



**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 3**

**Sprawozdanie z realizacji projektu  
w „STANPOL” Sp. z o. o.**

Gdynia, grudzień 2021 r.

## Spis treści

1.	Realizacja projektu w firmie „Stanpol” Sp. z o.o. w Słupsku	2
2.	Założenia technologiczne	4
3.	Opracowanie i weryfikacja procesów oraz operacji technologicznych na poszczególnych stanowiskach roboczych związanych z przetwarzaniem innych gatunków ryb niż dorsz bałtycki w firmie „Stanpol”	4
3.1.	Przebieg operacji obróbki wstępnej surowców rybnych	9
3.2.	Solenie półproduktów	10
3.3.	Płukanie i osuszanie półproduktów	11
3.4.	Dodatek mieszanek przypraw naturalnych	11
3.5.	Pakowanie nowych wyrobów	12
3.6.	Przechowywanie chłodnicze lub mroźnicze nowych wyrobów	15
3.7.	Końcowa kontrola jakości nowych wyrobów	16
3.8.	Pozostałe urządzenia i sprzęt	17
3.9.	Surowce rybne zastosowane do produkcji nowych wyrobów	18
4.	Charakterystyka gotowych wyrobów	19
4.1.	Porcje fileta z łososia z/sk z przyprawą <i>lemon pepper</i> , mrożone	20
4.2.	Tuszki z pstrąga tęczowego patroszone z przyprawą czosnkowo-paprykową, mrożone	21
4.3.	Porcje fileta z łososia z/sk BIO z przyprawą <i>lemon pepper</i> , chłodzone.	22
4.4.	Porcje fileta z pstrąga łososiowego z przyprawą czosnkowo-paprykową, chłodzone	22
4.5.	Filety z łososia norweskiego, pakowane próżniowo, mrożone do bezpośredniego spożycia	23
4.6.	Opracowanie instrukcji dotyczącej warunków procesu produkcji filetów z łososia norweskiego, pakowanych próżniowo, mrożonych, do bezpośredniego spożycia	24
5.	Badania i oceny surowców, półproduktów i gotowych wyrobów wykonane w MIR-PIB	25
5.1.	Badania surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z łososia	25
5.1.1.	Opracowanie metod i parametrów obróbki kulinarnej gotowego wyrobu „Porcje fileta z łososia z/sk z przyprawami, mrożone”	28
5.2.	Badania surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z pstrąga	30
5.2.1.	Opracowanie metod i parametrów obróbki kulinarnej gotowego wyrobu „Tuszki pstrąga tęczowego w przyprawach, mrożone”	33
6.	Badania udziału kwasów tłuszczowych w lipidach nowych wyrobów wytworzonych z pstrąga i z łososia w firmie „Stanpol”	35
7.	Podsumowanie	37

## **1. Realizacja projektu w firmie „Stanpol” Sp. z o. o. w Słupsku**

Przedsiębiorstwo „Stanpol” Sp. z o. o. z siedzibą w Słupsku, prowadzące działalność od 1990 roku, jest polską firmą o rodzinnej strukturze własności, zajmującą się wyłącznie produktami rybołówstwa i akwakultury. Spółka użytkuje dwa zakłady produkcyjne w Białogardzie, w których zatrudnione są 133 osoby. Kadre stanowią osoby o wysokich kwalifikacjach i długim stażu pracy w spółce - dwuosobowy Zarząd, Dyrektor Zarządzająca, Dyrektor ds. Ekonomicznych, Dyrektor ds. Handlowych, Dyrektor ds. Technicznych i BHP zaś Zakładami Produkcyjnymi w Białogardzie kieruje Kierownik Zakładów Produkcyjnych mający do dyspozycji wykształconych w zakresie technologii żywności Technologów.

W procesie produkcyjnym stosowane są nowoczesne technologie w zakresie przetwórstwa ryb, a park maszynowy dostosowany jest do zmieniających się kierunków i trendów w przetwórstwie rybnym. Zakłady posiadają własne tunele zamrażalnicze, płytowe szafy kontaktowego mrożenia, wędzarnie, linie do pakowania próżniowego i zmodyfikowanej atmosfery oraz duże chłodnicze i mroźnicze powierzchnie magazynowe. Zakłady produkcyjne należące do firmy „Stanpol” posiadają wdrożone systemy zarządzania jakością i bezpieczeństwem żywności HACCP oraz posiadają certyfikaty IFS i BRC. Produkcja odbywa się zgodnie ze standardami jakościowymi oraz technologicznymi Unii Europejskiej. Zakłady posiadają Weterynaryjne Numery Identyfikacyjne: PL 32011803 WE, PL 32011804 WE.

W ramach projektu innowacyjnego 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.” (umowa o dofinansowanie nr 00003-6520.13-or1600001/20 zawarta w dniu 13.08.2020 r. w Szczecinie w ramach działania 1.13 Innowacje, o których w art. 26 i art. 44 ust 3 rozporządzenia nr 508/2014, zawartego w programie operacyjnym „Rybnictwo i morze”) firma „Stanpol” sp. z o. o., Aleja 3-go Maja 44, 76-200 Słupsk podjęła działania związane z wykonaniem tego projektu.

Dla realizacji tych działań firma „Stanpol” opracowała nowy program dotyczący uruchomienia produkcji innowacyjnych wyrobów z innych surowców niż dorsz bałtycki. Wychodząc naprzeciw aktualnym trendom rynkowym i preferencjom konsumenckim, zarząd firmy podjął decyzję, że do produkcji nowych wyrobów wykorzystane będą świeże, chłodzone surowce rybne, w tym łosoś norweski lub łosoś norweski BIO z hodowli ekologicznej, pstrąg tęczy i pstrąg tęczy łososiowy. Na podstawie opracowanego programu produkcyjnego firma „Stanpol” podjęła następujące działania:

- a) ogłoszenie zapytań ofertowych dotyczących zakupu nowych surowców rybnych,
- b) z powodu braku ofert, dokonano zakupów „z wolnej ręki” surowców rybnych w następujących ilościach (zestawienie poniżej):

Wyszczególnienie	Jednostka miary	Masa surowców	
		Umowa	Zakup rzeczywisty
PSTRĄG TĘCZOWY ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	kg	3 000,00	3 000,00
PSTRĄG TĘCZOWY ŁOSOSIOWY ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )		44 900,00	44 810,35
ŁOSOŚ ( <i>Salmo salar</i> )		70 000,00	66 485,86

Zgodnie z opracowanym nowym programem innowacyjnymi wyrobami wytworzonymi z zakupionych surowców rybnych będą mrożone lub chłodzone półprodukty kulinarne lub dania gotowe o cechach żywności wygodnej, w tym:

- tuszki z pstrąga tęczowego z głową lub bez głowy, w przyprawach, w woreczkach z folii wielowarstwowej, mrożone, do obróbki kulinarnej w piekarniku,
- porcje filetów z pstrąga tęczowego w przyprawie *lemon pepper* lub czosnkowo-paprykowej, w woreczkach z folii wielowarstwowej, mrożone, przystosowane do obróbki kulinarnej w piekarniku (dania gotowe),
- porcje filetów z pstrąga tęczowego łososiowego, w przyprawie *lemon pepper* lub czosnkowo-paprykowej, w tackach aluminiowych, chłodzone (dania gotowe),
- porcje filetów z łososia ze skórą, w przyprawie *lemon pepper* lub czosnkowo-paprykowej, w woreczkach z folii wielowarstwowej, mrożone, przystosowane do obróbki kulinarnej w piekarniku (dania gotowe),
- porcje filetów z łososia ze skórą, w przyprawie *lemon pepper* lub czosnkowo-paprykowej, w tackach aluminiowych, chłodzone (dania gotowe),
- tuszki z pstrąga tęczowego, filety lub porcje z filetów pstrąga tęczowego, filety lub porcje z pstrąga tęczowego łososiowego, filety lub porcje z filetów łososia, pakowane próżniowo w woreczkach *vacuum*, lub w woreczkach przystosowanych do obróbki cieplnej w piekarniku, lub tacki PetPP ze zmodyfikowaną atmosferą (MAP), tacki aluminiowe ze zmodyfikowaną atmosferą (MAP), chłodzone lub mrożone (półprodukty kulinarne),
- filety z łososia norweskiego bez skóry, pakowane próżniowo w woreczkach z folii wielowarstwowej, mrożone, przeznaczone do bezpośredniego spożycia w postaci dań gotowych typu *sushi*.

Opracowane w ramach projektu produkty na bazie łososia lub pstrąga można zaliczyć do innowacyjnych lub zmodyfikowanych ze względu na znaczące udoskonalenie przebiegu procesów technologicznych oraz zastosowanie nowych surowców rybnych, składników dodatkowych i materiałów opakowaniowych lub opakowań. W wyniku tych innowacji powstała nowa grupa asortymentowa wyrobów typu tuszki lub filety lub porcje filetów rybnych, solonych, z dodatkiem mieszanek przypraw naturalnych, pakowanych w woreczki z folii wielowarstwowej lub tacki z tworzywa sztucznego lub tacki aluminiowe, z zastosowaniem metody próżniowej (wyroby mrożone) lub w zmodyfikowanej atmosferze MAP (wyroby chłodzone).

Nowe wyroby rybne mają cechy żywności wygodnej ze względu na ich funkcjonalność oraz gotowość do spożycia po krótkotrwałej obróbce cieplnej w warunkach domowych.

Zastosowanie materiałów opakowaniowych oraz opakowań jednostkowych umożliwiających bezpośrednią obróbkę cieplną produktów w tych opakowaniach, np. w kuchence mikrofalowej lub piekarniku, stanowi innowację w krajowym przetwórstwie.

## **2. Założenia technologiczne**

Zgodnie z opracowanym programem zarząd firmy „Stanpol” ustalił, że nowymi surowcami innymi niż dorsz bałtycki, będą: łosoś norweski lub łosoś norweski BIO, patroszony, chłodzony oraz pstrąg tęczowy lub pstrąg tęczowy łososiowy, świeży, chłodzony.

Produkcja nowych wyrobów odbywać się będzie w zakładach przetwórczych firmy „Stanpol” w Białogardzie, z wykorzystaniem eksploatowanych obecnie linii technologicznych, maszyn i urządzeń oraz przeszkolonego personelu. Dostarczone do zakładu surowce rybne zostaną poddane obróbce wstępnej do postaci tuszek, filetów lub porcji filetów, następnie soleniu oraz dodatku odpowiednich mieszanek przypraw naturalnych. W zależności od asortymentu nowe wyroby będą pakowane próżniowo w woreczkach z folii wielowarstwowej a następnie mrożone, lub pakowane w zmodyfikowanej atmosferze (MAP) w tackach z tworzywa sztucznego lub w tackach aluminiowych, zamykanych folią metodą zgrzewania i przechowywanych w warunkach chłodniczych. Nowe wyroby będą gotowe do spożycia po uprzedniej obróbce kulinarnej, np. w kuchence mikrofalowej, w piekarniku lub parowniku. Nowością jest możliwość obróbki kulinarnej wyrobów bez konieczności otwierania opakowań i wyjmowania z nich wyrobów, a w przypadku produktów pakowanych do aluminiowych tacek bez konieczności zrywania wieczek.

Opracowane metody obróbki kulinarnej wyrobów w zamkniętych opakowaniach mają charakter innowacyjny i nie były dotychczas stosowane dla produktów rybnych oferowanych na rynku detalicznym.

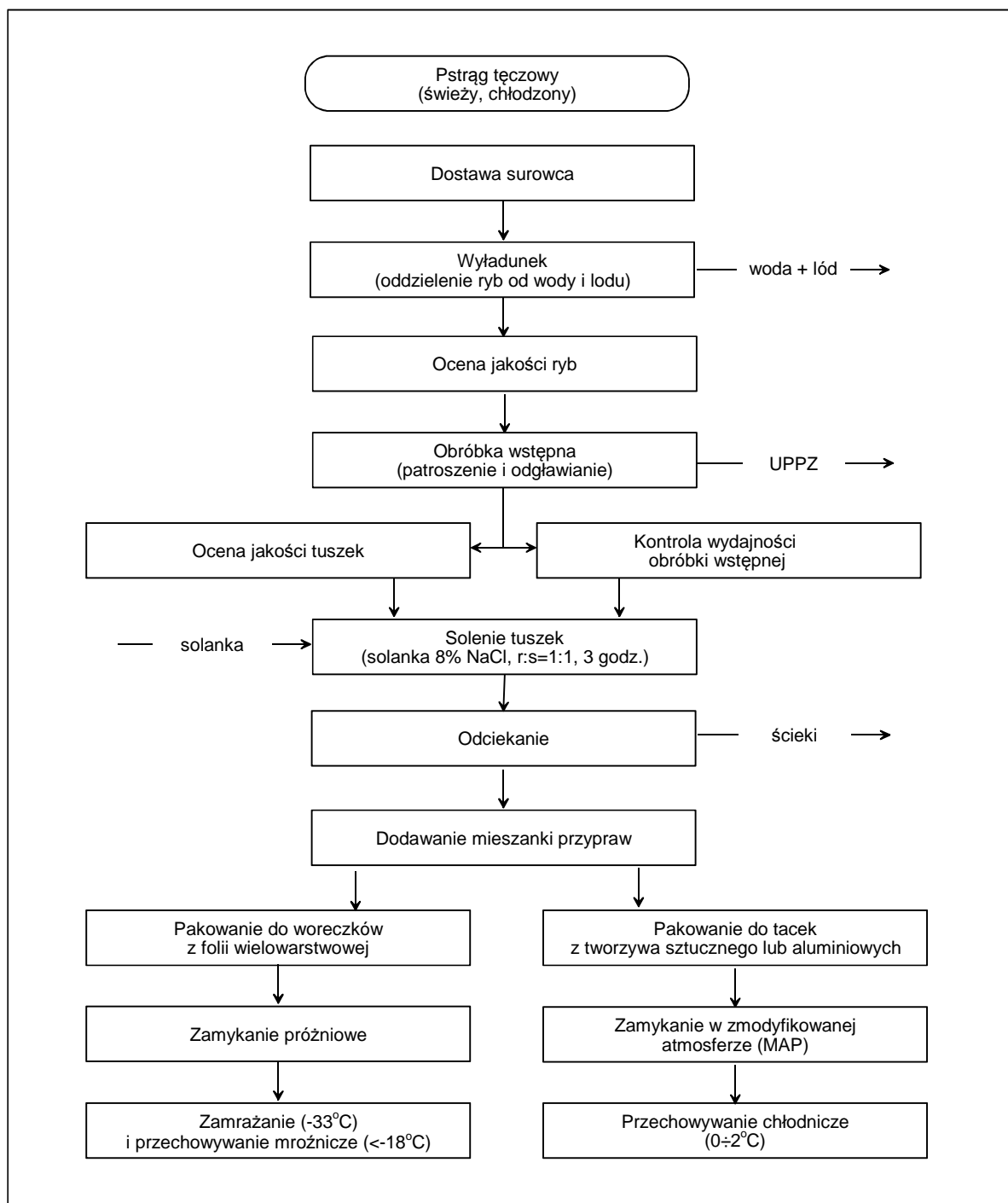
## **3. Opracowanie i weryfikacja procesów oraz operacji technologicznych na poszczególnych stanowiskach roboczych związanych z przetwarzaniem innych gatunków ryb niż dorsz bałtycki w firmie „Stanpol”**

W ramach projektu specjaliści MIR-PIB wspólnie z technologami firmy „Stanpol” zaprojektowali i uzgodnili przebieg operacji i procesów technologicznych na poszczególnych stanowiskach roboczych podczas wytwarzania w zakładach przetwórczych nowych wyrobów z innych surowców niż dorsz bałtycki. Opracowane procedury i instrukcje stanowiskowe dla poszczególnych operacji i procesów przetwarzania surowców rybnych zostały poddane sprawdzeniu i weryfikacji. Zaprojektowany proces produkcji nowych wyrobów z innych gatunków ryb niż dorsz bałtycki obejmował następujące operacje:

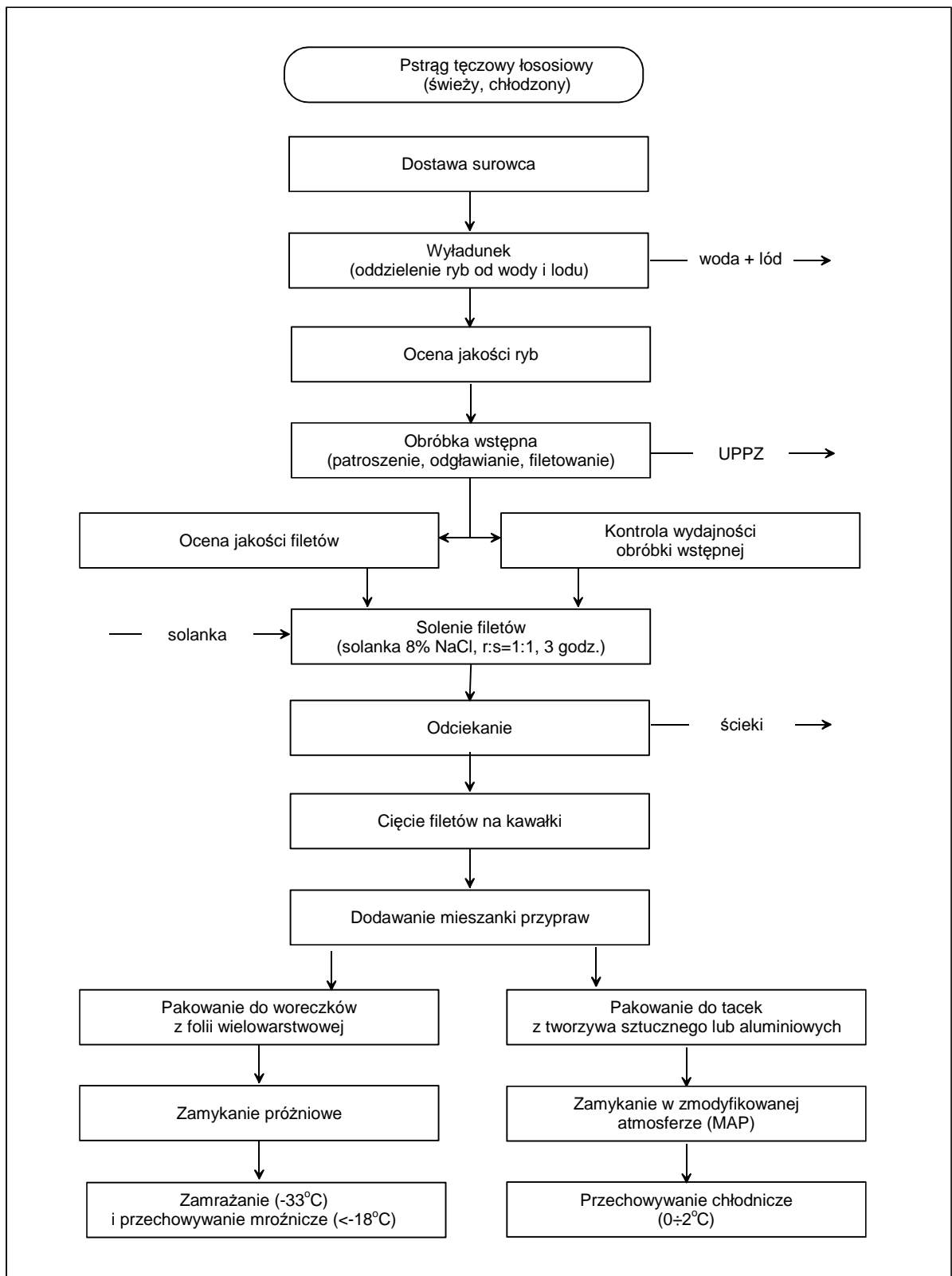
- obróbka wstępna surowców do postaci tuszek lub filetów,
- solenie,
- ociekanie i osuszanie,
- dodatek mieszanek przypraw naturalnych,

- pakowanie w opakowaniach jednostkowych metodą próżniową lub w zmodyfikowanej atmosferze (MAP),
- mrożenie i przechowywania mroźnicze lub chłodzenie i przechowywanie chłodnicze nowych wyrobów.

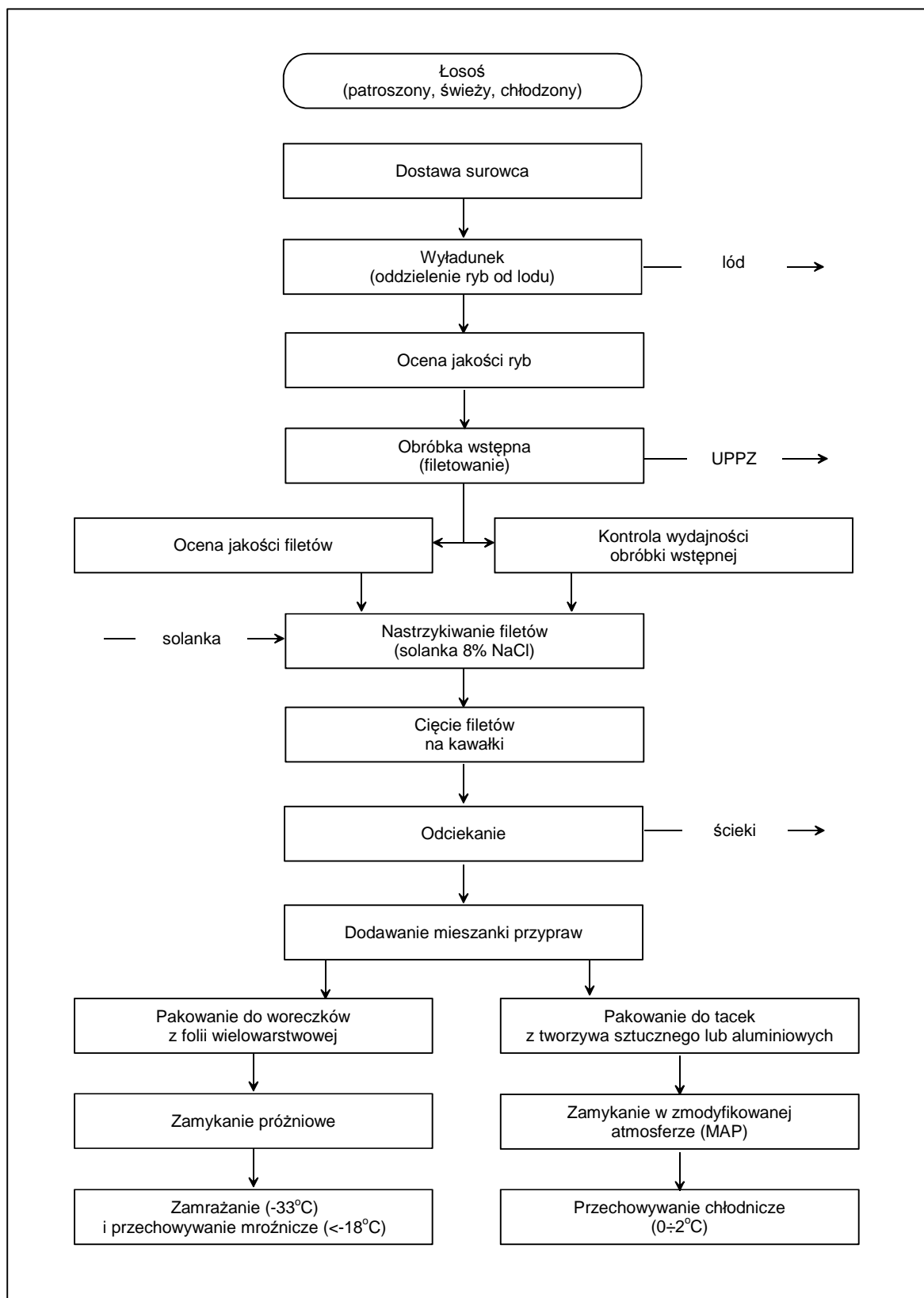
Na rys. 1÷4 przedstawiono schematy technologiczne zaprojektowanych procesów produkcji nowych wyrobów.



Rys. 1. Schemat technologiczny procesu produkcji nowych wyrobów na bazie pstrąga tęczego (projekt).

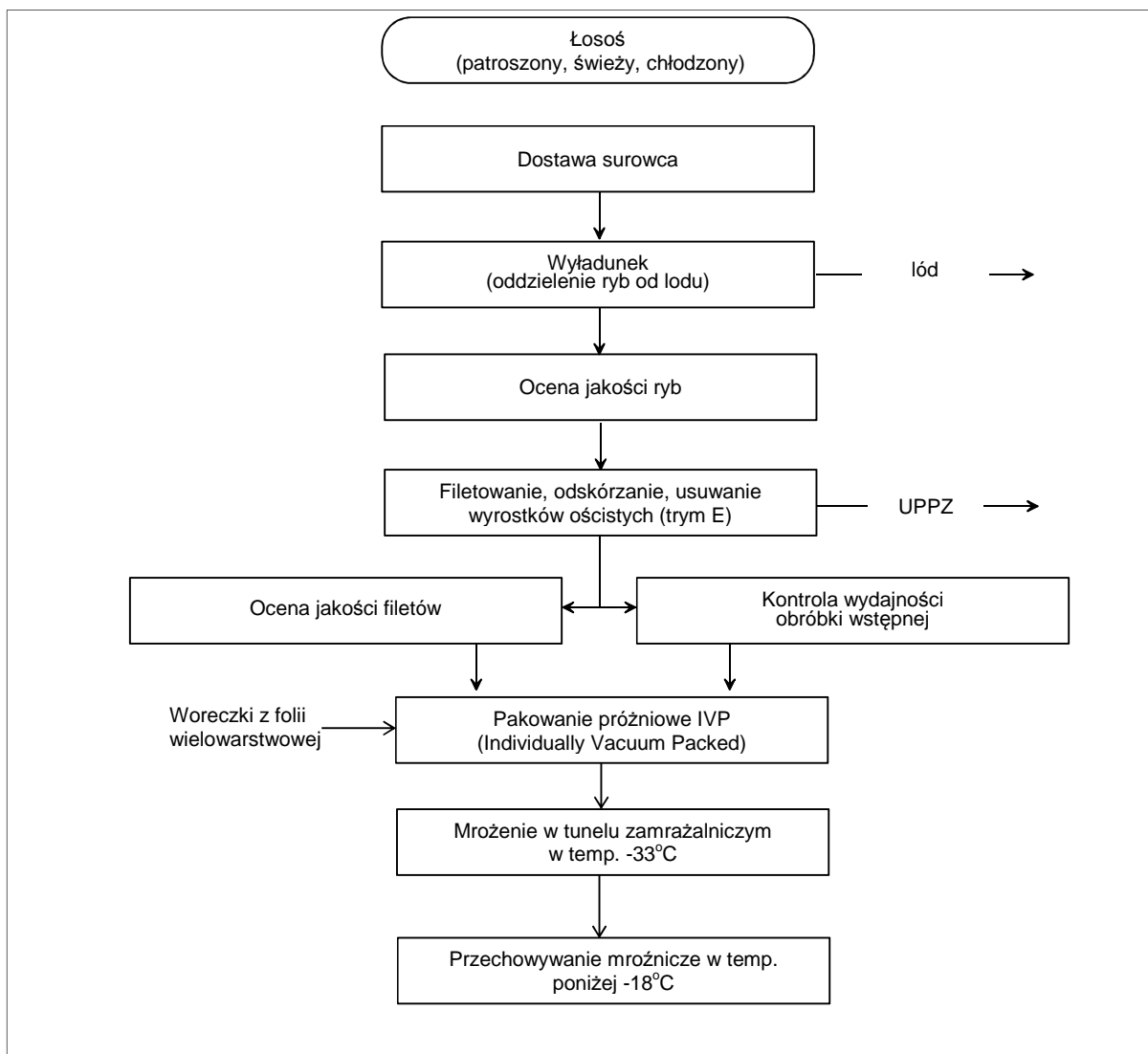


Rys. 2. Schemat technologiczny procesu produkcji nowych wyrobów na bazie pstrąga tęczego łososiowego (projekt).



Rys. 3. Schemat technologiczny procesu produkcji nowych wyrobów na bazie łosia norweskiego lub łosia norweskiego BIO (projekt).





Rys. 4. Schemat technologiczny procesu produkcji nowych wyrobów na bazie łososia przeznaczonych do bezpośredniego spożycia w postaci dań gotowych typu sushi. (projekt).

### 3.1. Przebieg operacji obróbki wstępnej surowców rybnych

Zgodnie z opracowanymi założeniami, obróbka wstępna nowych surowców rybnych (łosoś, pstrąg) prowadzona była metodami mechanicznymi lub ręcznie i obejmowała następujące operacje jednostkowe:

- a) odgławianie,
- b) patroszenie,
- c) filetowanie,
- d) odskórzanie i usuwanie wyrostków ościstych w przypadku filetów z łososia przeznaczonych do bezpośredniego spożycia w postaci dań gotowych typu sushi.
- e) porcjowanie filetów,
- f) płukanie i osuszanie półproduktów.

W zakładzie przetwórczym operacje obróbki wstępnej nowych surowców były prowadzone mechanicznie lub ręcznie z zastosowaniem następujących linii lub urządzeń:

- A. Patroszenie świeżego pstrąga o masie 250÷600 g wyniku czego otrzymuje się pstrąga patroszonego z głową (urządzenie *BOLETTO*):
  - maksymalna wydajność patroszenia wynosiła do 35 ryb / 1min = 2.100 ryb / godz. = 945 kg pstrąga a'0,450 = 7.088 kg / 7,5 godz. zmiany roboczej.
- B. Ręczne odgławianie oraz automatyczne odszlamianie i dezynfekcja ryb oraz odciętych głów za pomocą dwutlenku ClO<sub>2</sub> w wyniku czego otrzymywane są czyste i zdezynfekowane tusze rybne (stacja *MAREL*):
  - maksymalna wydajność ręcznego odgławiania wynosiła: 1 odgławiacz = 7 ryb/min --> 2 odgławiających 14 ryb / min = 840 ryb/godz = 2.940kg/godz. x 7,5h = 22.050 kg /zmianę.
- C. Mechaniczne filetowanie tusz łososia lub pstrąga łososiowego w wyniku czego otrzymywane są się filety z łososia lub pstrąga łososiowego (*Fileting Machine Marel MS 2730.00*):
  - maksymalna wydajność mechanicznego filetowania tusz z łososia o masie 3,5 kg wynosiła 3.570 kg tusz /godz. x 8 godz. = 28.560 kg filetów.
- D. Automatyczne usuwanie wyrostków ościstych z filetów w wyniku czego otrzymuje się filety z łososia lub pstrąga w trymie C, D lub E (4-głowicowe urządzenie *Pin bone remover Marel CT 2612*):
  - maksymalna wydajność usuwania wyrostków ościstych wynosiła 36 filetów po 1,5 kg/min, tj. 3.240 kg/godz. x 8 godz. = 25.920 kg.
- E. Odkórzanie filetów ze skórą w wyniku czego otrzymuje się filety bez skóry (urządzenie *Skinning machine „Cretel”*):
  - maksymalna wydajność operacji odkórzania wynosiła 50 filetów x a'1,5kg / min = 4500 kg/godz. x 8 godz.= 36000kg
- F. Porcjowanie łososia lub pstrąga łososiowego w wyniku czego otrzymywane były porcje łososia lub pstrąga łososiowego (*Portion Cutter Marel Scanvaegt B-36*):
  - maksymalna wydajność operacji porcjowania wynosiła 160 porcji /min x 118 g lub cięcie na grubość do 500 porcji/min., tj. 1135 kg/godz. x 8 godz. = 9.080 kg.

## **Warunki prowadzenia operacji obróbki wstępnej nowych surowców rybnych w zakładzie przetwórczym**

- dostarczane do zakładu surowce rybne były dokładnie schłodzone rozdrobnionym lodem lub w mieszaninie lodu i wody oraz przechowywane w komorach chłodniczych,
- niezależnie od tego, czy do obróbki wstępnej stosowane były metody mechaniczne lub ręczne, wszystkie operacje były prowadzone starannie, z użyciem ostrych narzędzi lub elementów tnących, poddawanych okresowemu dokładnemu czyszczeniu i myciu,
- operacje odgławiania i patroszenia świeżych, chłodzonych surowców były wykonywane w odpowiednich warunkach higienicznych, możliwie jak najszybciej po dostawie do zakładu a otrzymane półprodukty niezwłocznie po obróbce wstępnej były dokładnie myte i schłodzone,
- operacje filetowania, odskórzania i porcjowania filetów były wykonywane w sposób uniemożliwiający zanieczyszczenie filetów; filety nie pozostawały dłużej na stanowiskach niż wymagała tego ich obróbka; czyste filety były umieszczone w opakowaniach transportowych a następnie schłodzone.

Jak wykazał przeprowadzony audyt, wszystkie operacje związane z obróbką wstępną nowych surowców rybnych w zakładzie przetwórczym były prowadzone starannie, z zasadami dobrej praktyki produkcyjnej, w odpowiednich warunkach higienicznych, w sposób uniemożliwiający ich zakażenie, skażenie lub zanieczyszczenie.

### **3.2. Solenie półproduktów**

Zgodnie z opracowanymi założeniami, proces solenia stosowany w produkcji nowych wyrobów na bazie pstrąga lub łososia miał na celu uzyskanie określonych zawartości NaCl w tkance rybnej oraz odpowiednich cech organoleptycznych półproduktów, w tym smaku, tekstury i barwy tkanki.

Zgodnie z przyjętą procedurą, półprodukty w postaci tuszek lub filetów pstrąga oraz filetów z łososia poddawane były soleniu następującymi metodami:

- a) tuszki (filety) pstrąga – solenie w zbiorniku o pojemności 500 litrów w roztworze solanki o początkowym stężeniu 10% NaCl, w czasie 3 godz., przy początkowej proporcji ryb do solanki jak 1:1,
- b) filety z łososia z/sk - solenie metodą nastrzykiwania solanką o stężeniu 8% NaCl; masa porcji nastrzykiwanej solanki wynosiła 7% w stosunku do masy fileta.

Do nastrzykiwania solanką filetów z łososia stosowane były igłowe nastrzykiwarki typu NKR-116 firmy „Karpowicz”, których wydajność nastrzykiwania wynosiła 500 kg/godz. x 8 godz. = 4000 kg, 8 filetów/min x 2 nastrzykiwarki = 8000 ÷ 10000 kg filetów.

Jak wykazały badania, po zakończeniu procesu solenia zawartość NaCl w przypadku półproduktów z pstrąga mieściła się w przedziale 0,9÷1,3%, zaś w przypadku półproduktów z łososia zawartość NaCl mieściła się w przedziale 1,1÷1,2%.

Przeprowadzona kontrola wykazała, że procesy solenia ryb z zastosowaniem obu metod były prowadzone we właściwych warunkach higienicznych i sanitarnych, z pełną kontrolą ich przebiegu. W celu uniknięcia zagrożeń mikrobiologicznych procesy solenia ryb były prowadzone w temperaturze poniżej 8,0°C.

Podsumowując należy stwierdzić, że procesy solenia półproduktów (tusz, filetów) w zakładzie przebiegały prawidłowo, zgodnie z przyjętą procedurą i zasadami dobrej praktyki produkcyjnej, z zapewnieniem wymaganej końcowej zawartości soli oraz wskaźników jakości sensorycznej solonych półproduktów.

### **3.3. Płukanie i osuszanie półproduktów**

Zgodnie z opracowaną procedurą, w zakładzie przetwórczym operacja płukania a następnie osuszania tusz lub filetów prowadzona była w automatycznej płuczce o nazwie *Uni-Food Fillet Washer 700*.

Jak wykazała ocena przebiegu tej operacji, do płukania całych ryb, ryb odgłowionych i patroszonych lub filetów stosowana była odpowiednia ilość wody pitnej. Po opłukaniu zespół nadmuchowy płuczki usuwał nadmiar wody z powierzchni filetów lub tusz w wyniku czego otrzymywane półprodukty były czyste i pozbawione śluzu.

Podsumowując należy stwierdzić, że zastosowana procedura płukania i osuszania ryb zapewniała ich właściwe opłukanie i osuszenie.

### **3.4. Dodatek mieszanek przypraw naturalnych**

Użycie odpowiednich przypraw naturalnych do ryb ma istotne znaczenie dla ich właściwości organoleptycznych. Z tego względu przyjęto, że w przypadku nowych wyrobów z pstrąga lub łososia należy stosować starannie dobrane kompozycje przypraw naturalnych, dzięki którym uzyskają one atrakcyjne walory smakowo-zapachowe.

Zgodnie z przyjętą procedurą, operacja ta polegała na ręcznym obsypywaniu uprzednio solonych tuszek lub filetów pstrąga lub kawałków filetów z łososia odpowiednio rozdrobnionymi mieszankami przypraw naturalnych. Np., dla tuszek pstrąga stosowano mieszankę przypraw o następującym składzie: czosnek, papryka zielona, papryka czerwona, pietruszka nać, cebula, tymianek, pieprz czarny i sól, a dla łososia użyto mieszankę przypraw o składzie: czosnek, pieprz czarny, cebulę, sól, natkę pietruszki, skórkę cytrynową, suszony zagęszczony sok cytryny i olej rzepakowy.

Dla ułatwienia i sprawnego przebiegu tej operacji wykorzystywane były wagi do ważenia mieszanek przypraw, miarki i łopatki do posypywania przypraw oraz rynienki do ręcznego wprowadzania przypraw do opakowań.

W przypadku gdy, operacja ręcznego dodatku mieszanek przypraw naturalnych prowadzona była na półproduktach umieszczonych w termoformowanych tackach w maszynach pakujących stosowane były specjalne matryce, zapewniające równomierną warstwę przypraw na powierzchni ryb oraz zapobiegające zanieczyszczeniu przyprawami powierzchni zgrzewanych opakowań.

Przeprowadzona ocena operacji dodatku przypraw naturalnych do ryb wykazała, że była ona prowadzona starannie, z zapewnieniem równomiernego pokrycia powierzchni produktów przyprawami oraz w sposób zapobiegający zanieczyszczeniu zgrzewanych powierzchni opakowań.

### 3.5. Pakowanie nowych wyrobów

Zgodnie z założeniami, operacja pakowania była końcowym etapem procesu technologicznego i miała na celu zabezpieczenia nowych wyrobów przed działaniem czynników biologicznych, chemicznych i fizycznych a także ułatwienia ich składowania, transportu i dystrybucji.

W ramach projektu przyjęto, że do pakowania nowych wyrobów z pstrąga lub łososia stosowane będą następujące rodzaje opakowań jednostkowych:

- a) woreczki z folii wielowarstwowej do pakowania próżniowego (*vacuum*),
- b) woreczki z folii wielowarstwowej przystosowane do obróbki cieplnej w piekarniku,
- c) tacki PetPP do pakowania z zmodyfikowanej atmosfery (MAP),
- d) tacki aluminiowe do pakowania w zmodyfikowanej atmosferą (MAP).

Opracowane w ramach projektu nowe wyroby pakowane próżniowo lub w zmodyfikowanej atmosferze (MAP) charakteryzowały się przedłużonym terminem przydatności do spożycia w porównaniu z wyrobami pakowanymi bez modyfikacji atmosfery.

Opracowane wzory opakowań dla innowacyjnych wyrobów miały istotny wpływ na wygląd, walory estetyczne oraz atrakcyjność wyrobów, a także zawierały istotne informacje o wartości odżywczej produktów i sposobie przygotowanie ich do spożycia (Fot. 1, 2).



Fot. 1. Przykłady wzorów opakowań zaprojektowanych dla innowacyjnych wyrobów.



Fot. 2. Przykłady wzorów opakowań zaprojektowanych dla innowacyjnych wyrobów.

### Pakowanie próżniowe

W ramach projektu przyjęto, że zastosowanie metody pakowania próżniowego nowych wyrobów korzystnie wpłynie na ich jakość oraz na przedłużenie terminu przydatności do spożycia w porównaniu z pakowaniem bez modyfikacji atmosfery.

Zgodnie z przyjętą procedurą, ustalono, że w zakładzie przetwórczym tuszki lub filety pstrąga pokryte przyprawą czosnkowo-paprykową oraz kawałki filetów z łososia z przyprawą *lemon pepper* będą pakowane do woreczków z folii wielowarstwowej i zamknięte próżniowo za pomocą urządzeń odpowietrzająco-zgrzewających o działaniu okresowym.

W przypadku surowych filetów z łososia przeznaczonych do bezpośredniego spożycia w postaci gotowych dań typu *sushi* zastosowana została metoda pakowania próżniowego IPV (*Individually Vacuum Packed*).

W metodzie pakowania nowych wyrobów zastosowano innowacyjne opakowania, przystosowane do obróbki kulinarnej produktów w kuchence mikrofalowej, piekarniku lub na parze.

### Pakowanie w zmodyfikowanej atmosferze (MAP)

W ramach projektu założono, że zastosowanie metody pakowania w zmodyfikowanej atmosferze nowych wyrobów korzystnie wpłynie na ich jakość oraz na przedłużenie terminu przydatności do spożycia w porównaniu z pakowaniem bez modyfikacji atmosfery.

Zgodnie z przyjętą procedurą, w zakładzie przetwórczym porcje filetów z łososia norweskiego lub łososia norweskiego BIO z przyprawą *lemon pepper*, a także porcje filetów pstrąga łososiowego z przyprawą czosnkowo-paprykową były pakowane w zmodyfikowanej atmosferze (MAP) na tackach z tworzywa sztucznego lub w tackach aluminiowych zamkniętych folią metodą zgrzewania, przystosowanych do obróbki kulinarnej produktów w zamkniętych opakowaniach w kuchence mikrofalowej, piekarniku lub grillu.

Przeprowadzony przegląd wykazał, że procesy pakowania nowych wyrobów prowadzone były z zastosowaniem odpowiednich urządzeń pakujących o wysokiej wydajności pakowania, dostosowanych do określonych rodzajów i wielkości wyrobów.

W zależności od asortymentu, wielkości produktu i rodzaju opakowań operacje pakowania prowadzone były następująco:

- A. Pakowanie porcji konsumenckich ryb w postaci jednostkowych porcji lub pakietów maksymalnie (5 opakowań) w próżni lub MAP (rolowa maszyna pakująca typu *MULTIVAC R-530* o wymiarach zewnętrznych woreczków: 90,2x220 mm i wymiarach wewnętrznych: 75,2x202 mm:
  - wydajność pakowania: 4.299 opakowań/godz.=31.500 opakowań / zmianę roboczą = ok. 4200 kg porcji po 0,125 kg.
- B. Pakowanie porcji konsumenckich lub pakietów maksymalnie (6 opakowań) w próżni lub MAP, o wymiarach zewnętrznych kieszeni 75,17x220 mm i wymiarach wewnętrznych 175,5x187 mm (rolowa maszyna pakująca typu *MULTIVAC R-530*);
  - wydajność 5.040 opakowań/godz. = 37.800 opakowań / zmianę roboczą = ok. 4.725 kg porcji po 0,125 kg.
- C. Pakowanie jednostkowych porcji lub pakietów maksymalnie (6 opakowań) w próżni lub MAP o wymiarach zewnętrznych kieszeni 190,5x220 mm i wymiarach wewnętrznych 60,17x202 mm (rolowa maszyna pakująca typu *MULTIVAC R-530*):
  - wydajność 2.150 opakowań/godz. = 37.800 opakowań/ zmianę roboczą = ok. 4.725 kg porcji po 0,125 kg
- D. Pakowanie w próżni lub MAP porcji konsumenckich produktów rybnych w postaci porcji lub pakietów (maksymalnie 8 porcji) (rolowa maszyna pakująca *MULTIVAC R- 15*):
  - wydajność 10.800 opakowań/godz. =75600 opakowań/ zmianę roboczą = ok. 9.450 kg po 0,125 kg.
- E. Pakowanie produktów w postaci tuszek rybnych (np. pstrąg) w MAP z zastosowaniem tacek o wymiarach 340 x 150 mm (urządzenie *TraySealer REEPACK Rematic 150*):
  - wydajność 1620 tacek/godz. = 12510 szt. tacek/ zmianę roboczą = ok. 6075 kg ryb po ok. 0,5 kg.
- F. Pakowanie MAP świeżych porcji tusz/filetów z łososia lub pstrąga w posypkach na tackach o wymiarach 230x145 mm (instalacja *Reepack Remetic 250* z oprzyrządowaniem do 3 typów tacek):
  - wydajność wynosi 2520 tacek/godz. = 18900 tacek/ zmianę roboczą = 4725 kg porcji po 0,250 kg.
- G. Pakowanie MAP świeżych porcji gastronomicznych tusz lub filetów łososia lub pstrąga w posypkach na tackach o wymiarach 267 x 329 mm (instalacja *Reepack Rematic 250*. Z oprzyrządowaniem do 3 typów tacek):
  - wydajność wynosi 1200 szt. tacek/godz. = 9000 szt. tacek/ zmianę roboczą = 18.000 kg porcji po 2,0 kg,

- H. Pakownie próżniowe lub MAP filetów lub porcji filetów w woreczkach w folii wielowarstwowych (maszyna *Tepro* (2 sztuki) oraz maszyna *Vebomatic*):
- wydajność: minimum 4 takty/min (szerokość listwy 650 mm x 2) np. dla woreczka o szerokości 10 cm można zapakować 2500 woreczków/godz.=20000 szt. woreczków/8 godz.,
- I. Ważenie i etykietowanie opakowań poprzez naklejenie etykiety z podaną masą, ceną, kodem kreskowym itp. na powierzchni opakowań. (dwa zespoły ważąco etykietujące ze zmienną masą *ESPERA* wyposażone w dynamiczną wagę z etykieciarką):
- wydajność 3.000 szt. opakowań/godz. = 22.500 opakowań/zmianę roboczą x 2 urządzenia.

Oceny przebiegu operacji pakowania nowych wyrobów, w tym produktów w tackach z tworzywa sztucznego zamykanych metodą zgrzewania folią (pakowanie MAP) oraz wyrobów w woreczkach w folii wielowarstwowej zamykanych za pomocą zgrzewania (pakowanie próżniowe), z użyciem specjalistycznych maszyn i urządzeń wykazały, że były one prowadzone zgodnie z zasadami dobrej praktyki produkcyjnej, a zastosowane metody pakowania korzystnie wpłynęły na ich wygląd, bezpieczeństwo oraz wygodę użytkowania.

### **3.6. Przechowywanie chłodnicze lub mroźnicze nowych wyrobów**

W ramach projektu przyjęto, że nowe wyroby z pstrąga lub z łososia przechowywane będą w warunkach chłodniczych lub mroźniczych, z wykorzystaniem instalacji, urządzeń i pomieszczeń eksploatowanych obecnie w zakładach przetwórczych.

#### Chłodzenie i przechowywanie chłodnicze

Zgodnie z wymaganiami FDA (USA) temperatura produktów rybnych pakowanych w zmodyfikowanej atmosferze, w tym próżniowo, nie może przekraczać 3.3°C, ponieważ w wyższych temperaturach może nastąpić wzrost beztlenowych chorobotwórczych drobnoustrojów, w tym *Clostridium botulinum*.

Z tego względu w przyjętej procedurze ustalono, że nowe wyroby pakowane w zmodyfikowanej atmosferze przechowywane będą w warunkach chłodniczych w zakresie temperatur od 0 do 2°C. Zastosowanie tego zakresu temperatur w praktyce produkcyjnej podczas chłodniczego przechowywania tych wyrobów w pełni zapewnia ich bezpieczeństwo mikrobiologiczne, zwłaszcza ze względu na chorobotwórcze beztlenowe bakterie, w tym *Clostridium botulinum*.

Z tego względu nowe wyroby pakowane metodą MAP przechowywane były w nowoczesnych komorach chłodniczych uzyskujących wymagany zakres temperatur chłodniczych.

#### Mrożenie i przechowywanie mroźnicze

Zgodnie z wymaganiami FAO do produktów rybołówstwa mrożonych zaliczane są produkty, które poddano procesowi szybkiego, szokowego mrożenia do osiągnięcia



temperatury  $-18^{\circ}\text{C}$  lub niższej we wszystkich częściach produktu podczas mrożenia, przechowywani, transportu, dystrybucji i sprzedaży.

W procedurze mrożenia nowych wyrobów przyjęto, że dla uzyskania wysokiej jakości wyrobów proces mrożenia należy tak prowadzić, aby szybko został przekroczony zakres temperatury od  $0$  do  $-5^{\circ}\text{C}$ , w którym krystalizacji ulega ponad 70% wody zawartej w produkcie.

Z tego względu przyjęto, że w zakładzie przetwórczym nowe wyroby pakowane próżniowo będą efektywnie i szybko zamrażane w temperaturze  $-33^{\circ}\text{C}$ , co zapewni ich wysoką jakość i odpowiednią trwałość, a temperatura wewnątrz mrożonych wyrobów będzie równa lub niższa od  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Nowe wyroby z pstrąga lub łososia pakowane próżniowo były mrożone szybko jak jest to możliwe z zastosowaniem następujących urządzeń:

- A. Mrożenie solonych tuszek pstrągów lub porcji filetów z łososia/pstrąga łososiowego, z posypkami przypraw, zapakowanych w opakowania foliowe do bezpośredniego przyrządzania w piekarniku lub kuchence mikrofalowej lub gorącej wodzie/parze (tunele zamrażalnicze w liczbie 5 sztuk):
  - wydajność 7 palet lub 14 wózków na 1 tunel (na wózku średnio 160 kg, na palecie średnio 40 skrzynek x 10kg= 400kg / palecie.
  - zdolność zamrażania 11.800 kg / zmianę roboczą, czas mrożenia: tace  $2\div 3$  godz., w skrzynkach - 8 godz.).
- B. Mrożenie bloków ryb po 7,5 kg (płytkowe szafy do mrożenia metodą kontaktową 2 szt.)
  - wydajność 465 inerów / 1 wsad = 3.480 kg x 3 wsady /8 godz. = 10.440 kg.

Przeprowadzone badania wykazały, że zarówno przechowywanie mroźnicze jak i przechowywania chłodnicze nowych wyrobów odbywało się zgodnie z przyjętą procedurą, z wykorzystaniem odpowiednich instalacji oraz urządzeń, zapewniających wymagane zakresy temperatur chłodniczych lub zamrażalniczych.

### **3.7. Końcowa kontrola jakości nowych wyrobów**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa nowych wyrobów przyjęto, że do końcowej kontroli jakości wyrobów wykorzystywany będzie detektor „SAFELINE” do wykrywania obecności metali żelaznych i nieżelaznych, które mogły dostać się do zapakowanego produktu przed wysyłką do klientów. Wydajność detektora określona przesuwem taśmociągu wynosi ok. 12 mb/min.

Przeprowadzone oceny wykazały, że zastosowanie detektora „SAFELINE” korzystnie wpłynęło na podniesienie bezpieczeństwa nowych wyrobów.

### 3.8. Pozostałe urządzenia i sprzęt

W zakładzie produkcyjnym w procesie produkcji nowych wyrobów wykorzystywany był dodatkowy sprzęt, usprawniający przebieg poszczególnych operacji technologicznych, w tym:

- a) wagi do mieszanek przypraw,
- b) miarki i łopatkki do posypywania przypraw,
- c) rynienki do ręcznego wprowadzania przypraw do opakowań,
- d) mieszalniki,
- e) wózki z tacami zamrażalniczymi,
- f) zamykarki kartonów.

Przedstawione w wykazie urządzenia i sprzęt wykorzystywane były w określonych operacjach technologicznych, w tym operacji dodatku mieszanek przypraw naturalnych do ryb, w celu zapewnienia ich sprawnego przebiegu oraz zmniejszenia stopnia uciążliwości.

Przykładowe stanowiska pracy oraz urządzenia wykorzystywane w produkcji nowych wyrobów przedstawiono na Fot. 3÷8.



Fot. 3. Linia produkcyjna filetów z łososia



Fot. 4. Tusze łososia przed filetowaniem



Fot. 5. Operacja cięcia filetów na kawałki



Fot. 6. Stanowisko doczyszczania filetów



Fot. 7. Przechowywanie filetów w chłodni



Fot. 8. Urządzenie do pakowania

Dokonany przegląd linii technologicznych, instalacji, urządzeń, stanowisk roboczych i pomieszczeń produkcyjnych w zakładach przetwórczych firmy „Stanpol” a także procedur i instrukcji stanowiskowych stosowanych w ramach projektu, wykazał ich pełną przydatność w procesach przetwarzania nowych surowców rybnych innych niż dorsz bałtycki, przy zapewnieniu wysokiej jakości, bezpieczeństwa oraz wydajności produkcji.

### 3.9. Surowce rybne zastosowane do produkcji nowych wyrobów

Zgodnie z przyjętym programem, do produkcji innowacyjnych wyrobów zastosowano następujące surowce:

- a) świeży pstrąg tęczowy łososiowy, chłodzony, lub świeży pstrąg tęczowy, chłodzony (Fot. 9),
- b) świeży łosoś norweski patroszony, chłodzony lub świeży łosoś norweski patroszony BIO, chłodzony (Fot. 10).



Fot. 9. Pstrąg tęczowy świeży



Fot. 10. Łosoś norweski patroszony świeży

Dostarczone surowce zostały poddane następującej obróbce wstępnej:

- a) pstrąg tęczowy, pstrąg łososiowy – mechaniczne patroszenie, płukanie, odgławianie (Fot. 11) lub filetowanie i krojenie na porcje (pstrąg łososiowy),
- b) łosoś norweski lub łosoś norweski BIO patroszony – mechaniczne odgławianie, filetowanie (trym „A”), płukanie i krojenie na kawałki (Fot. 12).
- c) łosoś norweski – mechaniczne odgławianie, filetowanie, odskórzanie, usuwanie wyrostków ościstych, trym „E” (Fot. 13).



Fot. 11. Tuszki z pstrąga tęczowego



Fot. 12. Filet z/sk z łososia świeżego trym A



Fot. 13. Filet b/sk z łososia świeżego trym E.

#### 4. Charakterystyka gotowych wyrobów

Zgodnie z opracowanym programem innowacyjnymi wyrobami były:

- a) porcje filetów z łososia norweskiego z przyprawą *lemon pepper*, pakowane próżniowo, mrożone,
- b) porcje filetów z łososia norweskiego BIO z przyprawą *lemon pepper*, pakowane metodą MAP, chłodzone.
- c) tuszki z pstrąga patroszone z przyprawą czosnkowo-paprykową, pakowane próżniowo, mrożone,
- d) porcje filetów z pstrąga łososiowego z przyprawą czosnkowo-paprykową, pakowane metodą MAP, chłodzone,

- e) porcje filetów z łososia norweskiego lub łososia norweskiego BIO lub pstrąga łososiowego, pakowane próżniowo, mrożone,
- f) filety z łososia norweskiego do bezpośredniego spożycia w postaci dań typu sushi, pakowane próżniowo, mrożone.

#### **4.1. Porcje fileta z/sk z łososia z przyprawą *lemon pepper*, mrożone**

Produktami są głęboko mrożone porcje fileta z łososia (*Salmo salar*) ze skórą z dodatkiem przypraw, zamknięte próżniowo w opakowaniu z folii wielowarstwowej, gotowe do spożycia po obróbce cieplnej w piekarniku lub kuchence mikrofalowej.

Deklarowana masa netto gotowego wyrobu wynosi 2x125 g = 250 g (Fot. 14)



Fot. 14. Porcja fileta z/sk z łososia z przyprawą *lemon pepper*.

##### Skład produktu

Porcja fileta z łososia (*Salmo salar*) ze skórą [94,2%], woda [4,6%], przyprawa [0,8%]: czosnek, pieprz czarny (19,5%), cebula, sól, natka pietruszki, skórka cytrynowa (4%), suszony zagęszczony sok cytryny (3,5%), olej rzepakowy (0,4%).

##### Przechowywanie

Produkt należy przechowywać w temperaturze poniżej -18°C. Po rozmrożeniu nie należy zamrażać ponownie i spożyć w ciągu 24 godzin. Produkt jest gotowy do spożycia po odpowiedniej obróbce cieplnej.

##### Metody obróbki cieplnej produktu:

- a) piekarnik: rozgrzać piekarnik do 180°C (góra-dół), produkt w zamkniętym opakowaniu włożyć do nagrzanego piekarnika, piec przez 20 minut (w trakcie pieczenia folia może się unosić). Następnie wyjąć produkt z piekarnika, ostrożnie przeciąć folię i wyłożyć na talerz.
- b) kuchenka mikrofalowa: produkt w zamkniętym opakowaniu włożyć do kuchenki mikrofalowej 700 W, poddać obróbce cieplnej przez 4 minuty (w trakcie obróbki termicznej folia może się unosić). Następnie wyjąć produkt z kuchenki mikrofalowej, przeciąć folię i wyłożyć na talerz.

#### 4.2. Tuszki z pstrąga tęczowego patroszone z przyprawą czosnkowo-paprykową, mrożone

Produktami są głęboko mrożone tuszki pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) z przyprawami, zamknięte próżniowo w opakowaniu z folii wielowarstwowej, gotowe do spożycia po obróbce cieplnej w piekarniku lub kuchence mikrofalowej.

Deklarowana masa netto gotowego wyrobu (tuszka pstrąga) wynosi 250 g (Fot.15).



Fot. 15. Tuszka z pstrąga tęczowego patroszona z przyprawą czosnkowo-paprykową.

##### Skład produktu

Tuszka pstrąga tęczowego (*Oncorhynchus mykiss*) [92,5%], przyprawa czosnkowo-paprykowa [6%]: czosnek (42%), papryka zielona (15%), papryka czerwona (15%), pietruszka nać (15%), cebula, tymianek, pieprz czarny, sól [1,5%].

##### Przechowywanie

Produkt należy przechowywać w temperaturze poniżej  $-18^{\circ}\text{C}$ . Po rozmrożeniu nie zamrażać ponownie i spożyć w ciągu 24 godzin. Produkt nadaje się do spożycia po obróbce cieplnej.

##### Metody obróbki cieplnej produktu

- a) piekarnik: rozgrzać piekarnik do  $180^{\circ}\text{C}$  (górną-dół), produkt włożyć do nagrzanego piekarnika w zamkniętej folii, piec przez 30 minut (w trakcie pieczenia folia może się unosić). Następnie wyjąć produkt z piekarnika, ostrożnie przeciąć folię i wyłożyć na talerz.
- b) kuchenka mikrofalowa: produkt włożyć do kuchenki mikrofalowej 700 W zamkniętej folii, produkt poddać obróbce termicznej przez 5 minut (w trakcie obróbki termicznej folia może się unosić). Następnie wyjąć produkt z kuchenki mikrofalowej, przeciąć folię i gotowe dane wyłożyć na talerz.

#### **4.3. Porcje fileta z/sk z łosiosia BIO z przyprawą *lemon pepper*, chłodzone**

Produktami są porcje fileta z łosiosia norweskiego BIO (*Salmo salar*) ze skórą z dodatkiem przyprawy *lemon pepper*, w tacce z folii wielowarstwowej, pakowane w MAP, chłodzone, gotowe do spożycia po obróbce cieplnej w piekarniku lub kuchence mikrofalowej.

Deklarowana masa netto gotowego wyrobu, który stanowią 2 kawałki fileta z łosiosia, wynosi 2x125 g = 250 g (Fot. 16)



Fot. 16. Porcja fileta z łosiosia BIO z przyprawą *lemon pepper*

##### Skład produktu

Porcja fileta z łosiosia norweskiego BIO (*Salmo salar*) [92,5%], przyprawa [0,8%]: czosnek, pieprz czarny (19,5%), cebula, sól, natka pietruszki, skórka cytrynowa (4%), suszony zagęszczony sok cytryny (3,5%), olej rzepakowy (0,4%).

##### Przechowywanie

Produkt należy przechowywać w temperaturze od 0 do 3,3°C. Po otwarciu opakowania produkt spożyć w ciągu 24 godzin. Produkt nadaje się do spożycia po obróbce cieplnej.

##### Metody obróbki cieplnej produktu

- a) piekarnik: rozgrzać piekarnik do 180°C (góra-dół), wyjąć produkt z tacki i włożyć do nagrzanego piekarnika, piec przez 15 minut. Następnie wyjąć produkt z piekarnika i wyłożyć na talerz.
- b) kuchenka mikrofalowa: wyjąć produkt z tacki włożyć do kuchenki mikrofalowej 700 i poddać obróbce termicznej przez 8 minut. Następnie wyjąć produkt z kuchenki mikrofalowej i gotowe danie wyłożyć na talerz.

#### **4.4. Porcje fileta z pstrąga łososiowego z przyprawą czosnkowo-paprykową, chłodzone**

Produktami są porcje fileta z pstrąga łososiowego (*Oncorhynchus mykiss*) ze skórą z dodatkiem przyprawy czosnkowo-paprykowej, w tacce aluminiowej, pakowane w MAP, chłodzone, gotowe do spożycia po obróbce cieplnej w piekarniku lub kuchence mikrofalowej.

Deklarowana masa netto gotowego wyrobu, którą jest porcja fileta z pstrąga łososiowego, wynosi 250 g (Fot. 17)



Fot. 17. Porcja fileta z pstrąga łososiowego z przyprawą czosnkowo-paprykową, chłodzone.

#### Skład produktu

Kawałek fileta pstrąga łososiowego (*Oncorhynchus mykiss*) [92,5%], przyprawa czosnkowo-paprykowa [6%]: czosnek (42%), papryka zielona (15%), papryka czerwona (15%), pietruszka nać (15%), cebula, tymianek, pieprz czarny, sól [1,5%].

#### Przechowywanie

Produkt należy przechowywać w temperaturze od 0 do 3,3°C. Produkt należy przechowywać w temperaturze od 0 do 3,3°C. Po otwarciu opakowania produkt spożyć w ciągu 24 godzin. Produkt nadaje się do spożycia po obróbce cieplnej.

#### Metody obróbki cieplnej produktu

- a) piekarnik: rozgrzać piekarnik do 180°C (góra-dół), bez zdejmowania folii zamykającej produkt w tacce włożyć do nagrzanego piekarnika w zamkniętej folii, piec przez 12 minut. Następnie wyjąć produkt z piekarnika i wyłożyć na talerz,
- b) kuchenka mikrofalowa: bez zdejmowania folii zamykającej, produkt w tacce włożyć do kuchenki mikrofalowej 700 W, i poddać obróbce termicznej przez 8 minut. Następnie wyjąć produkt z kuchenki mikrofalowej i gotowe dane wyłożyć na talerz.

#### **4.5. Filety z łososia norweskiego, pakowane próżniowo, mrożone, przeznaczone do bezpośredniego spożycia**

W trakcie trwania projektu postanowiono rozszerzyć gamę innowacyjnych produktów o filety z łososia norweskiego z przeznaczeniem do przygotowania dania gotowego typu



sushi. W tym celu została opracowana technologia produkcji nowego wyrobu na bazie łososa norweskiego, którą następnie wdrożono w zakładach przetwórczych firmy „Stanpol”.

Produktami są filety z łososa norweskiego (*Salmo salar*) bez skóry, trym „E”, produkowane i pakowane w warunkach wysokiej ochrony, próżniowo IVP (Individually Vacuum Packed) w worki z folii wielowarstwowej, mrożone, gotowe po rozmrożeniu do przygotowania potrawy typu sushi do bezpośredniego spożycia.

Deklarowana masa netto gotowego wyrobu, który stanowi pojedynczy filet z łososa norweskiego bez skóry, wynosi od 1000 do 2000 g w zależności od wielkości surowca wykorzystanego do produkcji (Fot. 18).



Fot. 18. Filety z łososa norweskiego mrożone przeznaczone do gotowych dań typu sushi.

Skład produktu: filet łososa norweskiego (*Salmo salar*) b/sk trym „E” [100%].

Przechowywanie: produkt należy przechowywać w temperaturze poniżej  $-18^{\circ}\text{C}$ . Po rozmrożeniu nie należy zamrażać ponownie i spożyć w ciągu 24 godzin. Produkt jest gotowy do spożycia po rozmrożeniu.

Metody obróbki: produkt należy rozmrażać w temperaturze  $15 \div 20^{\circ}\text{C}$  do momentu uzyskania w filecie temperatury  $-1^{\circ}\text{C}$ , a następnie przechowywać w stanie chłodzonym w zakresie temperatur  $0 \div 2^{\circ}\text{C}$ .

Po rozmrożeniu filet należy pokroić na plastry w celu wykorzystania do bezpośrednio spożywanych, bez obróbki cieplnej, potraw typu sushi.

#### **4.6. Opracowanie instrukcji dotyczącej warunków procesu produkcji filetów z łososa norweskiego, pakowanych próżniowo, mrożonych, do bezpośredniego spożycia**

W ramach realizacji projektu specjaliści MIR-PIB opracowali w porozumieniu z technologami firmy „Stanpol” procedurę i instrukcję związaną z zapewnieniem bezpieczeństwa mikrobiologicznego nowego wyrobu na bazie łososa norweskiego, przeznaczonego do bezpośredniego spożycia.

## Instrukcja dotycząca warunków produkcji filetów z łososia norweskiego, mrożonych, do bezpośredniego spożycia

- Ze względu na przeznaczenie nowego wyrobu do bezpośredniego spożycia po rozmrożeniu, w procesie produkcji muszą być przestrzegane bardzo wysokie wymagania sanitarne i higieniczne w celu wyeliminowania obecności drobnoustrojów *Listeria monocytogenes* w 25 g wyrobu gotowego.
- Niezbędne jest włączenie do bieżącej kontroli mikrobiologicznej badań powierzchni maszyn, urządzeń, taśm transportujących produkt, drobnych narzędzi (np. cążek, noży), rękawic na dłoniach pracowników przy pomocy urządzenia o nazwie Luminometr, które wykorzystuje enzymatyczny rozkład ATP, podczas którego występuje efekt bioluminescencji.
- Badanie ogólnej liczby bakterii pozwoli ocenić stan czystości linii produkcyjnej przed rozpoczęciem produkcji wyrobów przeznaczonych do bezpośredniego spożycia.
- Zamrażanie produktu pakowanego próżniowo w workach z folii wielowarstwowej *vacum*, na tacach, należy prowadzić w tunelach zamrażalniczych w temperaturze -33°C do momentu osiągnięcia w filecie temperatury minimum -18°C.
- Kierunek mikrobiologicznych badań laboratoryjnych gotowego wyrobu powinien być określony w wewnętrznym systemie HACCP i zatwierdzony przez Powiatowego Lekarza Weterynarii.
- Każda partia produktu, przed wysłaniem do klienta końcowego musi posiadać mikrobiologiczne badania laboratoryjne określające m.in. nieobecność *Listerii monocytogenes* w 25 g produktu.

### 5. Badania i oceny nowych surowców, półproduktów i gotowych wyrobów wykonane w MIR-PIB

Badania i oceny nowych surowców, półproduktów i gotowych wyrobów wykonane w MIR-PIB dotyczyły prób pobranych podczas pobytu specjalistów MIR-PIB w zakładzie przetwórczym a także prób dostarczonych przez przedstawicieli f-my „Stanpol”.

#### 5.1. Badania surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z łososia

Przedmiotem badań i ocen był surowiec, półprodukt i gotowe produkty dostarczone do MIR-PIB przez przedstawiciela firmy „Stanpol” Sp. z o. o.

Badaniom poddano następujące próby:

- a) łosoś świeży, z/gł, patroszony (surowiec),
- b) filet z łososia świeży z/sk (półprodukt) trym A,
- c) porcje fileta z łososia z/sk, z przyprawami, w opakowaniu z folii, pakowane próżniowo, mrożone (wyrób I),
- d) porcje fileta z łososia BIO z/sk, z przyprawami, w opakowaniu z folii, pakowane MAP, chłodzone (wyrób II),

- e) filety z łososia norweskiego b/sk, trym E, pakowane próżniowo, mrożone do bezpośredniego spożycia w postaci dań typu sushi.

Parametry morfometryczne łososia świeżego, patroszonego z/gł:

- długość całkowita: 48,5 cm,
- masa – 3,82 kg.

W warunkach laboratoryjnych łososia patroszonego z/gł (m=3,82 kg) poddano obróbce wstępnej do postaci filetów z/sk o łącznej masie 2,81 kg (wydajność 73,6%), a następnie usunięto z nich pasy brzuszne i żebra w wyniku czego otrzymano 2,41 kg filetów (wydajność 63,1%).

W tabeli 1 zamieszczono oceny jakości surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z łososia.

Tabela 1. Ocena wyróżników jakościowych surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z łososia.

Lp.	Cecha	Próba			
		Surowiec	Półprodukty	Produkt mrożony	Produkt chłodzony BIO
1.	Wygląd i postać	Łosoś z/gł, świeży, patroszony	Filet z łososia, świeży, z/sk lub b/sk	Kawałki fileta z łososia z/sk, z przyprawami, mrożone (I)	Kawałki fileta z łososia z/sk, z przyprawami, chłodzone (II)
2.	Skóra	Połyskująca, lekko zmatowiała	Połyskująca, lekko zmatowiała	Powierzchnia fileta pokryta przyprawami	Powierzchnia fileta pokryta przyprawami
3.	Śluz	Naturalny	Brak	Brak	Brak
4.	Zapach	Naturalny, świeży	Naturalny, świeży	Rybny, przyprawowy	Rybny, przyprawowy
5.	Barwa mięsa	Naturalna	Naturalna	Naturalna	Naturalna
6.	Tekstura tkanki	Lekko sprężysta	Lekko sprężysta	Miękka (po rozmrożeniu)	Lekko sprężysta
7.	Oprawienie	Prawidłowe, bez usterek	Prawidłowe, bez usterek	Bez usterek	Bez usterek
8.	Jakość ogólna	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra

Z danych w tabeli 1 wynika, że dostarczony surowiec (łosoś świeży, patroszony) oraz półprodukt (filet z łososia z/sk, filet z łososia b/sk) charakteryzowały się dobrą jakością sensoryczną, kondycją i świeżością, bez usterek w oprawieniu (półprodukt). Jakość mrożonych (po rozmrożeniu) oraz chłodzonych produktów była na poziomie dobrym. Oceny wykazały, że zarówno surowiec jak i półprodukty spełniały wymagania jakościowe nieobligatoryjnej normy PN-A-86754:1997 Ryby i inne zwierzęta wodne. Łososie świeże i mrożone.

W ramach realizacji projektu w MIR - PIB w Zakładzie Chemii Żywności i Środowiska wykonano oznaczenia wybranych wskaźników fizykochemicznych surowców, półproduktów i gotowych wyrobów, które oznaczono według następujących norm lub 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.

W tabeli 2 zamieszczono wyniki oznaczeń wskaźników fizykochemicznych surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z łososia dostarczonych przez firmę „Stanpol”.

Tabela 2. Wyniki oznaczeń wybranych wskaźników fizykochemicznych w surowcu, półprodukcie i gotowych wyrobach z łososia.

Lp.	Wskaźnik	Próba			
		Łosoś, patr., świeży	Filet z łososia, z/sk, lub b/sk	Porcja fileta z łososia z/sk, z przyprawami, mrożona (I)	Porcja fileta z łososia BIO, z/sk z przyprawami, chłodzona (II)
1	Sucha masa (liofilizacyjnie) [%]	36,66±0,31	35,20±0,05	35,81±0,84	41,94 ± 0,64
2	Sucha masa (suszarkowo) [%]	36,15±0,59	34,93±0,19	35,75±0,21	42,65 ± 0,82
3	Białko N x 6,25 [%]	20,05±0,16	20,07±0,28	17,76±0,49	16,80 ± 0,02
4	Tłuszcz [%]	15,57±0,86	14,72±0,00	15,89±0,43	23,26 ± 1,02
5	Popiół [%]	1,66±0,01	1,29±0,01	1,77±0,04	1,15 ± 0,01
6	N-LZA [mg N/100 g]	5,46±0,25	6,31±0,24	5,21±0,00	11,97 ± 0,37
7	pH	6,17±0,00	6,11±0,01	6,08±0,01	6,26 ± 0,02
8	NaCl [%]	0,14±0,00	0,14±0,00	1,17±0,01	1,09±0,02

Z danych w tabeli 2 wynika, że podstawowy skład chemiczny surowca, półproduktu oraz gotowych wyrobów był następujący:

- surowiec: białko – 20,1%, tłuszcz – 15,6%, woda – 62,6%, popiół – 1,7%,
- półprodukt: białko – 20,1%, tłuszcz – 14,7%, woda – 63,9%, popiół – 1,3%,

- c) gotowy produkt, mrożony: białko – 17,8%, tłuszcz – 15,9%, woda – 64,5%, popiół – 1,8%.
- d) gotowy produkt BIO, chłodzony: białko – 16,8%, tłuszcz – 23,3%, woda – 57,2%, popiół – 1,1%.

Zawartość azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w surowcu, półprodukcie i gotowych wyrobach mieściła się w przedziale 5,2÷12,0 mg N/100 g, co odpowiada poziomowi charakterystycznemu dla świeżych surowców rybnych. Najwyższą zawartość N-LZA stwierdzono w produkcie „Porcja fileta z łososia BIO, z/sk, z przyprawami”, (MAP) chłodzony. Wartość pH w surowcu, półprodukcie i gotowym wyrobie była na zbliżonym poziomie i mieściła się w przedziale 6,1÷6,3 odpowiadającym wartościom pH typowym dla świeżych, chłodzonych ryb.

Swobodny wyciek z tkanki łososia świeżego po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych był niewielki i wyniósł  $4,5 \pm 0,8\%$ .

Dodatek NaCl do tkanki rybnej spowodował wzrost zawartości soli z 0,1% (półprodukt) do 1,2% (gotowy produkt).

Podsumowując, należy uznać, że dostarczone do badań próby surowca (łosoś św. patroszony) oraz półprodukt (filet z łososia) były dobrej jakości, kondycji i świeżości, bez usterek w opracowaniu.

#### Ocena produktu „Porcje fileta z łososia z/sk, z przyprawami, mrożone” w stanie rozmrożonym.

Mrożone kawałki fileta z łososia z przyprawami, w opakowaniu z folii, poddano rozmrożeniu w zimnej, bieżącej wodzie przez 90 minut. Po tym czasie oceniono jakość rozmrożonych kawałków łososia oraz określono ubytek masy po rozmrożeniu.

Masa kawałka fileta z łososia mrożonego – 124,0 g

Masa kawałka fileta z łososia po rozmrożeniu – 121,1 g

Ubytek względny masy kawałka fileta z łososia po rozmrożeniu – 2,9 g, tj. 2,3%.

Rozmrożone kawałki fileta z łososia z przyprawami były dobrej jakości, charakteryzowały się intensywnym zapachem przypraw, naturalną barwą i dość miękką teksturą tkanki.

Jakość sensoryczną gotowego produktu „Porcje fileta z łososia z/sk, z przyprawami, mrożone” po rozmrożeniu oceniono na poziomie dobrym.

#### **5.1.1. Opracowanie metod i parametrów obróbki kulinarnej gotowego wyrobu „Porcje fileta z łososia z/sk z przyprawami, mrożone”**

W ramach projektu opracowano i poddano weryfikacji parametry obróbki kulinarnej nowych wyrobów z łososia dla zapewnienia ich gotowości kulinarnej oraz wysokich walorów sensorycznych.

Wpływ obróbki kulinarnej (w kuchence mikrofalowej, w piekarniku oraz działaniu pary wodnej w temperaturze 100°C) nowych wyrobów z łososia na ich cechy sensoryczne zbadano na przykładzie wyrobu „Porcje fileta z łososia z/sk z przyprawami, mrożone”.

#### A. Obróbka termiczna w kuchence mikrofalowej

Mrożony produkt w zamkniętym opakowaniu z folii poddano obróbce termicznej w kuchence mikrofalowej (700 W, 4 min). Następnie wyjęto produkt z kucharki mikrofalowej, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – kawałki łososia z/sk po obróbce termicznej, widoczne przyprawy,
- stan opakowania (folia uszkodzona, pęknięta),
- barwa mięsa – charakterystyczna dla tkanki po obróbce cieplnej,
- zapach – intensywny, aromatyczny, przyprawowo-rybny,
- smak – przyprawowo-rybny, słonawy,
- tekstura mięsa – zwarta, dość soczysta.
- ocena ogólna - produkt dobrej jakości sensorycznej,

Uwagi: występują nieznaczne uszkodzenia folii opakowaniowej, przyprawy wyczuwalne były głównie na powierzchni ryby, natomiast w mniejszym stopniu wyczuwalne były w mięsie ryby.

Zmiany masy produktu po obróbce termicznej w kuchence mikrofalowej:

- a) masa kawałka łososia mrożonego – 128,5 g,
- b) masa kawałka łososia po obróbce termicznej w kuchence mikrofalowej – 114,6 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej – 13,9 g, tj. 10,8 %.

#### B. Obróbka termiczna w piekarniku

Mrożony produkt w zamkniętym opakowaniu z folii poddano obróbce termicznej w piekarniku góra-dół (180°C, 20 min). Następnie wyjęto produkt z piekarnika, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – kawałki łososia z/sk po obróbce termicznej, widoczne przyprawy, niewielki wyciek tłuszczowo-białkowy,
- stan opakowania - folia uszkodzona (pęknięta),
- zapach – intensywny, aromatyczny, przyprawowy,
- barwa mięsa – charakterystyczna dla tkanki po obróbce cieplnej,
- smak – charakterystyczny, łososiowy, wyczuwalne przyprawy,
- tekstura mięsa – soczysta, dość zwarta,
- ocena ogólna - produkt dość dobrej jakości,

Uwagi: występują małe uszkodzenia folii opakowaniowej, przyprawy wyczuwalne były głównie na powierzchni ryby, natomiast w mniejszym stopniu wyczuwalne były w mięsie ryby.

Zmiany masy produktu w wyniku obróbki termicznej w piekarniku:

- a) masa kawałka łososia mrożonego – 124,7 g,
- b) masa kawałka łososia po obróbce termicznej w piekarniku – 118,4 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej – 6,3 g, tj. 5,1 %.

### C. Obróbka termiczna (parowanie).

Mrożony produkt w zamkniętym opakowaniu poddano parowaniu (100°C, 15 minut). Następnie wyjęto produkt z parownika, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – kawałki filetów z łososia z/sk po obróbce termicznej, widoczne przyprawy,
- zapach – intensywny, rybno-przyprawowy,
- smak – zharmonizowany, wyczuwalne przyprawy,
- barwa mięsa – charakterystyczna dla tkanki po obróbce cieplnej
- tekstura mięsa – soczysta, dość zwięzła,
- ocena ogólna - produkt bardzo dobrej jakości,

Uwagi: brak uszkodzeń folii opakowaniowej, przyprawy wyczuwalne są w mięsie ryby.

Zmiany masy produktu w wyniku obróbki termicznej (parowania):

- a) masa kawałka fileta łososia mrożonego – 130,1 g,
- b) masa kawałka fileta łososia po obróbce termicznej (parowaniu) – 116,9 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej (parowaniu) – 13,2 g, tj. 10,1 %.

Przeprowadzone próby obróbki cieplnej produktu trzema metodami wykazały, że zastosowane parametry były wystarczające do uzyskanie przez ten produkt gotowości kulinarnej. Najwyżej oceniona została jakość sensoryczna produktu poddanego parowaniu, zaś najniższą jakość sensoryczną uzyskał produkt poddany obróbce termicznej w piekarniku. Ubytki masy produktu poddanego obróbce termicznej zawarte był w przedziale od 5,1% (piekarnik) do 10,8% (kuchenka mikrofalowa). Przyprawy wyczuwalne są głównie na powierzchni ryby, zaś w mniejszym stopniu w mięsie ryby. Nieznaczne uszkodzenia folii opakowaniowej występowały w produktach poddanych obróbce w piekarniku i kuchence mikrofalowej.

### 5.2. **Badania surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z pstrąga**

Przedmiotem badań był surowiec, półprodukt i gotowe wyroby z pstrąga dostarczone do MIR-PIB przez przedstawiciela firmy „Stanpol”.

Badaniom poddane zostały następujące próby:

- a) pstrąg z/gł, patroszony, świeży (surowiec),
- b) tuszki z pstrąga, świeże (półprodukt),
- c) tuszki z pstrąga, z przyprawami, mrożone (produkt I),
- d) porcje z fileta z pstrąga łososiowego, z/sk, z przyprawami, chłodzone (produkt II).

#### Parametry morfometryczne pstrąga patroszonego z/gł (n=3):

- długość całkowita: 33,0 ± 2,3 cm,
- masa – 342,4 ± 12,1 g.

W tabeli 3 zamieszczono oceny jakości surowca, półproduktu i gotowego wyrobu z pstrąga.

Tabela 3. Oceny jakości surowca, półproduktu i gotowych wyrobów z pstrąga

Lp.	Cecha	Ocena			
		Surowiec	Półprodukt	Produkt mrożony (I)	Produkt chłodzony (II)
1.	Wygląd i postać	Pstrąg cały, świeży,	Tuszka pstrąga, świeża,	Tuszka pstrąga z przyprawami,	Porcje fileta z przyprawami,
2.	Skóra	Połyskująca, lekko matowa	Lekko matowa	-	-
3.	Śluz	Naturalny, przeźroczysty	-	-	-
4.	Oczy	Płaskie,	-	-	-
5.	Zapach	Naturalny, świeży	Naturalny, świeży	Rybny, przyprawowy	Rybny, przyprawowy
6.	Barwa mięsa	Naturalna,	Naturalna	Naturalna	Naturalna
7.	Tekstura	Dość sprężysta	Miękka	Miękka	Dość sprężysta
8.	Oprawienie	Prawidłowe	Prawidłowe	Prawidłowe	Prawidłowe
9.	Jakość ogólna	Dobra	Dobra	Dobra	Dobra

Z danych w tabeli 3 wynika, że dostarczony surowiec (pstrąg cały, świeży, patroszony) oraz półprodukt (tuszki pstrąga świeże) były zgodne z wymaganiami nieobligatoryjnej normy PN-A-86750: 1996 Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne świeże i mrożone, i charakteryzowały się dobrą jakością, kondycją oraz świeżością.

Mrożone wyroby (tuszki pstrąga z przyprawami oraz kawałki fileta z przyprawami) charakteryzowały się dobrą jakością oraz prawidłowym, bez usterek, oprawieniem.

W tabeli 4 zamieszczono wyniki oznaczeń wybranych wskaźników fizykochemicznych surowca, półproduktu i gotowych produktów dostarczonych do MIR-PIB przez firmę „Stanpol”.



Tabela 4. Wyniki oznaczeń wskaźników fizykochemicznych w surowcu, półprodukcie i gotowych wyrobach z pstrąga otrzymanych z firmy „Stanpol”.

Lp.	Wskaźnik	Próba			
		Pstrąg cały, świeży	Tuszki z pstrąga, świeże	Tuszki z pstrąga, z przyprawami, mrożone (I)	Kawałki fileta z pstrąga z przyprawami, chłodzone (II)
1	Sucha masa (liofilizacyjnie) [%]	28,97±0,05	28,49±0,20	30,11±0,27	36,40 ± 0,10
2	Sucha masa (suszkowo) [%]	28,77±0,18	28,05±0,15	28,26±0,36	37,27 ± 0,27
3	Białko (N x 6,25) [%]	19,00±0,51	19,99±0,10	19,50±0,06	17,98 ± 0,15
4	Tłuszcz [%]	9,58±0,19	7,75±0,07	5,62±0,12	16,89 ± 0,36
5	Popiół [%]	1,42±0,06	1,46±0,03	2,49±0,02	1,95 ± 0,02
6	N-LZA [mg N/100 g]	4,40±0,12	3,84±0,00	4,80±0,12	12,55 ± 0,12
7	pH	6,38±0,02	6,23±0,01	6,27±0,04	6,21 ± 0,01
8	NaCl [%]	0,08±0,00	0,10±0,00	0,87±0,01	1,34 ± 0,02

Z danych w tabeli 4 wynika, że średni podstawowy skład chemiczny tkanki surowca, półproduktu i gotowych wyrobów wynosił:

- surowiec: białko – 19,0%, tłuszcz – 9,6%, woda – 70,0%, popiół – 1,4%,
- półprodukt: białko – 20,0%, tłuszcz – 7,8%, woda – 70,7%, popiół – 1,5%,
- gotowy produkt mrożony: białko – 19,5%, tłuszcz – 6,3%, woda – 71,7%, popiół – 2,5%, NaCl – 0,9%,
- gotowy produkt chłodzony: białko – 18,0%, tłuszcz – 16,9%, woda – 63,6%, popiół – 1,3%, NaCl – 1,3%.

Zawartość azotu lotnych zasad amonowych (N-LZA) w surowcu i półprodukcie mieściła się w przedziale 3,8÷4,4 mg N/100 g i była charakterystyczna dla świeżych, dobrej kondycji ryb, krótko przechowywanych w warunkach chłodniczych. Natomiast zawartość azotu lotnych zasad amonowych w gotowym wyrobie mrożonym wynosiła 4,8 mg N/100 g, natomiast w gotowym wyrobie chłodzonym była wyższa i wynosiła 12,6 mg N/100 g.

Wartość pH w surowcu, półprodukcie i gotowych wyrobach była na zbliżonym poziomie i mieściła się w przedziale 6,2÷6,4.

Dodatek NaCl do półproduktu spowodował wzrost zawartości soli z 0,1% (tuszki pstrąga) do 0,9% (tuszki pstrąga z przyprawami) oraz do 1,3% (porcje fileta z pstrąga z przyprawami).

Swobodny wyciek z tkanki pstrąga świeżego po 3-dniowym przechowywaniu w warunkach chłodniczych był charakterystyczny dla tego gatunku ryb i wyniósł 11,8 ± 0,8%.

Mrożoną tuskę z pstrąga z przyprawami, w opakowaniu z folii poddano rozmrożeniu w zimnej, bieżącej wodzie przez 90 minut. Po tym czasie oceniono rozmrożone kawałki łososia pod względem jakości oraz określono ubytek masy.

Masa tuszki z pstrąga z przyprawami mrożona – 218,6 g.

Masa tuszki z pstrąga z przyprawami po rozmrożeniu – 207,7 g.

Ubytek względny masy tuszki z pstrąga z przyprawami po rozmrożeniu – 10,9 g, tj. 5,0%.

Rozmrożone tuszka z pstrąga z przyprawami po rozmrożeniu charakteryzowała się intensywnym zapachem przypraw, naturalną barwą i dość miękką teksturą tkanki.

Podsumowując, można stwierdzić, że dostarczony do badań surowiec, półprodukt oraz gotowe wyroby były dobrej jakości.

### **5.2.1. Opracowanie metod i parametrów obróbki kulinarnej gotowego wyrobu „Tuszki pstrąga tęczowego w przyprawach, mrożone”.**

W ramach projektu opracowano i poddano weryfikacji parametry obróbki kulinarnej nowych wyrobów zapewniające ich gotowość kulinarną oraz wysokie walory sensoryczne.

Wpływ obróbki kulinarnej (w kuchence mikrofalowej, w piekarniku oraz działaniu pary wodnej w temperaturze 100°C) nowych wyrobów z pstrąga na ich cechy sensoryczne zbadano na przykładzie mrożonego produktu „Tuszka pstrąga tęczowego w przyprawach, mrożone”.

#### **A. Obróbka termiczna w kuchence mikrofalowej.**

Mrożony produkt w zamkniętym opakowaniu z folii poddano obróbce termicznej w kuchence mikrofalowej (700 W, 5 min). Następnie wyjęto produkt z kuchenki mikrofalowej, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – tuszka pstrąga po obróbce termicznej, widoczne przyprawy,
- stan opakowania - folia uszkodzona (pęknięta),
- barwa mięsa – charakterystyczna po obróbce termicznej,
- zapach – intensywny, aromatyczny, przyprawowy,
- smak – zharmonizowany, lekko słonawy,
- tekstura mięsa – miękka, dość soczysta,
- ocena ogólna - produkt dobrej jakości.

Uwaga: przyprawy wyczuwalne były głównie na powierzchni ryby, natomiast w mniejszym stopniu wyczuwalne były w mięsie ryby.

Zmiany masy produktu w wyniku obróbki termicznej w kuchence mikrofalowej:

- a) masa tuszki pstrąga mrożonego – 206,6 g,
- b) masa tuszki po obróbce termicznej w kuchence mikrofalowej – 197,0 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej – 13,9 g, tj. 4,6 %.

#### **B. Obróbka termiczna w piekarniku**

Mrożony produkt w zamkniętym opakowaniu z folii poddano obróbce termicznej w piekarniku góra-dół (180°C, 30 min). Następnie wyjęto produkt z piekarnika, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – tuszka pstrąga po obróbce termicznej, widoczne przyprawy,
- stan opakowania - folia uszkodzona (pęknięta),
- zapach – intensywny, aromatyczny, przyprawowy,
- barwa mięsa – naturalna, po obróbce termicznej,
- smak – charakterystyczny, wyczuwalne przyprawy,
- tekstura mięsa – soczysta, dość zwarta,
- ocena ogólna - produkt dość dobrej jakości.

Uwagi: przyprawy wyczuwalne były głównie na powierzchni ryby, natomiast w mniejszym stopniu wyczuwalne były w mięsie ryby.

Zmiany masy produktu w wyniku obróbki termicznej w piekarniku:

- a) masa tuszki pstrąga mrożonego – 222,7 g,
- b) masa tuszki pstrąga po obróbce termicznej w piekarniku – 207,1 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej – 15,6 g, tj. 7,0 %.

#### C. Obróbka termiczna (działanie pary wodnej)

Mrożony produkt w zamkniętej folii poddano parowaniu (100°C, 20 minut). Następnie wyjęto produkt z parownika, przecięto folię i po wyłożeniu na talerz poddano ocenie sensorycznej.

Ocena jakości sensorycznej produktu:

- wygląd ogólny – tuszka z pstrąga po obróbce termicznej, widoczne przyprawy,
- stan opakowania – opakowanie nieuszkodzone,
- zapach – intensywny, rybny, przyprawowy,
- smak – zharmonizowany, wyczuwalne przyprawy,
- barwa mięsa – naturalna, po obróbce termicznej,
- tekstura mięsa – soczysta, dość zwarta,
- ocena ogólna - produkt bardzo dobrej jakości.

Uwagi: brak

Zmiany masy produktu w wyniku obróbki termicznej (parowania):

- a) masa tuszki pstrąga mrożonego – 310,8 g,
- b) masa tuszki pstrąga po obróbce termicznej w piekarniku – 269,8 g,
- c) ubytek masy ryby po obróbce termicznej – 41,0 g, tj. 13,2 %.

Przeprowadzone obróbki cieplne wyrobu „Tuszki pstrąga tęczowego w przyprawach, mrożone” trzema metodami wykazały, że zastosowane parametry były optymalne dla uzyskania przez ten wyrób gotowości kulinarnej. Najwyżej oceniona została jakość sensoryczna produktu poddanego parowaniu, zaś najniższą oceną jakości sensorycznej uzyskał produkt poddany obróbce termicznej w piekarniku.

Ubytki masy produktu poddanego obróbce termicznej zawarte były zróżnicowane i mieściły się w przedziale od 4,6% (kuchenka mikrofalowa) do 13,3% (działanie pary wodnej).

Wyniki badań wykazały, że obróbka termiczna nowych produktów z pstrąga każdą z trzech metod z zastosowaniem optymalnych parametrów zapewnia ich wysoką jakość sensoryczną.

## 6. Badania udziału kwasów tłuszczowych w lipidach nowych wyrobów wytworzonych z pstrąga lub łososia w firmie „Stanpol”

Zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), zwłaszcza n-3 PUFA oraz n-6 PUFA jest ważna z uwagi na wartości zdrowotne produktów rybnych. Z tego względu w ramach projektu zbadana została zawartość kwasów tłuszczowych w lipidach obecnych w następujących nowych produktach:

- Mrożona tuszka z pstrąga z przyprawami, pakowana próżniowo,
- Mrożone porcje fileta z łososia z/sk z przyprawami, pakowane próżniowo,
- Chłodzone porcje fileta z łososia BIO z/sk w przyprawie, MAP,
- Chłodzone porcje fileta z pstrąga łososiowego z/sk w przyprawie, MAP.

Badania zawartości kwasów tłuszczowych wykonano w Zakładzie Chemii Żywności i Środowiska MIR-PIB, 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 płomieniowo-jonizacyjnym (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. Wyniki badań zamieszczono w tabeli 5.

Tabela. 5. Procentowy udział kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów rybnych.

Zawartość %	Mrożona tuszka z pstrąga z przyprawami, (VAC)	Mrożone porcje fileta z łososia z/sk z przyprawami, (VAC)	Porcje fileta łososia BIO z/sk w przyprawie (MAP)	Porcje fileta z pstrąga łososiowego z/sk w przyprawie, (MAP)
<b>SFA*</b>	<b>12,93</b>	<b>15,46</b>	<b>24,10</b>	<b>14,67</b>
<b>MUFA**</b>	<b>54,45</b>	<b>47,50</b>	<b>33,21</b>	<b>56,05</b>
C18:2n6t	0,0062	0,0186	0,0337	0,0084
C18:2n6c	17,3837	15,4782	15,9903	13,9883
C18:3n6	0,4157	0,1202	0,0820	0,2663
C18:3n3	5,4281	7,0473	3,2004	4,2962
C18:4n3	0,7899	0,8287	2,3310	0,9337
C20:2n6	0,9402	1,0037	1,1759	1,0661
C20:3n6	0,5723	0,2341	0,1995	0,6734

C20:3n3	0,4026	0,6425	0,3482	0,3839
C20:4n6	0,4223	0,2538	0,2832	0,3149
C22:2n6	0,1277	0,1593	0,1665	0,1003
C20:5n3	1,0509	3,6268	4,9599	1,1583
C22:5n3	0,9818	3,6781	6,7210	1,9745
C22:6n3	4,1028	3,9435	7,1994	4,1212
<b>PUFA***</b>	<b>32,62</b>	<b>37,03</b>	<b>42,69</b>	<b>29,29</b>
C18:2n6t	0,0062	0,0186	0,0337	0,0084
C18:2n6c	17,3837	15,4782	15,9903	13,9883
C18:3n6	0,4157	0,1202	0,0820	0,2663
C20:2n6	0,9402	1,0037	1,1759	1,0661
C20:3n6	0,5723	0,2341	0,1995	0,6734
C20:4n6	0,4223	0,2538	0,2832	0,3149
C22:2n6	0,1277	0,1593	0,1665	0,1003
<b>Σ n-6 PUFA</b>	<b>19,87</b>	<b>17,27</b>	<b>17,93</b>	<b>16,42</b>
C18:3n3	5,4281	7,0473	3,2004	4,2962
C18:4n3	0,7899	0,8287	2,3310	0,9337
C20:3n3	0,4026	0,6425	0,3482	0,3839
C20:5n3	1,0509	3,6268	4,9599	1,1583
C22:5n3	0,9818	3,6781	6,7210	1,9745
C22:6n3	4,1028	3,9435	7,1994	4,1212
<b>Σ n-3 PUFA</b>	<b>12,76</b>	<b>19,77</b>	<b>24,76</b>	<b>12,87</b>
<b>n-6/n-3</b>	<b>1,56</b>	<b>0,87</b>	<b>0,72</b>	<b>1,28</b>

\*SFA – nasycone kwasy tłuszczowe

\*\*MUFA – jednonienasycone kwasy tłuszczowe

\*\*\*PUFA – wielonienasycone kwasy tłuszczowe

Z danych w tabeli 5 wynika, że udziały kwasów tłuszczowych w lipidach nowych produktów z łososia i z pstrąga były zróżnicowane. Najwyższą zawartość nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) stwierdzono w produkcie „Porcje fileta z łososia BIO z/sk w przyprawie pakowanie MAP (24,1%) a najniższą zawartość w produkcie „Mrożona tuszka pstrąga z przyprawami, VAC (12,93%).

Z kolei najwyższą zawartość mononienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) stwierdzono w produkcie „Porcje fileta z pstrąga łososiowego z/sk w przyprawie”, pakowanie MAP (56,05%), a najniższą w produkcie „Porcje fileta z łososia BIO z/s w przyprawie” pakowanie MAP (33,21%).

Z punktu widzenia wartości odżywczej i zdrowotnej nowych produktów istotna jest zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA). Badania wykazały, że najwyższą zawartość wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) stwierdzono w produkcie „Porcje fileta z łososia BIO z/sk w przyprawie” pakowanie MAP (42,69%) a najniższą zawartość w produkcie „Porcje fileta z pstrąga łososiowego z/sk w przyprawie”, pakowanie MAP (29,29%).

Największe sumaryczne udziały wielonienasyconych kwasów n-6 PUFA w czterech nowych wyrobach mieściły się w przedziale od 16,42% do 19,87%, zaś największe

sumaryczne udziały wielonienasyconych kwasów n-3 PUFA w czterech nowych wyrobach mieściły się w przedziale od 12,76% do 24,76%. Natomiast proporcje wielonienasyconych kwasów tłuszczowych PUFA n-6/n-3 wynosiły w nowych wyrobach od 0,72 do 1,56.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wytworzone w firmie „Stanpol” cztery nowe wyroby z pstrąga lub łosia posiadają wysokie walory odżywcze i zdrowotne związane z zawartością w nich wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA), w tym wielonienasyconych kwasów n-3 i n-6.

## **7. Podsumowanie**

Dzięki realizacji 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.” w ramach Priorytetu 1. Promowanie rybołówstwa zrównoważonego środowiskowo, zasobooszczędnego, innowacyjnego, konkurencyjnego i opartego na wiedzy, zawartego w Programie Operacyjnym „Rybacko i Morze”, działanie 13 (Innowacje o których mowa w art.26 i art.44 ust.4 rozporządzenia nr 508/2014) spółka „Stanpol” w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowania rynku opracowała innowacyjne technologie i posiadała nowe umiejętności w zakresie produkcji półproduktów kulinarnych (w opakowaniach jednostkowych gwarantujących zachowanie higieny w transporcie oraz walorów jakościowych i smakowych) oraz dań gotowych w specjalnych opakowaniach do bezpośredniej obróbki termicznej.

W wyniku podjętych działań w ramach projektu firma „Stanpol” Sp. z o. o. ze Słupska zrealizowała wszystkie zaplanowane zadania. Zadania te dotyczyły zakupu nowych surowców, opracowania wzorów opakowań zewnętrznych, przystosowania infrastruktury techniczno-technologicznej zakładu w celu zastosowania nowych technologii, szkolenia załogi w zakresie planowanych prac, przeprowadzenia prób technologicznych wytwarzania nowych wyrobów a następnie wdrożenia opracowanych technologii do praktyki produkcyjnej.

Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy aktywnie uczestniczył w realizacji zaplanowanych działań poprzez opracowanie i weryfikację zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych w zakresie nowych technologii, w tym procedur prowadzenia poszczególnych operacji jednostkowych. Przeprowadzone oceny i analizy, wykazały, że przebieg procesów przetwarzania nowych surowców rybnych był zgodny z opracowanymi procedurami i instrukcjami, zgodnie z zasadami dobrej praktyki produkcyjnej.

Ważnym kierunkiem wykonanych prac były także badania prób surowców, półproduktów i wyrobów gotowych dotyczące ich jakości sensorycznej oraz wartości odżywczych i zdrowotnych. Badania i oceny przeprowadzone w MIR-PIB potwierdziły, że nowe wyroby charakteryzują się korzystnymi walorami sensorycznymi oraz wysoką wartością odżywczą i zdrowotną.

Zastosowane innowacyjne opakowania umożliwiające obróbkę kulinarną dań rybnych bez konieczności otwierania opakowań są nowością w warunkach krajowego przetwórstwa. Opracowane rozwiązania mogą się przyczynić do zwiększenia konsumpcji ryb, m.in. dzięki innowacyjnej metodzie pakowania znacznie ułatwiającej obróbkę kulinarną wysokiej jakości produktów rybnych nawet przez laika w zakresie kucharstwa.

Po realizacji zadań w ramach projektu, firma „Stanpol” Sp. z o. o. w Słupsku planuje kontynuować działalność produkcyjną związaną z wdrożonymi innowacyjnymi technologiami. Według wstępnych szacunków zdolność produkcyjna zakładu w zakresie nowych, innowacyjnych wyrobów na bazie pstrąga lub łososa ma osiągnąć poziom 10÷11 ton w ciągu zmiany.

Opracowane i wdrożone innowacyjne technologie w firmie „Stanpol” Sp. z o. o. w Słupsku wykazały, że istnieją realne możliwości produkcji w zakładach przetwórczych nowych wyrobów z innych surowców niż dorsz bałtycki, o wysokiej jakości sensorycznej, wartości odżywczej i zdrowotnej.