstawowy skład chemiczny produktów z mintaja

Produkt	Sucha masa liofilizacyjnie [%]	Sucha masa suszarkowo [%]	Białko [%]	Popiół [%]	Tłuszcz [%]	LZA [mg/100g]	pH
Filet z mintaja bez skóry mrożony	18,33 ± 0,28	18,16 ± 0,18	17,37 ± 0,26	0,82 ± 0,02	0,12 ± 0,01	13,85 ± 0,00	6,97

Na podstawie oznaczeń podstawowego składu chemicznego w tkance fileta bez skóry z mintaja można stwierdzić, że niska zawartość tłuszczu i wysoka zawartość białka były charakterystyczne dla tego gatunku ryb.

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), zwłaszcza n-3 PUFA oraz n-6 PUFA jest ważna z uwagi na wartości odżywcze i zdrowotne produktów. W poniższej tabeli nr. 6 przedstawiono zawartość kwasów tłuszczowych dla fileta z mintaja bez skóry.

Tabela 6. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w lipidach nowego produktu rybnego.

<b>Zawartość %</b>	<b>Filet z mintaja bez skóry</b>	<b>Filet z mintaja bez skóry, mrożony</b>
<b>SFA</b>	21,38	30,39
<b>MUFA</b>	<b>15,55</b>	<b>18,46</b>
C18:2n6t	0,0083	0,0060
C18:2n6c	0,9909	0,9011
C18:3n6	0,0489	0,0342
C18:3n3	0,3529	0,2535
C18:4n6	0,5846	0,6038
C20:2n6	0,1533	0,1366
C20:3n6	0,0860	0,0969

C20:3n3	0,1037	0,0624
C20:4n6	1,5696	1,4492
C22:2n6	0,0469	0,0497
C20:5n3	25,1795	18,8521
C22:5n3	4,2972	4,6731
C22:6n3	29,6417	24,0302
<b>PUFA</b>	<b>63,06</b>	<b>51,15</b>
C18:2n6t	0,0083	0,0060
C18:2n6c	0,9909	0,9011
C18:3n6	0,0489	0,0342
C20:2n6	0,1533	0,1366
C20:3n6	0,0860	0,0969
C20:4n6	1,5696	1,4492
C22:2n6	0,0469	0,0497
<b>Σ n-6 PUFA</b>	<b>2,90</b>	<b>2,67</b>
C18:3n3	0,3529	0,2535
C18:4n3	0,5846	0,6038
C20:3n3	0,1037	0,0624
C20:5n3	25,1795	18,8521
C22:5n3	4,2972	4,6731
C22:6n3	29,6417	24,0302
<b>Σ n-3 PUFA</b>	<b>60,16</b>	<b>48,48</b>
<b>n-6/n-3</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>

SFA – nasycone kwasy tłuszczowe

MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe

PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Z danych zawartych w tabeli 6 wynika, że udział kwasów tłuszczowych w lipidach w gotowym produkcie z mintaja w losowo wybranych próbach kształtował się na zbliżonym poziomie. Zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) kształtowała się od 21,38% do 30,39%. Z kolei zawartość mononienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA), była na

poziomie 15,55% do 18,46%. Badania wykazały, że zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) kształtowała się na poziomie 51,15% do 63,06%.

Sumaryczny udział wielonienasyconych kwasów n-6 PUFA w nowym produkcie wahał się od 2,67% do 2,90%, natomiast kwasów n-3 PUFA od 48,48% do 60,16%. Proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 wynosiły od 0,05 do 0,06.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wytworzone w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K nowe produkty z mintaja posiadają wysokie walory odżywcze i zdrowotne związane z zawartością wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, w tym n-3 i n-6 PUFA.

## **10. Podsumowanie**

W wyniku podjętych działań w ramach projektu pt. „Zastąpienie produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami z innych gatunków ryb w zakładach przetwórstwa rybnego” w związku z wprowadzeniem rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2019/1248 dotyczącego zakazu połowu dorsza na Morzu Bałtyckim od 22 lipca 2019 r. firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. wywiązała się ze wszystkich zaplanowanych zadań. W ramach projektu dokonano zakupu nowych surowców rybnych. Ponadto, przystosowano infrastrukturę techniczno-technologiczną zakładu w celu wdrożenia innowacyjnych technologii. W wyniku podjętych działań został wdrożony optymalny przebieg procesów i operacji technologicznych oraz ustalone zostały procedury postępowania związane z przetwórstwem nowych gatunków ryb. W wyniku przeprowadzonych działań w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K. nastąpiła zmiana kierunków przetwórstwa rybnego związanych w produkcją nowych produktów.

Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy uczestniczył w realizacji zaplanowanych działań weryfikując zastosowane rozwiązania techniczne i technologiczne podczas produkcji nowych gotowych produktów. Podczas badań laboratoryjnych w MIR-PIB dokonano oceny jakości surowców i gotowych wyrobów oraz określono ich wartości odżywcze i zdrowotne. Na tej podstawie stwierdzono, że nowe, innowacyjne wyroby rybne charakteryzują się wysoką jakością sensoryczną.

Realizacja projektu udowodniła potrzebę zmiany kierunków przetwórstwa w zakładzie ZIT Sp. z o.o. Sp. K. w sytuacji braku dostaw dorsza bałtyckiego.

## **11. Badania laboratoryjno-technologiczne surowców i gotowych wyrobów**

W ramach realizacji projektu firma ZIT Sp. z o. o. Sp. K. dostarczyła do badań w MIR-PIB próby surowców rybnych i wyrobów gotowych, które obejmowały ocenę jakości sensorycznej dostarczonych surowców i otrzymanych z nich produktów,

- przeprowadzenie obróbki wstępnej surowca do postaci filetów bez skóry i określenie wydajności obróbki,
- oznaczenie parametrów morfometrycznych surowca i produktu,
- oznaczenie wycieku termicznego,
- oznaczanie wskaźników fizykochemicznych w tkance rybnej, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, azotu całkowitego lotnych zasad amonowych (N-LZA) i wartość pH.

W ramach projektu firma „ZIT” Sp. z o. o. Sp. K. dostarczyła do MIR-PIB trzy próby surowca rybnego wraz z odpowiednią dokumentacją. Wyniki prób laboratoryjnych zostały zamieszczone w *Załącznikach A, B i C*.

## Załącznik A Raport z badania laboratoryjnego świeżego okonia przeprowadzony w MIR-PIB

W ramach realizacji projektu, dotyczącego zastąpienia produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami innych gatunków ryb, firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. dostarczyła do MIR-PIB partię surowca, świeżych okoni (*Perca fluviatilis*) oraz wyrób, okoń filet bez skóry.

### Opis próby.

Próbę stanowiły:

- świeże całe okonie (*Perca fluviatilis*) (10 sztuk – **1,995kg**), przykryte folią oraz przesypane warstwą rozdrobnionego lodu, w opakowaniu typu styrobox,
- filety z okonia bez skóry (**1,840kg**), przykryte folią oraz przesypane warstwą rozdrobnionego lodu, w opakowaniu typu styrobox.

Charakterystykę morfometryczną dostarczonej próby surowca i gotowego produktu zamieszczono kolejno w tabeli 1 i 2. Fotografie 1 i 2 przedstawiają dostarczonego okonia (*Perca fluviatilis*) i filet z okonia bez skóry.

Tabela 1. Charakterystyka morfometryczna dostarczonej próby surowca

Lp.	Długość całkowita [cm]	Masa całkowita [g]
1	22	150
2	22,5	185
3	13,5	85
4	28,5	350
5	25	270
6	21	130
7	21,5	150
8	26	265
9	27,5	310
10	14	95
M*	22,15±5,11	199,00±93,14
Razem		1990

\*średnia + odchylenie standardowe

Tabela 2. Charakterystyka morfometryczna dostarczonej próby gotowego produktu (filet bez skóry)

Lp.	Długość całkowita [cm]	Masa całkowita [g]
1	15,5	40
2	13,5	30
3	12	30

4	4	35
5	14	30
6	12	25
7	11	19
8	12,5	32
9	12	24
10	16	33
M*	12,25±3,31	30,8±5,90
Razem		<b>308</b>

\*średnia + odchylenie standardowe

Po dokonaniu pomiarów morfometrycznych próby surowca można zaliczyć go pod względem całkowitej długości i masy do sortymentu S (powyżej 0,2kg do 0,5kg).



Fot. 1. Okń pospolity



Fot. 2. Wyrób - filety bez skóry z okonia

#### **Badania i oceny.**

Dostarczoną próbkę okonia poddano następującym badaniom i ocenom:

- przeprowadzono ocenę jakości całych okoni na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone,
- przeprowadzono ocenę jakości produktu filetów bez skóry z okonia na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone
- wykonano próby wydajności obróbki wstępnej świeżych okoni do postaci ryb patroszonych z głową, ryb patroszonych bez głowy (tuszek) oraz filetów ze skórą i bez skóry,
- oznaczono wyciek termiczny po parowaniu surowca,
- wykonano ocenę jakości sensorycznej mięsa okoni po obróbce termicznej,
- oznaczono swobodny wyciek chłodniczy z tkanki rybnej,
- oznaczono wybrane wskaźniki fizykochemiczne w tkance rybnej, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, azotu całkowitego lotnych zasad amonowych (N-LZA) i wartość pH.

Próbkę całych okoni oraz losowo wybrane filety bez skóry przeznaczono do następujących badań:



- a) badania wybranych wskaźników fizykochemicznych,
  - b) próby technologiczne,
  - c) przechowywanie zamrażalnicze – surowiec cały
- produkt filet bez skóry

- **Ocena jakości całych okoni na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.**

W tabeli 3 zamieszczono oceny jakości świeżych całych okoni na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750.

Tabela 3. Oceny jakości wyróżników sensorycznych całych okoni wykonano według PN-A-87750.

Wyróżnik	Opis
<b>Skóra</b>	połyskująca, opalizująca, o naturalnym zabarwieniu, czysta
<b>Śluz</b>	naturalny, przezroczysty
<b>Skrzela</b>	jasnoczerwone, bez śluzu
<b>Oczy</b>	wypukłe, błyszczące
<b>Zapach</b>	swoisty, charakterystyczny dla ryb świeżych
<b>Uszkodzenia</b>	ryby zdrowe bez widocznych oznak chorobowych, bez uszkodzeń
<b>Sprężystość</b>	skóra sprężysta, nie zapadająca się pod naciskiem
<b>Oprawienie</b>	ryby zdrowe, bez uszkodzeń skóry i tkanki mięsnej
<b>Ocena sensoryczna po obróbce wstępnej (tuszka)</b>	
<b>Jama ciała</b>	narządy wew. wyraźne, naturalna barwa
<b>Barwa mięsa wzdłuż kręgosłupa</b>	naturalna

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, w tym wyglądu zewnętrznego, skrzeli, oczu, zapachu, sprężystości tkanki oraz wyglądu jamy ciała i barwy mięsa wzdłuż kręgosłupa, otrzymaną próbę świeżych całych okoni można zaliczyć do **klasy E**.

- **Ocena jakości filetów bez skóry z okonia na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.**

W tabeli 4 zamieszczono oceny jakości produktu finalnego – filetu bez skóry z okonia - na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750.

Tabela 4. Oceny jakości wyróżników sensorycznych produktu wykonano według PN-A-87750.

<b>Wyróżnik</b>	<b>Opis</b>
<b>Mięso wycięte z płatów brzusznych</b>	filet bez skóry, barwa naturalna dla surowca, błyszcząca, bez przekrwień
<b>Zapach</b>	naturalny, charakterystyczny dla danego surowca
<b>Oprawienie</b>	prawidłowe dla określonego rodzaju oprawienia, cięcia równe, powierzchnie cięć gładkie
<b>Sprężystość tkanki mięsnej</b>	sprężysta

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, dla filetu bez skóry z okonia w tym stanie oprawienia, sprężystości tkanki mięsnej, oceny mięsa filetu oraz zapachu otrzymaną próbę filetów bez skóry z okoni (produkt finalny) można zaliczyć do klasy E.

- **Próby wydajności obróbki wstępnej całych świeżych okoni**

W warunkach laboratoryjnych określono wydajności operacji obróbki wstępnej całych świeżych okoni do postaci:

- ryb patroszonych z głową,
- ryb patroszonych bez głowy (tuszek),
- filetów ze skórą,
- filetów bez skóry.

Przeprowadzone laboratoryjne próby technologiczne obróbki wstępnej całych, świeżych okoni wykazały, że średnie wydajności poszczególnych operacji wynoszą:

- a) odgławianie ryb całych – 78,22%
- b) patroszenie i odgławianie ryb całych – 67,89%,
- c) patroszenie, odgławianie i filetowanie – 45,67%
- d) patroszone, odgławiane, filetowe i odskórzane – 34,75%

Próby obróbki wstępnej zostały przeprowadzone na dwóch surowcach, a wydajności zostały uśrednione na podstawie uzyskanych wyników.

Wydajność obróbki wstępnej całych okoni w warunkach laboratoryjnych może się różnić od wydajności uzyskanych w warunkach produkcyjnych.

- **Oznaczenie wielkości wycieku termicznego**

Próbki filetów z okonia bez skóry poddano obróbce cieplnej (parowanie w 100°C przez 15 minut) zgodnie z metodyką zawartą w normie PN-86/A-86767 Ryby i inne zwierzęta wodne świeże i mrożone. Wspólne wymagania i badania. Po obróbce cieplnej oznaczono wielkości ubytków masy filetów oraz poddano ich ocenie jakości sensorycznej. Wielkości ubytków masy filetów z okonia po obróbce cieplnej zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Wielkości ubytków masy filetów z okonia po obróbce cieplnej

Próbka	Masa przed parowaniem [g]	Masa po parowaniu [g]	Ubytek masy %
Filet 1	121,8	104,9	13,8
Filet 2	90,4	84,8	6,2

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po obróbce cieplnej (parowaniu) mieszczą się w przedziale od 6,2 do 13,8%.

- **Ocena jakości filetów bez skóry z okonia po obróbce cieplnej na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.**

W tabeli 6 zamieszczono wyniki oceny jakości sensorycznej filetów z okonia po obróbce cieplnej. Ocenę jakości filetów bez skóry z okonia wykonano na zgodność z wymaganiami normy PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone.

Tabela 6. Wyniki oceny jakości sensorycznej filetów z okonia po obróbce cieplnej

Wyróżnik	Ocena
Smak i zapach	swoisty, charakterystyczny dla gatunku
Tekstura	mięso zwarte, kruche, delikatne, soczyste
Barwa	lekko różowy, charakterystyczny dla gatunku ryb

Oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z okonia po obróbce cieplnej wykazały, że zastosowany surowiec był wysokiej jakości i świeżości. Smak i zapach mięsa był

charakterystyczny dla gatunku ryb, Mięso kruche, delikatne i soczyste, zaś barwa tkanki lekko szara, charakterystyczny dla gotowanego mięsa okonia.

- **Oznaczenie wielkości wycieku swobodnego z filetów bez skóry z okonia**

W tkance filetów bez skóry z okonia oznaczono wielkość wycieku swobodnego podczas 3-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych, zgodnie z metodyką opracowaną przez Mørkøre et al. [2002]. Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z okonia po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych zamieszczono w tabeli 7.

Tabela 7. Wielkości ubytków masy filetów z okonia po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych.

Wyciek swobodny [%]			
Nr. próbki	1	2	3
Masa wycinka fileta surowego [g]	6,4	7,3	5,7
Masa wycinka fileta po usunięciu wycieku [g]	5,8	6,8	5,2
Wyciek [g]	0,6	0,5	0,5
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	9,4	6,9	8,8
<b>M</b>	<b>8,4 ± 1,3</b>		

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów bez skóry z okonia po 3-dniowym przechowywaniu chłodniczym mieszczą się w przedziale od 6,9 do 9,4%.

Wielkości ubytków masy filetów po 3-dniowym chłodniczym przechowywaniu są charakterystyczne dla dobrej jakości i kondycji świeżego surowca rybnego.

- **Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych.**

W tkance okonia pospolitego oznaczono podstawowy skład chemiczny, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, azotu całkowitego lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH. W produkcie końcowym, filecie z okonia bez skóry dodatkowo oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych.

Wskaźniki fizykochemiczne zostały oznaczone wg następujących norm i procedur:

- sucha masa –metoda suszarkowa – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783
- białko – metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet ) procedura na podstawie normy PN-67/A-86734
- azot całkowity lotnych zasad amonowych (N-LZA) – Procedura Badawcza PB-08
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM,

Oznaczone wskaźniki fizykochemiczne w tkance okonia i filetu z okonia bez skóry zamieszczono w tabeli 8.

Tabela 8. Podstawowy skład chemiczny tkanki okonia i filetu bez skóry.

Surowiec	Białko Nx6,25 [%]	Tłuszcz [%]	Sucha masa liofilizacyjnie [%]	N-LZA [mg/100g]	pH	Sucha masa suszarkowo [%]	popiół [%]
Okoń świeży	20,15 ± 0,25	0,39 ± 0,06	22,38 ± 0,14	8,66 ± 0,50	6,56 ± 0,06	21,98 ± 0,57	2,14 ± 0,01
Filet bez skóry	18,56 ± 0,02	0,15 ± 0,02	19,36 ± 0,05	7,03 ± 0,50	6,67 ± 0,05	19,25 ± 0,14	1,12 ± 0,04

Z przeprowadzonych oznaczeń wynika, że zawartość białka w tkance świeżego okonia (filet ze skórą) wyniosła 20,15%, tłuszczu 0,39%, wody 77,62%, a popiołu 2,14%. Wartość pH tkanki rybnej wyniosła 6,56%. Natomiast zawartość całkowitego azotu lotnych zasad amonowych N-LZA wyniosła 8,66 mg/100 g i była charakterystyczna dla świeżego surowca. Analogicznie dla produktu (filetu bez skóry) zawartość białka wyniosła 18,56%, tłuszczu 0,15%, wody 80,64%, popiół 1,12%, a wartość pH 6,67. Zawartość całkowitego azotu lotnych zasad amonowych N-LZA wyniosła 7,03 mg/100g. W Rozporządzeniu Komisji WE nr 2074/2005 z dnia 5 grudnia 2005 r. nie podano dopuszczalnych zawartości całkowitego azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w nieprzetworzonych produktach rybołówstwa dla okonia pospolitego (*Perca fluviatilis*). Tym nie mniej można stwierdzić, że oznaczone

zawartości N-LZA w tym surowcu są charakterystyczne dla świeżych, dobrej kondycji surowców rybnych.

Nie zanotowano zasadniczych różnic w podstawowym składzie chemicznym obu badanych produktów. Co najważniejsze wyniki badań świadczą o odpowiedniej świeżości i kondycji surowca oraz produktu.

### **Posumowanie**

Dostarczone, w dniu 7.10.2020 roku, do Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego próby świeżego okonia pospolitego (*Perca fluviatilis*) charakteryzowały się wysoką jakością, zgodną z wymaganiami jakościowymi określonymi przez nieobligatoryjną normę PN-A-87750 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone. Surowiec (okoń cały) oraz produkt końcowy (filet bez skóry z okonia) odznaczały się swoistym zapachem, typowym dla tego produktu oraz charakterystyczną barwą mięsa.

Po wykonaniu badań laboratoryjnych i fizykochemicznych przez pracowników Morskiego Instytutu Rybackiego – PIB, oraz po dokonaniu obróbki wstępnej surowca, stwierdzono, że jakość ogólna, w tym sensoryczna, kwalifikuje produkt na poziomie bardzo dobrym.

## Załącznik B Raport z badania laboratoryjnego tuszy z czarniaka przeprowadzony w MIR-PIB

W ramach realizacji projektu, dotyczącego zastąpienia produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami innych gatunków ryb, firma ZIT Sp. z o.o. Sp. K. dostarczyła do MIR-PIB partię surowca mrożonego czarniaka (*Pollachius virens*) oraz wyrób - filet bez skóry.

### Opis próby.

Próbę stanowiły:

- rozmrożony, patroszony z głową czarniak (*Pollachius virens*) (4 sztuki – **2,4kg**), przykryte folią zapakowane w opakowanie typu styrobox,
- filety z rozmrożonego czarniaka bez skóry (*Pollachius virens*) (4 sztuki – **4,3kg**), przykryte folią zapakowane w opakowanie typu styrobox.

Oba asortymenty zapakowane były w opakowanie typu styrobox (fot.1 i fot.2).



Fot. 1 Przesyłka z czarniakiem



Fot. 2 Sposób zapakowania surowca

Charakterystykę morfometryczną dostarczonego surowca (rozmrożona ryba patroszona z głową) i gotowego produktu (filety bez skóry z czarniaka) zamieszczono kolejno w tabeli 1 i 2. Fotografie 3 i 4 przedstawiają dostarczonego czarniaka (*Pollachius virens*) i filet bez skóry z czarniaka.

Tabela 1. Charakterystyka morfometryczna dostarczonej ryby patroszonej z głową

Lp.	Długość całkowita [cm]	Masa całkowita [kg]
1	56	1,040
2	54	1,155
3	53	1,120
4	50	0,975
M*	53,24 ± 2,5	1,07 ± 0,08

<b>Razem</b>	<b>4,30</b>
--------------	-------------

\*średnia + odchylenie standardowe

Tabela 2. Charakterystyka morfometryczna dostarczonego gotowego produktu

Lp.	Długość całkowita [cm]	Masa całkowita [kg]
1	55	0,46
2	45	0,75
3	45	0,74
4	51	0,45
M*	49 ± 4,9	0,6 ± 0,17
<b>Razem</b>		<b>2,41</b>

\*średnia + odchylenie standardowe

Po dokonaniu pomiarów morfometrycznych ryb z głową, można zaliczyć go według stosunku długości do sortymentu D (powyżej 45cm), natomiast uwzględniając masę – do sortymentu 4 (od 1kg – 2kg). Oceny sortymentów dokonano wg wytycznych nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.



Fot. 3 Czarniak patroszony z głową (*Pollachius virens*)





Fot. 4 Filet bez skóry z czarniaka (*Pollachius virens*)

#### **Badania i oceny.**

Dostarczoną próbkę czarniaka poddano następującym badaniom i ocenom:

- przeprowadzono ocenę jakości czarniaka na zgodność z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- przeprowadzono ocenę jakości produktu filetów bez skóry z czarniaka na zgodność z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- wykonano próby wydajności obróbki wstępnej czarniaka do postaci ryb patroszonych z głową, tusz patroszonych oraz filetów ze skórą i bez skóry,
- oznaczono wyciek termiczny po parowaniu
- wykonano ocenę jakości sensorycznej mięsa czarniaka po obróbce termicznej,
- oznaczono swobodny wyciek chłodniczy z tkanki rybnej,
- oznaczono wybrane wskaźniki fizykochemiczne w tkance rybnej, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, całkowitego azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) i wartość pH. Dodatkowo w produkcie końcowym (filet bez skóry) oznaczono skład i udział kwasów tłuszczowych w tłuszczu zawartym w mięsie surowca.

Próbę czarniaka z głową oraz wybrane filety bez skóry przeznaczono do następujących badań:

- d) badania wybranych wskaźników fizykochemicznych,
- e) próby technologiczne,
- f) przechowywanie zamrażalnicze ryby – surowiec ryba z głową 0,975kg  
produkt filet bez skóry 0,455kg

- **Ocena jakości surowca na zgodność z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 3 zamieszczono oceny jakości rozmrożonego czarniaka z głową na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753.

Tabela 3. Oceny jakości wyróżników sensorycznych czarniaka z głową

Wyróżnik	Opis
Skóra	mniej połyskująca, czysta o naturalnym zabarwieniu
Śluz	naturalny, przezroczysty
Skrzela	wyblakłe, lekko zmętniały śluz, żółtawe
Oczy	lekko zmętniałe, płaskie
Zapach	intensywnie swoisty, lekko kwaśny
Uszkodzenia	ryby zdrowe bez widocznych oznak chorobowych, bez uszkodzeń
Sprężystość	skóra lekko osłabiona
Oprawienie	bez uszkodzeń skóry i tkanki mięsnej
<b>Ocena sensoryczna po obróbce (tusza)</b>	
Jama ciała	powierzchnowe zmiany autolityczne
Barwa mięsa wzdłuż kręgosłupa	lekko różowa

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, w tym wyglądu zewnętrznego, skrzeli, oczu, zapachu, sprężystości tkanki oraz wyglądu jamy ciała i barwy mięsa wzdłuż kręgosłupa, otrzymaną próbę rozmrożonego czarniaka z głową można zaliczyć do **klasy A**.

- **Ocena jakości filetów bez skóry z czarniaka na zgodność z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 4 zamieszczono oceny jakości produktu finalnego – filetu bez skóry z czarniaka - na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753.

Tabela 4. Oceny jakości wyróżników sensorycznych produktu – filet bez skóry

<b>Wyróżnik</b>	<b>Opis</b>
<b>Mięso wycięte z płatów brzusznych</b>	osłabione, mniej błyszcząca, barwa szara-brązowa
<b>Zapach</b>	lekko kwaśny, intensywnie swoisty
<b>Oprawienie</b>	prawidłowe dla określonego rodzaju oprawienia, cięcia równe, powierzchnie cięć gładkie
<b>Sprężystość tkanki mięsnej</b>	lekko osłabiona

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, dla filetu bez skóry z czarniaka w tym stanie oprawienia, sprężystości tkanki mięsnej, oceny mięsa filetu oraz zapachu otrzymaną próbę filetów bez skóry z czarniaka (produkt finalny) można zaliczyć do **klasy A**.

- **Próby wydajności obróbki wstępnej rozmrożonego czarniaka z głową**

W warunkach laboratoryjnych określono wydajności operacji obróbki wstępnej czarniaka z głową do postaci:

- tusz patroszonych;
- filetów ze skórą;
- filetów bez skóry.

Przeprowadzone laboratoryjne próby technologiczne obróbki wstępnej czarniaka z głową wykazały, że średnie wydajności poszczególnych operacji wynoszą:

- e) odgławianie – 78,92%
- f) odgławianie i filetowanie – 80,04%
- g) odgławianie, filetowane i odskórzane – 79,12 %

Próby obróbki wstępnej zostały przeprowadzone na dwóch surowcach, a wydajności zostały uśrednione na podstawie uzyskanych wyników.

Wydajność obróbki wstępnej czarniaka z głową w warunkach laboratoryjnych może się różnić od wydajności uzyskanych w warunkach produkcyjnych.

- **Oznaczenie wielkości wycieku termicznego**

Próbki filetów bez skóry z czarniaka poddano obróbce cieplnej (parowanie w 100°C przez 15 minut) zgodnie z metodyką zawartą w normie PN-86/A-86767 Ryby i inne zwierzęta wodne świeże i mrożone. Wspólne wymagania i badania. Po obróbce cieplnej oznaczono wielkości ubytków masy filetów oraz poddano ich ocenie jakości sensorycznej. Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z czarniaka po obróbce cieplnej zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Wielkości ubytków masy filetów z okonia po obróbce cieplnej

Próbka	Masa przed parowaniem [g]	Masa po parowaniu [g]	Ubytek masy %
<b>Filet 1</b>	284,4	243,5	14,4
<b>Filet 2</b>	224,1	187,4	16,38

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po obróbce cieplnej (parowaniu) mieszczą się w przedziale od 14,4 do 16,38%.

- **Ocena jakości filetów bez skóry z czarniaka po obróbce cieplnej na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 6 zamieszczono wyniki oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z czarniaka po obróbce cieplnej. Ocenę jakości filetów bez skóry z czarniaka wykonano na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.

Tabela 6. Wyniki oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z czarniaka po obróbce cieplnej

Wyróżnik	Ocena
<b>Smak i zapach</b>	swoisty, intensywny
<b>Tekstura</b>	mięso zwarte, kruche, suche
<b>Barwa</b>	szaro-brązowa

Oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z czarniaka po obróbce cieplnej wykazały, że zastosowany surowiec był dobrej jakości. Smak i zapach mięsa był charakterystyczny dla gatunku ryb, mięso suche, zwarte zaś barwa tkanki szaro-brązowa.

- **Oznaczenie wielkości wycieku swobodnego z filetów bez skóry z czarniaka**

W tkance filetów bez skóry z czarniaka oznaczono wielkość wycieku swobodnego podczas 3-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych, zgodnie z metodyką opracowaną przez Mørkøre et al. [2002] Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z czarniaka po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych zamieszczono w tabeli 7.

Tabela 7. Wielkości ubytków masy filetów z czarniaka po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych.

Wyciek swobodny [%]			
Nr. próbki	1	2	3
Masa wycinka fileta surowego [g]	14,9	14,3	11,5
Masa wycinka fileta po usunięciu wycieku [g]	12,9	13,1	10,4
Wyciek [g]	2	1,2	1,1
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	13,4	8,4	9,6
<b>M</b>	<b>10,5 ± 2,6</b>		

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów bez skóry z czarniaka po 3-dniowym przechowywaniu chłodniczym mieszczą się w przedziale od 8,4 do 13,4%.

Wielkości ubytków masy filetów po 3-dniowym chłodniczym przechowywaniu są charakterystyczne dla dobrej jakości i kondycji surowca rybnego po rozmrożeniu.

- **Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych.**

W tkance czarniaka oznaczono podstawowy skład chemiczny, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, azot całkowity lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH. W produkcji

końcowym, filecie bez skóry z czarniaka dodatkowo oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych.

Wskaźniki fizykochemiczne zostały oznaczone wg następujących norm i procedur:

- sucha masa –metoda suszarkowa – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783
- białko – metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet ) procedura na podstawie normy PN-67/A-86734
- azot całkowity lotne zasady amonowe (N-LZA) – Procedura Badawcza PB-08
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM,

Oznaczone wskaźniki fizykochemiczne w tkance czarniaka i filetu bez skóry z czarniaka zamieszczono w tabeli 8.

Tabela 8. Podstawowy skład chemiczny tkanki czarniaka (ze skórą) i filetu bez skóry.

Wyróżnik fizykochemiczny	Próbka	
	Czarniak surowiec z/s	Czarniak filet b/s
sucha masa liofilizacyjnie [%]	20,23 ± 0,04	20,48 ± 0,20
sucha masa suszarkowo [%]	19,58 ± 0,10	19,99 ± 0,13
białko [%]	18,12 ± 0,26	19,64 ± 0,17
popiół [%]	1,61 ± 0,01	1,23 ± 0,01
tłuszcz [%]	0,15 ± 0,01	0,20 ± 0,01
N-LZA [mg/100g]	13,71 ± 0,37	8,33 ± 0,24
pH	6,52 ± 0,01	6,41 ± 0,03

Z przeprowadzonych oznaczeń wynika, że zawartość białka w tkance czarniaka po rozmrożeniu (filet ze skórą) wyniosła 20,23%, tłuszczu 0,15%, wody 80,42%, a popiołu 1,61%.

Wartość pH tkanki rybnej wyniosła 6,52%. Natomiast zawartość lotnych zasad amonowych LZA wyniosła 13,71 mg/100 g. Analogicznie dla produktu (filet bez skóry) zawartość białka wyniosła 19,64%, tłuszczu 0,20%, wody 80,01%, popiół 1,23%, a wartość pH 6,41. Zawartość lotnych zasad amonowych LZA wyniosła 8,33 mg/100g. Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji WE nr 2074/2005 z dnia 5 grudnia 2005 r. dopuszczalne zawartości całkowitego azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w nieprzetworzonych produktach rybołówstwa dla gatunków ryb należących do rodziny *Gadidae* (ryby dorszowate) nie powinny przekroczyć 35 miligramów azotu/100 gramów mięsa.

Nie zanotowano zasadniczych różnic w podstawowym składzie chemicznym obu badanych produktów. Co najważniejsze wyniki badań świadczą o dobrej świeżości surowca i produktu.

## **2. Posumowanie**

Dostarczone w dniu 22.10.2020 roku do Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego próby surowca czarniaka (*Pollachius virens*) i filetu bez skóry z czarniaka charakteryzowały się dobrą jakością, zgodną z wymaganiami określonymi przez nieobligatoryjną normę PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone. Surowiec (czarniak tusza) oraz produkt końcowy (filet bez skóry) odznaczały się swoistym zapachem, typowym dla tego produktu oraz charakterystyczną barwą mięsa i skóry.

Po wykonaniu badań laboratoryjnych i chemicznych przez pracowników Morskiego Instytutu Rybackiego – PIB, oraz po dokonaniu obróbki wstępnej surowca, stwierdzono, że jakość sensoryczna kwalifikuje produkt na poziomie dobrym, charakterystycznym dla produktu rozmrożonego.

## Załącznik C Raport z badania laboratoryjnego tuszy z mintaja przeprowadzony w MIR-PIB

W ramach realizacji projektu, dotyczącego zastąpienia produkcji wyrobów z dorsza bałtyckiego nowymi produktami innych gatunków ryb, firma ZIT Sp. z o. o. Sp. K. dostarczyła do badań surowiec - mrożonego mintaja (*Theragra chalcogramma*) oraz wyroby - filet bez skóry, polędwica i „ścinki” brzuchy + ogony.

### Opis próby.

Próbę stanowiły:

- mrożona, tusza z mintaja (*Theragra chalcogramma*)
- mrożone filety bez skóry z mintaja
- mrożone polędwice z mintaja
- mrożone „ścinki” brzuchy + ogony z mintaja.

Surowce i produkty z mintaja dostarczono w opakowaniu typu styrobox, zalodowane, ofoliowane (fot.1, fot.2).

Łączna masa wyniosła **3,5kg**.



Fot. 1 Przesyłka z mintajem



Fot. 2 Sposób zapakowania surowca

Charakterystykę morfometryczną dostarczonego surowca (mrożona tusza) i gotowych produktu (filety bez skóry, polędwice, „ścinki”) zamieszczono kolejno w tabeli 1 i 2. Fotografie 3, 4, 5 i 6 przedstawiają dostarczonego surowca i uzyskane produkty.

Tabela 1. Charakterystyka morfometryczna tuszy z mintaja

Lp.	Długość całkowita [cm]	Masa całkowita [kg]
1	39	0,540
2	38	0,505
3	33	0,420
M*	36,6 ± 3,21	0,488 ± 0,06



Suma	1,465
------	-------

\*średnia + odchylenie standardowe

Tabela 2. Charakterystyka morfometryczna gotowych produktów

Lp.	Produkt					
	Filet bez skóry		Połędwica		Ścinki**	
	Długość [cm]	Masa [kg]	Długość [cm]	Masa [kg]	Długość [cm]	Masa [kg]
1	27	0,130	20	0,100	-	-
2	26	0,125	20	0,100	-	-
M*	26,5 ± 0,7	0,13 ± 0,0	20 ± 0,0	0,100 ± 0,0	-	-
	<b>Suma</b>	<b>0,255</b>	<b>Suma</b>	<b>0,200</b>	<b>Suma</b>	<b>0,110</b>

\*średnia + odchylenie standardowe

\*\* ze względu na specyfikę produktu, nie dokonano oceny morfometrycznej. łączna suma ścinków wyniosła 0,110kg



Fot. 3 Mintaj tusza



Fot. 4 Mintaj, filet bez skóry



Fot.5 Mintaj poledwica



Fot. 6 Mintaj, „ścinki” ogony + brzuchy

#### **Badania i oceny.**

Dostarczoną próbkę mintaja poddano następującym badaniom i ocenom:

- przeprowadzono ocenę jakości mintaja tusza na zgodność z wymaganiami normy PN A86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- przeprowadzono ocenę jakości produktu filetów bez skóry z mintaja na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- przeprowadzono ocenę jakości produktu polędwica z mintaja na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- przeprowadzono ocenę jakości produktu „ścinki” ogony + brzuchy z mintaja na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone,
- wykonano próby wydajności obróbki wstępnej rozmrożonej tuszy mintaja do postaci filetów ze skórą i bez skóry,
- oznaczono wyciek termiczny po parowaniu
- wykonano ocenę jakości sensorycznej mięsa mintaja po obróbce termicznej,

- oznaczono swobodny wyciek chłodniczy z tkanki rybnej,
- oznaczono wybrane wskaźniki fizykochemiczne w tkance rybnej, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, azotu całkowitego lotnych zasad amonowych (N-LZA) i wartość pH. Dodatkowo w produkcie końcowym (filet bez skóry) oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych.

Nie oznaczono wskaźników fizykochemicznych, wycieku termicznego oraz oceny jakości sensorycznej po parowaniu w produktach polędwica z mintaja i „ścinki” ponieważ założono, że jest to identyczna tkanka surowca jak filety bez skóry tylko w innym asortymencie. Na tą decyzję miała wpływ również zbyt mała ilość materiału do badań.

Próbę mintaja tusza oraz wybrane produkty przeznaczono do następujących badań:

- oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych,
  - próby technologiczne,
  - przechowywanie zamrażalnicze – surowiec: tusza, produkt: filet bez skóry, polędwica
- **Ocena jakości mintaja tusza na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 3 zamieszczono oceny jakości mintaja tusza po rozmrożeniu na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753.

Tabela 3. Oceny jakości wyróżników sensorycznych mintaja tusza

Wyróżnik	Opis
Skóra	matowa, bez połysku
Śluz	brak
Jama ciała	powierzchniowe zmiany autolityczne
Zapach	intensywnie swoisty, rybny
Uszkodzenia	ryby zdrowe bez widocznych oznak chorobowych, bez uszkodzeń
Sprężystość	tkanka lekko osłabiona, miękka
Oprawienie	prawidłowe
Barwa mięsa wzdłuż kręgosłupa	lekko różowa

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, w tym wyglądu zewnętrznego, wyglądu skóry, obecności śluzu, zapachu, sprężystości tkanki oraz wyglądu jamy ciała i barwy mięsa wzdłuż kręgosłupa, otrzymaną próbkę mintaja tusza po rozmrożeniu można zaliczyć do **klasy A**, z niewielkimi uchyleniami klasy B. Przepisanie surowca do klasy A lub B jest dopuszczalne i charakterystyczne dla ryb mrożonych.

- **Ocena jakości produktów z mintaja: filetów bez skóry, polędwicy i „ścinków” na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 4 zamieszczono oceny jakości produktu finalnego – filetu bez skóry z mintaja - na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753.

Tabela 4. Oceny jakości wyróżników sensorycznych produktu – filet bez skóry

Wyróżnik	Opis
Mięso wycięte z płatów brzusznych	osłabione, mniej błyszcząca, barwa zbrązowiała
Zapach	typowy dla wodorostów, lekko zmieniony
Oprawienie	prawidłowe dla określonego rodzaju oprawienia, cięcia równe, powierzchnie cięć gładkie
Sprężystość tkanki mięsnej	lekko osłabiona

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, dla filetu bez skóry z mintaja w tym stanie oprawienia, sprężystości tkanki mięsnej, oceny mięsa filetu oraz zapachu otrzymaną próbkę filetów bez skóry z mintaja (produkt finalny) można zaliczyć do **klasy A**.

W tabeli 5 zamieszczono oceny jakości produktu finalnego – filetu bez skóry z mintaja - na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753.

Tabela 5. Oceny jakości wyróżników sensorycznych produktu – polędwica

Wyróżnik	Opis
Mięso wycięte z płatów brzusznych	osłabione, mniej błyszcząca, barwa zbrązowiała
Zapach	typowy dla wodorostów, lekko zmieniony
Oprawienie	prawidłowe dla określonego rodzaju oprawienia, cięcia równe, powierzchnie cięć gładkie
Sprężystość tkanki mięsnej	lekko osłabiona

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, dla polędwicy z mintaja w tym stanu opracowania, sprężystości tkanki mięsnej, oceny mięsa filetu oraz zapachu otrzymaną próbę polędwicy z mintaja (produkt finalny) można zaliczyć do **klasy A**.

W tabeli 6 zamieszczono oceny jakości produktu finalnego – „ścinki” ogony + brzuchy z mintaja - na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 .

Tabela 6. Oceny jakości wyróżników sensorycznych produktu – „ścinki”

Wyróżnik	Opis
Mięso wycięte z płatów brzusznych	osłabione, mniej błyszcząca, barwa zbrązowiała
Zapach	typowy dla wodorostów, lekko zmieniony
Oprawienie	prawidłowe dla określonego rodzaju opracowania, cięcia równe, powierzchnie cięć gładkie
Sprężystość tkanki mięsnej	lekko osłabiona

Na podstawie oceny wyróżników sensorycznych, dla produktu ogony + brzuchy z mintaja w tym stanu opracowania, sprężystości tkanki mięsnej, oceny mięsa filetu oraz zapachu otrzymaną próbę „ścinki” z mintaja (produkt finalny) można zaliczyć do **klasy A**.

- **Próby wydajności obróbki wstępnej mintaj tusza po rozmrożeniu**

W warunkach laboratoryjnych określono wydajności operacji obróbki wstępnej mintaj tusza do postaci:

- filetów ze skórą
- filetów bez skóry.

Przeprowadzone laboratoryjne próby technologiczne obróbki wstępnej mintaja tusza wykazały, że średnie wydajności poszczególnych operacji wynoszą:

- d) filetowanie – 67,85%
- e) filetowane i odskórzane – 47,62 %

Próby obróbki wstępnej zostały przeprowadzone na dwóch surowcach, a wydajności zostały uśrednione na podstawie uzyskanych wyników. Wydajność obróbki wstępnej mintaja tusza w warunkach laboratoryjnych może się różnić od wydajności uzyskanych w warunkach produkcyjnych.

- **Oznaczenie wielkości wycieku termicznego**

Próbki filetów bez skóry z mintaja poddano obróbce cieplnej (parowanie w 100°C przez 15 minut) zgodnie z metodyką zawartą w normie PN-86/A-86767 Ryby i inne zwierzęta wodne świeże i mrożone. Wspólne wymagania i badania. Po obróbce cieplnej oznaczono wielkości ubytków masy filetów oraz poddano ich ocenie jakości sensorycznej. Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej zamieszczono w tabeli 7.

Tabela 7. Wielkości ubytków masy filetów z mintaja po obróbce cieplnej

Próbka	Masa przed parowaniem [g]	Masa po parowaniu [g]	Ubytek masy %
Filet 1	105	80	23,81
Filet 2	105	75	28,57

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów po obróbce cieplnej (parowaniu) mieszczą się w przedziale od 23,81 do 28,57%.

- **Ocena jakości filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej na zgodność z wymaganiami normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.**

W tabeli 8 zamieszczono wyniki oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej. Ocenę jakości filetów bez skóry z mintaja wykonano na zgodność z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone.

Tabela 8. Wyniki oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej

Wyróżnik	Ocena
Smak i zapach	swoisty, intensywny
Tekstura	mięso zwarte, kruche, suche
Barwa	szaro-brązowa

Oceny jakości sensorycznej filetów bez skóry z mintaja po obróbce cieplnej wykazały, że zastosowany surowiec był dobrej jakości. Smak i zapach mięsa był charakterystyczny dla gatunku ryb, mięso suche, zwarte zaś barwa tkanki szaro-brązowa.

- **Oznaczenie wielkości wycieku swobodnego z filetów bez skóry z mintaja**

W tkance filetów bez skóry z mintaja oznaczono wielkość wycieku swobodnego podczas 3-dniowego przechowywania w warunkach chłodniczych, zgodnie z metodyką opracowaną przez Mørkøre et al. [2002]. Wielkości ubytków masy filetów bez skóry z mintaja po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych zamieszczono w tabeli 9.

Tabela 9. Wielkości ubytków masy filetów z mintaja po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych.

Wyciek swobodny [%]			
Nr próbki	1	2	3
Masa wycinka fileta surowego [g]	12,5	13,6	14,2
Masa wycinka fileta po usunięciu wycieku [g]	11,0	12,1	12,5
Wyciek [g]	1,5	1,5	1,7
Względny ubytek masy wycinka fileta [%]	12	11	12
M	11,7±0,58		

Przeprowadzone badania wykazały, że ubytki masy filetów bez skóry z mintaja po 3-dniowym przechowywaniu chłodniczym mieszczą się w przedziale od 11% do 12%. Wielkości ubytków masy filetów po 3-dniowym chłodniczym przechowywaniu są charakterystyczne dla dobrej jakości i kondycji świeżego surowca rybnego.

- **Oznaczenie wybranych wskaźników fizykochemicznych.**

W tkance mintaja tusza bez głowy oznaczono podstawowy skład chemiczny, w tym zawartość białka, tłuszczu, suchej masy, całkowity azot lotnych zasad amonowych (N-LZA) i pH. W produkcie końcowym (filecie bez skóry) dodatkowo oznaczono zawartość kwasów tłuszczowych.

Wskaźniki fizykochemiczne zostały oznaczone wg następujących norm i procedur:



- sucha masa –metoda suszarkowa – Procedura Badawcza PB-06 (w 105°C, 8 godzin, do stałej masy) - procedura na podstawie normy PN-62/A-86783
- białko – metodą Kjeldahla, zgodnie z PN-75/A-04018:1975/Az3:2002, przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25
- popiół – Procedura Badawcza PB-15 (200°C 2 godziny, 560°C 12 godzin) – procedura na podstawie normy PN-76/R-64795
- tłuszcz – Procedura Badawcza PB-07 – (ekstrakcja eterem etylowym na Soxhlet ) procedura na podstawie normy PN-67/A-86734
- całkowity azot lotnych zasad amonowych (N-LZA) – Procedura Badawcza PB-08
- pH – pomiar aparatem firmy Mettler Toledo Seven2Go przy zastosowaniu elektrody InnLab Solids Go-ISM,

Oznaczone wskaźniki fizykochemiczne w tkance mintaja i filetu bez skóry zamieszczono w tabeli 10.

Tabela 10. Podstawowy skład chemiczny tkanki fileta mintaja (ze skórą) i fileta mintaja bez skóry.

Wskaźniki fizykochemiczne	Próba	
	Mintaj filet z/s	Mintaj filet b/s
sucha masa liofilizacyjnie [%]	17,61 ± 0,26	18,35 ± 0,20
sucha masa suszarkowo [%]	17,45 ± 0,37	17,91 ± 0,16
białko [%]	17,50 ± 0,56	17,71 ± 0,32
popiół [%]	1,15 ± 0,07	0,87 ± 0,03
tłuszcz [%]	0,08 ± 0,00	0,10 ± 0,03
LZA [mg/100g]	10,49 ± 0,12	7,10 ± 0,00
pH	6,70 ± 0,01	6,85 ± 0,010

Z przeprowadzonych oznaczeń wynika, że zawartość białka w tkance świeżego mintaja (filet ze skórą) wyniosła 17,50%, tłuszczu 0,08%, wody 82,55%, a popiołu 1,15%. Wartość pH tkanki rybnej wyniosła 6,70. Natomiast zawartość lotnych zasad amonowych LZA wyniosła 10,49 mg/100g i była charakterystyczna dla świeżego surowca. Analogicznie dla produktu (filetu bez skóry) zawartość białka wyniosła 17,71%, tłuszczu 0,10%, wody 82,09%, popiół 0,87%, a wartość pH 6,85. Zawartość lotnych zasad amonowych LZA wyniosła 7,10 mg/100g.

Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji WE nr 2074/2005 z dnia 5 grudnia 2005 r. dopuszczalne zawartości całkowitego azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w nieprzetworzonych produktach rybołówstwa dla gatunków ryb należących do rodziny *Gadidae* (ryby dorszowate) nie powinny przekroczyć 35 miligramów azotu/100 gramów mięsa.

Nie zanotowano zasadniczych różnic w podstawowym składzie chemicznym obu badanych produktów. Co najważniejsze wyniki badań świadczą o poprawnej świeżości surowca i produktu.

### **Posumowanie**

Dostarczone, w dniu 17.11.2020 roku, do Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego próby mrożonego mintaja (*Theragra chalcogramma*) charakteryzowały się dobrą jakością, zgodną z wymaganiami jakościowymi określonymi przez nieobligatoryjną normę PN-A-86753 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby dorszowate świeże i mrożone. Surowiec (mintaj tusze) oraz produkty końcowe (filet bez skóry, polędwica, „ścinki” z mintaja) odznaczały się swoistym zapachem, typowym dla tego produktu oraz charakterystyczną barwą mięsa i skóry.

Po wykonaniu badań laboratoryjnych i chemicznych przez pracowników Morskiego Instytutu Rybackiego – PIB, oraz po dokonaniu obróbki wstępnej surowca, stwierdzono, że jakość sensoryczna kwalifikuje produkt na poziomie dobrym.