

MONITORING MIGRACJI RYB PRZEZ PRZEPLĄWKĘ NA STOPNIU WODNYM WE WŁOCŁAWKU W 2018 ROKU.



Monitoring migracji ryb przez przepławkę prowadził i raport sporządził:

mgr inż. Tomasz Pokropski

Zastępca Dyrektora Zarządu Zlewni we Włocławku

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie

Zarząd Zlewni we Włocławku

Włocławek dn. 15 stycznia 2019 r.

SPIS TREŚCI:

| | |
|---|--------|
| 1. ZAKRES CZYNNOŚCI ZWIĄZANYCH Z PROWADZENIEM MONITORINGU..... | str.3 |
| 2. EKSPLOATACJA..... | str.4 |
| 2.1. PRZEPLAWKA..... | str.4 |
| 2.2. RUROCIĄG WABIĄCY..... | str.11 |
| 2.3. APARATURA MONITORUJĄCA - SKANER, KAMERA PODWODNA I KOMPUTER..... | str.13 |
| 3. SYTUACJA HYDROLOGICZNA I TERMIKA WODY..... | str.18 |
| 3.1. HYDROLOGIA..... | str.18 |
| 3.2. TERMIKA WODY..... | str.22 |
| 4. MONITORING MIGRACJI RYB..... | str.24 |
| 4.1. MONITORING ZA POMOCĄ APARATURY MONITORUJĄCEJ..... | str.24 |
| 4.2. SKŁAD GATUNKOWY I LICZBA RYB..... | str.25 |
| 4.3. BEHAVIOR MIGRACJI RYB - ZAWRACANIE RYB W OBRĘBIE LICZNIKA..... | str.31 |
| 4.4. ANALIZA MIGRACJI POSZCZEGÓLNYCH GATUNKÓW RYB..... | str.32 |
| 4.4.A. TROĆ..... | str.32 |
| 4.4.B. CERTA..... | str.36 |
| 4.4.C. LESZCZ..... | str.38 |
| 4.4.D. BOLEŃ..... | str.41 |
| 4.4.E.SUM..... | str.44 |
| 4.4.F. BRZANA..... | str.46 |
| 4.4.G. KRĄP..... | str.49 |
| 4.4.G. POZOSTAŁE GATUNKI RYB..... | str.51 |
| 4.5. ODŁÓW PUŁAPKĄ DLA RYB..... | str.53 |
| 5. WPŁYW CZYNNIKA LUDZKIEGO NA MIGRACJĘ RYB..... | str.54 |
| 6. WPŁYW INNYCH CZYNNIKÓW NA MIGRACJĘ RYB..... | str.54 |
| 7. WNIOSKI..... | str.56 |
| 8. MATERIAŁY WYKORZYSTANE I LITERATURA..... | str.58 |

WSTĘP.

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie, Decyzją Prezydenta Miasta Włocławek z dnia 6 kwietnia 2011 roku o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia polegającego na przebudowie i remoncie obiektów Stopnia Wodnego we Włocławku (sygn. OS.7642-17-60/10), zobligowany jest do prowadzenia monitoringu przepławki w okresie pięciu lat po zakończeniu w/w inwestycji.

W związku z powyższym, sporządzony został raport: „Monitoring migracji ryb przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku w 2018 roku”.

Na polecenie Dyrektora RZGW w Warszawie monitoring przepławki w roku 2018 prowadzony był przez autora niniejszego raportu Zastępcę Dyrektora Zarządu Zlewni we Włocławku we Włocławku, magistra inżyniera rybactwa śródlądowego Tomasza Pokropskiego.

1. ZAKRES CZYNNOŚCI ZWIĄZANYCH Z PROWADZENIEM MONITORINGU.

Do głównych zadań związanych z prowadzeniem monitoringu należało:

- kontrola nad właściwym działaniem urządzeń do monitoringu ryb – skanera zintegrowanego z podwodną kamerą i komputera obsługującego w/w urządzenie,
- kontrola nad właściwym stanem technicznym i sprawnością infrastruktury technicznej przepławki, pułapki dla ryb, zasuw wlotu i wylotu, zasuw pośrednich, żurawików do skanera i pułapki,
- kontrola nad czystością skanera zintegrowanego z kamerą, krat naprowadzających do skanera, krat naprowadzających do pułapki dla ryb, kontrola zanieczyszczeń gromadzących się u wlotu rurociągu wody wabiącej i wlotu wody do przepławki, szczelin wewnątrz przepławki,
- kontrola nad właściwym napełnieniem komór przepławki,
- gromadzenie, archiwizowanie i analizowanie danych pochodzących z urządzeń monitorujących, zainstalowanych w przepławce a służących do rejestrowania przechodzących przez przepławkę ryb,
- opracowywanie na podstawie pozyskanych danych zestawień i raportów dotyczących składu gatunkowego, ilościowego i jakościowego ryb migrujących przez przepławkę a następnie

przygotowywanie i przesyłanie corocznego raportu z monitoringu przepławki organom wymienionym w decyzji środowiskowej,

- okresowe (co pół roku) zapisywanie danych pochodzących ze skanera na trwałych nośnikach danych (płyta CD) i przekazywanie ich do archiwum zakładowego RZGW Obiekt Hydrotechniczny we Włocławku,

- wykonywanie wywiadu wśród wędkarzy, rybaków, użytkownika rybackiego, którzy prowadzą połowy ryb w ramach obwodu rybackiego nr 5 na rzece Wiśle, w celu szacunkowej oceny skali i składu gatunkowego ciągu migracyjnego ryb,

- analizowanie i zgłaszanie potrzeb zakupowych i modernizacyjnych dotyczących zagwarantowania bezawaryjnej pracy aparatury służącej monitoringowi i jej usprawnianie w ramach posiadanej wiedzy i doświadczenia,

- inne czynności nieujęte w zakresie czynności a związane z zagwarantowaniem prawidłowego prowadzenia monitoringu oraz przygotowywania raportów.

Raport zawiera analizę ichtiologiczną odnoszącą się do wszelkich czynników mających wpływ na wielkość migracji ryb i ich zdolność pokonywania Stopnia Wodnego we Włocławku takich jak np.: sytuacja hydrologiczna, meteorologiczna, czynnik ludzki, czynniki pochodzenia naturalnego (drapieżniki, szkodniki, choroby) i inne niewymienione powyżej uwarunkowania, mające wpływ na wielkość, termin, skład gatunkowy i ilościowy ciągów tarłowych ryb w czasie trwania monitoringu.

2. EKSPLOATACJA.

2.1. PRZEPŁAWKA.

Podstawą zagwarantowania odpowiednich warunków dla migracji ryb przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku jest zapewnienie właściwych parametrów eksploatacyjnych obiektu, zgodnie z obowiązującą „Instrukcją eksploatacji przepławki dla ryb na Stopniu Wodnym we Włocławku”.

Jest to wyraźnie wskazane w wytycznych dla projektowania, wymiarowania i monitoringu przepławek:

„Zły stan techniczny jest, bowiem najczęstszą przyczyną niedostatecznej sprawności przepławek. Dzięki właściwej eksploatacji można ograniczyć najbardziej typowe usterki, na przykład: zatory w rejonie wyjścia z przepławki (np. przy konstrukcji wlotowej) oraz przesmyków, uszkodzenie struktury przepławki lub wadliwe działanie urządzeń sterujących przepływem. Skomplikowane pod względem technicznym urządzenia wymagają częstszych przeglądów i zabiegów konserwacyjnych” (ONZ 2002).

Wypracowany w toku eksploatacji przepławki w latach 2014 - 2017 reżim kontroli i obchodów na przepławce został utrzymany w roku 2018.

Cykliczna weryfikacja poziomu wody na wodowskazach zlokalizowanych w przepławce oraz sprawne reagowanie na zmiany poziomu lustra wody na Zbiorniku są bardzo ważne, aby zagwarantować właściwe warunki dla migracji dla ryb.

Ważna jest stała i regularna kontrola następujących punktów zmodernizowanej przepławki: wlotów wody do przepławki, wlotu wody do rurociągu wabiącego, elementów konstrukcyjnych wewnątrz przepławki tj. kraty naprowadzającej do pułapki dla ryb i kraty naprowadzającej przed i za skanerem oraz wszystkich szczelin a zwłaszcza tych, w których znajdują się zasuwki pośrednie, służące regulacji poziomu wody w przepławce.

Podobnie jak w latach 2014 - 2017 również i w tym sezonie stwierdzano częste i obfite gromadzenie się nieczystości na kracie poniżej skanera (Fot.1). powoduje to kumulowanie się nieczystości złożonych głównie z obumarłych roślin, co w konsekwencji powoduje natychmiastowe spiętrzanie się poziomu wody w komorze skanera i w komorach powyżej o około 20-25 cm. Zjawisko to nasila się w sezonie jesiennym w związku z obumieraniem roślinności i silnymi wiatrami wiejącymi po osi zbiornika.



Fot 1. Przepiętrzenie wody w komorze skanera spowodowane nadmiarem napływającej roślinności (jesień 2018).

Aby temu przeciwdziałać, wprowadzono obowiązek monitorowania i czyszczenia kraty skanera przez obsługę śluzy i jazu w lipcu 2015 i utrzymano go w mocy na rok 2018.

Czyszczenie kraty skanera, dokonywane jest dwukrotnie w ciągu doby o godzinie 09:00 i 21:00. W okresie jesiennym 2018 roku, w czasie obumierania roślinności (październik - grudzień) i silnych wiatrów z kierunków wschodnich, powyższa procedura była zwielokrotniona do 4 razy na dobę (Fot.2).



Fot 2. Ilość nieczystości, głównie szczątków obumarłych roślin, po 6 godzinach przepływu wody (jesień 2018).

Elementem wyposażenia przepławki, które głównie sprzyja akumulacji zanieczyszczeń jest kosz naprowadzający do pułapki dla ryb, który znajduje się w komorze nr 60.

Jest to pierwsza komora za wlotem wody do przepławki od wody górnej. Kosz naprowadzający jest na stałe zanurzony w wodzie i nie jest demontowany.

W celu uniknięcia niekorzystnego wpływu procesu czyszczenia kosza na migrację ryb, podczas tej czynności, zamyka się wlot wody w komorze nr 60 z równomiernym otwieraniem wlotu wody przez drugą zasuwę zlokalizowaną w komorze nr 56. Utrzymując stałe poziom wody w przepławce na poziomie 50 - 100 cm. Po zakończeniu czyszczenia kosza, zamykany jest dodatkowy otwór w komorze nr 56 i następuje powrót do ustawienia pierwotnego. Jest to niemożliwe do zrealizowania, gdy zanieczyszczenia znajdują się na całej długości przepławki. Wtedy niezbędne jest całkowite zamknięcie przepływu wody w obiekcie.

W roku 2018 przepławka była czyszczona trzykrotnie z nagromadzonych w niej zanieczyszczeń na całej długości. Z tego dwukrotnie wymagało to całkowitego zamknięcia przepływu (Fot. 3,4)



Fot 3,4. Nieczystości zgromadzone na koszu w komorze nr 60, przyniesione z wodą roztopową (18 kwietnia 2018).

W okresie marzec – kwiecień, wraz z wodą roztopową napływają na przedpole jazu i elektrowni ogromne ilości materiału drzewnego i innych zanieczyszczeń. W roku 2017 przepławka była całkowicie zamknięta przez około tydzień aby uniknąć wptynięcia zanieczyszczeń do jej wnętrza i późniejszego kłopotliwego i czasochłonnego czyszczenia wnętrza przepławki. W tym sezonie nie przeprowadzono tej procedury.

Na zasadzie doświadczałnej stwierdzono, że bardziej optymalna jest opcja zamknięcia przepławki na czas przejścia wody roztopowej. Nagromadzenie nieczystości w tym czasie jest na tyle duże, że usuwanie nieczystości trwa następnie wiele godzin przy wstrzymanym przepływie wody przez przepławkę. Może dochodzić do blokowania przepływu przez zanieczyszczenia co powoduje „cofanie się” ryb w obrębie skanera. W latach następnych w okresie od odwilży w okresie luty - marzec i przejścia wody roztopowej do czasu oczyszczenia się przedpola jazu i elektrowni przepławka będzie zamykana.

Nie będzie to stanowiło uszczerbku dla migracji ryb. W perspektywie dotychczasowego monitoringu stwierdzono, że wzmożona migracja ryb rozpoczyna się dopiero około 15- 20 marca. Okres przejścia wody roztopowej i z nią ogromnych ilości zanieczyszczeń trwa zazwyczaj 1-2 tygodnie.

Na rok 2019 zaplanowano zamknięcie przepławki w celu usunięcia osadów z komory spoczynkowej (komora nr 38). Gromadzą się tam muszle i namuły. Problem zdiagnozowano w roku 2017.

Kolejnymi newralgicznymi miejscami gromadzenia się zanieczyszczeń wewnątrz przepławki są zasuwę pośrednie, służące regulowaniu poziomu wody w komorach, których na całym biegu przepławki jest pięć (fot.5).

Pozytywnym stwierdzonym aspektem opisanego powyżej napływu dużych ilości nieczystości do wnętrza przepławki w postaci materiału drzewnego w okresie marzec – kwiecień, jest to, że tylko w bardzo niewielkich ilościach przesuwają się one w dalsze komory i blokuje się na zasuwach pośrednich i szczelinach. Jest to rząd wielkości kilku drobnych gałęzi.

W takiej ilości nieczystości nie blokują one przepływu wody i umożliwiają migrację ryb. Zostały one usunięte w kwietniu 2018 w czasie czyszczenia przepławki.



Fot 5. Zanieczyszczenia nagromadzone na zasuwie pośredniej w komorze nr 55 (19 października 2018).

Pomimo czynności serwisowych smarowania i regulacji przekładni zasuw wlotowych wody od strony W.G. (w komorze nr 60 i 56) w dniu 24 listopada 2017r., które zostały przeprowadzone w ramach gwarancji i pomimo stałego właściwego nadzoru przez Użytkownika nadal zgłaszane są Wykonawcy / Gwarantowi przekroczenia norm BHP dla obsługi tego typu urządzeń (Dz.U.2000.26.313).

Zalecane przez producenta zasuw, specjalistyczne preparaty smarne są regularnie stosowane i prowadzona jest ich konserwacja przez obsługę stopnia.

Stałego monitorowania stanu i regularnego oczyszczania wymaga wewnętrzna powierzchnia fototunelu, znajdujące się w jej wnętrzu lampy LED oraz płyty skanera. Częstotliwość czyszczenia w/w elementów uzależniona jest głównie od temperatury wody i wynosi 2 razy na tydzień w okresie letnim i 2 razy na miesiąc w okresie zimowym. W okresie wiosennej i jesiennej migracji ryb jest to zazwyczaj raz na tydzień.

Czyszczenie fototunelu z porastających jego wnętrza glonów jest niezwykle ważne, gdyż ich zwarty porost utrudnia identyfikację ryb zarejestrowanych na filmach z kamery podwodnej a dalsze zaniechanie prowadzi do zablokowania możliwości przechodzenia fal podczerwonych między płytami skanera i całkowitej jego dezaktywacji.

Czarna powierzchnia płyt skanera nie pozwala na dokładną ocenę skali ich zanieczyszczenia, więc należy oczyszczać je profilaktycznie, zgodnie z przedstawionym powyżej harmonogramem.

2.2. RUROCIĄG WABIĄCY

Rurociąg wabiący posiada średnicę \varnothing 800 mm i występuje w nim przepływ wody $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Wytwarza się przez to duży uciąż na wlocie od W.G. Na kracie ochraniającej wlot do rurociągu szybko gromadzą się zanieczyszczenia, złożone głównie z gałęzi, patyków oraz śmieci pochodzenia antropogenicznego (np. butelki PET). Zachodzi to zwłaszcza przy niskich przepływach (poniżej $500 \text{ m}^3/\text{s}$) oraz wtedy, gdy na elektrowni pracują turbozespoły nr 5 i 6. Taka praca elektrowni powoduje, że zanieczyszczenia są ściągane w okolice wlotu do rurociągu wabiącego (fot.6,7).





Fot. 6,7. Wlot wody do rurociągu wabiącego w dniu 19 października i 6 listopada 2018.

Procedura oczyszczania wlotu rurociągu wabiącego polega na zamknięciu zaworu z zasuwą nożową na rurociągu poniżej kraty, przez co zanika w nim przepływ wody. Powoduje to, że zanieczyszczenia z kraty rurociągu wabiącego są zabierane przez uciąg wody na kraty elektrowni a tam zbierane są przez czyszczarkę i przekazane są do utylizacji.

Skuteczność procesu samooczyszczania się kraty wlotu do rurociągu wabiącego uzależniona jest od aktualnego przepływu w rzece.

W roku 2018 rurociąg wabiący był zamykany i czyszczony czternastokrotnie. Ustalono z Użytkownikiem stałą datę zamykania i okres zamknięcia przepływu w rurociągu i tylko w sytuacjach, gdy w określonym czasie nie następowało oczyszczenie kraty konsultowano zmianę harmonogramu uzależniając ją od panujących warunków. Taka sytuacja miała miejsce zwłaszcza w październiku, gdzie rurociąg wabiący był zamknięty przez ponad tydzień, gdyż nieczystości (fot. powyżej) nie były w stanie się od niego „oderwać”.

Podczas wizji na przepławce w miesiącu listopadzie stwierdzono (po raz kolejny) wygięcie się trawersu kraty zabezpieczającej wlot do rurociągu wabiącego. W związku późną porą roku oraz właściwą drożnością kraty operację wyjęcia kraty rurociągu wabiącego przełożono na

wiosnę, po przejściu wód roztopowych. W roku 2016 nastąpiło wygięcie trawersu od muru przepławki w omawianym roku doszło do dociśnięcia trawersu do muru.

W pierwszej kolejności konieczne jest podpinięcie jednostką pływającą do kraty, próba wygięcia trawersu od muru i próba wyjęcia kraty przy pomocy żurawika. W przypadku, gdy uszkodzenia kraty będą znaczne lub wyjęcie jej przy pomocy żurawika będzie niemożliwe, zajdzie konieczność destrukcyjnego demontażu kraty, zastąpienie jej na pewien okres zasuwą pełną i wykonanie nowej zasuwy kratowej metodą warsztatową, na warsztacie OH, podobnie jak w roku 2016 (Pokropski 2017).

W całym roku 2018 czas gdy przepławka pracowała bez rurociągu wabiącego był na poziomie marginalnym i wyniósł około 300 godzin. Większość tego czasu przypadło na samoczyszczenie się kraty wlotowej a zwłaszcza w okresie październik – listopad. Wpływ okresu z zamkniętym przepływem przez rurociąg wabiący był marginalny w ujęciu rocznym.

Dla zachowania sprawności technicznej wszystkich elementów ruchomych przepławki prowadzone są regularne przeglądy, próby ruchowe oraz wymagane DTR- kami smarowania określonych punktów smarami zalecanymi przez producentów urządzeń.

2.3. APARATURA MONITORUJĄCA - SKANER, KAMERA PODWODNA I KOMPUTER.

W początkowym okresie eksploatacji przepławki a więc od listopada 2014 roku występował znaczący problem, jakim były luki w rejestracji migracji ryb spowodowane samoczynnym wyłączeniem się komputera przepławki. Wraz z wyłączeniami z eksploatacji przepławki (zamknięcie przepływu wody) wg. szacunków IRŚ problem ten w początkowym etapie monitoringu (listopad 2014 – czerwiec 2015) dotyczył aż 42 % czasu monitoringu (IRŚ 2015).

Rozwiązanie tego problemu stało się jednym z priorytetów dla Nadzoru Wodnego we Włocławku podczas prowadzenia monitoringu (od lipca 2015 roku).

Działania korygujące podjęte w latach poprzednich (opisane szczegółowo w raportach z lat 2015, 2016, 2017 (Pokropski 2016, 2017, 2018) przyniosły spodziewany efekt w postaci skrócenia się czasu przerw w monitoringu migracji do poziomu poniżej 1 % w całym roku 2016.

W roku 2017 całkowity czas braku monitoringu wyniósł około 570 godzin.

Luki w monitoringu w roku 2017 przypadły na czas poza wzmożoną migracją ryb, zatem ich negatywny efekt na wyniki końcowe (ilość potencjalnie niezarejestrowanych ryb) jest znacznie mniejszy niż to wynika z wartości bezwzględnej czasu jego trwania.

W roku 2018 luki w monitoringu migracji dotyczyły następujących okresów: 1 styczeń - 10 kwiecień, 27 czerwca – 1 lipca, 15 lipca – 19 lipca, 14 sierpnia – 17 sierpnia, 27 września – 1 październik, 2 października – 6 października, 19 października – 6 listopada, 14 listopada – 19 listopada, 1 grudzień – 14 grudzień.

Łącznie jest to około 149 dób, czyli 40,8 % czasu monitoringu. Czynniki powyższe nie były uzależnione od Użytkownika i wynikały głównie z trzech poważnych awarii urządzenia monitorującego, które będą omówione poniżej.

W roku 2018 wystąpiły następujące problemy techniczne związane z aparaturą monitorującą:

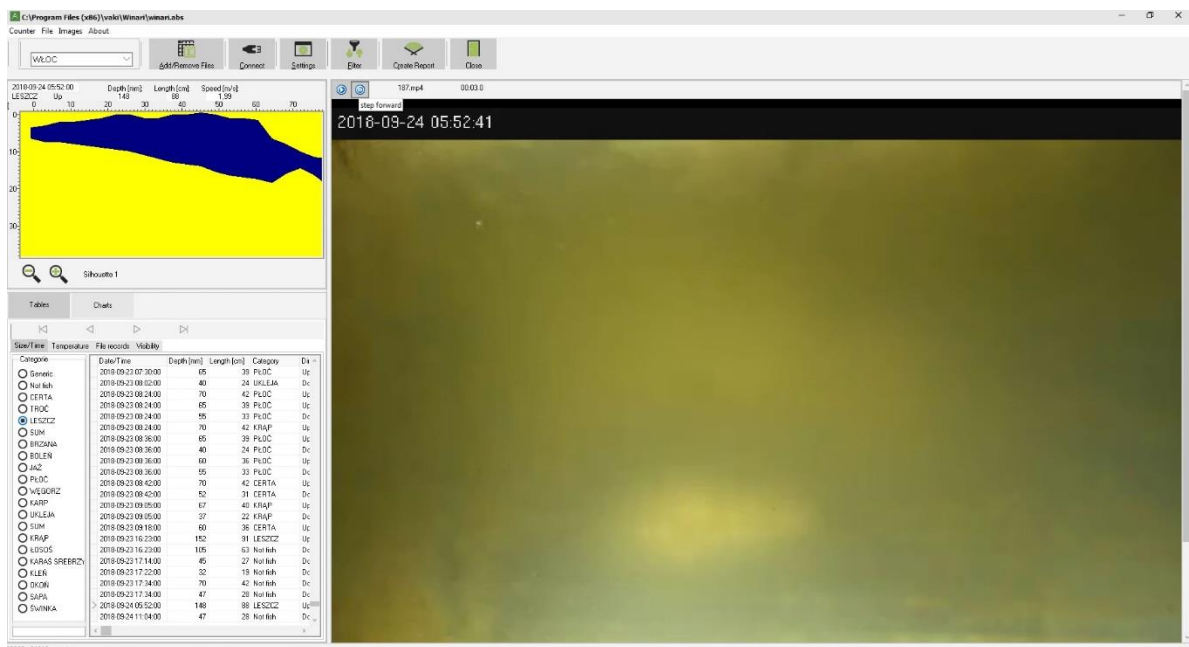
1. Jeszcze w grudniu roku 2017 stwierdzono brak możliwości połączenia komputera przepławki się ze skanerem. Pierwsze próby diagnozowania przyczyn skierowano w stronę przewodu łączącego urządzenie monitorujące z komputerem przepławki. Jako przyczynę awarii wytypowano pierwotnie wyrobienie się żył przewodu łączącego skaner z komputerem przepławki. Kabel, który łączy komputer ze skanerem został wymieniony, jednak problem nie został zlikwidowany. Awaria okazała się poważniejsza i było to rozszczelnienie się tzw. multiplexu. Jego naprawa i ponowny montaż trwał do połowy marca, po tym czasie nastąpiły pewne problemy związane z ponownym uruchomieniem aparatury. Właściwa rejestracja migracji ryb po wymienionych powyżej naprawach i działaniach rozpoczęła się 10 kwietnia 2018r.

2. Stwierdzono już w roku 2017 coraz słabsza jakość filmów rejestrowanych przez kamerę podwodną. Jakość ich była już bardzo zła w sezonie letnim 2018, gdzie sprawę pogorszył dodatkowo porost glonów na szybie fototunelu. Jako przyczynę zdiagnozowano rozszczelnienie się szyby pomiędzy kamerą a fototunelem od wewnętrznej strony czyli od strony kamery. Stwierdzono to definitywnie pod koniec września i natychmiast zgłoszono do serwisanta, by dokonać naprawy (fot. nr 8). Konieczny był całkowity demontaż szyby, ponowne jej wklejenie w fototunel. Prace polegające na demontażu szyby fototunelu miały miejsce 19 października a jej

ponowny montaż 6 listopada. Różnica w jakości filmów przed i po naprawie jest ogromna. Obrazują to fotografie nr 9 i 10.



Fot. nr.8. Widoczna linia wody za szybą fototunelu od strony kamery.



Fot. nr.9. jakość filmów w ostatnim okresie przed usunięciem rozszczelnienia szyby fototunelu. W środkowej części filmu widoczny zarys migrującego leszcza (24 wrzesień 2018).



Fot. nr. 10 - jakość filmów po naprawie, czyli uszczelnieniu szyby fototunelu (13 listopad 2018).

3. W terminach zbliżonych do w/w awarii miały miejsce pewne problemy z rejestracją migracji ryb a mianowicie:

- w okresie 12 - 19 października nieprawidłowo zapisał się plik ARV, który to rejestruje skany ryb. Z tego okresu analiza przebiegła na podstawie filmów, które zapisały się w odpowiednim katalogu,

- w okresie od 6 do 11 listopada wystąpił taki sam problem. Analiza nastąpiła również na podstawie zapisanych filmów,

- w okresie 14- 19 listopada nastąpiło „zawieszenie się” systemu Windows komputera przepławki.

- w okresie 1 – 14 grudzień nastąpiło „zawieszenie się” systemu monitorującego.

Podsumowując, w pierwszym etapie monitoringu prowadzonego od czerwca 2014 do czerwca 2015 (faktycznie przepławka pracowała od listopada 2014 roku), straty danych z powodu samoistnych wyłączenia aparatury monitorującej i wyłączenia przepławki z eksploatacji wynosiły

42 % całkowitego czasu (IRŚ 2015). W kolejnym okresie monitoringu tj. od 1 lipca do 31 grudnia 2015 roku, już po pierwszych działaniach korygujących wyniosły około 8 % całkowitego czasu (Pokropski 2016). W ciągu całego roku 2016 brak zapisu danych spowodowanych przerwami w pracy aparatury monitorującej wyniosły poniżej 1 % czasu (Pokropski 2017). W roku 2017 utrata danych monitoringu wyniosła około 6,5 % całkowitego czasu (Pokropski 2018). W roku 2018, głównie ze względu na dwie poważne awarie urządzenia monitorującego, które wymagały interwencji serwisu i naprawy elementów skanera „na warsztacie” a do tego kilka luk w rejestracji spowodowanych zawieszaniem się systemu i urządzenia monitorującego całkowity czas braku rejestracji wyniósł 40,8 % całkowitego czasu.

Realna utrata danych z monitoringu w postaci zarejestrowanych ryb z pewnością jest znacznie mniejsza niż to wynika z bezwzględnego czasu braku danych. Pierwszy okres w którym usuwano awarię multiplexu (1 stycznia – 14 kwietnia), przypadł na okres, gdzie ryby do połowy marca nie migrują przepławką. W połowie marca i na początku kwietnia zazwyczaj przypada ciąg tarłowy certy i leszcza. Mówią o tym poprzednie raporty w latach 2016-2017. Ten wzmożony wiosenny ruch ryb w przepławce, mógł być pominięty i nie został zarejestrowany.

Letnie, kilkudniowe luki w monitoringu mogły wynikać z zawieszenia się systemu monitorującego jak również z braku zasilania skanera. W związku z wysoką temperaturą wody w tym czasie i brakiem sezonowych ciągów migracyjnych skala migracji w miesiącach letnich jest minimalna.

W czasie jesiennej naprawy rozszczelnionej szyby fototunelu skanera, czyli na przełomie października i listopada zazwyczaj przypadała migracja jesienna leszcza, certy, troci bolenia i brzany. W tym czasie mogło dojść do znacznej utraty danych w stosunku do czasu monitoringu.

W okresie dwóch pierwszych tygodni grudnia skala migracji jest na minimalnym poziomie, zatem utrata danych monitoringu jest niewielka.

Biorąc powyższe pod uwagę, w roku 2018 realna skala utraty danych migrujących ryb jest szacowana poziomie 10-20 %, co jest poziomem akceptowalnym przy zaistniałych dość poważnych awariach.

3. SYTUACJA HYDROLOGICZNA I TERMIKA WODY.

3.1. HYDROLOGIA.

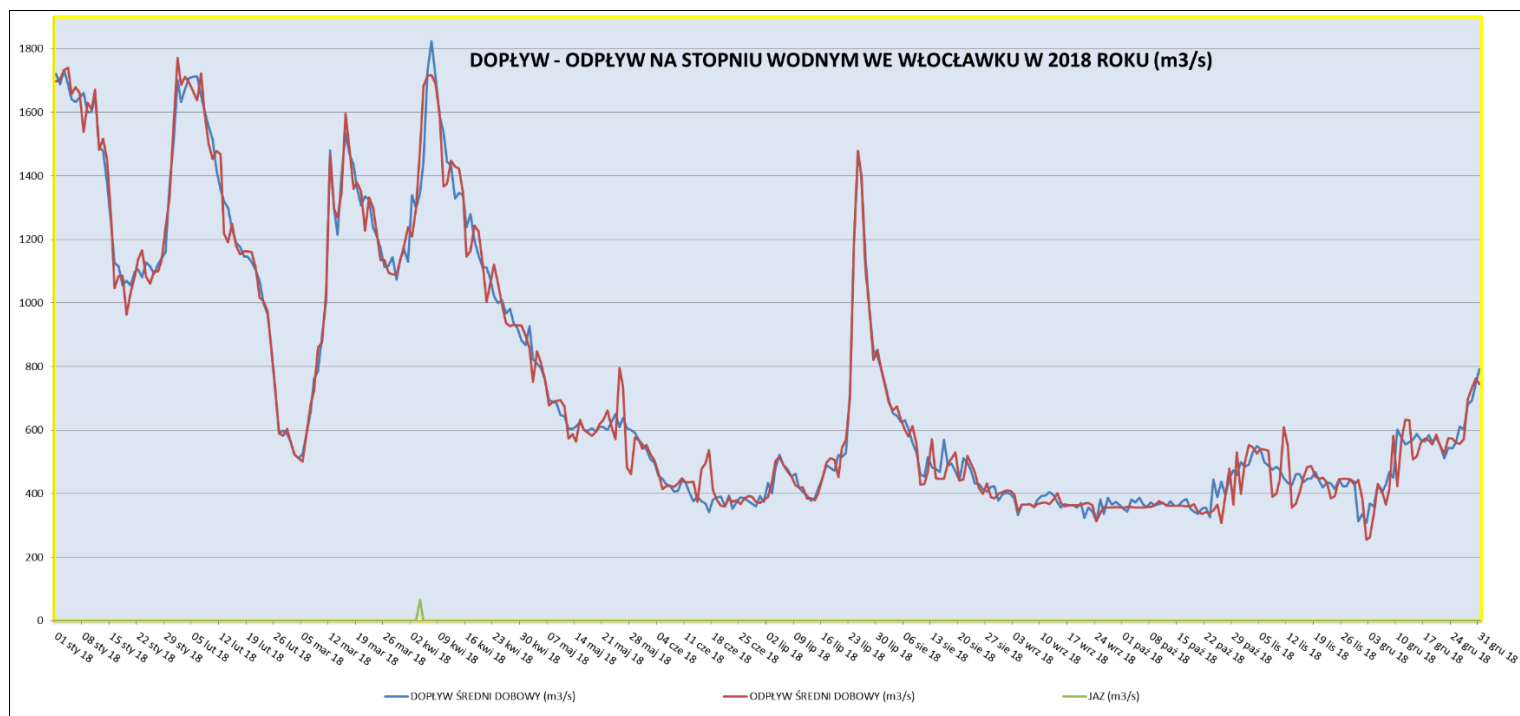
Sytuację hydrologiczną dla migracji ryb przez Stopień Wodny we Włocławku w roku 2018 należy uznać za umiarkowaną w stronę niekorzystnej a korzystną jedynie w pierwszym półroczu.

Przepływ średni w profilu stopnia w roku 2018 wyniósł 738 m³/s (Dziennik Gospodarowania Wodą na Stopniu we Włocławku), co przy średniorocznym przepływie z wielolecia wynoszącym 915 m³/s (Instrukcja Gospodarowania Wodą) stanowi 80,65 % jego wartości. Ilość dni w ciągu roku z przepływem większym od średniorocznego wyniosła w analizowanym roku 111 dób, co stanowi 30,5 % czasu monitoringu.

W okresach głównych ciągów migracyjnych czyli wiosennego i jesiennego, sytuacja hydrologiczna była korzystna jedynie przy ciągu wiosennym. W okresie 15 marzec – 15 czerwiec średni przepływ wyniósł 928 m³/s, czyli był powyżej średniorocznego. W okresie 15 wrzesień – 15 listopad, przepływ średni wyniósł 393 m³/s czyli był niewiele większy od gwarantowanego / biologicznego (350 m³/s - IGW).

Okres niżówkowy ze średnim przepływem 457 m³/s trwał bardzo długo bo aż od 27 maja do 10 grudnia z jednym krótkotrwałym (kilkudniowym) wezbraniem na przełomie lipca i sierpnia do poziomu przepływu około 1500 m³/s (wyk.1).

Liczba dni z przepływem poniżej Stopnia na poziomie równym i niższym od 500 m³/s wyniosła aż 153 doby, czyli niemal 42 % całego roku. Natomiast ilość dni z przepływem poniżej 400 m³/s wyniosła 87 dób, co stanowi niemal 24 % całego czasu monitoringu rocznego.



Wyk.1. Wykres przedstawiający dopływ i odpływ ze Zbiornika Wodnego we Włocławku w roku 2018.

W dalszej części raportu będą znajdowały się odniesienia do sytuacji hydrologicznej z lat 2014-2017, w celu porównania wyników monitoringu i ich korelacji z przepływami przez Stopień jak również w kontekście migracji ryb przez próg stabilizujący dole stanowisko Stopnia, zatem należy przedstawić sytuację hydrologiczną z tego okresu.

Przepływy średnioroczne w kolejnych latach kształtowały się następująco (Dziennik Gospodarowania Wodą na Stopniu Wodnym we Włocławku):

- rok 2015 (łącznie od listopada 2014) – 640 m³/s,
- rok 2016 – 759 m³/s,
- rok 2017 – 1020 m³/s,
- rok 2018 – 738 m³/s.

Jak zatem widać sytuacja hydrologiczna tylko w roku 2017 odbiegała od pewnej normy w ostatnich latach, którą dla tego okresu stał się pułap przepływów na poziomie 650 – 750 m³/s. Bardziej właściwe zatem jest odnoszenie poziomu migracji ryb w roku 2018 do lat niżówkowych 2015 i 2016 niż do roku 2017.

Warunki dla migracji ryb na progu podpiętrzającym są bezpośrednio powiązane z przepływami przez stopień.

Wielokrotnie w latach poprzednich analizowano dane hydrologiczne i rzędne w obrębie Stopnia i progu, zatem należy podsumować to stwierdzeniem, iż przy przepływach niżówkowych, zbliżonych do biologicznego i niższych różnica poziomów wody progowej i poniżej wynosi niemal dwa metry. Poziomy wody progowej i rzeki zrównują się dopiero przy przepływach przez Stopień rzędu 2000-2500 m³/s, natomiast przy przepływach zbliżonych do średniorocznego, czyli 900 - 1000 m³/s różnica poziomów wody progowej i rzeki wynosi 50 - 80 centymetrów (fot. nr 11).



Fot. nr 11 – perspektywa progu od lewego brzegu w osi części czołowej, podczas procedury wstrzymania przepływu przez Stopień (14 listopada 2018). Widoczna różnica poziomów pomiędzy W progową i rzeki.

Jak stwierdzono w latach poprzednich w toku monitoringu ryby anadromiczne: certa, troć i łosoś pokonują próg podpiętrzający przy przepływach na poziomie nawet poniżej biologicznego (fot. nr 12), natomiast wartością graniczą dla karpiowatych np. leszcza jest wartość przepływów zbliżonych do średniorocznego. Poniżej tej wartości przepływów leszcz w przepławce zanikał.

Wpływ warunków hydrologicznych i sytuacji na progę stabilizującym będzie przedmiotem szczegółowej analizy w działach poświęconych migracji poszczególnych gatunków ryb.



Fot nr 12. Widok progu stabilizującego od strony wody dolnej przy przepływie około $450 \text{ m}^3/\text{s}$ widoczny układ strug wody i różnica piętrzeń (zdjęcie z dronu – Zarząd Zlewni Włocławek).

Na fotografii poniżej (fot. nr 13) zilustrowano wylot rurociągów odwadniających dolne stanowisko Stopnia ograniczone progiem stabilizującym w jego lewym przyczółku na styku z kierownicą awanportu dolnego przy przeprowadzaniu procedury wstrzymania przepływu przez Stopień w dniu 14 listopada 2018 r. Jest to od wielu lat miejsce typowane jako potencjalnie wykorzystywane przez ryby aby pokonać piętrzenie progu przy ekstremalnie niskich przepływach. Pewne jest to, że w tym czasie lepsze warunki hydrologiczne panują w rurach odwadniających niż na koronie progu, gdzie różnica piętrzeń wynosi około dwa metry a warstwa przelewu wynosi kilka centymetrów. Choć w rurach odwadniających warunki hydrauliczne są trudne do migracji, gdyż prędkości wody w ich wnętrzu mogą dochodzić nawet do 4 m/s to jak wspomniano wcześniej są najprawdopodobniej chętniej wykorzystywane przy bardzo niskich przepływach wody niż korona progu.

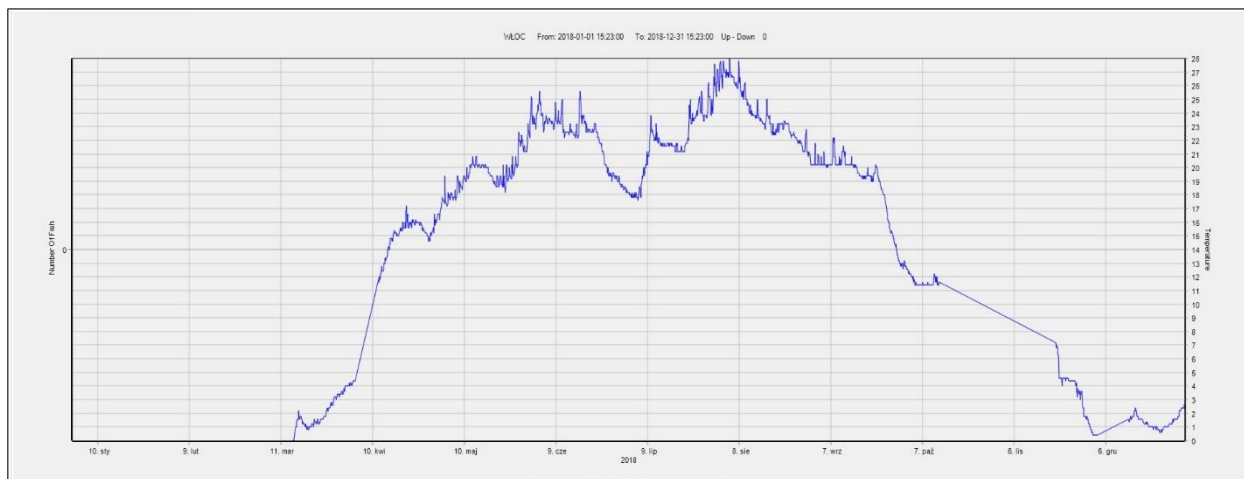


Fot. nr 13 - lewy przyczółek progu stabilizującego na styku z kierownicą awanportu dolnego podczas wstrzymania przepływu w dniu 14 listopada 2018. W tym miejscu znajdują się wyloty rur odwadniających basen dolnego stanowiska Stopnia. Widoczny wypływ wody.

3.2. TERMIKA WODY.

Przebieg zmian temperatury wody w roku 2018 przedstawiono na wykresie wygenerowanym ze skanera przepławki (Wyk.2). Pierwszy pomiar w połowie marca, jest to okres po zainstalowaniu multiplexu po naprawie i są to wartości temperatury pomiędzy 0 °C a + 4°C, następnie występuje linia bez żadnej amplitudy, gdyż jest to tylko linia, która łączy punkty zarejestrowane na koniec marca i w połowie kwietnia. W tym czasie była luka w rejestracji danych i nie przedstawia linia ta realnych wartości pomiaru. W połowie kwietnia temperatura wody osiągnęła już poziom 12 °C aby następnie w miarę systematycznie wzrastać i pod koniec maja osiągnąć pułap 20 °C. Świadczy to o bardzo wysokich wartościach powietrza w okresie wiosennym. W dotychczasowym monitoringu nie występowały tak gwałtowne wzrosty temperatury wody w okresie wiosennym. Temperatura w zakresie 20 °C – 26 °C utrzymywała się do końca czerwca. Na przełomie czerwca i lipca nastąpiło znaczne obniżenie temperatury wody do poziomu w najniższym punkcie około 18 °C w pierwszej dekadzie lipca, by po 10 lipca gwałtownie się ocieplić do poziomu powyżej 23°C, który to poziom utrzymywał się przez cały

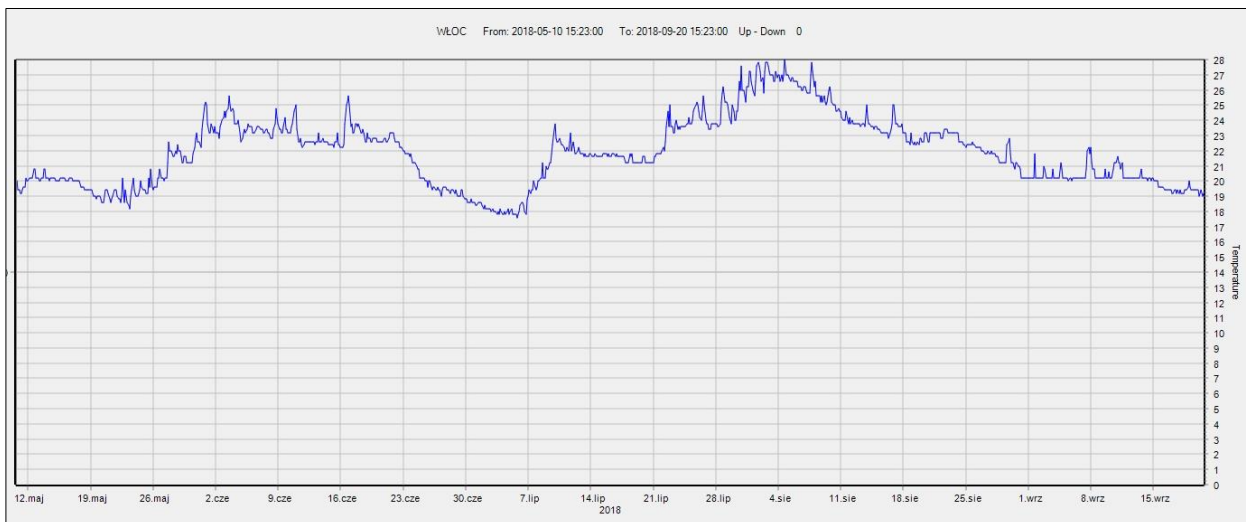
sierpień. Temperatura wody powyżej 20 °C utrzymywała się do końca września. Na przełomie września i października nastąpił gwałtowny spadek temperatury wody z pułapu około 20 °C do około 10 °C w ciągu kilku dni. Następnie widoczna jest linia łącząca punkty w okresie od 10 października do 20 listopada. Jest to okres przypadający na demontaż i naprawę skanera. Od początku grudnia do końca roku temperatura wody utrzymywała się na bardzo niskim poziomie tj. pomiędzy 0,2 a 2 °C.



Wyk. nr 2 – temperatura wody w przepławce w roku 2018.

Wpływ termiki wody na migrację ryb był neutralny w okresach wiosennym i jesiennym i był zbliżony do obserwowanych w wielolecia, natomiast w sezonie letnim zmierza on w stronę negatywnego.

Należy zwrócić uwagę na wczesną i ciepłą wiosnę, która spowodowała gwałtowny wzrost temperatury wody od końca marca do kwietnia a przede wszystkim bardzo długi i niespotykany dotychczas okres z temperaturą powyżej 20 °C, trwający od 10 maja do 20 września z osiągnięciem przez okres ponad dwóch tygodni na przełomie lipca i sierpnia rekordowej w czasie trwania monitoringu od 2014 roku temperatury 28 °C. Co ciekawe w w/w okresie na skanerze zarejestrowano ponad 6200 rekordów z dwoma wyraźnymi szczytami migracji. Pierwszy na początku czerwca przy temperaturze wody około 24 °C i drugi pod koniec lipca przy temperaturze około 25 °C. Choć teoria temu przeczy i tak wysoka temperatura oraz niskie przepływy w tym czasie powinny spowodować zanik migracji, jest ona faktem.



Wyk. nr 3 - Wykres przedstawiający temperaturę wody w przepławce na Stopniu Wodnym we Włocławku w okresie 10 maj – 20 września, czyli w okresie, gdy temperatura wody przekraczała 20 °C.

4. MONITORING MIGRACJI RYB.

4.1. MONITORING ZA POMOCĄ APARATURY MONITORUJĄCEJ.

Głównym źródłem informacji o migracji ryb przez przepławkę, na którym w większości został oparty niniejszy raport, jest skaner wyprodukowany przez firmę Vaki, wraz z kamerą podwodną i specjalistycznym oprogramowaniem „Maricam” i „Winari”. Urządzenie monitorujące zlokalizowane jest w komorze przepławki nr 49.

Ryba przechodząca przez skaner aktywuje go i zostaje zapisany jej obraz (zarys) w postaci niebieskiego kształtu na żółtym tle. Aktywowana jest również kamera, dzięki której nagrywany jest kilkunastosekundowy filmik. Taki „rekord” (skan z filmem) automatycznie wraz z datą, godziną i temperaturą wody rejestruje się w pamięci komputera. Wraz z tym rekordem zapisywana jest wysokość ryby w milimetrach. Aby uzyskać długość ryby należy wprowadzić charakterystyczny współczynnik dla danego gatunku ryby mówiący o korelacji wysokość ryby do jej długości.

Charakterystyczne obrazy pochodzące z programu Winari będą prezentowane dla poszczególnych gatunków ryb w poświęconych im działach.

Skaner rejestruje wszystkie obiekty przechodzące przez przepławkę natomiast filmy nie są nagrywane do każdego rekordu. Ma to najczęściej miejsce, gdy skala migracji jest bardzo duża.

W roku 2018 zastosowano do analizy wyników oprogramowanie Winari – Riverwatcher, dedykowane do skanera, które pozwala na sortowanie ryb, generowanie wizualne wyników migracji w postaci wykresów. W związku z błędnym zapisem plików z rozszerzeniem ARV w sezonie jesiennym w czasie około naprawy rozszczelnionej szyby fototunelu dokonano selekcji niemal 600 obiektów na podstawie samych filmów. Nie będą one widoczne w programie analizującym czyli nie zarejestrował się czas ich przejścia, długość, prędkość przejścia przez skaner i pozostałe dane a będą one doliczone tylko jako „sztuka” do ogólnej puli ryb.

4.2. SKŁAD GATUNKOWY I LICZBA RYB.

Całkowita liczba rekordów w roku 2018 zarejestrowanych przez skaner wyniosła 34 208 z czego obiektów poruszających się w górę skanera było 20169 natomiast w dół 14 039. Są to dane, które zawarte są w analizatorze RiverWatcher, natomiast liczba obiektów „Up” oszacowana na podstawie samych filmów samych filmów to 735.

Łącznie ogólna liczba rekordów to 34943, poruszających się w górę to 20904, liczba obiektów w dół pozostaje bez zmian. Po uwzględnieniu obiektów z kategorii „Not Fish”, w której to grupie znalazło się 210 obiektów poruszających się w górę skanera i 2586 obiektów poruszających się w dół skanera ilość obiektów będąca rybami wynosi:

- poruszających się w górę przepławki: 19959

- poruszających się w dół przepławki: 11453,

co daje saldo ryb 9241 poruszających się w górę przepławki.

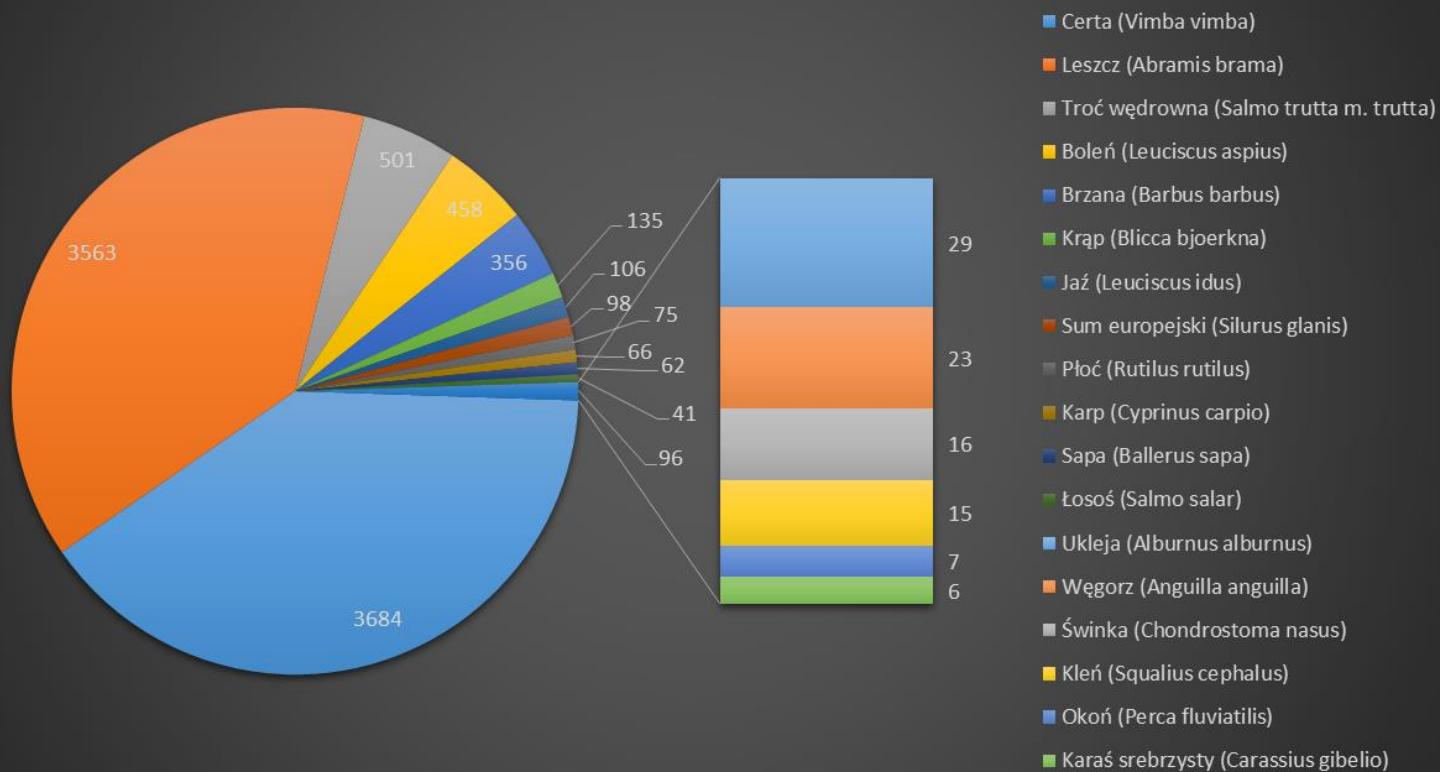
Podstawowym założeniem interpretacji wyników było to, że wszystkie ryby migrują przepławką z wody dolnej na wodę górną oraz to, że wszystkie ryby, które pokonały skaner pokonują przepławkę z sukcesem.

Ilość ryb z podziałem na gatunki, które pokonały przepławkę w roku 2018 przedstawia tabela poniżej (tab.1). Dodatkowo przedstawiono ilość ryb z roku 2015 (Dębowski 2016), 2016 (Pokropski 2017) i 2017 (Pokropski 2018).

| Gatunek ryby | Liczba ryb (szt.) w 2018r. | Liczba ryb (szt.) w 2017r. | Liczba ryb (szt.) w 2016r. | Liczba ryb (szt.) w 2015r. |
|--|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Certa (<i>Vimba vimba</i>) | 3684 | 12452 | 1130 | 1575 |
| Leszcz (<i>Abramis brama</i>) | 3563 | 6200 | 4897 | 234 |
| Troć wędrowna (<i>Salmo trutta m. trutta</i>) | 501 | 229 | 895 | 1566 |
| Boleń (<i>Leuciscus aspius</i>) | 458 | 1415 | 620 | 53 |
| Brzana (<i>Barbus barbus</i>) | 356 | 788 | 272 | 59 |
| Krąp (<i>Blicca bjoerkna</i>) | 135 | 2764 | --- | --- |
| Jaź (<i>Leuciscus idus</i>) | 106 | 165 | 32 | 1 |
| Sum europejski (<i>Silurus glanis</i>) | 98 | 214 | 74 | 295 |
| Płoć (<i>Rutilus rutilus</i>) | 75 | 73 | --- | --- |
| Karp (<i>Cyprinus carpio</i>) | 66 | 63 | 44 | 41 |
| Sapa (<i>Ballerus sapa</i>) | 61 | --- | --- | --- |
| Łosoś (<i>Salmo salar</i>) | 41 | 21 | 1 | 2 |
| Ukleja (<i>Alburnus alburnus</i>) | 29 | 75 | --- | --- |
| Węgorz (<i>Anguilla anguilla</i>) | 23 | 5 | --- | --- |
| Świnka (<i>Chondrostoma nasus</i>) | 16 | 38 | --- | --- |
| Kleń (<i>Squalius cephalus</i>) | 15 | 11 | 1 | --- |
| Okoń (<i>Perca fluviatilis</i>) | 7 | 14 | 8 | --- |
| Karaś srebrzysty (<i>Carassius gibelio</i>) | 6 | -- | --- | --- |
| Pstrąg tęczowy (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) | 1 | | | |
| Tołpyga biała (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>) | 0 | 2 | --- | --- |
| Wzdrega (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>) | 0 | 1 | --- | --- |
| Amur (<i>Ctenopharyngodon idella</i>) | 0 | --- | 1 | --- |
| Sandacz (<i>Sander lucioperca</i>) | 0 | --- | 1 | --- |
| Łącznie | 9241 | 24529 | 7976 | 3827 |
| Not fish | Up:210 Down: 2586 | Up: 900 Down: 3338 | | |

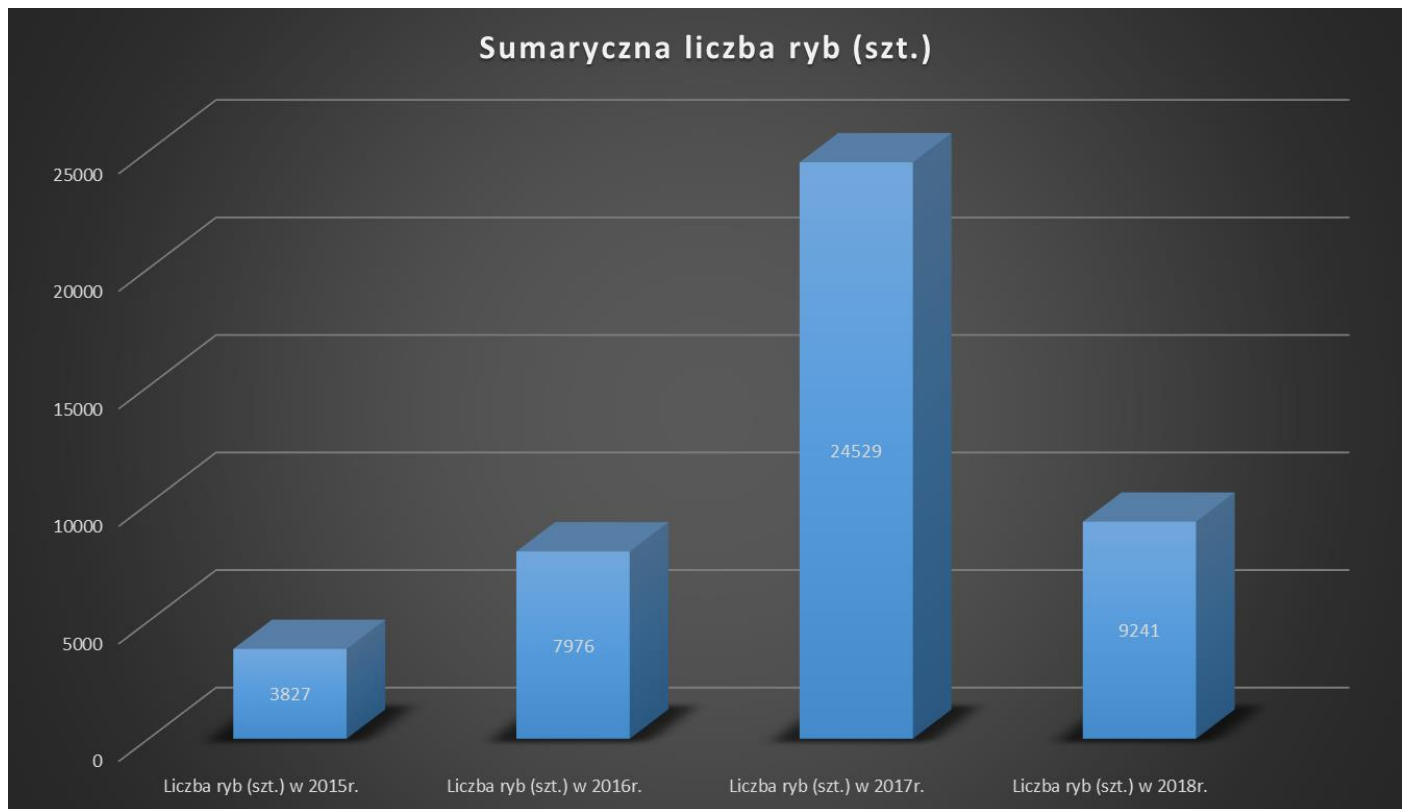
Tab.1 Ilość ryb z podziałem na gatunki, które pokonały przepawkę w roku 2018 w zestawieniu z latami 2015 - 2017.

Liczba ryb (szt.) w 2018r.



Wyk.4. Wykres przedstawiający ilościowe zestawienie gatunków, które przeszły przez przepławkę na stopniu w roku 2018.

Zarejestrowano 9241 sztuk ryb migrujących w górę rzeki przez stopień z 19 gatunków (Wyk.4). W porównaniu z liczbą 3882 sztuk stwierdzoną przez cały 2015 rok (Dębowski 2016), 7976 sztuk w roku 2016 (Pokropski 2017) i 24529 w roku 2017 (Pokropski 2018), stanowi to odpowiednio wzrost w stosunku do roku 2015 o 238 %, wzrost o 116 % w stosunku do roku 2016 a w stosunku do roku 2017 stanowi to zaledwie 38 % zeszłorocznej migracji ryb (wyk.5).



Wyk. nr5 - Ogólna liczba ryb, które pokonały przepławkę w latach 2015-2018

W ujęciu gatunkowym zmniejszyła się przede wszystkim ilość migrujących cert z poziomu ponad 12 tysięcy sztuk w roku 2017 do nieco ponad 3,5 tysiąca sztuk. Jednak jak stwierdzono wcześniej, w związku z porównywalnymi przepływami średniorocznymi przez Stopień w latach 2015-2016 z rokiem 2018 i wyjątkowym w tych latach przepływem średniorocznym w roku 2017 bardziej adekwatne jest analizowanie stopnia migracji przez przepławkę w roku bieżącym z latami o porównywalnym przepływie, zatem ilość certy w porównaniu do w/w lat zwiększyła się ponad dwukrotnie.

Zaznaczyła się tendencja spadkowa w przypadku leszcza, który to gatunek pod względem liczebności był drugi po cencie w przepławce w roku 2018. Spadek liczebności dotyczył zarówno porównania z rokiem 2017 jak i niżówkowym 2016.

Trzecim w kolejności co do ilości pojawiania się reprezentantów gatunku w przepławce była troć, co stanowi wyraźne odwrócenie się silnie zaznaczonego trendu spadkowego latach 2015 – 2017.

Od początku monitoringu systematycznie z każdym rokiem zwiększała się znacznie ilość ryb z gatunku boleń, niestety w tym roku trend ten został gwałtownie wyhamowany, lecz poziom migracji jest zbliżony do stanu z roku niżówkowego 2016.

Podobnie jak w przypadku bolenia tak w przypadku brzany, nastąpiło gwałtowne wyhamowanie trendu wzrostowego zaobserwowanego w pierwszych trzech pełnych latach monitoringu.

Wiosną w roku 2017 w przepławce w bardzo dużych ilościach pojawił się krąp, niespotykany w latach wcześniejszych. W tym roku zarejestrowano zaledwie 135 sztuk w porównaniu z niemal 3000 sztuk w roku 2017.

Można przyjąć, zwłaszcza biorąc pod uwagę spadek poziomu przepływu w stosunku do roku poprzedniego, że poziom migracji jazia ustabilizował się na pewnym stałym poziomie migracji.

Pozostałe gatunki ryb takie jak: sum (98 szt.), płoć (75 szt.), karp (66 szt.), sapa (61 szt.), łosoś (41 szt.), ukleja (29 szt.), węgorz (23 szt.), świnka (16szt.), kleń (15 szt.), okoń (7 szt.), karaś srebrzysty (6 szt.), pstrąg tęczowy, stanowią łącznie 438 osobniki. Jest to około 4,73 %, dlatego zostaną pominięte w szerszej analizie poza sumem, sapą i łososiem.

W cyklu czteroletnim można już wychwycić kilka wyraźnych trendów.

Pierwszy z nich dotyczy korelacji wartości średniorocznego przepływu wody co do poziomu migracji w odniesieniu do ogólnej puli ryb. Im większy przepływ średnioroczny, bez długich okresów niżówkowych, które w latach 2015,2016 i 2018 trwały zazwyczaj od maja/ czerwca do października/ listopada, tym wyraźnie większa liczba ryb w przepławce.

Choć zarówno w przypadku roku 2015 (Dębowski 2016) jak i 2018 musimy uwzględnić wpływ braku danych spowodowanych utratą rejestracji migracji z pewnego okresu, który to sięga około 40 % czasu a wpływ na realną utratę danych w postaci niezarejestrowanych ryb może być tylko przedmiotem szacunków. Biorąc powyższe pod uwagę, ilość ryb w tych latach jest zaniżona o około 10 - 20%, jednak i tak jest wyraźnie mniejsza 2-3 krotnie od skali migracji zanotowanej w roku 2017.

Drugi trend to stabilizacja na pewnym stałym i wysokim poziomie migracji certy w dwóch ostatnich latach. Certy jest w roku 2018 gatunkiem dominującym. Jej udział w ogólnej puli ryb wynosi niemal 40 %.

Udział certy w roku 2018 jak również innych ryb karpowatych reofilnych jak boleń, brzana, jaź, kleń, świnka, które łącznie z certą dają pulę ryb o łącznej liczebności 4635 szt., co stanowi 50,7%. Jest to co prawda spadek w stosunku do roku 2017, gdzie karpowate reofilne stanowiły 60,61 % ogólnej liczby ryb, które pokonały piętrze Stopnia, jednak wpływ braku rejestracji danych z migracji w mojej ocenie dotyczył właśnie tej grupy ryb.

Szacując średnią skalę ubytków danych dla ogólnej puli ryb na poziomie 10-20 % w przypadku certy, jak również w podobnej innych karpowatych reofilnych, może ona być znacznie większa i sięgać poziomu 30-40 %, gdyż brak rejestracji migracji spowodowany awariami sprzętu monitorującego, przypadał na typowe dla omawianego gatunku terminy migracji. Realnie szacowany poziom migracji certy w roku 2018 może sięgać nawet 5-6 tysięcy sztuk. A ogólna pula ryb karpowatych reofilnych mogła być nawet wyższa od tej, którą osiągnięto w roku 2017.

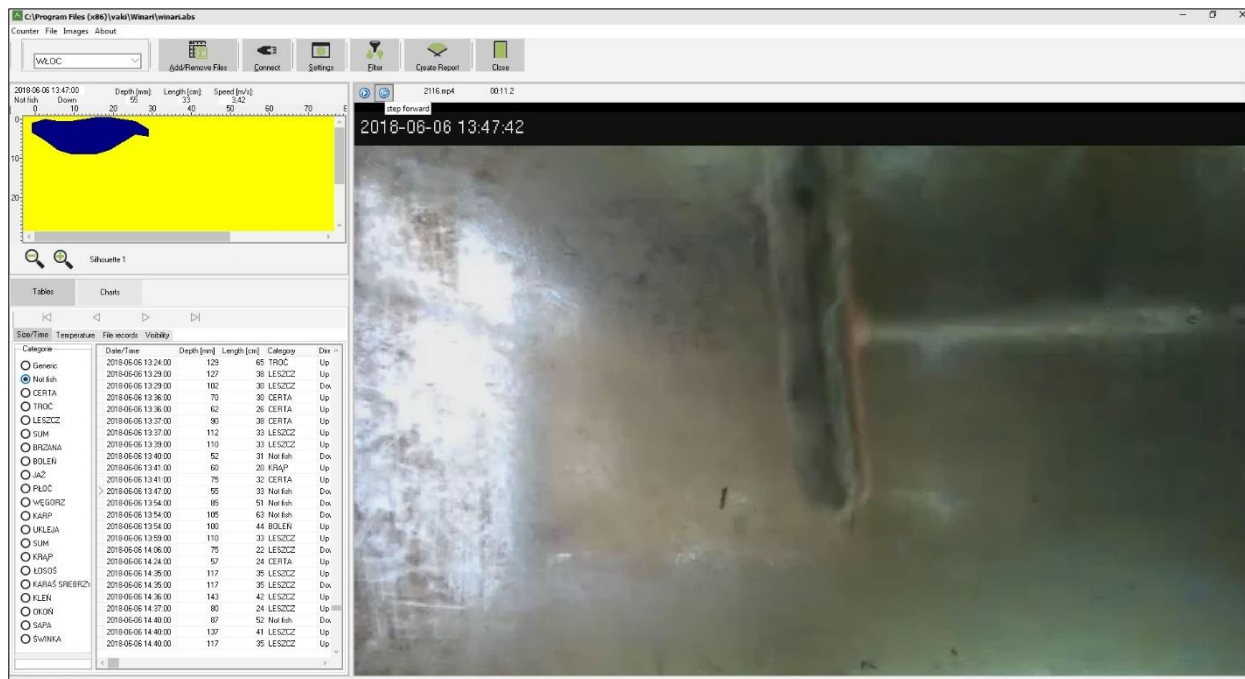
Trzeci aspekt zarejestrowany w toku analizy danych z czterech pełnych lat migracji to stabilizacja na poziomie około 10 % z całej puli migracji rocznej ryb karpowatych reofilnych bez certy. Reofilne karpowate bez certy stanowią w roku 2018 9,71 % w porównaniu do 9,85 % w roku 2017 ogólnej puli ryb. Stanowi to utrzymanie stałego poziomu, zwłaszcza gdy uwzględnimy dane z roku 2016 (11,6 %).

Kategoria „Not fish” jest tą, do której trafia każdy obiekt niezidentyfikowany, niesklasyfikowany jako ryba, ryby o małych rozmiarach lub ryby niedające się sklasyfikować z różnych przyczyn np. bardzo wysoka prędkość przechodzenia przez fototunel. W roku 2018 w tej kategorii znalazło się 210 obiektów poruszających się w górę i 2586 obiektów poruszających się w dół.

Wśród obiektów poruszających się w dół, większość stanowiły zanieczyszczenia jak liście, roślinność wodna, patyki i gałęzie oraz zawirowania wody – pęcherzyki powietrza a także kawałki lodu, śryżu.

Wśród obiektów poruszających się w górę część stanowiły małe ryby i ryby niezidentyfikowane (niewielki odsetek). Duża liczba rekordów „Up”, zaklasyfikowana jako „Not

fish” wśród obiektów poruszających się w górę to pęcherzyki powietrza poruszające się w prądzie wstecznym i odbierane przez skaner jako obiekt poruszający się w górę. Niewielką część stanowiły rekordy związane z obsługą skanera a mianowicie jego zanurzeniem i wynurzeniem ponad linię wody oraz manipulacje związane z czyszczeniem płyt skanera i szyb fototunelu oraz lamp LED. Okresowo przeprowadza się powyższe czynności na włączonym urządzeniu monitorującym, aby sprawdzić czy prawidłowo pracuje (Fot.18).



Fot.14. Obraz przedstawiający czyszczenie fototunelu przy włączonym urządzeniu monitorującym.

4.3. BEHAVIOR MIGRACJI RYB - ZAWRACANIE RYB W OBRĘBIE LICZNIKA.

Analizując dane pochodzące ze skanera w latach poprzednich, zauważono gatunkową właściwość co do zachowania się ryb w urządzeniu monitorującym a mianowicie zawracania ryb w obrębie skanera.

W sezonie 2018 również zostanie dokonana analiza migracji w tym aspekcie. Zestawiono dane (tab.2) na zasadzie udziału procentowego rekordów: „Up” – do góry do „Down” – na dół, z podziałem na gatunki oraz utworzono parametr „współczynnik zawracania”, który wskazuje co która ryba zawraca przez skaner.

| Gatunek ryby | „Up” 2018 | „Down” 2018 | Współczynnik zawracania” 2018 | „Współczynnik zawracania” 2017 | „Współczynnik zawracania” 2016 |
|---|-----------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Troć wędrowna (<i>Salmo trutta m. trutta</i>) | 675 | 174 | 3,8 | 2,13 | 2,15 |
| Certa (<i>Vimba vimba</i>) | 5456 | 1772 | 3,07 | 3,9 | 3,03 |
| Sum europejski (<i>Silurus glanis</i>) | 131 | 33 | 3,96 | 3,14 | 1,936 |
| Brzana (<i>Barbus barbus</i>) | 405 | 49 | 8,2 | 1,99 | 8,15 |
| Boleń (<i>Leuciscus aspius</i>) | 525 | 67 | 7,83 | 6,75 | 4,02 |
| Karp (<i>Cyprinus carpio</i>) | 90 | 24 | 3,75 | 5,5 | 4,14 |
| Leszcz (<i>Abramis brama</i>) | 12516 | 8953 | 1,39 | 1,44 | 1,718 |
| Jaź (<i>Leuciscus idus</i>) | 118 | 14 | 8,4 | 7,11 | 4,2 |
| Krąp (<i>Blicca bjoerkna</i>) | 397 | 277 | 1,4 | 3,9 | --- |

Tab. 2. Zestawienie ryb w ujęciu gatunkowym z wyliczonym dla nich współczynnikiem zawracania w urzędniu monitorującym.

Dla pozostałych gatunków ryb występujących w przepławce w roku 2018 było zbyt mało danych aby poddać omawiany parametr analizie i wyliczyć współczynnik jak również kontynuowano analizę dla ryb już uwzględnionych w latach poprzednich.

Jak wynika z przedstawionej tabeli leszcz i krąp mają najniższy i bardzo zbliżony do siebie współczynnik zawracania w urzędniu monitorującym i wynosi on odpowiednio 1,39 i 1,4. W przypadku leszcza jest to poziom porównywalny z latami poprzednimi.

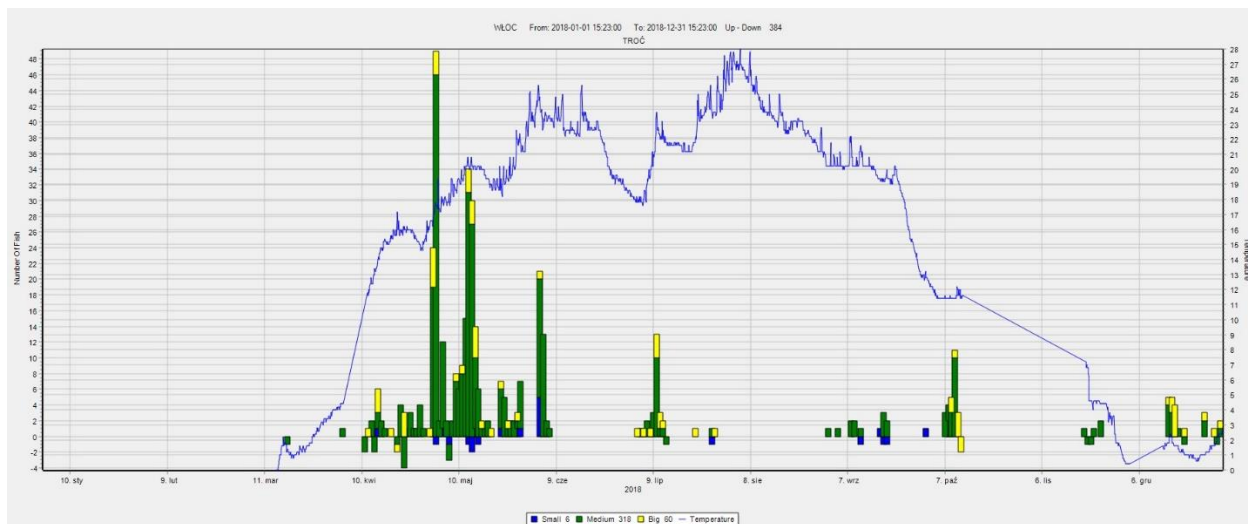
Dla ryb z gatunków troć, certa, sum i karp współczynnik zawracania jest na poziomie „średnim” i mieści się między wartością 3 a 4. Wartości współczynnika są podobne dla tych gatunków ryb w porównaniu z latami poprzednimi. W przypadku troci zaznacza się jedynie zdecydowana zmiana behawioru. Z poziomu 2,15 w roku 2017 do 3,8 wzrost współczynnik zawracania.

Dla ryb karpowatych reofilnych czyli brzany, bolenia i jazia współczynnik zawracania jest bardzo wysoki i wynosi około 8. Ma to poparcie w danych z lat poprzednich i stanowi dowód na to, że ta grupa ryb przechodzi przez przepławkę pewnie i zdecydowanie, bez zawracania w obrębie skanera.

4.4. ANALIZA MIGRACJI POSZCZEGÓLNYCH GATUNKÓW RYB.

4.4.A. TROĆ.

W roku 2018 przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku pokonało 501 osobników troci (Wyk. Nr 6).



Wyk. nr 6 - Wykres przedstawiający migrację troci w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody.

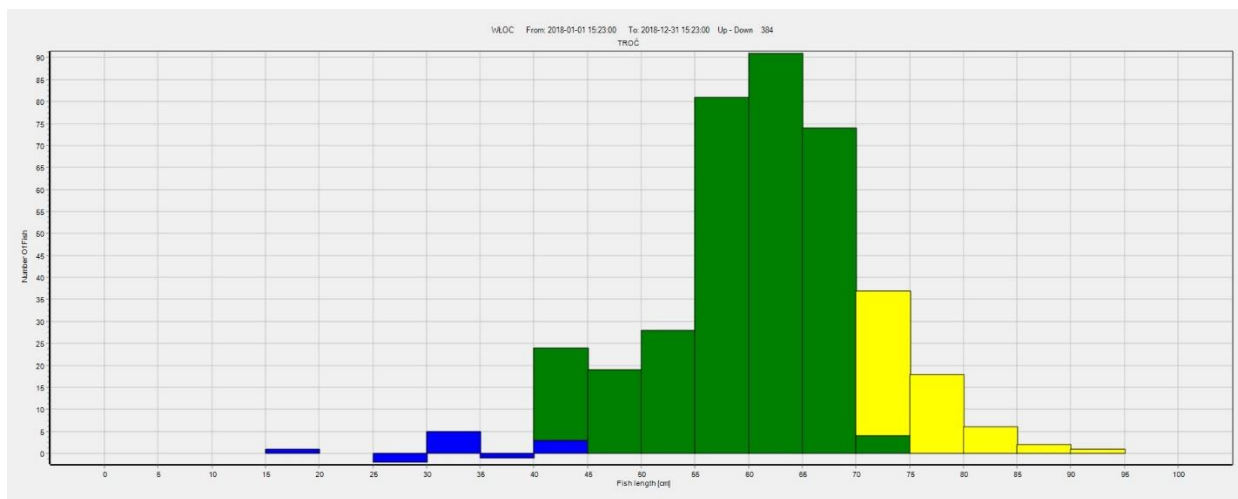
Migracja troci na poziomie 501 sztuk w roku 2018, stanowi bardzo pozytywny aspekt w kontekście roku poprzedniego, gdzie zarejestrowano w przepławce zaledwie 229 osobników. Należy obecną sytuację ocenić jako odwrócenie katastrofalnego wręcz trendu. Lata 2015 i 2016, gdzie zarejestrowano łącznie w przepławce około 2600 sztuk troci były optymistycznym prognozą na odbudowę ciągów tarłowych troci w górnej zlewni rzeki Wisły. Zwracano jednak uwagę w tym czasie na pewną kompensację niemal dwóch sezonów z zamkniętą przepławką w latach 2013-2014 w związku z jej przebudową. Jednak bardzo mała ilość ryb w roku 2017, pomimo korzystnych warunków hydrologicznych i termicznych była dużym zaskoczeniem.

Na przyczyny słabego ciągu tarłowego w roku 2017 typowano min. presję drapieżników takich jak np. foki szare, żyjące u wybrzeża Bałtyku oraz połowy sieciowe na Bałtyku i na odcinku od ujścia Wisły do Stopnia (informacja ustna OM PZW) lub zwiększoną skalą migracji troci w innych dopływach Morza Bałtyckiego i dopływach Wisły takich jak np. Drwęca, gdzie zaobserwowano duże ilości troci w sezonie 2017 (informacja ustna OM PZW).

Wyróżnić można jeden szczyt migracji, który nastąpił od początku maja do 10 czerwca. W tym czasie przeszło przez przepławkę 276 sztuk troci, co stanowi 55 % rocznej puli migracji troci.

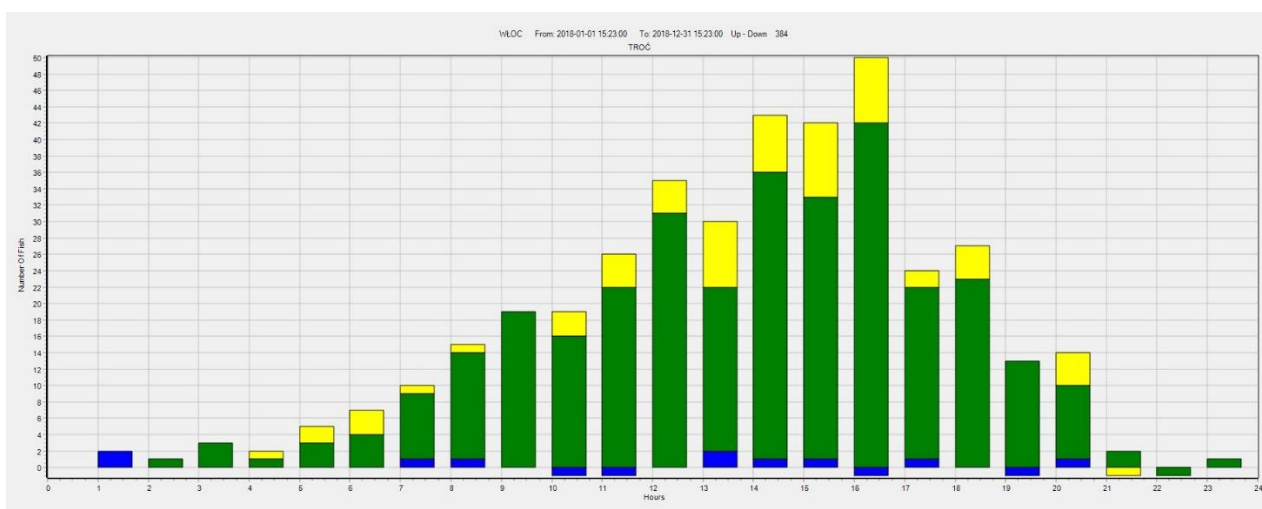
W pierwszym półroczu przepławkę pokonało zaledwie 299 sztuk troci, co stanowi niemal 60 % rocznej puli ryb.

Migracja troci w okresie od początku maja do 10 czerwca odbywała się przy średnim przepływie na poziomie 608 m³/s i przy temperaturze wody 15 – 25°C.



Wyk. nr 7 - Wykres przedstawiający rozkład długości całkowitej ciała dla troci w roku 2018.

Wśród troci, jakie pokonały przepławkę dominowały te o zakresie długości ciała 55 - 70 cm (wyk. nr 7).



Wyk. nr 8 - Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla troci w roku 2018.

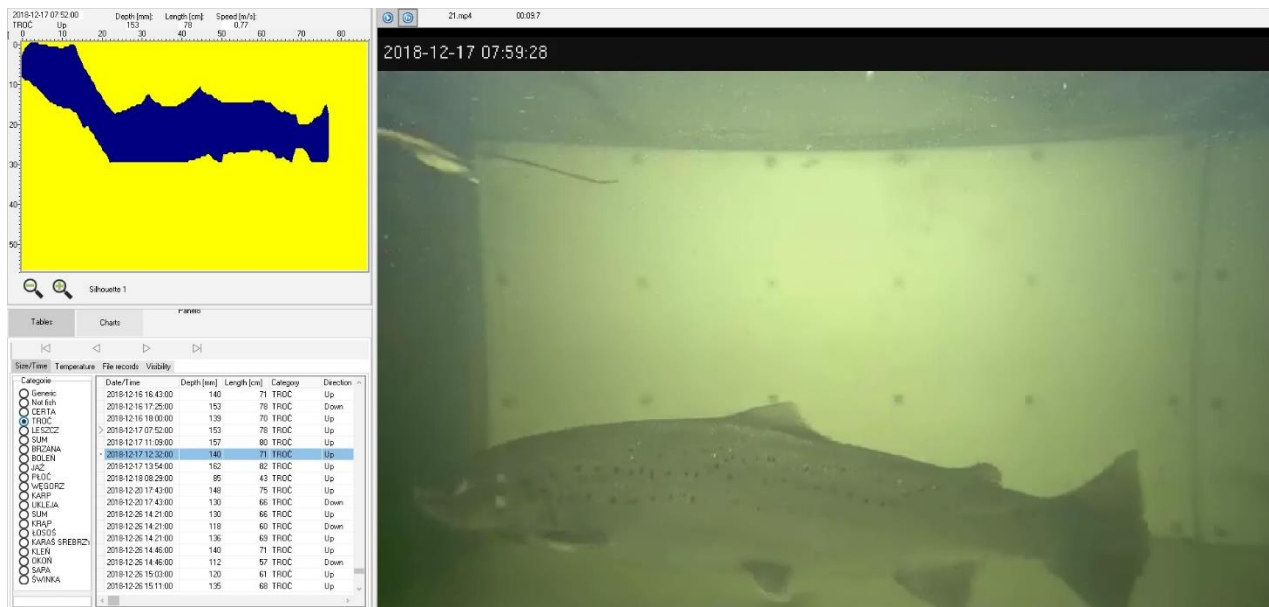
Migracja troci przez przepławkę miała wybitnie charakter dzienny (wyk. nr 8). Główne godziny migracji to 9:00 - 20:00. W tych godzinach przeszło przez skaner ponad 90% ryb.

Dzięki temu parametrowi można przypuszczać, że trocie aktywują swoją wędrówkę na wodzie dolnej w godzinach porannych 5:00 - 8:00 (w zależności od pory roku) i w ciągu około 6-12 godzin dochodzą do komory nr 49 w przepławce, w której znajduje się skaner. Wydaje się mało prawdopodobne, aby ryby zatrzymywały się na noc w przepławce lub stanowi to niewielki odsetek.

Wpływ progu podpiętrzającego na migracje troci należy pominąć, biorąc pod uwagę średni przepływ przy jakim odbywał się w roku 2018 główny ciąg tarłowy czyli około 600 m³/s. Stwierdzono już wielokrotnie w latach poprzednich zdolność troci do migracji w ekstremalnych warunkach hydrologicznych czyli przy przepływach na poziomie przepływu biologicznego jak i mniejszych.

Ważny jest stwierdzony fakt, że obserwowane ryby w przepławce w większości nie miały znacznych uszkodzeń ciała i były w dobrej kondycji fizycznej. Dotyczy to ryb wszystkich gatunków obserwowanych w przepławce.

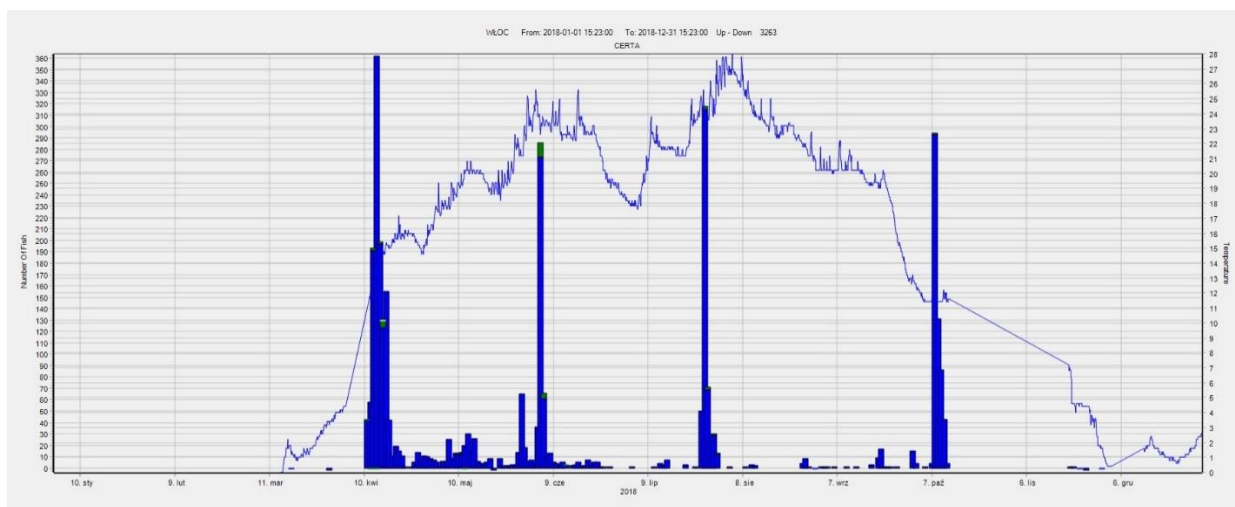
Poniżej typowy obraz ze skanera dla troci. Niebieski kształt na żółtym tle w lewym górnym rogu oraz sekwencja z przypisanego do tego rekordu filmiku (fot. nr 15)



Fot. nr 15 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla troci oraz sekwencje z filmu przypisanego do tego rekordu.

4.4.B. CERTA.

W roku 2018 przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku pokonało skutecznie 3684 osobników certy (wyk. nr 9).

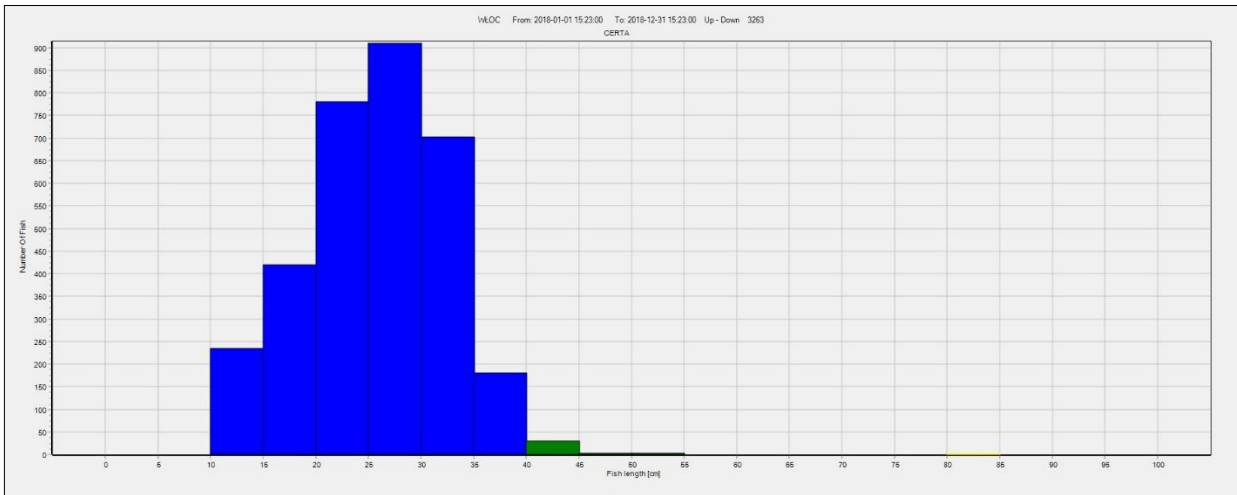


Wyk.nr 9 - Wykres przedstawiający migracje certy w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody - rok 2018.

Wyróżnić można cztery szczyty migracji certy w roku 2018, które przypadły na połowę kwietnia, pierwszą dekadę czerwca, początek sierpnia i połowę października. O ile ciąg wiosenny i jesienny przy temperaturach w zakresie 10 - 14 °C są typowe i znajdują potwierdzenie w latach poprzednich monitoringu to migracja letnia w czerwcu i sierpniu wystąpiła po raz pierwszy. Należy podkreślić, iż nastąpiła ona przy temperaturze wody rzędu 23 - 26 °C.

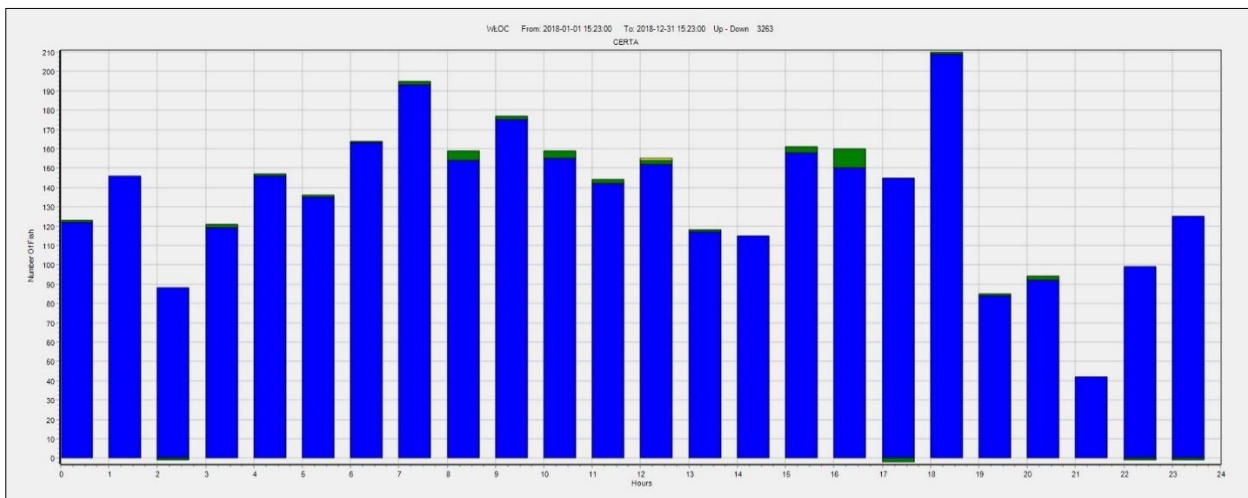
W okresie od 10 kwietnia do 10 października średni przepływ przez Stopień wyniósł 581 m³/s co potwierdza brak występowania dla tego gatunku bariery migracyjnej ze strony progu podpiętrzającego.

Większość cert stanowiły ryby o długości ciała w zakresie 20 - 35 cm (wyk.10).



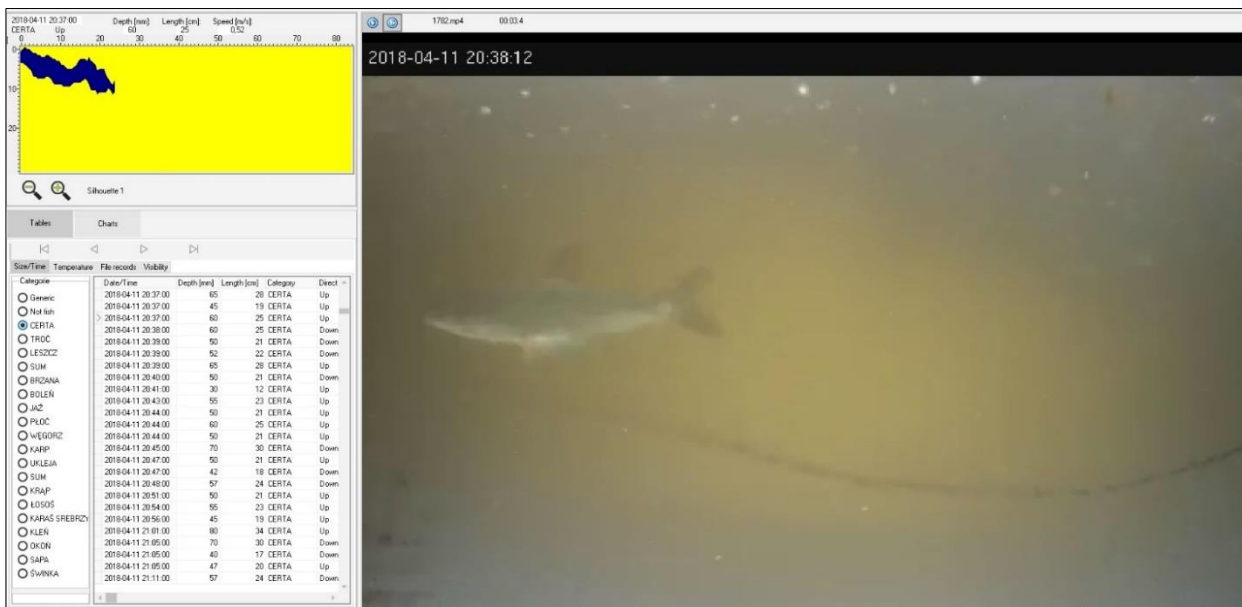
Wyk.10. Wykres przedstawiający rozkład długości ciała dla certy w roku 2018.

Certa pokonuje przepławkę przez całą dobę, głównie w godzinach dziennych, jednak z kilkoma szczytami w godzinach 22-2, 4-12 i 15-19. (wyk. nr 11). Jest to pewna zmiana behawioru tej ryby w stosunku do pierwszych lat monitoringu, gdzie bardzo silnie była zaznaczona migracja w godzinach nocnych (Pokropski 2016, 2017). Charakterystyka migracji dobowej jest bardzo zbliżona do tej z roku 2017.



Wyk.11. Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla certy.

Poniżej typowy obraz certy ze skanera oraz sekwencja z filmu powiązanego z tym rekordem (fot.21).

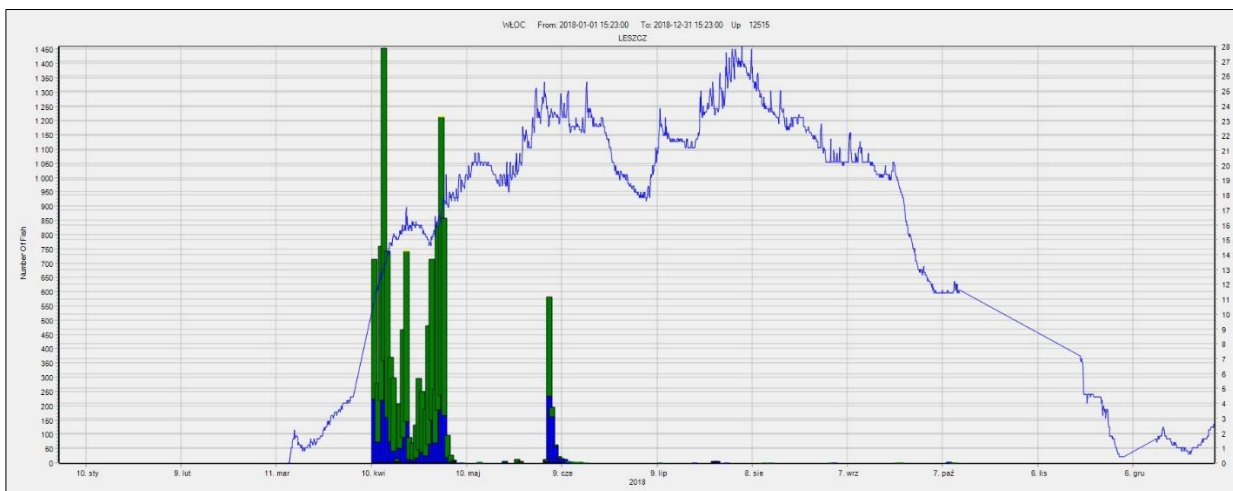


Fot. nr 16 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla certy oraz sekwencje z filmu przypisanego do tego rekordu.

4.4.C. LESZCZ.

W roku 2018 przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku pokonało skutecznie 3563 sztuk leszcza (wyk. nr 12).

Szczyt migracji leszcza przypadł na miesiące wiosenne tj. okres od 10 kwietnia do 5 maja.



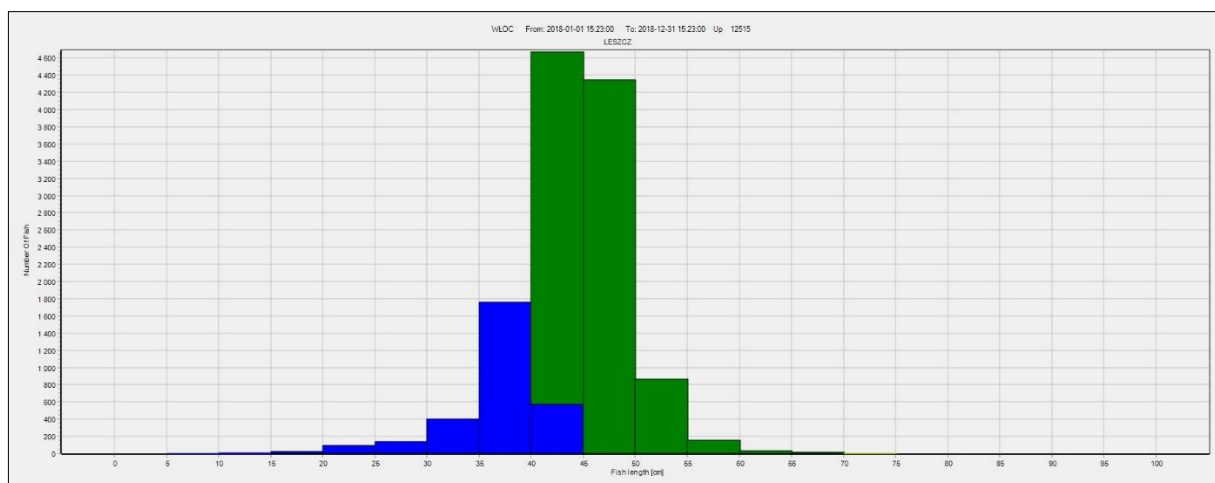
Wyk. nr 12 – migracja leszcza w sezonie 2018.

Migracja wiosenna była ściśle związana z okresem rozrodu tego gatunku, który przypada na czas, gdy woda osiągnie temperaturę 13-18 °C (Szczerbowski 1993). W okresie od 10 kwietnia do 5 maja temperatura wody wynosiła od 11 - 17°C.

Nastąpił całkowity zanik migracji jesiennej leszcza lub co bardziej prawdopodobnie migracja jesienna nastąpiła w czasie, gdy skaner był wyłączony w związku z pracami naprawczymi rozszczelnionej szyby fototunelu lub wpływ miały na to warunki hydrologiczne.

Duża liczba leszcza, która pokonała przepławkę może świadczyć o dogodnych warunkach hydraulicznych dla ryb wewnątrz przepławki jak również na progu stabilizującym w omawianym okresie. Średni przepływ od 10 kwietnia do 5 maja wyniósł około 825 m³/s.

Leszcz wg. danych literaturowych akceptuje prędkość wody do 1,0 m/s (Gebler 1991) zatem zarówno na progu jak i w przepławce muszą panować odpowiednie warunki przy przepływach około 800 m³/s dla migracji tej ryby.

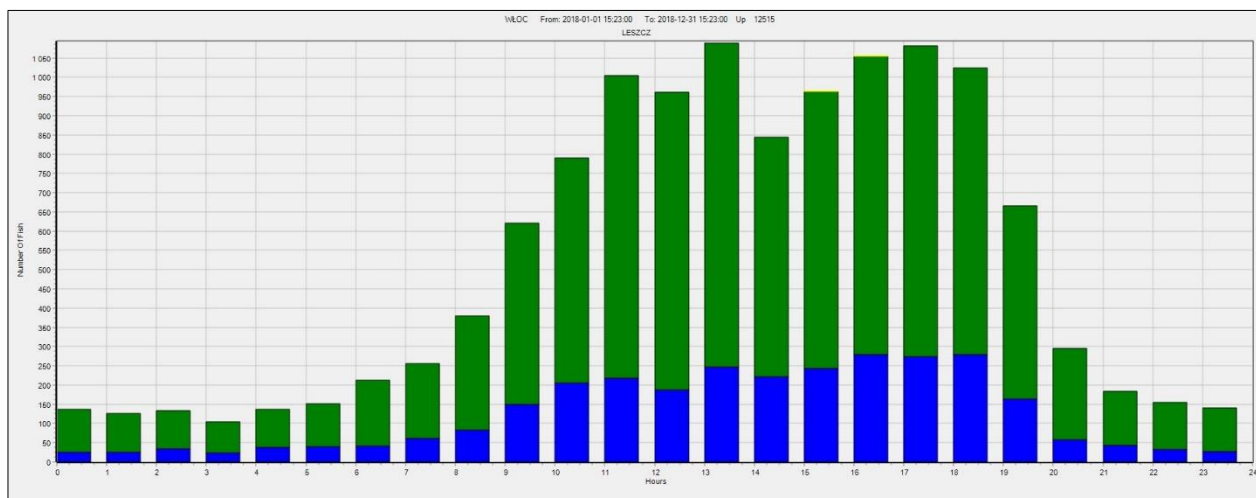


Wyk. nr 13 - Wykres przedstawiający rozkład długości ciała dla leszcza.

Znakomita większość leszcza migrującego do góry przepławką na Stopniu (ponad 85 %) mieści się w zakresie wielkości 35 - 55 cm (wyk. nr 13). Znajduje to analogię w latach poprzednich, gdzie również większość ryb z gatunku leszcz mieściła się w tym przedziale długości całkowitej (Pokropski 2017 i 2018).

Leszcz wykazuje dzienny typ migracji, z przesunięciem na godziny popołudniowe. W godzinach 9:00-20:00 pokonało przepławkę ponad 85 % ryb. Znajduje to analogię w roku 2016 i

2017, gdzie leszcz również migrował w godzinach dziennych a zwłaszcza popołudniowych (wyk.14).



Wyk. nr 14. Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla leszcza w roku 2018.

Porównując stopień migracji leszcza w roku 2018 w stosunku do lat 2015 – 2017 (Dębowski 2016, Pokropski 2017), należy stwierdzić, iż poziom migracji leszcza jest skorelowany silnie z przepływem przez Stopień. Uwzględniając utratę danych spowodowaną awariami skanera w roku analizowanym o poziom około 10-20 %, poziom migracji leszcza byłby analogiczny jak w roku 2016.

Można również odnieść się do pytań postawionych w raporcie z roku 2016:

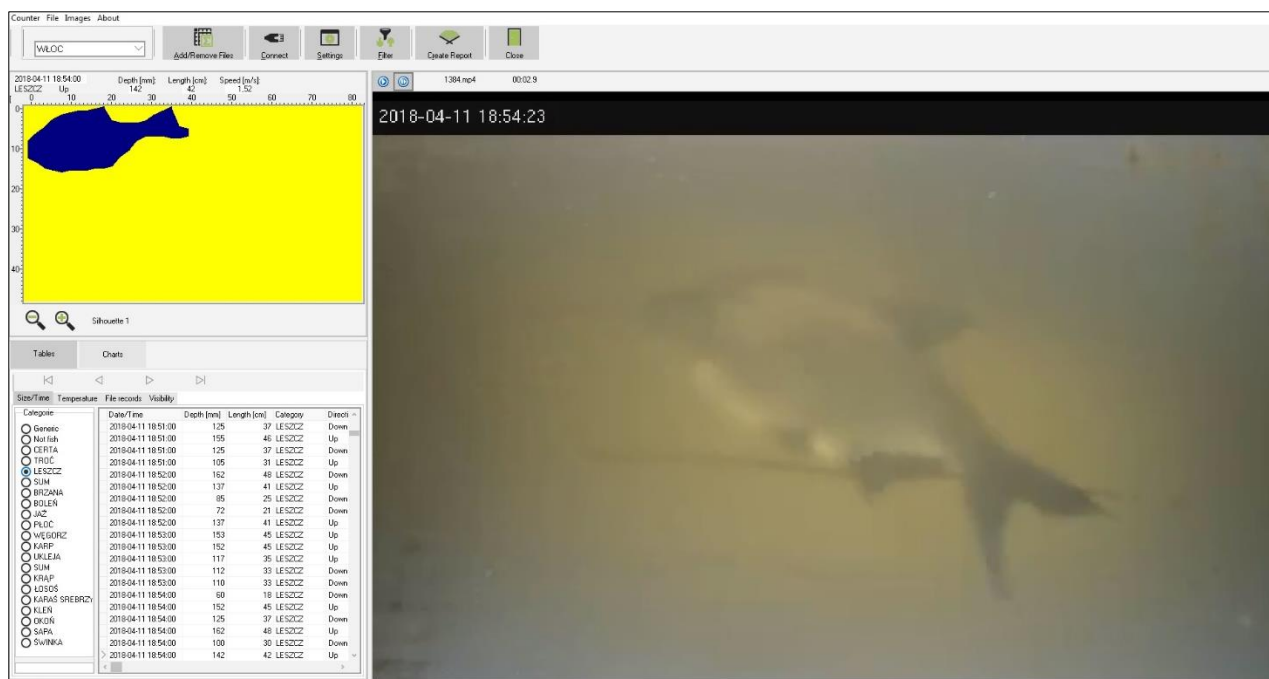
Czy był to jednostkowy, jednosezonowy przypadek tak wzmożonej migracji leszcza? Czy leszcze będą wykorzystywać przepławkę na stopniu w latach następnych i czy wytworzy się pewien stały trend oraz jakie warunki hydrologiczne będą sprzyjające a jakie będą barierowe?

Można stwierdzić, że przypadek migracji leszcza w latach 2016 i 2017, potwierdził się w roku 2018 i wytworzył się stały trend migracyjny w obrębie stopnia.

Im większe przepływy średnioroczne a zwłaszcza im większe są przepływy w okresie wędrówek wiosennych i jesiennych, tym większa ogólna pula leszcza w przepławce. Za przepływy w rzece Wiśle, które stanowią barierę dla leszcza należy nadal rozumieć te zbliżone do średniorocznego czyli 850 - 950 m³/s. Poniżej tych przepływów leszcz niemal nie migruje przepławką.

Pomimo niewielkiego znaczenia ekologicznego migracji leszcza przez przepławkę, dzięki dużej populacji w rzece Wiśle, może stanowić swoisty indyktor warunków hydraulicznych przepławki i co za tym idzie warunków migracji dla ryb. Jeżeli leszcz jest w stanie pokonać próg podpiętrzający oraz znaleźć skutecznie wejście do przepławki i w tak dużych ilościach ją pokonać jak to miało miejsce w latach 2016 - 2018 to będzie ona dawała z pewnością dogodne warunki do migracji dla ryb o lepszych zdolnościach pływackich jak karpowate reofilne oraz łososiowate.

Typowy obraz z kamery podwodnej i skanera dla leszcza pokonującego przepławkę na stopniu (fot. nr 17).



Fot. nr 17 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla leszcza oraz sekwencje z filmu przypisanego do tego rekordu.

4.4.D. BOLEŃ.

W roku 2018 przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku pokonało skutecznie 458 sztuk bolenia.

Był to znaczny spadek w stosunku do roku poprzedniego, gdzie przepławkę pokonało 1415 sztuk, natomiast biorąc pod uwagę warunki hydrologiczne i utratę danych związanych z awariami aparatury monitorującej można przyjąć że mógł zostać osiągnięty zbliżony poziom migracji z roku 2016 (620 osobników). W roku 2016 i 2018 poziom przepływu rocznego był porównywalny,

zatem należy stwierdzić, że parametr ten ma decydujący wpływ na migrację bolenia przez przepławce.

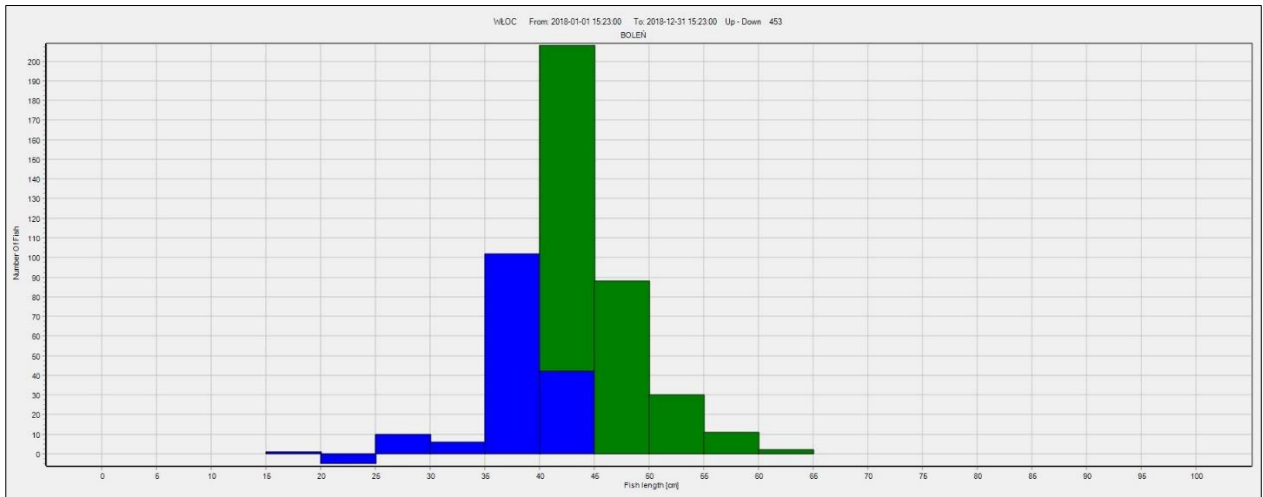
Boleń występował w przepławce od 10 kwietnia do 10 października. W tym okresie można wyróżnić jeden główny szczyt migracji w dniu 5 czerwca z poziomem migracji 200 osobników w ciągu doby (wyk. nr 15). Ta jednodniowa migracja stanowi około 43 % rocznej puli migracji.

Migracja w okresie kwiecień – maj, kiedy to temperatura wody oscylowała około 15°C może być związana z okresem tarła natomiast pozostałe migracje w sezonie zwłaszcza letnim są to typowo wędrówki kompensacyjne w poszukiwaniu lepszej bazy pokarmowej na zbiorniku. Migracja jesienna w roku 2018 nie występowała.



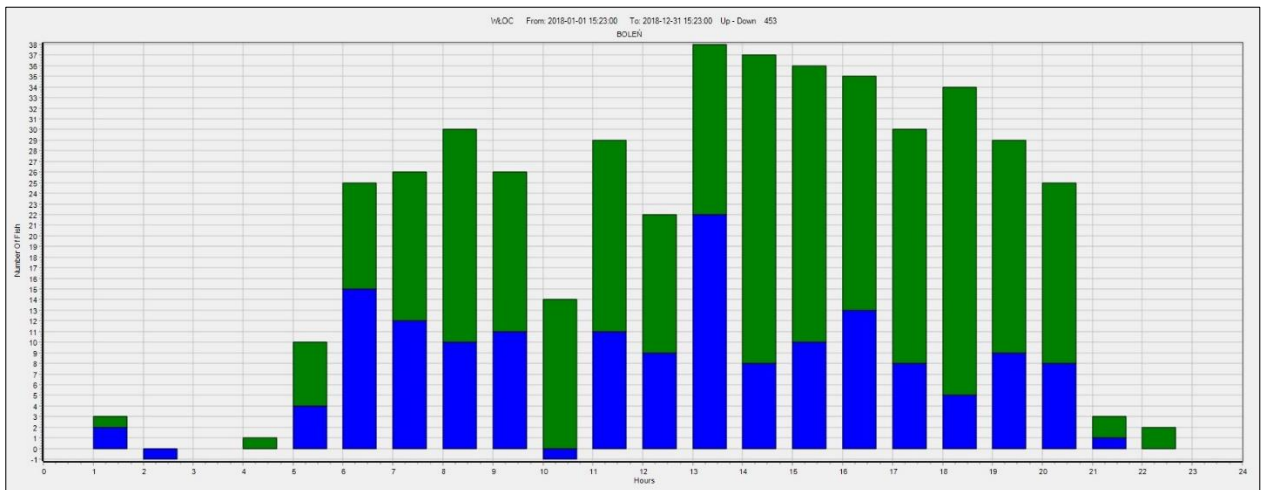
Wyk. nr 15 - Wykres przedstawiający migracje bolenia w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody w roku 2018.

Dominantę w statystyce długości całkowitej ciała wśród boleni, które pokonały przepławkę w roku 2018 stanowią osobniki o długości 35-50 centymetrów. Jest to ponad 80 % osobników (wyk.16).



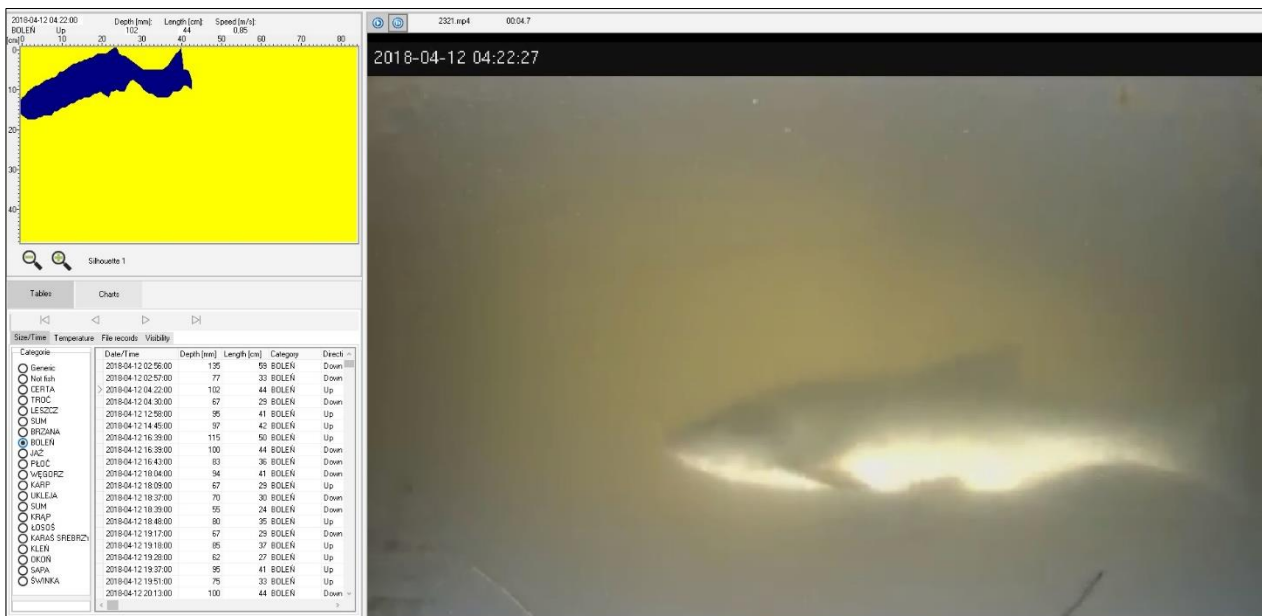
Wyk. nr 16 - Wykres przedstawiający rozkład długości ciała dla boleń w roku 2018.

W zdecydowanej większości boleń przechodził przez przepławkę w ciągu dnia tj. w godzinach 5:00-21:00, ze szczytem w godzinach popołudniowych 13:00-20:00. W godzinach nocnych przepławkę pokonało poniżej 5 % ryb (wyk. nr 17).



Wyk. nr 17 - Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla boleń.

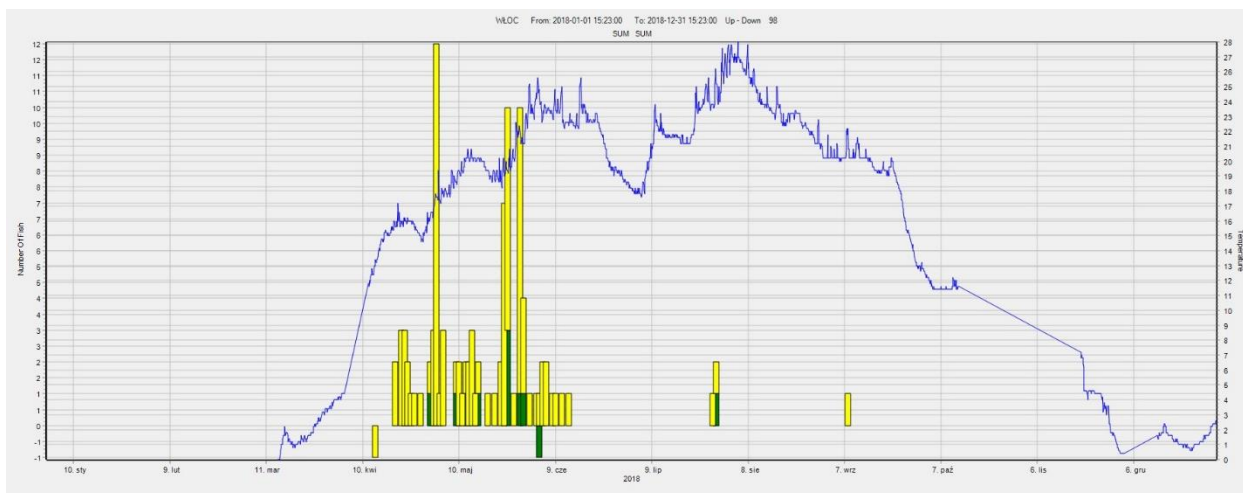
Poniżej przedstawiony typowy dla boleń obraz zarejestrowany przez skaner oraz sylwetką ryby na sekwencji filmu dołączonego do rekordu (fot. nr 18).



Fot. nr 18 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla bolenia oraz sekwencje z filmu przypisanego do tego rekordu.

4.4.E. SUM.

W czasie trwania monitoringu w roku 2018 zarejestrowano 98 szt. ryb z gatunku sum.



Wyk.18. Wykres przedstawiający migracje suma w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody.

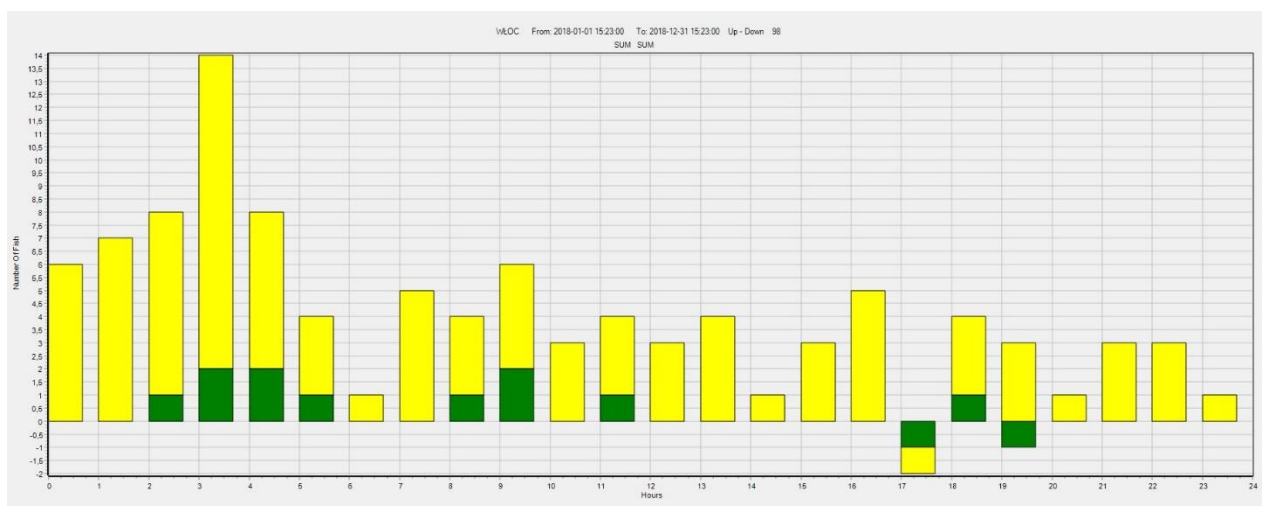
Migracja suma w roku 2018 rozpoczęła się bardzo wcześnie bo pierwsze ryby pojawiły się już w kwietniu. Główny ciąg migracyjny trwał bez przerwy do połowy czerwca przy temperaturze wody od 15 do 25 °C.

W perspektywie wieloletniej można migrację suma można porównać do „sinusoidy”. W omawianym roku przepławkę pokonało 98 sztuk, w 2017 – 214 sztuk, w 2016 - 74 sztuk w 2015 – 295 sztuk. W sezonie 2015 poziom migracji stanowił wynik kompensacji zamkniętej drogi migracji w latach 2013 – 2014 związanej z remontem i przebudowa przepławki.

W roku 2016 miał wpływ na migrację niski poziom przepływu, w 2017 zwiększony przepływ spowodował bardzo wysoką liczbę suma w przepławce. W roku bieżącym należy szukać korelacji z rokiem 2016, biorąc pod uwagę zbliżony poziom przepływu w obydwu sezonach.

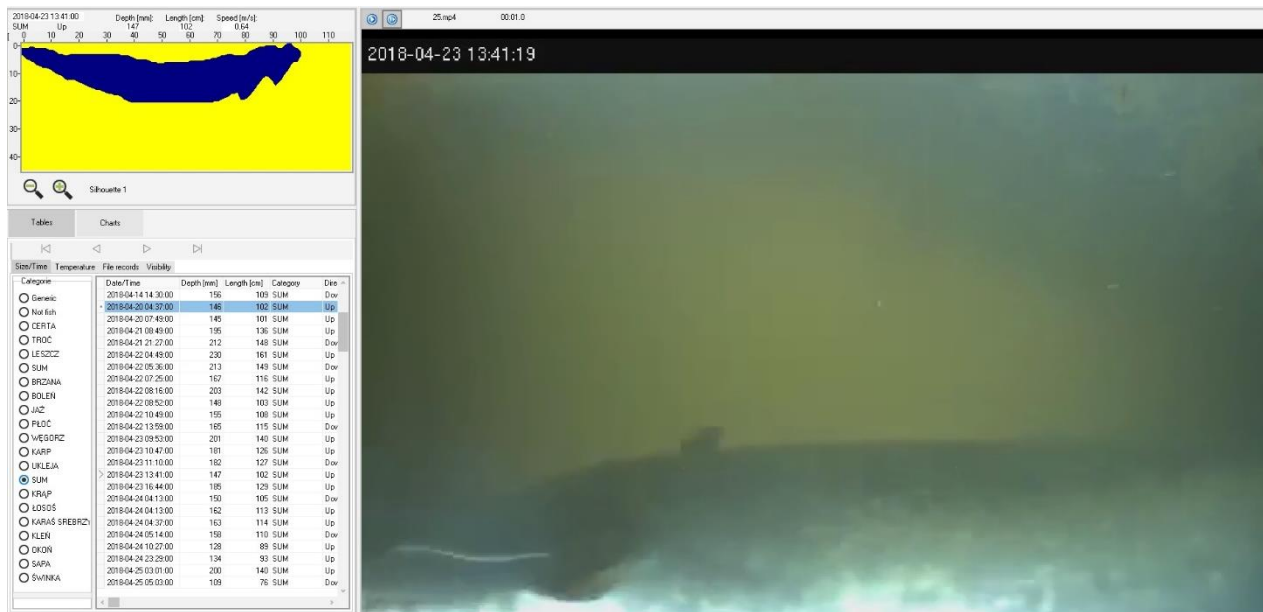
Czas przejścia sumów przez skaner i fototunel był bardzo krótki, co świadczy o korzystnych parametrach hydraulicznych wewnątrz przepławki dla tego gatunku. Ryby nie były zmęczone, nie miały uszkodzeń powłok skórnych, płetw ani innych uszkodzeń. Takie sytuacje obserwowane były w przepławce przed przebudową.

Sum migrował przepławką przez całą dobę, głównie w godzinach nocnych (wyk. nr 19).



Wyk. nr 19 - Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla suma.

Poniżej zaprezentowany typowy skan suma oraz sekwencja z filmiku przypisanego do tego rekordu (fot.19).



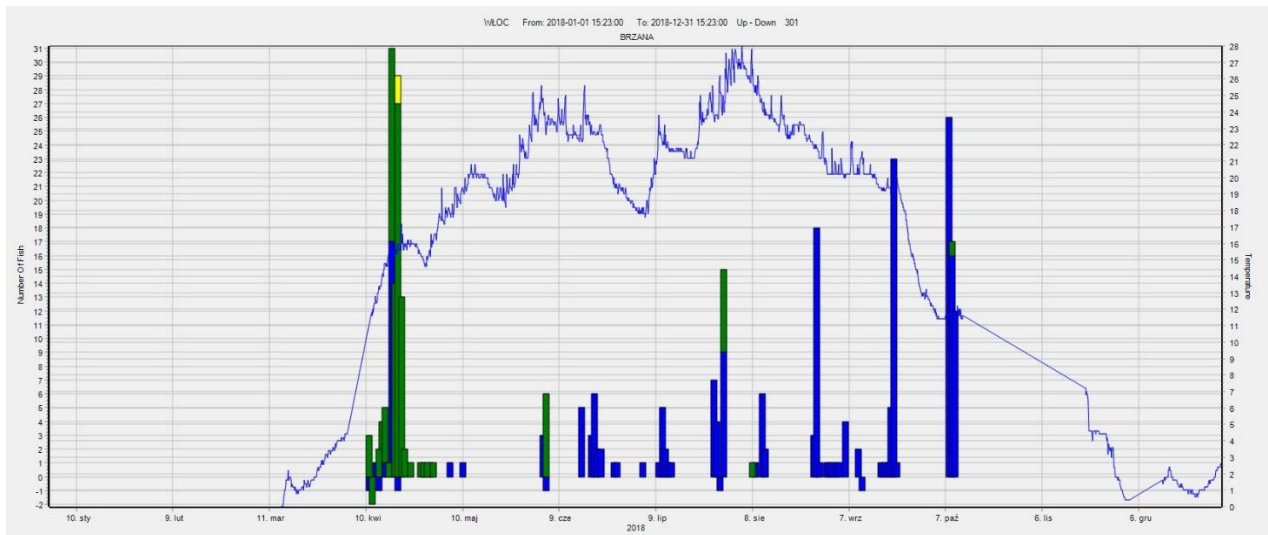
Fot. nr 19 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla suma oraz sekwencja z filmu przypisanego do tego rekordu.

W związku z tym, że wizualizacja długości całkowitej suma w programie Winari / RiverWatcher jest ograniczona do 105 centymetrów, nie obejmuje pełnego zakresu, czyli wszystkich sumów, które migrowały w roku 2018, jednak po analizie programu należy zaznaczyć, że największy osobnik w tym roku miał długość całkowitą 243 centymetry.

4.4. F. BRZANA.

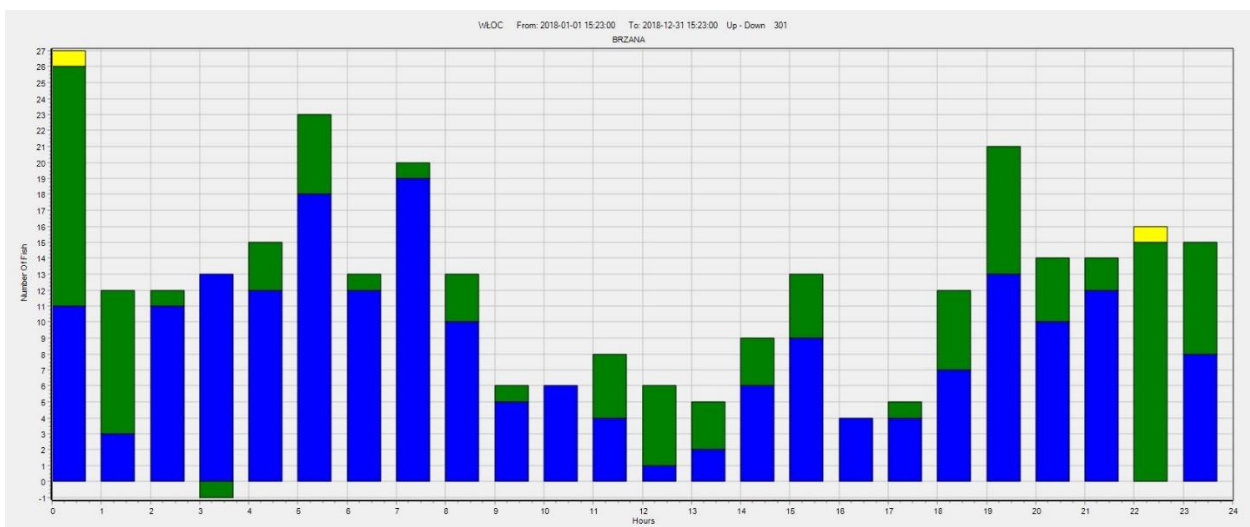
W roku 2018 przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku przeszły 356 sztuk brzany (wyk. nr 20).

Migracja roczna brzany charakteryzuje się skumulowanymi sześcioma okresami migracji z których największy przypadł na drugą i trzecią dekadę kwietnia przy temperaturze wody około 16-17 °C. Skumulowanie ciągów migracyjnych świadczy to o i stadnej formie migracji przez przepławkę. Ma to analogię w latach poprzednich.



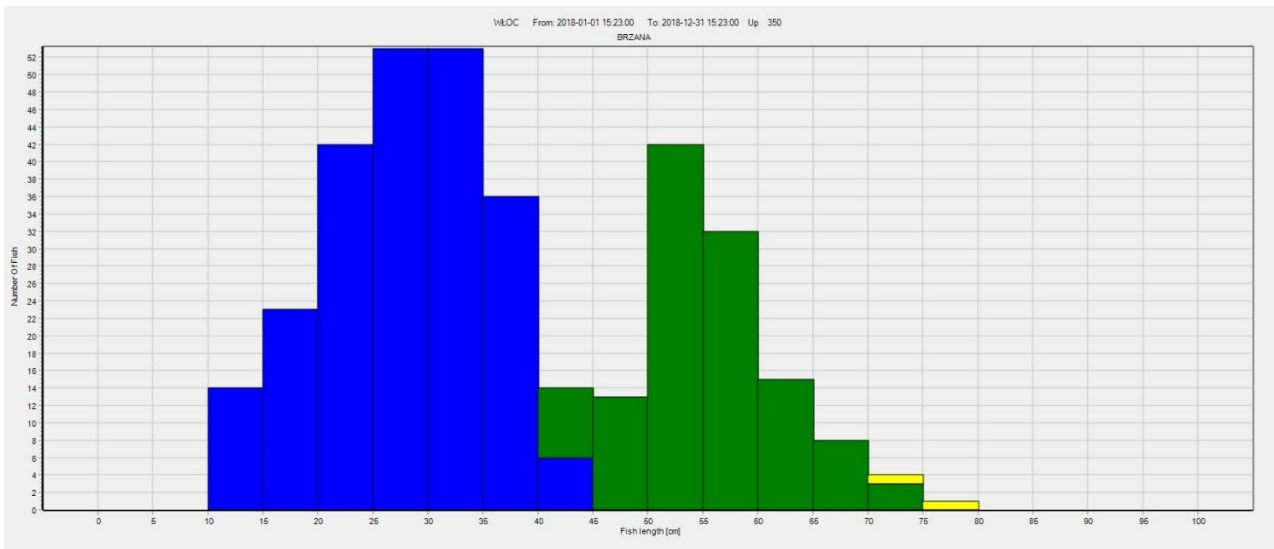
Wyk. nr 20 - Wykres przedstawiający migrację brzany w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody.

Przejście brzany przez przepławkę było związane z godzinami nocnymi. Główny ciąg migracyjny występował od godziny 18 do 8. Zachowanie się brzany, jeżeli chodzi o godziny migracji jest tożsame jak w roku 2017 (Pokropski 2018).



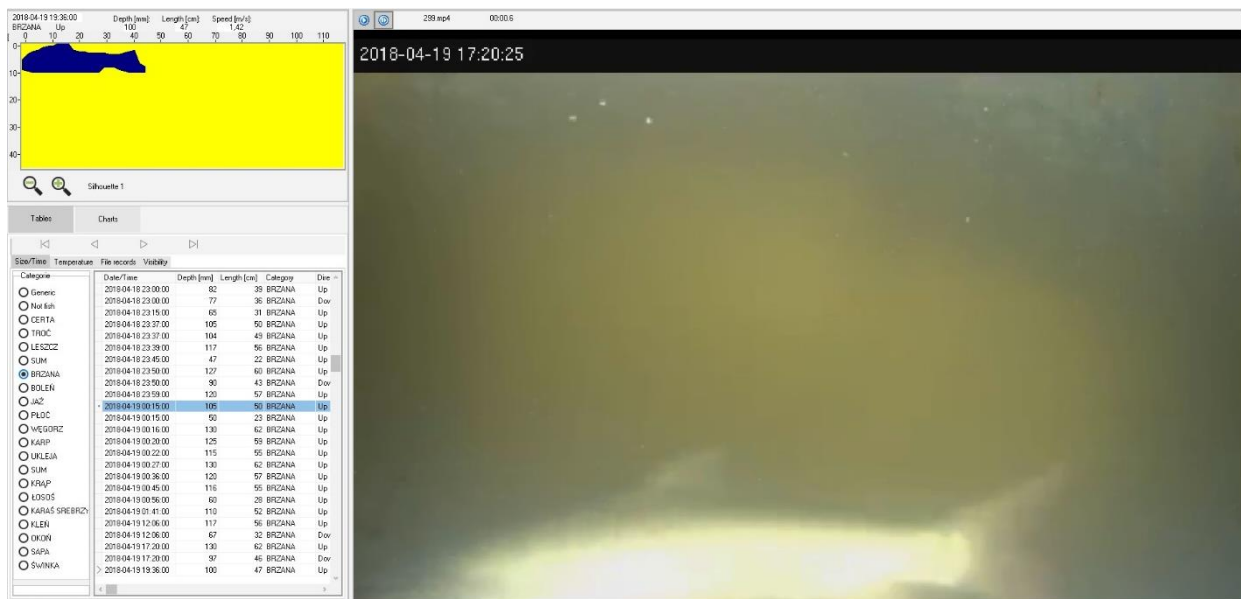
Wyk nr 21 - Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla brzany.

Dominantę w zakresie długości ciała brzany stanowią dwa zakresy w przedziałach 20-40 i 50-60 cm (wyk. nr 22). Podobnie jak w roku 2017 (Pokropski 2018), obserwuje się dużą pulę ryb w młodszych rocznikach, co stanowi dobry prognostyk na lata następne i udowadnia odbywane z sukcesem tarło i dobre warunki do rozwoju stadiów młodocianych tego gatunku.



Wyk. nr 22 - Wykres przedstawiający rozkład długości ciała dla brzany.

Poniżej typowy zapis rekordu zaklasyfikowanego jako brzana, wraz z sekwencją filmu przypisaną do tego rekordu (fot.25).



Fot. nr 20 - Obraz przedstawiający zarejestrowany typowy obraz ze skanera dla brzany oraz sekwencją z filmu przypisanego do tego rekordu.

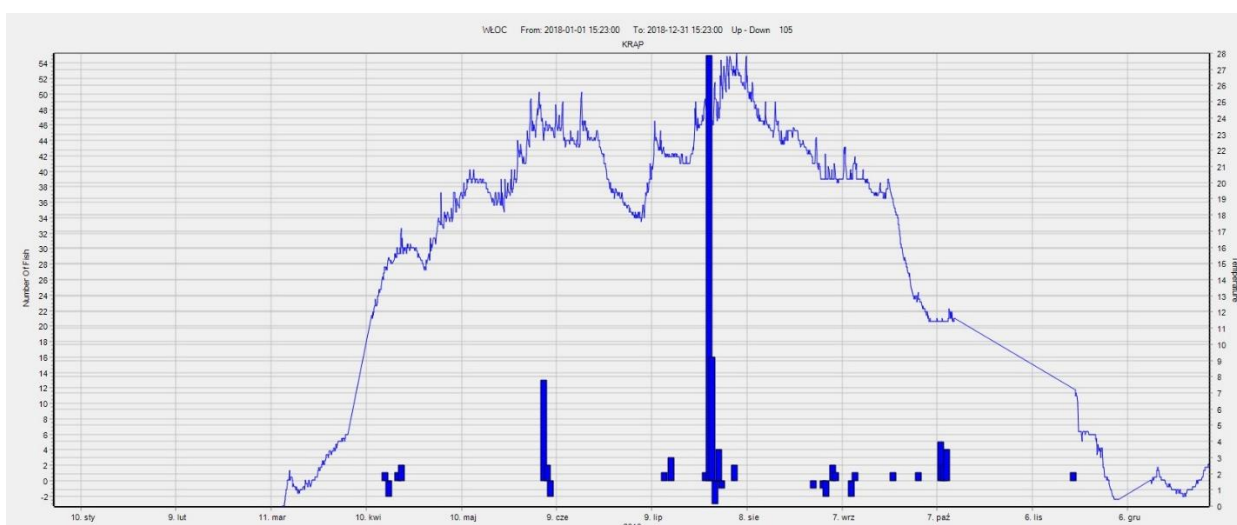
W roku 2018 nastąpił znaczny spadek ilości brzany w przepławce w stosunku do roku 2017 (788 sztuk), natomiast nadal obserwujemy wzrost w porównaniu z rokiem 2016 (272 sztuk) i 2105 (59 sztuk). Z pewnością wpływ na pulę migracji w roku 2018 miały mniejsze przepływy, jak również część ryb nie została zarejestrowana w czasie awarii urządzenia monitorującego. Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja jest dość optymistyczna w perspektywie lat kolejnych.

4.4.G. KRĄP.

W roku 2018 przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku pokonało 135 sztuk krąpia.

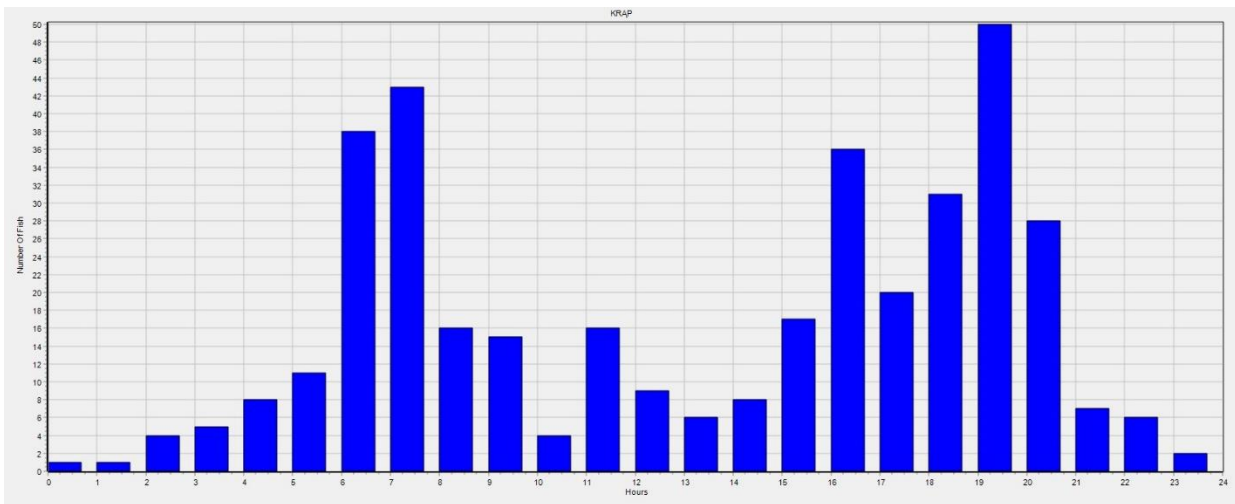
Migracja roczna krąpia, podobnie jak w roku 2017 charakteryzuje się skumulowaniem w jednym okresie czasu tj. w pierwszych dniach sierpnia przy temperaturze wody około 25 °C. W stosunku do zeszłego sezonu, nastąpiło znaczne przesunięcie w czasie szczytu migracji – z maja na sierpień. Temperatura wody w czasie migracji była bardzo wysoka (wyk. nr 23).

Ponieważ był to dopiero drugi sezon w którym występował krąp w przepławce i w każdym z nich zarówno termin migracji jak i pula ryb były znacząco różne, trudno na chwilę obecną omawiać jakiegokolwiek trendy co do przedmiotowego gatunku.



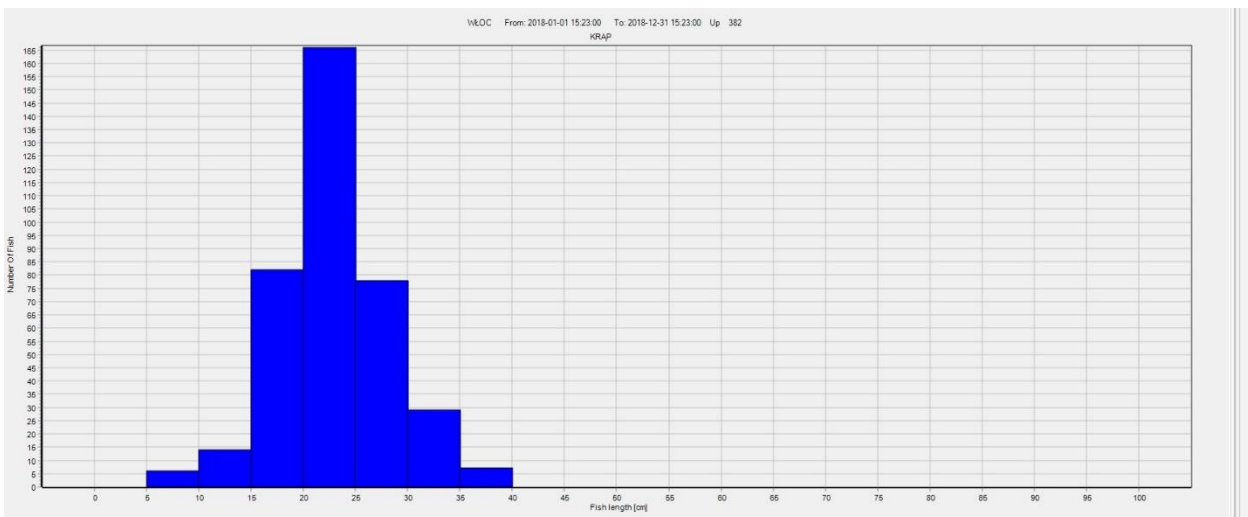
Wyk.23. Wykres przedstawiający migrację krąpia w ujęciu rocznym w zależności od temperatury wody.

Krąp podczas swojej migracji występował w przepławce przez całą dobę ze wskazaniem na godziny poranne (6-8) i popołudniowo - wieczorne (16-20) (wyk. nr 24).



Wyk. nr 24 - Wykres przedstawiający rozkład dobowy migracji dla krąpia.

Dominantę w zakresie długości całkowitej krąpia stanowi przedział 15 - 35 cm (wyk. nr 25).



Wyk. nr 25 - Wykres przedstawiający rozkład długości ciała dla krąpia.

Poniżej typowy zapis rekordu zaklasyfikowanego jako krąp, wraz z sekwencją filmu przypisaną do tego rekordu (Fot.26).



Fot. nr 21 - Obraz przedstawiający sekwencję z filmu przypisanego krąpia.

4.4.H. POZOSTAŁE GATUNKI RYB.

Pozostałe gatunki ryb takie jak: Jaź (106 szt.), płoć (75 szt.), karp (66 szt.), sapa (61 szt.), łosoś (41 szt.), ukleja (29 szt.), węgorz (23 szt.), świnka (16 szt.), kleń (15 szt.), okoń (7 szt.), karaś srebrzysty (6 szt.), pstrąg tęczowy (1 szt.), stanowią łącznie 446 osobniki. Jest to łącznie około 4,8 % ogólnej puli ryb, dlatego zostaną one mniej szczegółowo niż wcześniej opisane gatunki, które stanowiły znaczący udział w puli ryb.

Pozytywnym aspektem jest stała tendencja wzrostowa ilości jazia w latach 2016 i 2017, z 32 szt. w roku 2016 (Pokropski 2017) do 165 w roku 2017 (Pokropski 2018). Rok 2018 można opisać jako stabilizację na dość znacznym poziomie. Awaryjne urzędy monitorujących wykluczyły z rejestracji terminy typowych migracji jazia więc liczba 106 sztuk nie jest ostateczną. Uwzględniając mniejszy przepływ średnioroczny w 2018 w porównaniu z rokiem 2017, można z pewnością mówić o stabilizacji migracji tego gatunku ryby.

Karp migrował na bardzo zbliżonym poziomie jak w latach poprzednich. W roku 2018 przepławkę pokonało 66 osobników a w poprzednim roku 63 sztuki (Pokropski 2018), w 2016 - 44 sztuki (Pokropski 2017) i 41 sztuk w roku 2015 (Dębowski 2016).

Bardzo stabilna i powtarzalna z każdym rokiem monitoringu pula ryb z gatunku karp, świadczy to o tym, że są to ryby z populacji zgromadzonej w obszarze pomiędzy stopniem a progiem podpiętrzającym.

Skala migracji w latach następnych przewidywana na podobnym poziomie.

Powracając do stwierdzenia z zeszłorocznego raportu (Pokropski 2018) należy przeanalizować optymistyczne dane dotyczące łososia, który w kolejnym roku zanotował trend wzrostowy i to z poziomu 21 osobników w roku 2017 do 41 sztuk w roku bieżącym.

Podtrzymując swoje prognozy zakładam w roku następnym po raz kolejny podwojenie się ilości łososia w przepławce czyli osiągnięcie poziomu około 80 osobników.

Korzystając z doświadczeń zeszłorocznego (2017) jesiennego odłowu z pułapki na przepławce przeprowadzonego przez IRŚ, gdzie odłowiono 5 sztuk sapy, bardzo wnikliwie analizowano migrujące ryby pod kątem identyfikacji ryb z tego gatunku. Zweryfikowano ich w roku 2018 w przepławce aż 61 sztuk. Zakładam, że w latach poprzednich występowała ona w mniejszych ilościach i została klasyfikowana jako krąp i certa. Korzyść zatem z prowadzonych odłowów kontrolnych jest w tym przypadku bezsporna.

Jako ciekawostkę, podobną do tej jak w latach poprzednich przedstawiciele z gatunków: sandacz, amur i tołpyga, można przyjąć występowanie w przepławce 6 sztuk karasia srebrzystego jak również jednej sztuki pstrąga tęczowego, którego zarejestrowano w listopadzie (fot. poniżej).

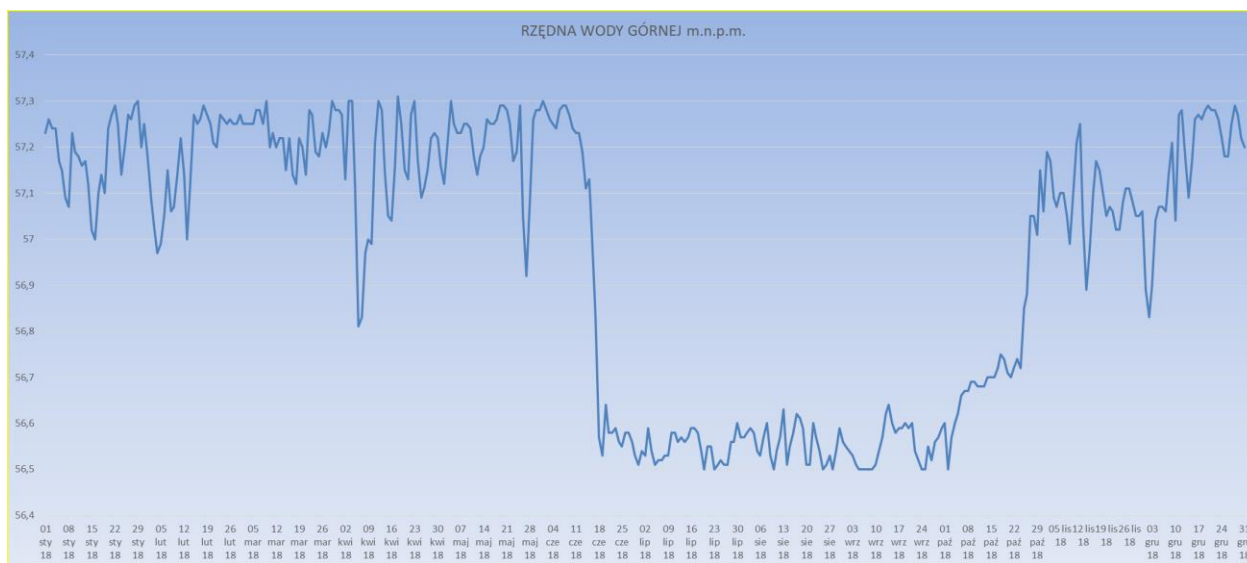


Fot. nr 22 - pstrąg tęczowy w przepławce na Stopniu Wodnym we Włocławku.

4.5. ODŁÓW PUŁAPKĄ DLA RYB.

W związku z zaistniałymi uwarunkowaniami, w roku 2018 nie przeprowadzono żadnego odłowu kontrolnego przy użyciu pułapki dla ryb.

Pierwszą z przyczyn braku odłowów pułapką w tym roku była rzedną wody górnej na Zbiorniku, która w okresie od początku czerwca do końca października, była utrzymywana na poziomie minimalnego poziomu piętrzenia czyli w zakresie około 56,50 m n.p.m. Przedstawia to poniższy wykres.



Wyk. 26. Rzędna wody górnej na Zbiorniku Włocławek w roku 2018 (m n.p.m.)

W czasie, gdy rzędna wody jest obniżona do minimalnego, należy otworzyć drugie okno w przepławce aby zagwarantować właściwy przepływ wody i poziomy w przepławce, co uniemożliwia prowadzenie połowów pułapką w komorze nr 60, gdyż ryby mają możliwość wydostania się z przepławki na wody Zbiornika oknem w komorze nr 56 i połów w tym czasie nie jest reprezentatywny.

W okresie od początku roku do połowy marca występowały zjawiska lodowe, które uniemożliwiają prowadzenie odłowów pułapką, jak również w tym czasie multiplex skanera był w naprawie i występowały problemy z rejestracją migracji do 10 kwietnia a połów pułapką bez urządzenia monitorującego nie daje pełni danych.

W okresie od początku listopada do połowy grudnia nastąpił remont progu stabilizującego dolne stanowisko stopnia i prowadzone były związane z tym procedury wstrzymania przepływu przez Stopień w okresie od 13 listopada do 10 grudnia. Wstrzymywanie przepływu mogło mieć wpływ na wyniki połowu pułapką dla ryb. Poza tym ryby nie migrowały w tym okresie.

Dodatkowo w okresie listopad – grudzień w minimalnym stopniu ale musiało być cały czas otwarte drugie okno w przepławce. Rzędna oscylowała między 56,80 a 57,20 m n.p.m. ze znacznymi wahaniami dobowymi i w ujęciu doba – doba, zatem aby zapewnić właściwy przepływ wody w przepławce stale był utrzymywany dopływ wody przez drugie okno.

5. WPŁYW CZYNNIKA LUDZKIEGO NA MIGRACJĘ RYB.

W związku niezaobserwowaniem wpływu czynnika ludzkiego na migrację ryb pomija się opis i interpretację tego zagadnienia.

6. WPŁYW INNYCH CZYNNIKÓW NA MIGRACJĘ RYB.

W okresie trwania monitoringu obserwowano duże ilości kormorana czarnego (*Phalacrocorax carbo*), dokonujących łowów w rejonie progu podpiętrzającego, stanowiska dolnego Stopnia oraz czasami w okolicach samego wejścia do przepławki.



Fot. nr 23 – kormorany w ilości kilkudziesięciu sztuk poniżej przepławki (listopad 2018).

Przy niskich przepływach, ryby które chciały pokonać Stopień, kumulują się pod progiem i w głównej strefie nurtowej, gdzie stanowią łatwy łup dla kormoranów. Duża populacja kormorana w rejonie Zbiornika Włocławek stanowi z pewnością utrudnienie dla migrujących ryb i czynnik stresujący w efekcie pogarszający warunki migracji. Przy wyższych przepływach wpływ kormorana na migrujące ryby jest znacząco mniejszy.

Działania podjęte przez Polski Związek Wędkarski Okręg Mazowiecki, polegające na olejowaniu jaj kormorana trwają już trzeci sezon lęgowy. W dłuższej perspektywie czasowej przyniosą z pewnością pozytywny efekt dla migracji ryb w postaci redukcji nadmiernej populacji tego drapieżnego ptaka w rejonie zbiornika. W latach 2016-2018 wykonano łącznie olejowanie 5531 sztuk jaj (informacja ustna OM PZW). W samym roku 2018 dokonano olejowania 1982 sztuk jaj w 576 gniazdach. Działania wykonano w ramach realizacji decyzji Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Warszawie (znak sprawy: WSTII-P.6401.32.2015.AK.5 z dnia 09.03.2016 r.).

Wpływ kormorana to nie tylko presja na ryby w rejonie stanowiska dolnego, ale i na Zbiorniku, gdzie wg szacunków OM PZW jego populacja na chwilę obecną wynosi około 10 – 14 tysięcy sztuk (informacja ustna- OM PZW, stan na rok 2006 c.a. - 6000 sztuk (Martyniak A. i in. 2007). Przy populacji kormorana około 6000 sztuk, jego konsumpcję oceniono na około 400 ton ryb (Martyniak A. i in. 2007). Zatem przez proporcję można przyjąć, że populacja na wspomnianym poziomie w roku 2018, wykazuje zapotrzebowanie na ryby na poziomie niemal 1000 ton. Część ryb a zwłaszcza ryby małe – poniżej 30 cm, które pokonały przepławkę na stopniu, w tym głównie certa, mogą stać się łatwym łupem dla kormorana.

W przeważającej części bazę pokarmową kormorana stanowią: okoń (35%), jazgarz 20,6%, płoć 11,6% a spośród gatunków o dużym znaczeniu dla gospodarki rybacko-wędkarskiej, największy udział wagowy w diecie ptaków miały: lin 2,8% i sandacz 2,8% (Martyniak A. i in. 2007).

Presja na ryby, które pokonały przepławkę i znalazły się na wodach Zbiornika również istnieje i pozytywny wpływ udroźnienia stopnia poprzez przebudowę przepławki może być w znacznym stopniu zniwelowany przez silną presję kormorana.

7. WNIOSKI.

1. Liczba ryb w roku 2018 zmniejszyła się do poziomu niemal 10 tysięcy sztuk i była około trzykrotnie mniejsza niż w roku 2017 i niewiele większa w stosunku do roku 2016, gdzie przepływ średnioroczny był porównywalny.
2. Wpływ na ilość zarejestrowanych ryb miały poważne awarie aparatury monitorującej, gdzie czas ich napraw oraz stanowił około 40% czasu monitoringu. Realnie liczba ryb, które pokonały przepławkę w roku 2018 jest większa.
3. Przepławką migrowały ryby z 19 gatunków co stanowi dość pokaźne spektrum.
4. Zarejestrowano znaczący spadek ilości certy w przepławce do poziomu około 30 % stada migracyjnego z roku 2017. Na liczbę cert w przepławce miały znaczący wpływ awarie aparatury monitorującej i realna liczba przedstawicieli tego gatunku były większa.

5. Zaznaczyło się odwrócenie trendu spadkowego ilości migrującej troci, który zaznaczał się w latach 2014-2017.
6. Pozytywnym aspektem jest stały wzrost ilości łososa migrującego przepławką. W wariancie optymistycznym prognoz, gdy zostanie zachowany obecny trend szacuje się, że w roku 2019 ilość łososi w przepławce osiągnie poziom około 80 sztuk.
7. Pozytywne jest utrzymanie udziału procentowego w puli ogólnej ryb karpiowatych reofilnych tj. bolenia, brzany, jazia, świnki i klenia, na poziomie 10% ogólnej puli ryb a z certą około 50%.
8. Nadal podtrzymywane jest twierdzenie, że bariera progno podpiętrzającego dla migracji ryb zanika całkowicie przy przepływach rzędu 850-950 m³/s i więcej. Bariera ta nie istnieje dla ryb łososiowatych i karpiowatych reofilnych lub jest znikoma.
9. Ze względu na warunki związane z rzędna W.G. i prowadzonymi w roku 2018 remontami w rejonie Stopnia i na Zbiorniku nie przeprowadzono odłowów kontrolnych pułapką.
10. Podstawą prowadzenia skutecznego monitoringu jest sprzężenie go z prawidłową eksploatacją obiektu i ciągły bezpośredni nadzór obiektu.
11. W roku 2018 brak zapisu danych z monitoringu był na poziomie około 40% całkowitego czasu. Braku monitoringu przypadł w dużej części na okres poza głównymi ciągami migracyjnymi jak np. na okres styczeń – marzec i realnie odsetek ryb, który potencjalnie nie został zarejestrowany szacuje się na poziomie około 10-20 % i jest różny w zależności od gatunku.
12. Należy przeprowadzać oczyszczanie wnętrza przepławki i elementów wyposażenia zgodnie z ustalonym dotychczas harmonogramem.
13. Przeglądy i ewentualne naprawy gwarancyjne należy przeprowadzać w okresie poza głównymi ciągami migracyjnymi ryb anadromicznych, aby nie powodować strat dla ekosystemu rzeki Wisły. Sugerowane miesiące to lipiec i sierpień oraz w miarę możliwości pogodowych (dodatnia temperatura) grudzień i styczeń.

14. Presja kormorana na ryby poniżej i powyżej stopnia, może w znacznym stopniu zredukować pozytywny efekt udroźnienia Stopnia Wodnego we Włocławku. Konieczne jest kontynuowanie działań rozpoczętych przez Użytkownika rybackiego a polegającego na olejowaniu jaj tego drapieżnego ptaka.

8. Materiały wykorzystane i literatura:

1. Instrukcja Eksploatacji przepławki dla ryb na Stopniu Wodnym we Włocławku. RZGW w Warszawie, 2014.
2. Instrukcja Gospodarowania Wodą dla Stopnia Wodnego i Zbiornika Wodnego Włocławek. RZGW w Warszawie, 2011.
3. Raport końcowy z Etapu I i Etapu II oceny skuteczności działania przebudowanej przepławki na SW Włocławek w odniesieniu do efektywności przepławki przed przebudową. IRŚ, 2015.
4. Dane z systemu ASTKZ na Stopniu Wodnym we Włocławku. RZGW w Warszawie, 2016.
5. Dziennik Gospodarowania Wodą na Stopniu Wodnym we Włocławku. RZGW w Warszawie, 2014-2017.
6. „Rybacko Śródlądowe” J.A. Szczerbowski, 1993.
7. www.riverwatcher.is
8. „Migracja ryb przepławką na Stopniu Wodnym we Włocławku w 2015 roku” P. Dębowski IRŚ, „Komunikaty Rybackie” 4/2016.
9. „Monitoring migracji ryb przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku w okresie od 1 lipca 2015 do 31 grudnia 2015r.” Tomasz Pokropski. RZGW w Warszawie, 2016.
10. „Monitoring migracji ryb przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku w 2016 roku”. Tomasz Pokropski. RZGW w Warszawie, 2017.
11. „Monitoring migracji ryb przez przepławkę na Stopniu Wodnym we Włocławku w 2017 roku”. Tomasz Pokropski. RZGW w Warszawie, 2018.

12. Przepławki dla ryb. Projektowanie, wymiarowanie i monitoring – „FISH PASSES - DESIGN, DIMENSIONS AND MONITORING” Food and Agriculture Organization of the United Nations in arrangement with Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (DVWK) Rome, 2002
13. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U.2000.26.313)
14. Operat Rybacki. Obwód Rybacki Zbiornika Włocławskiego na rzece Wisła – nr 5. OMPZW, 2014.
15. Gebler R.J., Sohlrampen und Fishaufstiege. Eigenverlag Gebler, Walzbachtal 1991.
16. Martyniak A., Wziątek B., Hliwa P. Ocena presji kormorana czarnego na ichtiofaunę Zbiornika Włocławskiego. UWM w Olsztynie 2007.

Monitoring prowadził i raport sporządził: