

Mariusz KOSMOWSKI, Andrzej DOWGIAŁŁO  
Morski Instytut Rybacki - PIB

## Mechaniczne odłuszczenie ryb - Cz. I.

### Streszczenie

W artykule dokonano przeglądu znanych i stosowanych w praktyce rozwiązań urządzeń do mechanicznego odłuszczenia ryb oraz przedstawiono wynikające z przeglądu wnioski przydatne przy formułowaniu założeń innowacyjnej uniwersalnej odłuszcarki ryb.

**Słowa kluczowe:** ryba, odłuszczenie, urządzenia

### Mechanical fish descaling - Part 1

#### Summary

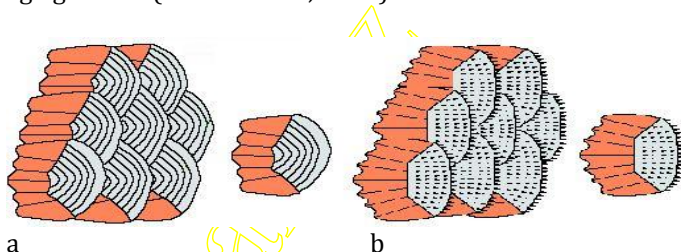
The paper presents overview of known and used in fish processing devices for mechanical fish descaling. On the basis of this review the conclusions of universal descaling machine were formulated.

**Key words:** fish, descaling, devices

#### Wprowadzenie

Pokryte łuskami ryby, niezależnie od ich gatunku, przed obróbką wstępną należy odłuszczyć, czyli usunąć z nich łuski znajdujące się po obu stronach ciała ryby, grzbietu i podbrzusza. Mimo, że odłuszczenie ręczne nie jest skomplikowane jest obróbką bardzo pracochłonną. Niektóre źródła podają, że ręczne odłuszczenie większych ryb zajmuje blisko 40% czasu przeznaczonego na ich obróbkę do postaci tuszki (Dowgiałło, 2012). Pracochłonność obróbki wymusiła potrzebę jej zmechanizowania. Stąd znanych jest kilka typów urządzeń do mechanicznego odłuszczenia ryb.

U większości współczesnych gatunków ryb występują łuski elastyczne, mające formę giętkich płytek głęboko zanurzonych w skórze (Mały słownik..., 1976). Wyróżnia się dwa rodzaje tego typu łusek (rys. 1). Te, których widoczna część ma krawędzie gładkie i zaokrąglone, nazywane są łuskami kolistymi (łuski cykloidalne) i występują np. u karpia, leszczy i płoci. Te zaś, które tę powierzchnię mają ząbkowaną, są łuskami grzebykowatymi (łuski ktenoidalne) i występują np. u okoni. Liczba szeregów łusek na ciele ryby jest cechą stałą lub zmieniającą się w granicach określonych dla każdego gatunku (Chmielewski, 2014).



Rys. 1. Rodzaje łusek elastycznych: a – łuski cykloidalne, b – łuski ktenoidalne (Ramel, 2014)

Fig. 1. Types of flexible scales: a – cycloid scales, b – ctenoid scales (Ramel, 2014)

#### Mechaniczne sposoby usuwania łusek

Znane są dwie podstawowe metody mechanicznego odłuszczenia:

- odłuszczenie ryb w masie,

- odłuszczenie indywidualne.

Odłuszczenie ryb w masie polega na wymuszaniu intensywnego ruchu ryb względem siebie oraz względem chropowatych elementów roboczych urządzenia (odłuszcarki), powodującego odrywanie łusek. Natomiast obróbka indywidualna polega naprzemieszczaniu pojedynczej ryby względem elementów roboczych, na ogół profilowanych frezów, urządzenia (zmechanizowanych przyrządów ręcznych bądź odłuszczarek).

#### Obróbka ryb w masie

Ze względu na sposób wymuszania ruchu ryb i kształt powierzchni roboczych, urządzenia do odłuszczenia w masie dzieli się na bębnowe i rolkowe.

#### Odłuszcarki bębnowe

Stanowią liczną grupę rozwiązań i wykonywane są, jako:

- bębnowe o osi poziomej (rys. 2),
- bębnowe o osi skośnej (rys. 3),
- bębnowe o osi pionowej (rys. 4).



Rys. 2. Odłuszcarka bębnowa o osi poziomej

(<http://www.ag.auburn.edu/fish/mediagallery/2013/08/13/drum-fish-scaler-4/>)

Fig. 2. Drum scaling machine with horizontal axis



Rys. 3. Odłuszcarka bębnowa o osi skośnej (<http://www.agk-kronawitter.de/shop/en/Fish-processing/Scaling/Scaling-Machine.html>)

Fig. 3. Drum scaling machine with oblique axis



Rys. 4. Odłuszcarka bębnowa o osi pionowej z obrotowym dnem (opracowanie własne)

Fig. 4. Drum scaling machine with rotary bottom and vertical axis

Odłuszcarki bębnowe o osiach poziomych lub skośnych, to konstrukcje w postaci bębna, którego pobocznica wykonana jest z blachy posiadającej nacięcia. Umożliwiają one zrywanie łuski podczas intensywnego mieszania ryb w czasie obrotów bębna. Odłuszcarki te mogą pracować cyklicznie lub w ruchu ciągłym. W przypadku pracy ciągłej ryby przemieszczają się wzdłuż bębna z prędkością uzależnioną od kąta nachylenia osi bębna (odłuszcarki o osi skośnej) lub skoku wewnętrznej spirali prowadzącej (odłuszcarki o osi poziomej) i od liczby jego obrotów.

W odłuszcarkach bębnowych, o osiach pionowych, obrotowe dno z podrzutnikami, otacza nieruchomy bęben z wbudowanymi drzwiami wyładunkowymi. Ryby są załadowywane do wnętrza bębna z góry. Praca maszyny jest cykliczna. Łuskę zrywają nacięcia na powierzchni bębna i obrotowego dna. W maszynach tego typu dokonywana jest także operacja odśluzowania ryb.

### Odłuszcarki rolkowe

Odłuszcarki rolkowe są nową grupą rozwiązań. Intensywne mieszanie i odłuszczenie zapewniają współbieżne rolki o szorstkiej powierzchni (rys. 5). Ta grupa urządzeń pozwala obrabiać ryby w szerokim zakresie wymiarów z dużą przepustowością (nawet 1000-4000 kg/godz.).



Rys. 5. Odłuszcarka rolkowa ([www.fishscalingmachine.com](http://www.fishscalingmachine.com))

Fig. 5. Fish scale scraping machine

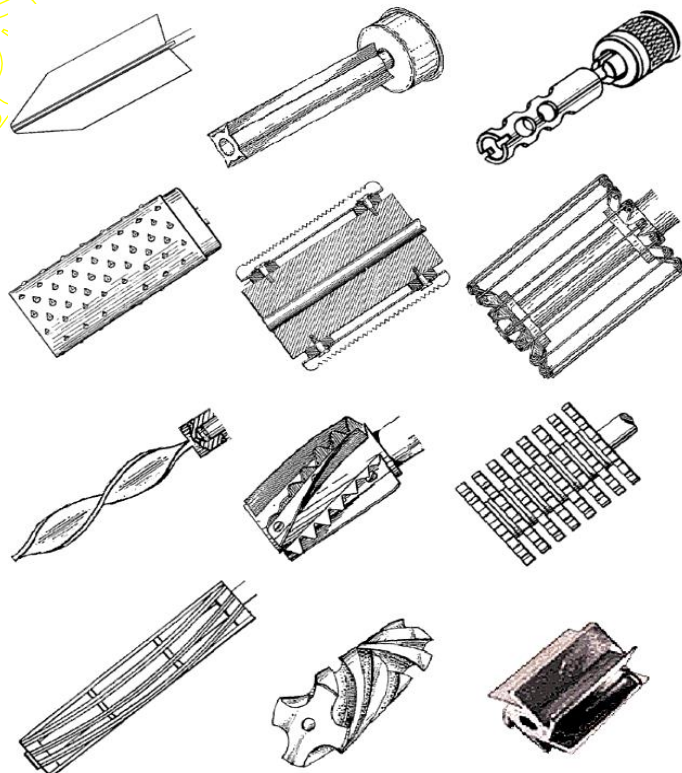
### Obróbka indywidualna

W obróbce indywidualnej do odłuszczenia wykorzystywane są:

- zmechanizowane przyrządy ręczne,
- wyspecjalizowane odłuszcarki.

### Zmechanizowane przyrządy ręczne

Zmechanizowane przyrządy ręczne do odłuszczenia, tak zwane skrobaki, zrywają łuskę ze skóry ryby obrotowymi frezami (rys. 6). Frezy mogą być osadzone bezpośrednio na module napędowym (rys. 7) lub napędzane wałkiem giętym (rys. 8).



Rys. 6. Przykłady obrotowych frezów stosowanych w skrobakach (opracowanie własne)

Fig. 6. Rotary cutters used for scaling fish



Rys. 7. Skrobak ręczny z napędem bezpośrednim (<http://www.powerboats.lv/en/info/electrical-fish-scaler-efs-1.html>)

Fig. 7. Electric fish scaler with direct drive



Rys. 8. Skrobak ręczny z wałkiem giętkim ([www.autofishscalers.com](http://www.autofishscalers.com))

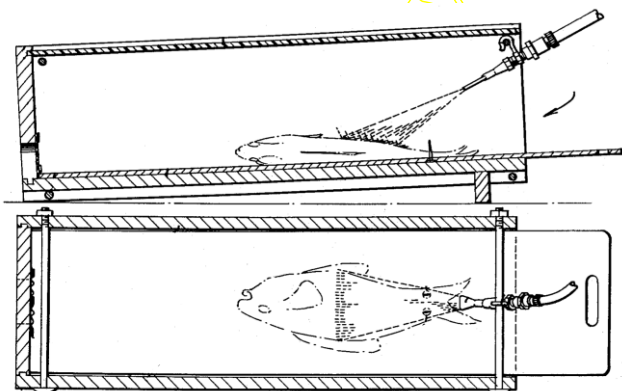
Fig. 8. Electric fish scaler

Skrobaki wykorzystywane są również nie jako narzędzia samodzielne, lecz do doczyszczania ryb, z których usunięto już 80÷90% łuski w odłuszczonekach bębnowych, wykorzystywanych w większych zakładach przetwórczych.

### Strumień wody

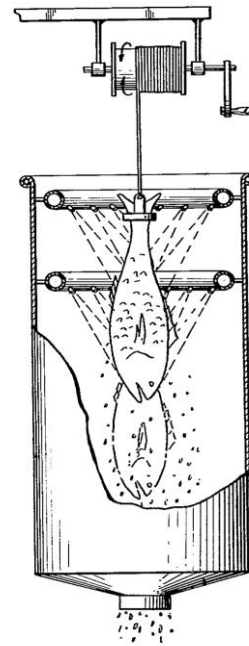
W takim rozwiązaniu łuski zrywane są silnym strumieniem wody. Odłuszczenie realizowane jest na dwa sposoby:

- ręcznie - jednym strumieniem wody, uzyskany z myjki ciśnieniowej, omywane są poszczególne części jednej a następnie drugiej strony ryby (rys. 9),
- ryba przemieszczana jest względem wielu strumieni w komorze odłuszczonek (rys. 10).



Rys. 9. Odłuszczenie jednym strumieniem wody (Hairston, 1960)

Fig. 9. Descaling with one water jet (Hairston, 1960)



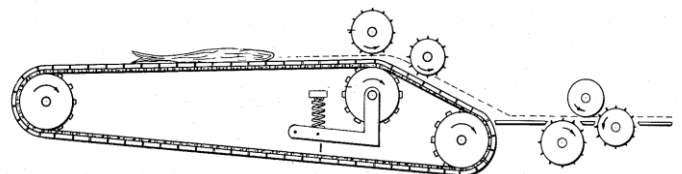
Rys. 10. Odłuszczenie wieloma strumieniami wody (Couret, 1961)

Fig. 10. Descaling with a lot water jets (Couret, 1961)

### Wyspecjalizowane odłuszczonek

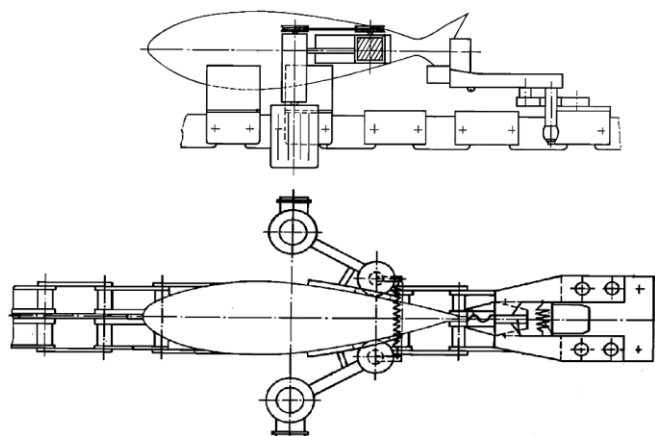
W maszynach do indywidualnego usuwania łuski, proces obróbki jest całkowicie zautomatyzowany. Udział pracy ręcznej ograniczony jest tylko do załadunku ryb. O skuteczności metody decyduje stopień odwzorowania kształtu obrabianej ryby przez zrywające łuski frezy oraz sposób prowadzenia ryby w maszynie. Niezależnie od rozwiązań konstrukcyjnych, o kształtach zastosowanych frezów decydują kształty ryb, dla których przeznaczona jest dana maszyna. Główne różnice konstrukcyjne pomiędzy nimi wynikają z zastosowanych sposobów transportu ryb. Przyjmując te sposoby za kryterium podziału, znane odłuszczonek można podzielić na następujące grupy:

- 1) odłuszczonek z transportem przenośnikowym (rys. 11),
- 2) odłuszczonek z transportem ciągnowym:
  - z uchwytem zaciskowym (rys. 12),
  - z uchwytem kolcowym (rys. 13),
- 3) odłuszczonek z transportem rolkowym:
  - z rolkami dwustronnymi (rys. 14),
  - z jednostronnymi rolkami uchylnymi (rys. 15),
  - z jednostronnymi rolkami z elementami dociskowymi (rys. 16).



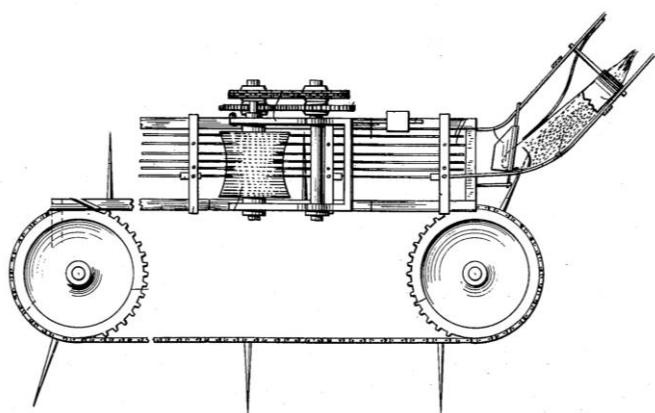
Rys. 11. Odłuszczonek z transportem ryby na przenośniku taśmowym (Thibodeau, 1955)

Fig. 11. Conveyor scaling machine (Hairston, 1955)



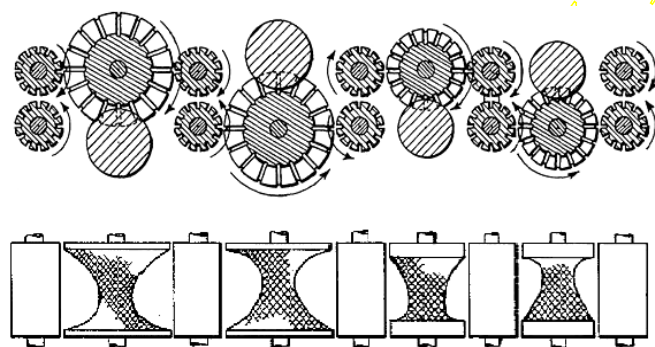
Rys. 12. Odłuszcarka z przeciąganiem ryby za ogon przez zespół chwytaków (VEB Fischkombinat, 1977)

Fig. 12. Scaling machine with caudal fin grip (VEB Fischkombinat, 1977)



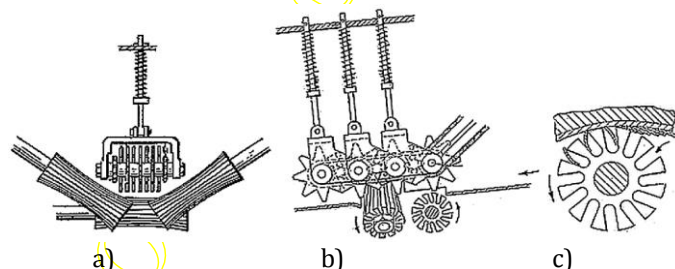
Rys. 13. Odłuszcarka z przeciąganiem ryby za głowę przez zespół kołców (Birdseye, 1933)

Fig. 13. Scaling machine with head grip (Birdseye, 1933)



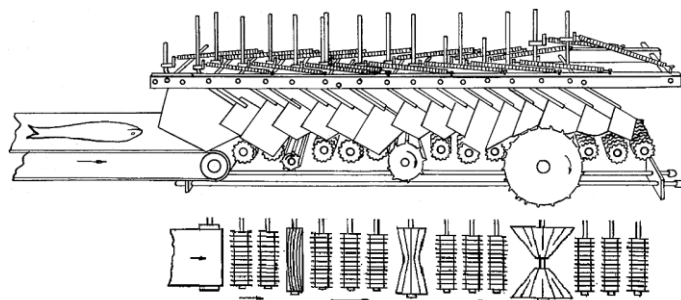
Rys. 14. Odłuszcarka z podwójnymi rolkami transportowymi (Arenson, 1964)

Fig. 14. Scaling machine with double transporting rolls (Arenson, 1964)



Rys. 15. Odłuszcarka z uchylnymi rolkami transportowymi (Brophy, 1954); a - widok od czola, b - widok z boku, c - element skrobiący (frez)

Fig. 15. Scaling machine with changing position transporting rolls



Rys. 16. Odłuszcarka ze stałymi rolkami transportowymi z dociskiem (Simard, 1974)

Fig. 16. Scaling machine with fixed transporting rolls (Simard, 1974)

Znane urządzenia do indywidualnego odłuszczenia wykorzystują szybkoobrotowe zestawy frezów, odwzorowujących kształty ryb. Działania zmierzające do zwiększenia skuteczności odłuszczenia koncentrują się jedynie na doborze kształtu i typu krawędzi roboczych. Szttywne frezy w niewielkim stopniu pozwalają obrabiać ryby o zmiennej geometrii (ryby różniące się kształtem i wielkością). Sytuacja taka zmusza producentów do stosowania elementów skrobiących o różnej geometrii dla różnych ryb. Przykładem tej sytuacji oferta firmy TRIFISK. MFG. INC. (<http://www.trifisk.com/machine-info-and-sizes>), z której wynika, że producent przewiduje różne maszyny nie tylko do różnych gatunków, ale również do ryb różniących się wielkością w ramach tego samego gatunku.

### Podsumowanie i wnioski

Analizując znane rodzaje urządzeń do mechanicznego odłuszczenia ryb można stwierdzić, że:

- rozwiązania do obróbki ryb w masie sprawdzają się w przypadku obróbki ryb małych i średnich o niewielkich łuskach,
- masowa obróbka ryb o dużych łuskach wymaga intensywnego i długotrwałego odłuszczenia, co w konsekwencji prowadzi do uszkodzeń ryb,
- ryby duże i ryby o dużej łusce najkorzystniej jest odłuszczać indywidualnie,
- zmechanizowane przyrządy do ręcznego odłuszczenia ułatwiają pracę i pozwalają osiągnąć poprawną obróbkę nie zmniejszając jednak istotnie pracochłonności,
- duża liczba znanych rozwiązań sugeruje, że nie istnieje optymalny kształt elementów skrobiących,
- najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest stosowanie elementów skrobiących w postaci frezów o sztywnych krawędziach roboczych,
- objęcie obróbką całej powierzchni ryby wymaga stosowania wielu frezów, z których każdy dostosowany jest do obróbki wybranego fragmentu ciała ryby,
- stosowanie zespołu frezów o kształcie dobranym do geometrii wstępnie wytypowanych ryb wyklucza uniwersalność takiego rozwiązania,
- celowe byłoby zaprojektowanie odłuszcarki uniwersalnej zarówno pod względem kształtów jak i wielkości obrabianych ryb.

Prace nad zaprojektowaniem takiej odłuszcarki podjęto w Morskim Instytucie Rybackim - Państwowym Instytucie Badawczym.

## Bibliografia

- Arenson, E.B. (1964). *Automatic fish scaling machine*. Patent US 3146489
- Birdseye, C. (1933). *Fish scaling device*. Patent US 1901625
- Brophy, J. (1954). *Fish scaling machine*. Patent US 2664591
- Chmielewski, T. (2016) *Łuski - tarcza doskonała*. Serwis Ryby [http://ryby.fishing.pl/anatomia\\_2.php](http://ryby.fishing.pl/anatomia_2.php) dostęp: maj 2016.
- Couret, R. (1961). *Fish Cleaning and scaling machine*. Patent US 2993227
- Dowgiało, A. (2012). *Mechaniczna obróbka karpia*. Wyd. MIR-PIB Gdynia, ISBN 978-83-61950-11-9
- Hairston, T. (1960). *Fish scaler*. Patent US 2928118.
- Mały słownik zoologiczny: ryby*. Warszawa: Wiedza Powszechna, 1976.
- Ramel, G. (2014). *The Fish Anatomy - Fish Scales* <http://www.earthlife.net/fish/scales.html>
- Sawyer, J.F. (1948). *Fish scaling device*. Patent USA 2449753.
- Scoville, E.L. (1939). *Fish scaler*. Patent USA 2154187.
- Simard, A. (1974). *Fish scaling machine*. Patent USA 3787927.
- The Ultimate Fish Scaler - Automatic Electric Fish Scaling Machine, model: UFS1, C & J Innovative Products Inc.
- Thibodeau, L.E. (1955). *Fish scaling apparatus*. Patent US 2702922.
- VEB Fischkombinat (1977). Urządzenie do zdejmowania łusek z makreli. Patent PL 94073.
- School of Fisheries, Aquaculture and Aquatic Sciences. Auburn, Alabama. Drum Fish Scaler <http://www.ag.auburn.edu/fish/mediagallery/2013/08/13/drum-fish-scaler-4/>
- AGK Kronawitter GmbH. Deutschland. Scaling Machine. <http://www.agk-kronawitter.de/shop/en/Fish-processing/Scaling/Scaling-Machine.html>
- FUMU Machinery. Fish scaling machine, model DERIC-02 <http://www.fishscalingmachine.com/fish-scale-scrping-machine>
- Electric Fish Scaler <http://www.autofishscalers.com>
- Electrical Fish Scaler EFS-1 <http://www.powerboats.lv/en/info/electrical-fish-scaler-efs-1.html>

**Andrzej Dowgiało**

Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Kołłątaja 1, 81-332 Gdynia

e-mail: [andrzej.dowgiallo@mir.gdynia.pl](mailto:andrzej.dowgiallo@mir.gdynia.pl)