

Globalne zmiany klimatu a ochrona zdrowia ryb w warunkach hodowli stawowej

Jan Żelazny

Państwowy Instytut Weterynaryjny
- Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Globalne zmiany klimatu a hodowla ryb

- ▶ **Zmiany klimatu w ostatnich latach są niewątpliwie faktem bezdyskusyjnym.**
- ▶ **Skutkują one występowaniem suszy hydrologicznej, która dotyka coraz bardziej rolnictwo, sadownictwo, ogrodnictwo oraz rybactwo śródlądowe w naszym kraju.**
- ▶ **W rybactwie powoduje trudności w uzyskaniu w wielu gospodarstwach pełnych, przewidzianych w pozwoleniu wodnoprawnym poziomów piętrzenia wody, odpowiednich dla hodowli danych gatunków ryb (Lirski, 2020).**

A rybactwo to (Kuczyński, 2007):

- ▶ **Znaczny potencjał produkcyjny hodowli ryb w naszym kraju, na który składa się ok. 60 000 - 85 000 ha powierzchni stawów (Lirski, 2020), z których część stanowią obiekty rybackie budowane przez naszych rodaków na przestrzeni ostatnich kilkaset lat - poszanujmy to co z wielkim trudem zostało stworzone.**
- ▶ **Walory przyrodnicze - bardzo dobrze postrzegane przez społeczeństwo naszego kraju.**
- ▶ **Ostoja ptactwa wodnego i nie tylko.**
- ▶ **Retencja wody.**

A stawy „z wodą” są takie piękne,
a krajobraz ze stawami tak urokliwy



Postępujący deficyt zasobów wodnych w Polsce wynika z:

- ▶ Stosunkowo małej wielkości zasobów wody w porównaniu do innych krajów, np. nawet w porównaniu do Egiptu, a także innych krajów Europy.
- ▶ Przeprowadzenia nie zawsze „przemyślanych do końca melioracji” w naszym kraju w latach 60. i 70. minionego wieku.
- ▶ Ujemnego wpływu wielu różnych kopalni na zasoby wodne ich najbliższego terenu.

Postępujący deficyt - c.d.

- ▶ **Zanikania wielu różnych źródeł** w wyniku negatywnego oddziaływania dość często ostatnio budowanych dużych ujęć wody przeznaczonej do celów komunalnych lub przemysłowych.
- ▶ **Zanikania wielu źródeł „wody podskórnej”** w wyniku znacznego obniżenia poziomu wód gruntowych.
- ▶ **Występowania długotrwałej suszy i braku opadów atmosferycznych** w okresie lata, wiosny, a często nawet i zimy w ostatnich latach - czyli zmian klimatycznych.

Skutki długotrwałej suszy i deficytu wody w ostatnich latach

- ▶ Wiele cieków wodnych zasilających stawy hodowlane w ostatnich kilku latach (6-10 lat) zupełnie wysychało w okresie lata, na okres 1-3 miesięcy.
- ▶ W wielu stawach poziom wody znacznie obniżał się - często do wysokości 50-60 cm, a nawet poniżej.
- ▶ Spadek poziomu zalewu wody w stawach wynikał z jej ubytków naturalnych, przy z reguły długotrwałym braku jej dopływu do danego obiektu rybackiego.

Skutki suszy i deficytu c.d.

- ▶ **Naturalne ubytki wody w stawie są powodowane przez parowanie i przesiąki wody.**
- ▶ **Parowanie jest tym bardziej intensywne im wyższa jest temperatura wody.**
- ▶ **Przesiaki są tym większe:**
 - im niższy jest poziom wód gruntowych,
 - im niższy jest poziom wody w rowach opaskowych.

Rola wody w hodowli ryb

- ▶ Woda jest podstawowym czynnikiem warunkującym hodowlę ryb.
- ▶ Do stawów dostaje się najczęściej ciekim wodnym, który pozyskuje wodę z opadów atmosferycznych, takich jak deszcz i śnieg.
- ▶ Jedynie w niewielkim stopniu pochodzi z rzek i innych cieków prowadzących wodę źródlaną.
- ▶ Coraz bardziej ważna staje się jej ilość i jakość.
- ▶ B. ważne jest przy tym aby stwarzała ona korzystne warunki do rozwoju, zdrowia i życia ryb.

Woda pobierana do hodowli stawowej ryb powinna cechować się:

- ▶ Odpowiednią ilością, aby zapewnić właściwy jej poziom zalewu w stawie.
- ▶ Odpowiednią dla poszczególnych gatunków ryb temperaturą.
- ▶ Odpowiednią ilością tlenu fizycznie w niej rozpuszczonego (zawartość % w powietrzu i wodzie).
- ▶ Dobrą jakością.
- ▶ Odpowiednią ilością biogenów warunkujących rozwój pokarmu naturalny we wszystkich kategoriach stawów, w tym szczególnie przesadek I.

Nie ma możliwości życia tak pięknych ryb bez wody i tlenu - to jest warunek *sine qua non*



Co to znaczy odpowiednia ilość wody ?

- ▶ Dla K - stawy letnie - woda stojąca wymaga jedynie uzupełniania naturalnych jej ubytków, tj. przesiąków i parowania.
- ▶ Dla K - zimochowy, magazyny - powinien być zapewniony stały dopływ i przepływ wody.
- ▶ Dla Pt - stawy letnie i zimochowy - powinny mieć zapewniony stały dopływ i przepływ wody, a przy tym stałe lub okresowe napowietrzanie.

Odpowiednia, tj. konieczna do życia Pt ilość wody - warunkująca życie Pt - to:

- ▶ 0,4 l/sek. dla 100 000 ziaren ikry od momentu zapłodnienia do zaoczkowania,
- ▶ 0,8 l/sek. dla 100 000 ziaren ikry od momentu zaoczkowania do wylęgania się tych ryb,
- ▶ 1,5 l/sek. Dla 100 000 wylęgu Pt od wylęgnięcia się do momentu rozpoczęcia żerowania,
- ▶ 100-400 l/sek. dla 100 000 wylęgu Pt od rozpoczęcia żerowania przez okres tzw. fazy podchowu (Goryczko i Grudniewska, 2015).

Wymagana ilość wody w chowie Pt

- ▶ Do wyhodowania 100 t Pt (powierzchnia 1 ha stawu) niezbędny jest dopływ wody wynoszący (Goryczko, Grudniewska, 2015):
 - 500 l/sek. przy temp. ok.. 15° C.,
 - 800 l/sek. przy ok. 18° C.,
 - 1000 l/sek. przy ok. 20° C.,
 - 1500 l/sek. przy ok. 22° C.

Najważniejsze dla życia ryb parametry jakości wody - zależne od jej ilości to:

- ▶ Temperatura wody (duże wahania dobowe przy niskich jej stanach).
- ▶ Zawartość tlenu fizycznie rozpuszczonego w wodzie.
- ▶ Ilość materii organicznej (zanieczyszczenia, różne zawiesiny, osady denne) w środowisku wodnym.
- ▶ Zawartość amoniaku, azotanów, azotynów, fosforanów rozpuszczonych, dwutlenku węgla, związków żelaza, itp.

Optymalna dla hodowli ryb temperatura wody wyrażona w stopniach Celsjusza wynosi (Wojda, 2015; Goryczko i Grudniewska, 2015):

- ▶ Dla hodowli i chowu K wynosi 18-28°.
- ▶ Dla inkubacji zapłodnionej ikry K 18-22°.
- ▶ Dla hodowli i chowu Pt 12-18°.
- ▶ Dla inkubacji zapłodnionej ikry Pt 3-12°.
- ▶ Dla hodowli i chowu Pt 12-18°, natomiast nawet krótkotrwałe wystąpienie 25° dyskwalifikuje wodę do tego celu; natomiast 22-24° znacznie ogranicza jej przydatność.

Skutki niepełnego poziomu wody w stawach hodowlanych dla życia ryb

- ▶ **Brak pełnego zalewu wody w stawach, zgodnego z podstawowymi regułami hodowli ryb prowadzi do spadku zawartości tlenu w wodzie i śnięcia ryb.**
- ▶ **Wynika to z faktu, że ilość tlenu wyrażona np. w kg jest znacznie mniejsza w stawach o niepełnym zalewie niż w pełni zalanych, a pobór tlenu jest w obydwu sytuacjach taki sam (ryby, zooplankton, rozkład gnilny materii organicznej w dnie i zawiesiny wodnej).**

Wymagana zawartość tlenu w wodzie warunkująca życie ryb to:

- ▶ Dla K - co najmniej 75-65% nasycenia, tj. ok. 5 mg/l (Trzebiatowski, 1997).
- ▶ Dla Pt - co najmniej 80% nasycenia, tj. ok. 6-7 mg/l (Goryczko i Grudniewska, 2015).

Uwaga: relacja pomiędzy nasyceniem wody tlenem wyrażoną w % a jego ilością w wodzie wyrażoną w mg/l jest uzależniona od temperatury danej wody - im woda jest bardziej ciepła tym mniej tlenu jest w stanie przyjąć

Wymagania zawartości tlenu c.d.

- ▶ A zatem swego rodzaju biologiczny paradoks „im większy popyt na tlen w środowisku wodnym, tym mniejsza jego podaż”.
- ▶ Dodatkowym negatywnym czynnikiem dla życia różnych organizmów w środowisku wodnym jest fakt, że im mniej wody w stawie (deficyt wody, brak opadów, susza) tym jest mniej tlenu fizycznie w niej rozpuszczonego.
- ▶ Ponieważ wynika to z faktu, że niewątpliwie mniej będzie tlenu fizycznie rozpuszczonego w wodzie stawu o przeciętnej głębokości ok. 0,5 m niż w stawie o poziomie zalewu ok. 1,5-1,8 m, w którym zarówno ilość wody jak i tlenu wyrażone w jednostkach masy będzie więcej.

Pęcherzyki powietrza/tlenu w wodzie



Skutki spadku poziomu zawartości tlenu fizycznie rozpuszczonego w wodzie

- ▶ Kiedy zawartość tlenu w wodzie stawu spada poniżej przedstawionych powyżej wartości, ryby zaprzestają żerowania, a jak nawet pobiorą paszę to jej dobrze nie trawią.
- ▶ Świadczą o tym pływające potem po lub pod powierzchnią wody tzw. koreczki, czyli kał z niestrawioną karmą, co ma ujemny na przyrosty ryb.
- ▶ A jeżeli zawartość tlenu spadnie jeszcze bardziej to występuje przyducha i masowe śnięcie ryb.

Skutki spadku poziomu tlenu c.d.

- ▶ A zatem jakby na to nie patrzeć to: straty w masie jednostkowej ryb (niepełne przyrosty), straty w obsadzie, czyli pogłowie ryb, a w konsekwencji obniżenie wydajności produkcji rybackiej w danym gospodarstwie, czyli straty gospodarcze.
- ▶ Takie więc wyglądają ujemne strony zmian klimatycznych ostatnich lat prowadzące do długotrwałych, powtarzających się okresów suszy, a w konsekwencji deficytu wody w gospodarstwach rybackich.
- ▶ Widać z tego zatem, że „woda służy rybom nie tylko do pływania”.

Skutki niepełnego c.d.

- ▶ Należy przy tym nadmienić, że największe niedobory wody w stawach występują z reguły w okresie upałów letnich, kiedy „zapotrzebowanie” na tlen w środowisku wodnym jest znacznie wyższe.
- ▶ Mamy wówczas sytuację, że „przy mniejszej podaży mamy zwiększony popyt na tlen”.
- ▶ To właśnie z tego powodu w okresie upałów letnich pojawiają się tzw. masowe śnięcia, ryb w jeziorach, a także w stawach.
- ▶ Stan ten (!!!) jest niewątpliwie pewnym, nie budzącym wątpliwości potwierdzeniem negatywnych zmian klimatu na przeżywalność ryb w stawach hodowlanych.

Skutki niepełnego c.d.

- ▶ Spadek poziomu zawartości tlenu w wodzie stawów hodowlanych, będący niewątpliwie wynikiem zmian klimatycznych zarówno w naszym kraju jak i w całym świecie, prowadzi coraz częściej do masowych śnięć ryb - i jest to skutek bezpośredni.
- ▶ Skutkami pośrednimi niedoboru wody w stawach hodowlanych są natomiast takie zjawiska jak:
 - działanie immunosupresyjne deficytu tlenu w wodzie na organizm ryb, co usposabia do wystąpienia zakaźnych chorób ryb,
 - głodowanie ryb w wyniku braku żerowania przy niskiej zawartości tlenu w wodzie, co również jest czynnikiem immunosupresyjnym dla organizmu ryb,

Skutki niepełnego c.d.

- ▶ **Niskie stany poziomu zalewu wody w stawach hodowlanych przyczyniają się ponadto do:**
 - występowania szybkich, o wysokiej amplitudzie zmian temperatury wody (Panicz i wsp., 2020, co również działa immunosupresyjnie na organizm ryb,
 - „ułatwienia żerowania” drapieżników ryb, głównie kormoranów i czapli, co oprócz bardzo istotnych strat w obsadzie ryb (często wynoszących nawet 40-90% - Żelazny, 2021; Traczuk i wsp., 2022) jest czynnikiem stresującym dla ryb, który to czynnik działa immunosupresyjnie na ich organizm.

Niedobory wody c.d.

- ▶ Reasumując można zatem stwierdzić, że przedstawione powyżej skutki niedoboru wody w stawach hodowlanych jako efektu zmian klimatycznych prowadzą do:
 - bardzo dużych strat w hodowli ryb w wyniku wystąpienia masowych śnięć spowodowanych przyduchą ryb,
 - obniżenia poziomu odporności organizmu ryb i wystąpienia zakaźnych chorób tych zwierząt wodnych
 - zmniejszenia przyrostów ryb w wyniku zaprzestania przez nie żerowania,
 - znacznego pogorszenia się warunków hodowli mających niewątpliwie istotny wpływ na dobrostan tych zwierząt wodnych.

Dodatkowym skutkiem przedstawionej powyżej sytuacji jest:

- ▶ **Konieczność zaprzestania lub znacznego ograniczenia dokarmiania karpia w okresie upałów letnich, kiedy temperatura wody osiągnie 24-25°C, a pstrąga przy temperaturze powyżej 20°C, ponieważ grozi to śnięciem tych zwierząt wodnych.**
- ▶ **Śnięcie ryb, z reguły o charakterze masowym, w zanieczyszczanych stawach i rzekach, ponieważ stężenie zanieczyszczeń przy obniżonej ilości wody jest relatywnie wyższe i przekracza wówczas wartości bezpieczne dla ryb.**

Skalę tego problemu w naszym kraju w ostatnich latach potwierdziły

- ▶ Wyniki badań ankietowych przeprowadzone jesienią 2015 r. na terenie całego kraju przez LGR, dotyczące wpływu suszy na gospodarkę rybacką.
- ▶ Badania te wykazały, że problem deficytu wody spowodowanego suszą w naszym kraju dotknął w roku 2015 ok. 60% powierzchni (!!!) stawów hodowlanych.
- ▶ W konsekwencji spowodowało to bardzo duże straty w gospodarce rybackiej naszego kraju, a wyniki jesiennych odłowów to niestety potwierdziły.

Możliwości ograniczenia skutków tych niekorzystnych zmian klimatycznych

- ▶ **Możliwości te są niestety bardzo ograniczone, lecz w pewnych obszarach możliwe.**
- ▶ **Polegają one, między innymi, na utrzymywaniu stawów i doprowadzalników w możliwie najlepszym stanie technicznym, co może pozwolić na zalewanie stawów na wiosnę do możliwie wysokiego poziomu - o ile woda w tym czasie będzie w dostatecznej ilości dostępna.**
- ▶ **Z reguły pozwala to na utrzymanie dobrego poziomu zalewu do końca czerwca, a potem ???**

Bardzo ważne jest więc - szczególnie w tej zaistniałej sytuacji:

- ▶ **Dobre uszczelnienie mnichów na odpływie wody ze stawu, co częściowo ograniczy ubytki wody z tego zbiornika wodnego.**
- ▶ **Stały nadzór nad jakością wody dopływającej do obiektu rybackiego, aby nie wpływała woda zanieczyszczona zawierająca duże ilości materii organicznej, co będzie pogarszało warunki tlenowe.**
- ▶ **Unikanie poboru mętnej wody z rzeki tuż po burzy, nawet wówczas kiedy w stawach występuje jej deficyt.**

Bardzo ważne jest c.d.

- ▶ **Ograniczenie wielkości dziennej dawki pokarmowej w hodowli karpia do ok. 5-6% w stosunku do aktualnej ich masy ciała w danym stawie - w sytuacji, kiedy temperatura wody, mierzona wcześniej rano przekroczy 23 °C.**
- ▶ **W sytuacji kiedy temperatura w tym czasie przekroczy 25 °C należy zupełnie zaprzestać dokarmiania karpia.**
- ▶ **W przypadku hodowli pstrągów należy zaprzestać ich dokarmiania już przy temperaturze 19-20 °C.**

Bardzo ważne jest c.d.

- ▶ Tego rodzaju działanie wpłynie oczywiście ujemnie na tempo wzrostu hodowanych ryb i co ma szczególne znaczenie w hodowli stawowej karpia, gdyż może on nie osiągnąć oczekiwanych przez konsumenta czy przetwórcę masy jednostkowej.
- ▶ Wpłynie to również ujemnie na wyniki produkcyjne i rachunek ekonomiczny gospodarstwa, ale nie będzie za to strat w pogłowie ryb.
- ▶ Podobna sytuacja będzie również w przypadku hodowli pstrąga.

Bardzo ważne jest c.d.

- ▶ **Podjęcie bardzo bliskiej współpracy** z lekarzem weterynarii - specjalistą chorób ryb, celem maksymalnego ograniczenia strat w chowie i hodowli ryb powodowanych nie tylko przez choroby, lecz także przez niesprzyjające warunki środowiskowe wynikające z niekorzystnych dla życia tych zwierząt wodnych zmian klimatycznych.
- ▶ **Prowadzenie przez hodowców ryb** bardzo wnikliwej i systematycznej kontroli warunków środowiskowych gospodarstw rybackich - aby można było możliwie szybko podejmować działania ograniczające skutki niedoboru wody w stawach.

Poza tym

- ▶ **Wydaje się być bardzo zasadne uświadamianie i uczulanie Inspekcji Ochrony Środowiska o skutkach zanieczyszczania wód powierzchniowych dla środowiska i gospodarki rybackiej, które szczególnie w okresie suszy i deficytu**
- ▶ **Uświadamianie i uczulanie administracji państwowej oraz samorządowej o wyżej wymienionych skutkach, a także o zagrożeniach dla środowiska.**
- ▶ **Bardzo ważne jest przy tym ograniczenie wydawania nowych pozwoleń wodnoprawnych dla nowych (!!!) podmiotów, tam gdzie wody jest naprawdę mało.**

Karygodnym i nieetycznym jest

- ▶ Wydawanie przez stosowne urzędy pozwoleń wodnoprawnych dla nowych użytkowników wód w sytuacji, gdy brak jest wody w danym cieku wodnym i nie powinno mieć znaczenia, że ten nowy jest szwagrem czy wujkiem urzędnika.
- ▶ Bo to prowadzi do deficytu wody w obiekcie rybackim, który już takie pozwolenie dawno otrzymał, zainwestował w i ???
- ▶ Chyba, że urzędnik pokryje te koszty i ewentualne straty w tej działalności.

Karygodnym i nieprofesjonalnym jest

- ▶ **Wydawanie w miesiącu lipcu przez Zarząd Gospodarki Wodnej nakazu gospodarstwu rybackiemu, popartego strasznymi karami, zapewnienia tzw. biologicznego przepływu wody w rzece zasilającej obiekt rybacki tego gospodarstwa:**
 - zgodnie z udzielonym pozwoleniem wodnoprawnym
 - ale w sytuacji kiedy woda w tej rzece nie płynie od ok. 1,5 m-ca, ze względu na długotrwałą suszę, a w stawach tego gospodarstwa brakuje ok. 30-40% wody.
- ▶ **Być może jest to zgodne z literą prawa, ale**

Podsumowanie

- ▶ Należy mieć nadzieję, że Polskie Wody będą możliwie jak najlepiej służyły rybnactwu śródlądowemu naszego kraju, że w tej trudnej sytuacji wynikającej ze zmian klimatycznych będą troszczyć się o środowisko naszego kraju, w tym środowisko wodne szczególnie.
- ▶ Jestem przy tym przekonany, że będziemy nasze, bo polskie, Polskie Wody wspierać w ich działaniach - mam na myśli zarówno rybaków jak i służbę weterynaryjną - licząc przy tym nieśmiało na rewanż.
- ▶ A wszystko to dla dobra Polski, dla której tak niedawno ludzie poświęcali życie, majątki - teraz trzeba tylko

Przykład dobrej współpracy



Ale bywają też przykłady chyba nienajlepszej współpracy



Dziękuję za uwagę i zapraszam do
dyskusji



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki

