

# Pstrąża kołyska

## SZTUCZNE URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE NATURALNE TARŁO PSTRAGÓW



**Autor: Józef Jeleński, tekst napisany pomiędzy 19 grudnia 2000 a 7 stycznia 2003 i opublikowany na portalu [www.namuche.pl](http://www.namuche.pl). W roku 2022 spisano trzy części tekstu z tego portalu i złożono w jeden dokument, wprowadzając bardzo niewielkie korekty. Ilustracje oryginalne z początku wieku.**

*(Nota biograficzna 2002) Absolwent Politechniki Krakowskiej. Od 1977 z przerwami za granicą (specjalista w przedsiębiorstwach budowlanych w Libii i Emiratach Arabskich). Ostatnio częściej w Polsce, przede wszystkim w podkrakowskich Myślenicach, gdzie użytkuje rybacko część rzeki Raby (muchowe łowisko od 1996). W PZW od 1961. Przez wiele lat pełnił różne funkcje - i w ZO PZW Kraków, i w ZG PZW. Jeden z pomysłodawców muchowych mistrzostw Polski (1977). Był pierwszym (samozwańczym) trenerem kadry narodowej. Współinicjator muchowych Mistrzostw Świata. Kapitan polskiego zespołu na zawodach w Hiszpanii (1984) i Anglii (1987). Jeden z organizatorów Mistrzostw Świata na Sanie, w 1985. Organizator ogólnopolskich szkoleń instruktorów muchowych i szkoleń kadry. W 1988 roku, w San Marino został wiceprezydentem międzynarodowej federacji muszkarzy FIPS-Mouche. Na kongresie w Bordeaux (1990) zrezygnował z funkcji, rekomendując na stanowisko, pełniącego do dziś tą funkcję, Jurka Kowalskiego. Niezmordowany popularyzator wędkarstwa muchowego oraz pstrągowego zagospodarowania wód płynących i stojących. Autor słynnej i cenionej książki "Wędkarstwo Muchowe". Na swoim koncie ma również wiele artykułów opublikowanych w prasie wędkarskiej i rybackiej, w Polsce i na świecie. Choć w poszukiwaniu wędkarskich przygód zjechał kawał świata, jego pasją są sposoby właściwego zagospodarowania pstrągowych wód na silnie zagospodarowanych przez człowieka terenach.*

### **1. Naturalne tarło pstrągów.**

*(wędrówki, gniazda tarłowe, charakterystyka żwiru tarlisk, czynniki zaburzające naturalne tarło, inwentaryzacja gniazd tarłowych i oszacowanie zdolności reprodukcyjnej pstrągów)*

**Naturalne tarło pstrągów** odbywa się w charakterystycznych miejscach, których przydatność okazuje się niejako automatycznie. Uważa się, że 80% pstrągów odbywa tarło dokładnie w tym samym miejscu, w którym kiedyś się wylęgło. Te 80% decyduje o ilości potomstwa w okolicy, a pozostałe 20% odpowiada za wyszukiwanie i wykorzystywanie "rezerwowych" tarlisk, które w przypadku katastrof naturalnych niszczących oryginalne miejsca rozrodu dają szansę przetrwania populacji. Dokładnie ten sam mechanizm jest odpowiedzialny za znikome efekty naturalnego tarła pstrągów pochodzących z zarybienia materiałem genetycznym z innych cieków lub dorzeczy i wychowywanych w warunkach odmiennych od zarybionego cieku, na przykład w stawach.

**Brak znajomości miejsca własnego poczęcia i pochodzenia, lub zniszczenie takiego miejsca, czy pozbawienie pstrągów dostępu do niego, to główne przyczyny niewystarczającej reprodukcji naturalnej.**

## **1.1 Wędrówki**

Dotarcie do tarliska oznacza dla pstrąga dłuższe lub krótsze **wędrówki**, od kilkuset metrów w potokach do kilkunastu kilometrów w rzekach posiadających dostęp do potoków tarliskowych, kilkadziesiąt do kilkuset kilometrów w przypadku jezior i mórz zasiedlonych przez pstrągi. Wędrówki odbywają się głównie pod osłoną nocy lub zmaconej wody, a ich maksymalne natężenie odpowiada przepływowi w rzece od 0,3 do 0,7 przepływu średniego rocznego SSQ. Przeszkody w postaci wodospadów pokonywane są "z marszu", wyższe potrafią zatrzymać pstrągi na dłużej, a po przekroczeniu pewnej wysokości stają się nie do przebycia. Im większy pstrąg, tym wyższą przeszkodę potrafi przeskoczyć, jednak pod warunkiem odpowiedniej głębokości wody poniżej przeszkody. Przyjmuje się, że dla pstrągów woda poniżej przeszkody powinna być głębsza od wysokości do pokonania, która z kolei nie powinna być większa niż około 1,20 m. Nawet nieco wyższe pojedyncze przeszkody zdają się nie mieć wpływu na trwałe ograniczenie wędrówek pstrągów, ale serie licznych stopni, nawet znacząco niższych od granicznych, powiedzmy 0,30 m wysokości, potrafią zahamować wędrówki i odseparować górny bieg potoku. Trzeba tu podkreślić, że pstrągi są w uprzywilejowanej sytuacji w stosunku do innych ryb i dzięki przeszkodom docierają znacznie wyżej w potoku niż lipienie, czy okonie. Oznacza to też, że nie można parametrów odpowiednich dla pstrągów przenosić na całe środowisko pstrągowego potoku, w którym powiązanie dolnych i górnych partii powinno być swobodne nawet dla najmniejszych zwierząt.

Gdy temperatura wody w potoku opadnie do około 7-8 °C, co następuje w początkach listopada w górach i z początkiem grudnia na północy Polski w rzekach biorących swój początek lub przepływających przez jeziora, pstrągi znajdują się na tarliskach. Charakterystyczne dla tarlisk są:

- **kierunek wypływu wody, ze żwirowego dna do góry (rzadziej włąb),**
- oraz czasami **obecność wody źródlanej** w wodzie wypływającej z dna.

Źródła w dnie potoku są wynikiem szczególnego układu warstw geologicznych w podłożu i najczęściej są związane z wychodniami skał nieprzepuszczalnych widocznych w potoku i na skarpach jego koryta. Progi skalne to jakby naturalna pralka dla żwiru: wezbrane wody tocząc pospółkę po skale wypłukują piasek, a pozostawiają czysty, luźny żwir. Rozplecione lub meandrujące koryto powoduje przepływ wód gruntowych i ich łączność z wodami płynącymi w aluwialnej dolinie.

Oprócz właściwego przepływu wody w żwirze, konieczne są ukrycia w stosunkowo szybkim i głębokim prądzie wody, osobne dla ikrzyc i osobne dla młeczaków. Może to być spieniona woda, podmyty brzeg z nawisami traw, głęboczki pod korzeniami drzew.

Idealny potok tarliskowy to głęboki jar o brzegach gęsto porośniętych drzewami, których korony łączą się ponad wodą tworząc ciemny, piwniczny półmrok, ale ze stosunkowo szerokimi terasami zalewowymi o szerokości większej niż dwukrotna szerokość koryta. Jeśli spotka się tarło pstrągów na otwartej wodzie, to będzie ono albo w rozległej rzece, albo w głębokiej wodzie.

## 1.2 Gniazda tarłowe



Muszkarz pokazuje końcówką wędziska gniazdo tarłowe o długości ok. 1,20 m.

**Gniazda tarłowe** to charakterystyczne miejsca złożenia i zakopania ikry przez ikrzyce. Najczęściej występują na tak zwanych "garbach" gdzie głęboczek (płoso) przechodzi w szybszy prąd wody. Załamane spadku cieku powoduje wzmożony przepływ wody wewnątrz żwiru, czynnik sprzyjający inkubacji ikry, a stosunkowo szybki prąd wody ułatwia wykonanie gniazda. Inne miejsca, gdzie można zaobserwować gniazda, to czysty żwir poniżej zatopionych głazów lub skalnych progów, dno głębokich rynien, dno długich, płytkich szypotów o dużym spadku. Prędkość wody ponad gniazdem zawiera się pomiędzy 0,2 do 1,0 m/sek, a przybliżona głębokość wody od 10 do 150 cm. Gniazdo powstaje jako wynik kopania serii zagłębień w dnie przez ikrzycę, kończonych aktem składania i zapładniania ikry. Kopanie kolejnego zagłębienia zasypuje ikrę złożoną uprzednio, a ponadto, żwir przepłukiwany jest prądem wody i pozbawiany większości frakcji piaszczystych i ilastych.

W efekcie końcowym powstaje charakterystycznie wydłużona elipsa jaśniejszego, odpłukanego z glonów i mułu żwiru, widoczna przez co najmniej kilka dni po tarle. Od strony prądu wody gniazdo jest zagłębione poniżej oryginalnego dna, a jego koniec wystaje ponad powierzchnię dna, co dodatkowo stymuluje przepływ wody przez materiał gniazda. Pierwsze niewielkie wezbranie wody wyrównuje jednak dno, a brunatnice pokrywają opłukane ziarna żwiru, toteż ślad gniazda stosunkowo szybko zanika.

Wielkość gniazda daje się skorelować z wielkością ikrzycy, która je wykonała. Przyjmuje się, że długość gniazda wynosi około 3,5 długości ikrzycy, a szerokość 0,3 do 0,6 długości ikrzycy. Młeczaki uczestniczące w tarle nie mają wpływu na wielkość gniazda. Najczęściej ikrzyce zapładnia dominujący (największy) młeczak, lub młode, dwu lub trzyletnie samce. Średniej wielkości młeczaki mają najmniejsze szanse na naturalne przekazanie swych genów w populacji, gdyż zajęte są walką z największymi młeczakami. W potokach, gdzie jedna para tarlaków przypada na około 100 i więcej metrów długości cieku, walk w zasadzie nie obserwuje się.

Zapłodniona ikra zakopana w żwirze na głębokość 5 do 10 (rzadziej do 30) cm zawiera zarodek, który oddycha i wydalą poprzez błonę jajową. Przepływ wody dostarcza tlenu i wypłukuje produkty przemiany materii. Prędkość rozwoju zarodkowego jest proporcjonalna do temperatury wody. Temperatura źródlanej wody wynosi około 7 °C i od proporcji jej udziału w wodzie omywającej ikrę zależy jak długo rozwijał będzie się embrion. Na przykład z ikry pochodzącej z tarła odbytego 15 listopada, pływający wylęg ( narybek letni) ze zresorbowanym woreczkiem żółtkowym pojawił się 15 marca w wylęgarni korzystającej głównie z wody źródlanej, 15 maja w potoku leśnym z licznymi źródłami i 30 maja w płytkiej rzece, wyziębiałej się w zimie czasem do 0°C. Przewaga wylęgających się wcześniej osobników jest oczywista: krócej są narażone na zniszczenie w stadium

bezwładnego jaja czy wylęgu z woreczkiem żółtkowym, wcześniej zaczynają żerować i ich pierwszy sezon wzrostu w potoku jest do 50% dłuższy, a wszystkie pstrągi wylęte po nich narażone są na zwiększoną konkurencję lub pożarcie. Jednak zbyt wczesny wylęg może napotkać w potoku warunki zimowe z pochodem kry lodowej, wodę o temperaturze długotrwale zbliżonej do zera i brak drobnego pokarmu bezkręgowego. Wszystko to może też doprowadzić do zwiększonej śmiertelności.

Pstrąg z woreczkiem żółtkowym wylęgający się z jaja stara się przemieszczać włąb, do granicy dostępnych przestrzeni między ziarnami żwirowymi. Dopiero po zresorbowaniu woreczka żółtkowego pewnej nocy wypływa spomiędzy żwiru, podpływa do powierzchni wody, łyka porcję powietrza dla napełnienia pęcherza pławnego i zajmuje stanowisko w okolicy tarliska, aktywnie żerując. Potrafi przy tym przedrzeć się przez warstwę piasku zamykającą wyjście z przestrzeni międzyżwirowych do 8 cm grubości, o ile tylko w głębi żwiru zachowany był przepływ wody warunkujący jego przeżycie do tego momentu. Jego następcy, z natury rzeczy mniejsi, spływać muszą dalej, odganiani przez swoich wcześniej wylętych pobratymców. W płytkim potoku zagęszczenie wylęgu żerującego i narybku letniego dochodzić może do 10 sztuk/m<sup>2</sup>, a największa odległość, na jaką odpłynąć może świeżo wylęty narybek letni pstrąga ocenia się na 50 do 100 m. W pierwszym roku palczaki pstrąga rzadko odpływają dalej od gniazda niż 100 m w górę i 200 m w dół potoku. Tylko około 5 do 10% palczaków znajdowano dalej niż zakreślone tu granice. Znaczące migracje odbywają się na jesieni pierwszego roku, kiedy to w zasadzie młode pstrągi wybierają miejsce swego docelowego życia w słodkiej wodzie i ostatecznie wycofują się z nasłonecznionych płycizn. Szczególną wartość okazują się mieć wtedy potoki i strumienie, które wpadają do starorzeczy i płyną poprzez bagna i zagajniki olchowe równoległe do rzeki głównej. Znajdujące się tam nieproporcjonalnie głębokie, muliste, żyzne, zimne i porośnięte bełka poprzedzielane krótkimi żwirowymi szypotami są wysmienitym miejscem wychowu pstrągów dwuletnich i trzyletnich. Maj - czerwiec w drugim lub trzecim roku życia jest okresem podejmowania migracji przez te formy wędrowne pstrąga, które podlegają w rzece procesowi smoltyzacji, czyli genetycznie uwarunkowanego przystosowania do życia w wodzie stojącej. Pstrągi podejmują czasem wędrówki tarlane w trzecim roku życia, szczególnie w małych potokach, ale większość ikrzyc na tarliskach rzecznych to cztero- i pięcioletki.

Dla wszystkich kategorii wiekowych pstrąga potrzebne jest odpowiednie miejsce w potoku i rzece. Brak któregośkolwiek biotopu charakterystycznego dla odpowiedniego stadium rozwoju (rocznika) pstrąga może spowodować usunięcie się tego stadium z rozpatrywanego rejonu, i konsekwentnie, wszystkich następnych stadiów, włącznie z większością tarlaków. W warunkach naturalnych i przy zachowaniu dostępności tarlaka i tak powrócą na swe stare gniazda. Ale przy ocenie możliwości reprodukcyjnych pstrągów i planowaniu sztucznych urządzeń wspomagających naturalne tarło warto sobie z góry zadać pytanie, gdzie pomieszczą się poszczególne roczniki pstrągów i czy odpowiednia ilość naturalnych tarlaków będzie w zasięgu gospodarowania?

### 1.3 Charakterystyka żwiru tarlisk

Fundamentalne znaczenie dla przeżycia ikry i wylęgu ma **charakterystyka żwiru tarlisk**. Żwir o odpowiednim uziarnieniu i jego położenie w korycie są odpowiedzialne za odporność na erozję spowodowaną wezbraniem, zamulenie powodowane sedymentacją zawieszin mineralnych i organicznych, oraz zapewnienie stałego przepływu wody wokół ziaren ikry. Powinien także odseparować poszczególne ziarna ikry od siebie, co jest warunkiem ich przetrwania w długim okresie czasu życia podziemnego. Uziarnienie żwiru określa się parametrami pochodzącymi z tak zwanej analizy sitowej. Średnica ziarna żwiru to

długość boku kwadratowego oczka, przez które ziarno to przechodzi. Frakcja żwiru to wszystkie ziarna pomiędzy zadanymi średnicami, na przykład żwir 20/40 przechodzi przez sito 40 mm, a pozostaje na sicie 20 mm. Analiza sitowa polega na przesianiu próbki żwiru przez serię sit o zmniejszających się oczkach kwadratowych, wysuszeniu przesianych frakcji, zważeniu frakcji i obliczeniu ich procentowego udziału w stosunku do masy całej próbki. Używa się różnych serii sit do różnych celów, dla oceny żwiru tarlisk przyjęło się używać serii 2, 4, 8, 16, 32, 64, 132 mm dla ziaren żwirowych i 0,0625, 0,125, 0,25, 0,5 i 1 mm dla ziaren piaskowych. Części mniejsze od 0,0625 mm określane są jako zanieczyszczenia pylasto-ilaste, a większe od 132 mm nazywamy otoczkami. W literaturze przedmiotu graniczne sito pomiędzy frakcją żwirową i piaskową bywa podawane między 1 a 6 mm, najczęściej 1 do 3 mm w zależności od autora, co wbrew pozorom niewiele zmienia ogólne wnioski wypływające z tych prac. Reprezentatywne próbki żwiru tarlisk do analizy sitowej powinny być pobierane przez zamrażanie, aby nie zgubić drobnych frakcji podczas pobierania próbki spod wody. W tym celu wbija się w dno potoku na głębokość 30 cm zaślepioną rurę stalową i napełnia ją ciekłym dwutlenkiem węgla. Przymarznięty do rury żwir w całości stanowi próbkę do analizy sitowej wykonywanej metodą na mokro lub na sucho. Wyniki analizy sitowej podawać można na różne sposoby, najczęściej jako:

- procentowa zawartość poszczególnych frakcji,
- kumulacyjna krzywa przesiewu "przechodzi przez sito" w procentach,
- teoretyczna średnia średnica żwiru, odpowiadająca dokładnie średnicy sita, dla której wartość "przechodzi przez sito" równa jest 50%,
- teoretyczne średnice żwiru służące do obliczenia wskaźnika różnoziarnistości oraz średniej geometrycznej średnicy żwiru.

Dla większości europejskich tarlisk średnie uziarnienie zawiera się w przedziale 20 do 30 mm i takie też żwiry używa się do sztucznej inkubacji ikry. Określenie maksymalnego możliwego ziarna żwiru jest nieco utrudnione, gdyż pewna niewielka zawartość dużych otoczków, lub nawet dużych głazów stabilizuje warstwę żwiru i utrudnia jej rozmycie, a więc działa na korzyść rozpatrywanego materiału. Przyjmuje się, że zasadnicza część żwiru poruszanego w trakcie kopania gniazda przez ikrzyce nie powinna być jednak większa niż 50mm, co oczywiście nie wyklucza obecności nielicznych nawet znacznie większych ziaren. Obecność małych ziaren żwiru zapobiega szybkiemu zamuleniu wewnętrznych wolnych przestrzeni w przypadku spadku prędkości wody i wzrostu jej zmętnienia.

Okazało się, że przeżywalność ikry daje się skorelować z zawartością frakcji piaskowej i pylasto-ilastej w żwirze, w którym inkubuje się ikra.

#### **Dla zawartości części mniejszych niż:**

- **1 mm do 10% przeżywalność wynosi powyżej 90%,**
- **dla 20% spada radykalnie do 30%, a**
- **od zawartości 30% i więcej piasku z mułem przeżywalność wynosi 5% i mniej.**

Jeśli weźmie się pod uwagę, że średnie próbki żwiru rzeczno-górnego zawierają 30 do 40% frakcji przechodzących przez sito 1 mm, to jasne się staje, że dobry na tarlisko żwir jest rzeczą rzadką. Powstać może w wyniku naturalnego i stałego przepłukiwania przez wody potoku, albo poprzez sztuczne przepłukiwanie żwiru lub dostarczanie odsianego żwiru.

Znaczącym powodem niskiej jakości żwiru w rzekach mogą być czynniki geologiczne, takie jak występowanie w rejonie rzeki piaskowców o niskiej mrozoodporności, pokładów łupków i iłów, rozległych piaszczystych osadów itp. Najlepszy żwir pochodzi z twardych skał wulkanicznych i metamorficznych (na przykład granity, kwarcyty, dolomity, zlepieńce). W wyniku erozji skał powstaje materiał zwany pospółką, który zawiera okruchy skalne o



zaokrąglonych krawędziach. Im dalej od rodzimej skały materiał ten jest niesiony siłami przyrody (woda, lód, wiatr) tym bardziej ziarna stają się zaokrąglone, mniejsze i twardsze.

Słabsze minerały zawarte w skałach ulegają starciu na pyły i łyły. Pospółki rzeczne i polodowcowe rozpatrywane mogą być jako materiał dwufazowy: szkielet mineralny złożony z przestrzennego układu otoczków i żwiru, oraz zaprawa gruntowa (piasek z pyłem i łyłem) wypełniająca puste przestrzenie pomiędzy zaokrąglonymi ziarnami żwiru. W trakcie transportu wodami w korytach rzecznych fazy te uzupełniają się niejednolicie. W miejscach o dużej prędkości wody gromadzą się ziarna o dużej średnicy, a tam gdzie przeważają małe prędkości wody odkłada się drobny żwir i piasek. Wypłukane wodą pyły i łyły stosunkowo długo utrzymują się w wodzie jako zawiesina i osadzają się dopiero tam, gdzie prędkość wody jest zupełnie niewielka, w wodzie prawie stojącej, czyli na przykład w zatokach, starorzeczach, zalanych łąkach, jeziorach i morzach. Prędkości wody w korycie rzeczonym są proporcjonalne do jego spadku i napełnienia wodą, a więc są największe przy wysokich stanach wód, podczas których przemieszczenia pospółki w rzece są największe. Generalnie, duże wezbrania wód układają w rzece żwir i otoczaki, a podczas niskich stanów wód i konsekwentnie, mniejszych prędkości wody, piasek i muł powoli wypełnia przestrzenie międzyżwirowe. W dynamicznym układzie czasoprzestrzennym rzeka i potok segregują frakcje żwiru i ich wypełnienie zaprawą gruntową w szerokich zakresach, od pokładów mułu rzeczno-łazowego na przybrzeżnych łąkach i piaszczystych plaż aż do żwirowych pokładów i kamieńców o zróżnicowanym uziarnieniu i stopniu scementowania, oraz warstw wypłukanego żwiru i warstw otoczków. Powstaje całe spektrum zróżnicowanych siedlisk dla roślin i zwierząt w przekroju doliny rzecznej i dopóki człowiek nie ogranicza swymi budowlami i działaniami tego procesu, to koryto potoku pstrągowego jest pozbawione nadmiaru piasku, a muł porośnięty roślinnością nadwodną i podwodną ustabilizowany jest w takim stopniu, że nie zagraża zamulaniem tarlisk.

Każde jednak mechaniczne przesunięcie mas żwiru w korycie prowadzi nieodmiennie do wymieszania górnych (wypłukanych) warstw z wgłębnyimi, nie nadającymi się do odbicia tarła. Jeśli koryto rzeki czy potoku jest skanalizowane, czyli o ustabilizowanych wysokich brzegach, to zjawisko płukania żwiru może nigdy nie nastąpić, gdyż w takich przypadkach piasek jest wleczony tym samym korytem co żwir i woda. W rozplecionych na wiele odnóg korytach i w szerokich dolinach piasek osiada w miejscach płytkiego i powolnego nurtu wezbranej rzeki, a takich brakuje w skanalizowanym korycie. Po opadnięciu wezbranych wód piasek pozostaje na łądzie przy naturalnych korytach, gdzie porastają go rośliny pasa ziemnowodnego i przy następnym wezbraniu umacniają go w stopniu uniemożliwiającym dalsze zamulanie żwiru w korycie. Wewnątrz skanalizowanych koryt piasek porusza się i osadza wewnątrz koryta i przy każdym najmniejszym wezbraniu ponownie zamula kolejne powierzchnie żwiru, gdyż brak roślinności podwodnej i roślinności strefy ziemnowodnej skanalizowanych koryt nie utrudnia jego dalszego swobodnego przemieszczania się.

#### **1.4 Czynniki zaburzające naturalne tarło**

Relatywna rzadkość występowania żwiru umożliwiającego przeżycie znaczących proporcji ikry do stadium wylęgu prowadzi do sytuacji, w których pstrągi odbywają tarło w miejscach do tego mało przydatnych i wtedy przeżywalność ikry najczęściej nie przekracza kilku procent, co wystarcza za ledwie na wątpliwe zachowanie gatunku. Wydaje się, że sytuacja taka jest niestety charakterystyczna dla większości wód pstrągowych Polski. Dalsze **czynniki zaburzające naturalne tarło** to przede wszystkim fizyczne niszczenie tarlaków przez kłusowników i tarlisk w trakcie regulacji rzek, odcinanie dostępu do tarlisk poprzez budowę stopni nieprzekraczalnych dla pstrągów, zamulanie żwiru tarlisk poprzez zwiększanie ilości zawieszin pochodzących z rolnictwa, eksploatacji lasów i budowy dróg przy równoczesnym

zmniejszaniu przepływu wody w ciekach powodowanego zwiększoną ekstrakcją wody na cele rolnicze, bytowe i przemysłowe, przemieszczanie żwiru tarliska powodowane nieproporcjonalnie dużymi wezbraniem w zlewniach o małej retencji. Ten ostatni czynnik potrafi zniszczyć fizycznie większość lub wszystkie ziarna zapłodnionej ikry w danym dorzeczu. Uważa się, że za wynik zadowalający należy uznać 40 do 60% gniazd tarłowych nie zniszczonych powodziami.

## **1.5 Inwentaryzacja gniazd tarłowych i oszacowanie zdolności reprodukcyjnej pstrągów**

Każda, nawet najprostsza **inwentaryzacja gniazd tarłowych** pozwala na **oszacowanie zdolności reprodukcyjnej pstrągów** w rejonie gospodarowania. Przeprowadza się ją poprzez przynajmniej dwukrotne patrolowanie wszystkich cieków obwodu podczas i krótko po odbyciu tarła przez pstrągi. Obchodu należy dokonać w pełnym świetle dnia, w warunkach czystej wody i jej niskiego stanu, posługując się okularami polaryzacyjnymi. Notuje się stosunkowo dokładnie lokalizację gniazd tarłowych, ich zmierzoną lub oszacowaną długość, oraz ewentualnie ocenę jakości żwiru podłoża mającą wpływ na przeżywalność wylęgu. Porównując notatki z kolejnych obchodów wybiera się najbardziej prawdopodobną liczbę gniazd, a z długości gniazd określić można długości (i masy) ikrzy, następnie wynikające z tego ilości ikry złożonej w gnieździe. Ilość zanieczyszczeń piaszczysto-ilastych określa stopień przeżywalności ikry do stadium wylęgu żerującego, a z braku możliwości kontrolowania ewentualnego rozmycia gniazd podczas przyborów wód w zimie, przyjmując można, że co drugie zostanie zniszczone. Analizy można dokonać dla każdego gniazda z osobna, albo prościej, dla odpowiedniej liczby przeciętnych gniazd. Tak na przykład metrowe gniazda odpowiadają trzydziestocentymetrowym (trzystugramowym) ikrzycom, tysiącowi złożonych ziaren ikry, z których przeżyje 900 do 50 sztuk wylęgu w zależności od zapiaszczenia żwiru, czyli 450 do 25 sztuk zakładając, że połowa gniazd ulegnie zniszczeniu podczas przyborów wody. Przeżycie wylęgu do dorosłej ryby łowionej przez wędkarzy szacuje się na 0,5 do 2,5%, stąd oczekiwać należy, że z jednego takiego gniazda uzyskać można w najlepszych warunkach najwyżej do 10 dorosłych pstrągów.

## **2. Ulepszanie warunków tarlisk naturalnych**

*(wybór miejsca, różnicowanie prędkości i głębokości wody, urządzenie ukryć, czyszczenie żwiru, dostarczanie żwiru)*

**Ulepszanie warunków tarlisk naturalnych** to przede wszystkim incydentalna ochrona i czyszczenie żwiru w miejscach, gdzie pstrągi odbywają tarło. Przed tarłem trzeba zatroszczyć się o żwir znanego tarliska i oczyścić go z nadmiaru piasku, mułu, korzeni roślin wodnych, oraz sprawdzić, czy tarlisko jest odpowiednio zabezpieczone przed erozją, ocienione i z odpowiednimi ukryciami dla tarlaków. Najodpowiedniejszymi narzędziami do wykonania zadania są grabie i brony, a najodpowiedniejszym dodatkowym materiałem miejscowym głązy i kłody.

**Istnienie w jakimś miejscu tarliska naturalnego oznacza zazwyczaj udane tarło w przeszłości. Warunkiem kolejnego, udanego tarła jest zmniejszenie ilości piasku i mułu, co znacząco wpływa na przeżywalność ikry, a tym samym zwiększa ilość naturalnego narybku.**

Potok i rzeka, w którym odbywa się naturalne tarło wymaga również bardziej systematycznej ochrony. Wszelkie miejsca możliwej erozji brzegowej powinny być zabezpieczone, także miejsca brodów i pojenia zwierząt. Zwrócić należy uwagę na dukty leśne i rolnicze drogi gruntowe, które są źródłem osadów mineralnych w rzece na równi z

poprzednio wymienionymi miejscami. Powinno się ponadto eliminować ścieki komunalne, oraz wszelkie dopływy zawiesin z dróg, budów, kamieniołomów, odsłoniętych placów itp. Warto poświęcić czas i pieniądze na odcięcie znaczących dopływów zawiesin z rowów przydrożnych choćby niewielkimi osadnikami urządzonymi nawet prowizorycznie w dolinie rzecznej i obsadzonymi roślinnością bagienną. Działają one jak opóźniacze dla brudnej deszczówki z dróg, która trafia do rzeki dopiero wtedy, gdy woda dostatecznie wezbrała i jest w stanie odpowiednio ją rozcieńczyć. Również należy zwrócić uwagę na legalne i nielegalne kanalizowanie cieków, polegające na pogłębianiu koryt i odcinanie ich od dolin rzecznych, terenów bagiennych, starorzeczy itp. Zdarza się, że właściciele gruntów pogłębiają koryto rzeki w nurcie i pod brzegiem sąsiada, a uzyskanym materiałem kamiennym wzmocniają skarpe własnego brzegu. Podobnie postępują zarządy wodne, ale te zwykle nie ograniczają się do jednego brzegu rzeki, tylko wyrównują głębokość i szerokość rzeki w całej gminie, a nazywając to melioracją lub walką z powodzią śmiało korzystają z pieniędzy podatników i funduszy ochrony środowiska.

## 2.1 Wybór miejsca

Logicznie, całość tego przedsięwzięcia powinno się rozpoczynać od źródeł cieków i kontynuować z prądem wody tak, by objąć jak największą część dorzecza, pod warunkiem jednak zagwarantowania dostępu tarlaków do tak chronionego obrębu. Odwrotnie postępować będzie gospodarz obwodu rybackiego położonego w środkowym biegu rzeki: zwróci uwagę przede wszystkim na to, by tarlaki z jego obwodu mogły znaleźć wystarczającą ilość miejsc tarliskowych w dopływach w zasięgu jego gospodarowania lub w samej rzece i konsekwentnie będzie wybiórczo poprawiał przede wszystkim dostępność i jakość tarlisk w swym obwodzie. Problemem może się wtedy stać **wybór miejsca**, w którym byłoby możliwe lub celowe urządzenie tarliska dla pstrągów.

**Najbardziej logiczne jest urządzenie tarlisk na granicy ciągu pstrągów, poniżej nieprzekraczalnej lub trudno przekraczalnej przegrody.**

Sama przegroda najczęściej odcina osady piaszczyste i mulaste z odcinka bezpośrednio powyżej, a więc żwir poniżej niej łatwo jest utrzymać w stanie wypłukanym. Woda przelewając się przez przegrodę jest dobrze natleniona, a przesączona pod przegrodą nieco cieplejsza, tak jak źródłana, co dodatkowo skupia uwagę tarlaków i tak nie mogących przedostać się powyżej.

**Bardzo dobrymi tarliskami bywają dopływy i młynówki wpadające do rzeki bezpośrednio poniżej nieprzekraczalnych przeszkód.**

## 2.2 Różnicowanie prędkości i głębokości wody

Różnicowanie prędkości i głębokości wody prowadzi do powstania szeregu spokojniejszych głębocek poprzedzielanych bystrzynami. Każdy garb na końcu głębocki to miejsce możliwego tarliska, pod warunkiem, że uziarnienie żwiru będzie odpowiednie. W naturalnych warunkach długość sekwencji głębocek - bystrzyna wynosi około 5 do 9 szerokości rzeki i jeśli chcemy przywrócić w miarę trwale naturalny charakter ciek, podobnie należy wybrać możliwe miejsca bystrzyn, garbów lub głębocek. W nasłonecznionych ciekach o spadku poniżej 0,3% z dużą ilością roślinności podwodnej najważniejsze jest wykonanie koszenia zwykłą kosą w maju corocznie w tych samych miejscach aż do uzyskania zamierzonego efektu. Pozostawia się około 30% kęp roślin przy zewnętrznych brzegach meandrującego ciek (dla ochrony przed erozją), oraz pasy w poprzek rzeki w miejscach zamierzonego garbu. Ponadto, woda na garbach i na zewnętrznych brzegach łuków powinna być nasłoneczniona a głębocki i łachy żwirowe służące jako



tarliska ocienione, co utrudnia zakorzenienie się roślinności wodnej. Stosuje się więc odpowiedni wybór miejsc, obcinanie gałęzi lub celowe nasadzenia wierzb, olch, grabów i dębów. Jeśli szczęście dopisuje, to nawet z najbardziej zapiaszczonych strumieni wysegreguje się po latach nieco żwiru na tarliska. Jeśli nie, to nie pozostaje nic innego niż dostarczyć żwir o odpowiednim uziarnieniu w miejsca w miarę trwałych garbów.

W rzekach o spadku większym od 0,3%, w których żwiru i kamieni nie brakuje, roślinność wodna znajduje siedliska ograniczone do niewielu mulastych i piaszczystych miejsc i nie wymaga koszenia. Zamiast przez zarastanie, sekwencje głębozki - bystrzyny kształtują się w sposób naturalny podczas wezbrań wód, a wraz z nimi segreguje się uziarnienie kruszywa na dnie ciekłu.



Prawidłowo ułożone U-kształtne pasmo głazów utworzyło głębozkę i garb poniżej - zwraca uwagę właściwe umocnienie brzegów głębozki

Bystrzyna ma tendencję do powolnego cofania się w kierunku źródła i gromadzi coraz więcej otoczków oraz gruboziarnisty żwir. Duży spadek bystrzyny powoduje przyspieszenie prądu wezbranej rzeki i erozję dna poniżej, czyli wyplukanie piasku i drobnego żwiru z głębozki. Drobnny żwir osadza się zaraz poniżej, na garbie, a piasek niesiony jest znacznie dalej i usuwany jest poza obrys koryta niskiej wody, na zalane łąki, bagna i plaże. Jeśli więc ma się do czynienia z korytem o nie zróżnicowanym spadku i szerokości, z dnem o jednolitym uziarnieniu pospółki i o niezróżnicowanej głębokości wody (tak zwane "boisko") może to być zrekompensovane poprzez działanie na jednym z tych elementów lub na każdym z nich z osobna.

Niestety, działania te nie wchodzą w zakres rybactwa lecz budownictwa wodnego lub utrzymania wód, toteż dokonać ich można wyłącznie za zgodą władz wodnych. Wnioskowanie o wykonanie takich prac najczęściej kończy się niepowodzeniem o ile nie znajdzie się sponsora gotowego pokryć koszty, choćby materiału i robocizny, nie mówiąc o projekcie, uzgodnieniach i innych utrudnieniach urzędniczych. W zasadzie najłatwiej jest uzgodnić zastosowanie konstrukcji, którą językiem inżynierskim nazwać można "zamierzony układ przypadkowych kamieni", czyli mówiąc po ludzku, nawrzucać jak największych głazów do rzeki w sposób nie tamujący nurtu wody. Kolejne wezbrania różnicują głębokość i uziarnienie żwiru dna rzeki w okolicy głazów, ale niestety, nie uzyska się przez to zamierzonej sekwencji głębozek -bystrzynka, uznawanej zresztą przez inżynierów wodnych za szkodliwą dla budowli inżynierskiej, za jaką uważają rzekę. Dla utworzenia bowiem zamierzonego celu konieczne jest ułożenie w poprzek koryta rzeki głazów pasmem o szerokości i długości większej niż szerokość rzeki, oraz zasypanie tego pasma gruboziarnistą pospółką. Pasma to spowoduje powstanie bystrzyny, ta z kolei spowoduje erozję dna poniżej i powstanie głębozki, na końcu której osadzi się czysty żwir nadający się na tarlisko.

Może się okazać, że władze wodne nie będą chciały nam utrudniać, tak jak to zwykle mają w zwyczaju i popatrzą przez palce na nasze działania. W zamian za to musimy także zwrócić uwagę na elementy, za które władze wodne odpowiedzialne są przed zwierzchnikami z Warszawy i podatnikami. Konsekwencją zwiększenia spadku dna w miejscu bystrzyny jest zwiększona erozja nie tylko dna, ale także brzegów rzeki, niekorzystnej dla wszystkich użytkowników rzeki. Dlatego też brzegi powinny być umocnione głazami i gruboziarnistą pospółką. Samo zaś pasmo głazów powinno przy brzegach rozszerzać się w kierunku tego

umocnienia, uniemożliwiając powstanie silnych prądów wstecznych i podmycia brzegów. Skończona konstrukcja podobna jest w planie literze U skierowanej ramionami w kierunku prądu wody, a pogrubionym sklepieniem pod prąd wody. Taka konstrukcja kierować będzie najsilniejszy prąd wody do centrum koryta, a nie w kierunku brzegów. W przekroju poprzecznym pasmo głazów powinno także mieć kształt rozplaszczonego U koncentrującego największe prędkości wody centralnie w korycie rzeki.

Naturalne potoki i strumienie o dużych spadkach liczonych w procentach, płynące częściowo po wychodniach skał i wśród słabo otoczonych głazów w strefie erozji mają wysmienite warunki tarliskowe, mimo że ilość żwiru o odpowiednio drobnym uziarnieniu jest ograniczona. Duże spadki cieków gwarantują dobre wypłukanie żwiru podczas wezbrań, a ilości piasku mogącego go zamulić są znikome. Warunki te jednak mogą gwałtownie ulec pogorszeniu, jeśli w okolicy potoku znajdują się śmietniska zawierające ziemię z wykopów, trociny, odpadki komunalne i rolnicze. Także przecięcie potoku zaporą powoduje zaburzenie równowagi. Erozja i sedymentacja sprawiają, że poniżej zapory brakuje żwiru odpowiednio drobnego na tarliska, a wśród odpłukanych skał i ogromnych głazów osadza się piasek i muł. Podmyte stoki wzgórz, silna erozja w miejscu ilów i łupków to dalsze przyczyny, dla których z definicji dobre potoki okazać się mogą nieprzydatne na tarliska dające odpowiednią przeżywalność ikry. Urządzenie w takich potokach tarlisk, to przede wszystkim eliminacja zaburzeń powodowanych przez człowieka, łącznie z usuwaniem przegród uniemożliwiających wędrówki pstrągów, bądź stosowanie urządzeń zastępczych, w których przepływ wody o odpowiedniej jakości i uziarnieniu podłoża może być odpowiednio kontrolowane.

### 2.3 Urządzenie ukryć



Manna mielec, mozga trzciniowata i turzyce przerastające narzut z głazów pomiędzy lustrem wody a pasmem wikliny nadbrzeżnej podnoszą wartość ukryć dla pstrągów

Urządzenie ukryć w okolicy tarliska jest niepotrzebne, jeśli znajduje się tam głęboka, ocieniona lub spieniona woda. Jeśli nie - a zdarza się to szczególnie w płytkich potokach - konieczne jest ukrycie, w którym pstrąg może być osłonięty od góry. Takimi miejscami są - podmyty brzeg, leżąca w wodzie kłoda, zatopiony krzak wikliny, kępa włosienicznika, moczarki lub rdestnicy. W szerszych rzekach o brzegach umocnionych narzutem z głazów okazuje się, że ukrycia są nieliczne, prześwietlone i niezróżnicowane, poprzez brak drzew na linii brzegowej. Dobrze jest podczas wykonywania takich umocnień namówić wykonawcę, by domieszał do głazów wykroty i kłody miejscowych drzew, wyciętych pod regulację rzeki. Jeśli usłyszy się w odpowiedzi, że nie zgadza się to ze stosowaną technologią wykonywania narzutów kamiennych, nie pozostaje nic innego jak obsadzić przestrzeń między głazami roślinami strefy ziemnowodnej dającymi trochę cienia i ozdoby tym nienaturalnym konstrukcją.



Najwłaściwsza jest mozga trzciniowata, którą stosuje się na przemian z turzycami, które swymi rozłogami z upodobaniem wypełzają na powierzchnię wody. Trawy te zatrzymują piasek nawet w skanalizowanych korytach, przerastają go swymi korzeniami i zamieniają tego najgroźniejszego wroga tarlisk w estetyczno biologiczne wzmocnienie krawędzi koryta niskiej wody. Tam, gdzie pomiędzy głazami umocnień brzegowych zbiera się muł, udaje się bardzo dobrze manna mielec, która wiąże go swoimi kłączami i jak to mozga - nie wylega trwale po wezbraniach. Prawo wodne dopuszcza na brzegach rzek plantacje wikliny, toteż wcześniej czy później jakiś krzak wyrośnie. Olchy nie mają niestety podstaw prawnych i wycinane są z rejonów nadbrzeżnych niemiłosiernie, wraz z dębami, grabami, jesionami i dziką czereśnią. W rzekach (lub ich odcinkach) o spadku poniżej 0,3% do stabilizacji podwodnego piasku i mułu używać można nasadzeń włosieniczników, a w bardziej zanieczyszczonych wodach rdestnicy kędzierzawej.

## 2.4 Czyszczenie żwiru

Czyszczenie żwiru to zabieg tymczasowy, który pomaga na okres zimy i musi być powtarzany corocznie, **jeśli przyczyny zamulania tarlisk nie zostały usunięte**. Jeśli dopływ wleczony wodą piasku nie może być odcięty, to wymaga to budowy pułapki piaskowej w formie znacznego (więcej niż dwukrotnego) poszerzenia koryta rzeki na krótkim odcinku. Spowolniona prędkość wody spowoduje sedymentację piasku na tym odcinku rzeki, a systematyczne wybieranie piasku z pułapki ogranicza zaśmiecanie rzeki poniżej. Czyszczenie żwiru ma charakter działania w zamian za inne, na przykład za nieuporządkowaną sprawę erozji brzegów, za brak ograniczenia dopływu zanieczyszczeń mineralnych z dróg, lasów i pól oraz dopływu zawiesin pochodzących ze ścieków komunalnych, za skanalizowanie większości cieków powyżej itp. **Najbardziej wydajne jest czyszczenie przez wtłaczanie pod ciśnieniem równocześnie wody i powietrza w głąb żwiru.**



Czyszczenie żwiru spalinowym sprzętem do ciśnieniowego mycia

Powietrze podrzuca ziarna żwiru, a woda wypłukuje frakcje piaszczyste i pylasto-ilaste. Mechaniczne urządzenia takiego typu podobne do bron i montowane na ciągnikach stosowane były w Kanadzie do czyszczenia rozległych powierzchni kanałów (koryt) tarłowych, gdzie ich skuteczność wystarczała do oczyszczenia warstwy żwiru około 40 cm grubości i kilku hektarów powierzchni. Na mniejszą skalę można stosować ciśnieniowe aparaty do mycia, które w wodzie o głębokości do 15 cm są w stanie wyczyścić żwir o miąższości do 15, czasem 20 cm, w ilości około 10 m<sup>2</sup> na godzinę. Jeśli weźmie się pod uwagę, że na dobrych tarliskach jedna ikrzyca może przypadać na metr kwadratowy tarliska, to w ciągu jednego dnia można tą metodą oczyścić powierzchnię wystarczającą dla zabezpieczenia odpowiedniej ilości ikry dla hektara łowiska pstrągowego.

Kluczem do powodzenia i wydajności czyszczenia żwiru jest rozpoczynanie pracy od najniższego punktu i po oczyszczeniu pasa około 1 do 2 m nakrywanie oczyszczonych powierzchni plandekami lub tkaniną jutową (rozcięte worki) lub plandeką. Ten sposób czyszczenia "pod prąd wody" jest dokładnym naśladowaniem tego, co robi ikrzyca, a pogłębienie żwirowego dna na końcu czyszczonego odcinka przyspiesza prąd wody i ułatwia czyszczenie. Posuwając się pod prąd wody czyszcimy kolejne pasy, zasłaniamy je i czyszcimy następne. Na końcu wyciągamy osłony na brzeg lub w dół rzeki i pozbywamy się piasku, który na nich osiadł. Można także stosować jednorazowe igłowane wielowarstwowe maty (juta, wełna drzewna, siatka z juty), które wyśmienicie stabilizują wypłukany piasek, a które po wyciągnięciu na brzeg mogą być przybite kołkami w odpowiednie miejsca dla obrośnięcia roślinnością i ochrony niestabilnego brzegu przed erozją. Maty te po około jednym sezonie rozkładają się (biodegradacja) i nie pozostawiają innego śladu w środowisku jak kawałek trawnika. Zamawiając maty (produkowane przez niektóre plemiona Indian amerykańskich, przedstawicielstwa handlowe są w Europie) zamówić można także ich wstępne obsianie nasionami odpowiednich lokalnych traw, na przykład dostarczonych przy zamówieniu.



Efekt czyszczenia żwiru w basenie wypadowym nieprzekraczalnej dla pstrągów zapory

Po odplukaniu piasku, oczyszczony żwir będzie zalegał głębiej niż przed oczyszczeniem. Może to być wykorzystane do zwarcia koryta ciek do oczyszczonego pasma, albo można uzupełnić brakujący żwir ziarnami zebranymi z powierzchni wybranych kamienistych plaż. W taki sposób można dodać do oczyszczonej warstwy kilkanaście centymetrów żwiru z zewnątrz, uzyskując w ten sposób łączną grubość warstwy czystego żwiru do 30 cm, czyli pożądaną grubość dla pstrągów potokowych. Na końcu pracy warto poddać ją kontroli jakości, poprzez sprawdzenie prędkości wody nad tarliskiem, która przy niskim stanie wody (SNQ) powinna wynosić 0,2 do 1,0 m/s, oraz stopień czystości żwiru poprzez wciśnięcie rozprostowanej dłoni pomiędzy ziarna żwiru. Dłoń powinna dać się wsunąć się aż po przegub, a opuszki palców nie powinny wyczuwać ziaren piasku.

## 2.5 Dostarczanie żwiru

Dostarczanie żwiru na uprzednio oczyszczone podłoże lub wprost do koryta rzeki to problem nie tyle ceny zakupu materiału (kilkanaście złotych za tonę), co kosztów transportu w warunkach terenowych i robocizny związanej z umieszczeniem żwiru w odpowiednim miejscu. Metr kwadratowy tarliska wymaga dostarczenia 250 do 500 kg żwiru, a dwie osoby są w stanie przenieść na raz w nosiłkach (kajfosie) około 50 kg żwiru. Dla urządzenia powierzchni 200 m kw. potrzebna jest dziesięcotonowa wywrotka żwiru, dźwig i kubeł do transportu betonu, oraz oczywiście droga dojazdowa w bezpośrednie sąsiedztwo odpowiedniego miejsca w rzece. Nic więc dziwnego, że mosty drogowe na rzekach, zwięzające nurt i tworzące, co najmniej dwa garby, powyżej i poniżej przeprawy, są



najatrakcyjniejszym miejscem na zbudowanie tarliska z dostarczonego materiału. Wstępem do wbudowania żwiru powinno być usunięcie lub odpłukanie materiału dna tak, aby po zabudowaniu żwiru nie zmienić w sposób istotny rzędnych dna ciek. Jest też wskazane, by koniec garbu i początek bystrzyny zabezpieczyć pasmem gruboziarnistego żwiru, otoczków i głazów, zresztą takie umocnienia dna pod mostem najczęściej istnieją w rzekach, w których rozważane być może dostarczanie żwiru. Następnie kolejne porcje żwiru ładuje się do kubła i dźwigiem podaje nad miejsce przeznaczenia. Tam otwiera się zawór, wysypuje żwir i ewentualnie rozrównuje grabiami.



Zwir o odpowiednim uziarnieniu dostarczony do potoku wpadającego poniżej zapory utrudniającej wędrówkę pstrągów

Zamawiając żwir trzeba zwrócić uwagę, by był to żwir naturalny (niekruszony), frakcji 20/40 mm. Takie i podobne frakcje (np. 16/32, 32/64 mm) zawierają tak zwane podziarno, czyli ziarna mniejsze niż specyfikowany najmniejszy wymiar, w ilości, 10 do 15%, co jest korzystne dla żwiru tarliska, byle tylko zawartość piasku była jak najniższa, nie przekraczająca 2-3 %. Także nadziarno jest pożądane dla zwiększenia odporności konstruowanej warstwy na erozję. Okazać się może, że najbliższa żwirownia sprzedaje mieszanki żwirowe pochodzące z odsiewu przed płuczką, które piasku mają mniej niż jeden procent, uziarnienie od 2 do 132 mm, z dominującą frakcją 16 do 32 mm. Są to idealne mieszanki żwirowe na tarliska i do inkubatorów, a ich dodatkową zaletą jest to, że kosztują o połowę mniej niż przepłukane i posortowane frakcje. Gdyby jednak kupować frakcje z osobna, to potrzebne jest około 15% podziarna i 15% nadziania oraz 60 do 70% zasadniczej zamawianej frakcji (16/32, lub 20/40, lub 16/64 mm) dostarczonych razem i wymieszanych podczas za- i wyładunku.

**Urządzanie tarlisk w ciekach, w których tarło nie występowało lub było bardzo ograniczone może dawać efekty pod warunkiem corocznego sprawdzania warunków na sztucznych tarliskach i stosownego ich przygotowania do sezonu.**

Może się jednak okazać, że suma czynników niesprzyjających powstawaniu tarlisk w rzece przeważać będzie nie tylko w okresie całego roku, ale również nawet w okresie krótszym, czyli inkubacji ikry przez okres zimy. W takim przypadku oprócz zapewnienia właściwego uziarnienia żwiru należy szukać możliwości kontroli przepływu wody na tarliskach. Takie możliwości istnieją w młynówkach czynnych lub nieczynnych zakładów wodnych. Interesujące są przepływy od kilku litrów na sekundę dla inkubatorów, do tysiąca litrów na sekundę dla szerokich kanałów (koryt) tarlowych.

### 3. Kanały (koryta) tarłowe

**Kanały tarłowe** to specjalnie zaprojektowane i wykonane sztuczne koryta stosowane w miejscach, gdzie naturalne tarliska zanikły (np. z powodu zapór bez przepławek), bądź nigdy nie występowały (np. w Australii czy Nowej Zelandii, w sąsiedztwie jezior zarybionych pstrągami). Znanie są w literaturze także jako "zig-zag channels" lub "spawning race" ze względu na swój charakterystyczny przebieg wykorzystujący układ terenu poniżej zapór, z których najczęściej biorą początek. Udowodniono, że jakość wylęgu pochodzącego z kanałów tarłowych (mierzona przeżywalnością do stadium osobników powracających na tarlisko) jest taka sama jak w warunkach naturalnych, natomiast przeżywalność od ikry do wylęgu spływającego jest większa niż w warunkach naturalnych.

Oryginalnie kanały tarłowe powstały w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie dla łososi pacyficznych (nerka, gorbusza i keta), których wylęg spływa bezpośrednio po opuszczeniu żwiru do jezior lub do morza.



W Polsce kanały tarłowe można oglądać tylko na obrazkach...

Takie same konstrukcje w Australii i Nowej Zelandii z powodzeniem były używane przez pstrągi tęczowe i z nieco mniejszym skutkiem przez pstrągi potokowe, których narybek wymaga pewnego okresu czasu na odchowanie w potoku zanim uda się do rzeki czy jeziora. Dla łososi pacyficznych stosowano kanały tarłowe o szerokości 6 m, z warstwą żwiru 40 cm, o spadku pomiędzy progami 0,05% do 0,1%. Pozostałą różnicę wysokości wytracano progami o wysokości 10 do 30 cm. Obliczeniowa głębokość wody wynosiła 24 do 47 cm, prędkość od 0,35 do 0,44 m/sek., a przepływ wody stały, w zależności od kanału od 540 do 1080 litr/sek. Powierzchnia kanałów była ogromna, od 5000 do 17500 m<sup>2</sup>. Wysypywano je żwirem o uziarnieniu kontrolowanym w granicach następujących krzywych granicznych przesiewu: 100mm - 100%, 75mm - 77 do 100%, 50mm - 50 do 100%, 38mm - 34 do 89%, 25mm - 16 do 74%, 19mm - 0 do 64% i 12,5mm - 0%, czyli nieco bardziej grubym niż zalecane dla pstrągów (średnie uziarnienie w okolicy 50mm, a nie 20 do 40mm). Udział ikrzyc w tarle był od 0,03 do 1,3 szt./m<sup>2</sup>, ilość uzyskanego wylęgu od 2 do 3500 szt./m<sup>2</sup>, a przeżywalność od ikry do narybku spływającego od 22 do 91%, średnio około 55%. Miliony sztuk wylęgu łososi pochodzących z kanałów tarłowych spłaciły koszty inwestycji wynoszący miliony dolarów w ciągu kilku lat.

Kanał tarłowy przy zaporze Aviemore na rzece Waitaki w Nowej Zelandii (3000 m<sup>2</sup>) miał nieco większy spadek (0,15%), zróżnicowaną szerokość od 2 do 5,5 m i konsekwentnie, zróżnicowaną głębokość wody. Przepływ wody był regulowany w granicach od 600 do 1100 litr/sek., co skutkowało prędkościami od 0,6 do 1,1 m/sek. Prawdopodobnie brak ujednolicenia warunków tarliska skutkowało stosunkowo małym zagęszczeniem ikrzyc



(1 szt./10 m<sup>2</sup>). Żwir posiadał znaczące ilości ziaren poniżej 12,5mm (8%) co prawdopodobnie skutkowało mniejszą przeżywalnością ikry do wylęgu (40%). Toteż uzyskany wynik dla pstrągów tęczowych w postaci ilości narybku na metr kwadratowy (150 szt.) nie został oceniony jako zachwycający. Ale okazało się, że kanał ten jest wykorzystywany również w innych okresach przez pstrągi potokowe oraz przez jeziorową formę łososia nerki, której istnienia wcześniej nie podejrzewano w okolicy.

O ile mi wiadomo, nie ma w Polsce kanałów tarłowych, chyba tylko dlatego, że ich budowa od podstaw kosztuje bardzo drogo, a wędkarze starają się, aby pod koniec sezonu wędkarskiego nie było ani jednego tarlaka w rzece. Warto jednak zawsze przemyśleć, czy jakaś istniejąca lokalna młynówka nie mogłaby się stać pierwszym polskim kanałem tarłowym! Na 100 do 1000 ikryc wystarczyłaby powierzchnia około 10 arów, czyli około 250 m młynówki o szerokości 4m. Ilość spływającego narybku z takiego kanału obsłużyć by mogła kilkudziesięciohektarowy obwód rybacki. Obsługa kanału to sprawdzenie czystości żwiru przed tarłem i ewentualne jego oczyszczenie, uzupełnienie lub wymiana, ustabilizowanie przepływu od października do końca maja, przeliczenie gniazd tarłowych lub ikryc biorących udział w tarle, wyrywkowa ocena ilości spływającego narybku (wystarczy pułapka założona na jedną noc tygodniowo w okresie kwiecień/maj).

W wyniku takich działań można doczekać się potomstwa tylko tych pstrągów, które przeżyły wszystkie trudności i przeciwności losu. Wylęg i narybek znał będzie tylko warunki naturalne, choćby nie wiem jak trudne, zapamięta je i nie będzie szukał innych. Wydaje się, że w przypadku wyjątkowo udanego tarła i dużej ilości spływającego narybku konieczne byłoby odławianie i przenoszenie części narybku dla zasiedlenia terenów przydatnych dla jego wychowywania odleglejszych niż 200 m od kanału.

#### **4. Inkubacja ikry w warunkach zbliżonych do naturalnych**

*(pozyskanie stada matecznego, kanały inkubacyjne, inkubatory stałe, inkubatory prowizoryczne)*

##### **4.1 Pozyskanie stada matecznego**

**Inkubacja ikry w warunkach zbliżonych do naturalnych** to przede wszystkim **pozyskanie stada matecznego** z akwenu, dla którego będzie się inkubowało ikry. Moda na **hodowanie materiału zarybieniowego** doprowadziła do udomowienia stad tarlaków w ośrodkach zarybieniowych pstrągów, wygodnego dla hodowcy i powodującego nieprzydatność pochodzącego z nich narybku do życia w warunkach naturalnych. Nawet tarlaki raz pozyskane z wód otwartych i wykorzystywane rok po roku bez wymiany części stada dają w wyniku siostrzane pokolenia narybku, pozbawione koniecznej różnorodności genetycznej. Dlatego unikać należy zakupu ikry niewiadomego pochodzenia. Lepiej zacząć od kilku szklanek miejscowej ikry po czym utrzymywać pozyskane tarlaki w wydzielonym u znajomego hodowcy ziemnym stawku. Oczywiście konieczne są uzupełniania, przynajmniej nowymi mleczkami (wskazana jest wymiana około 30 do 50% tarlaków corocznie). Najlepszy dobór naturalnych tarlaków to dobór jak najbardziej przypadkowy, zarówno co do miejsca połowu (rzeka, dopływ), wielkości ryb, ich ubarwienia, kondycji itp., chyba że całe dorzecze zaśmiecone jest „obcymi” pstrągami. Warto wtedy szukać materiału w strumieniach odciętych nieprzekraczalnymi przeszkodami (np. wodospadem), jest wtedy szansa na odseparowanie bardziej osiadłej formy pstrąga.

Przy kolekcjonowaniu stada tarlaków z jednego akwenu nie jest istotny nawet stan ich zdrowotności, dopiero przy przenoszeniu ryb do innych cieków ważne jest nie wprowadzanie tam innych chorób niż już tam istniejące. Najczęściej jednak o przeniesieniu choroby dowiedzieć się można jakiś czas po przerzuceniu ryb, tak więc lepiej unikać przenoszenia ryb

i stosować tylko miejscowe ryby, które są uodpornione na miejscowe choroby.

Jeśli wylęgarnia potrafi przestrzegać zasad pochodzenia i zmienności tarlaków przynajmniej w stosunku do dorzeczy, a hodowla materiału zarybieniowego prowadzona jest ekstensywnie w stawach ziemnych, to wynikowy narybek może być bardzo wartościowy, co objawi się jego zmiennością, dużą przeżywalnością w rzece w okresie wieloletnim, czyli od zarybienia do złowienia przez wędkarza, oraz udziałem w tarle wraz z miejscowymi pstrągami.

Niestety, moje doświadczenia z zakupem narybku dowodzą czegoś zupełnie innego. Pstrągi zakupione jako narybek jesienny mają przeżywalność do momentu złowienia przez wędkarza od 0,3 do 0,9%, czyli podobny do przeżywalności dziesięciokrotnie tańszego wylęgu żerującego, pochodzącego od lokalnych tarlaków i inkubowanego w zaprzyjaźnionej wylęgarni (około 0,5%).

Dopóki miejscowy wylęg nie dorósł do płodnego wieku nie można było zauważyć gniazd tarłowych, za to potem ich ilość gwałtownie wzrosła, szczególnie w miejscach, gdzie żwir w ciekach był przygotowany i gdzie umieszczono w nim w przeszłości zapłodnioną ikrę.

**Wynika z tego, że szczególną uwagę należy przywiązywać do doboru matecznego stada i "dzikiego" wychowywania narybku, a sposób inkubacji ikry może tu mieć drugorzędne znaczenie.** Toteż nie należy z góry odrzucać oferty wylęgarni i ośrodka zarybieniowego wraz z ich fachową i doświadczoną obsługą, jeśli potrafimy zapewnić dostawę zmiennego i dzikiego stada matecznego, oraz odbiór odpowiednio młodego narybku do wychowywania w warunkach naturalnych lub zbliżonych do naturalnych.

Samo sztuczne tarło przeprowadza się w taki sposób, że to hodowca dobiera pary (a właściwie grupy ikrycz i mleczaków) przypadkowo lub według własnego uznania. W ten sposób nie działa dobór naturalny i mimowolnie krzyżowane są ryby, które w naturze może nigdy by ze sobą się nie skrzyżowały. Przypadkowa ryba włączona do stada tarłowego na zawsze pozostawi swe geny w znaczącej proporcji potomstwa tego stada. **Tak więc zarówno sztuczna jak i naturalna inkubacja ikry nie są ekwiwalentem naturalnego tarła, ale uważa się, że w wyniku naturalnej inkubacji uzyskuje się narybek dzikszy i bardziej przystosowany do lokalnych warunków niż narybek pochodzący z wylęgarni,** jako że nie zna on żadnej innej wody oprócz tej, w której się wylęgł. Inkubatory nie mogą więc zastąpić działań na rzecz odtworzenia środowiska i możliwości tarliskowych ryb, ale mają wielką rolę inicjującą i edukacyjną, szczególnie w rozpoznaniu i odtwarzaniu lokalnych populacji pstrągów osiadłych, jeziorowych i morskich.

## 4.2 Kanały inkubacyjne

**Kanały inkubacyjne** to budowle, gdzie inkubacja ikry następuje w warunkach odpowiadających danemu akwenowi, ale kontrola przepływu wody jak i uziarnienia żwiru zapewniają doskonałą przeżywalność ikry. Przykładem takiego urządzenia w dorzeczu rzeki Fraser jest kanał górnej rzeki Pitt w Kanadzie. Składa się z dwu basenów po około 300 m<sup>2</sup>, razem 577 m<sup>2</sup>, o dnie z folii na papie dachowej, przykrytej żwirem frakcji 9,5/19mm o grubości 40 cm. Woda po przejściu przez dwudziestominutowy osadnik przepływa poniżej warstwy żwiru przez rury rozdzielcze wzdłuż dłuższych boków basenów, a następnie przez łączące je rury polietylenowe umieszczone co 30 cm z otworami o średnicy 5 mm co 30 cm skierowanymi do góry. Stosowany jest przepływ 54 litry na sekundę, czyli pozorna prędkość przepływu przez żwir wynosi 338 mm na godzinę lub 0,1 mm na sekundę. Głębokość wody nad żwirem wynosi 30 cm, a przegroda umieszczona ponad żwirem w formie labiryntu formuje kanał o szerokości 1,80 m. Około miesiąca przed spodziewanym opuszczeniem żwiru przez wylęg, przepływ wody od dołu ku górze jest stopniowo zamieniany na przepływ wzdłuż kanału labiryntowego, co wzmacnia skłonność wylęgu do spływania. Do samego końca procesu

10 do 25% przepływu pozostawia się jako przepływ filtrujący od dołu ku górze.

Po sztucznym tarle, w przyległej do basenów wylęgarni nie zapłodnione ziarna ikry łososia nerki usuwa się przez 48 godzin. Oczyszczoną już ikrę zostawia się w spokoju aż do stadium zaoczkowania. Po ponownym usunięciu martwych ziaren zakopuje się żywą ikrę w żwirze. Kanał inkubacyjny zaplanowany był na 4 miliony ziaren ikry, czyli zagęszczenie 6945 szt./m<sup>2</sup>. Zachowano więc pewną rezerwę w stosunku do wcześniejszych badań, w których stosowano wyższe zagęszczenia (11111 szt./m<sup>2</sup>). Rzeczywiste zagęszczenia w latach 1963 - 1976 zawierały się od 3450 do 7894 szt./m<sup>2</sup> ikry zaoczkowanej. W wylęgarni uzyskiwano przeżywalność do stadium ikry zaoczkowanej 92%, a łącznie w wylęgarni i w kanale inkubacyjnym od ikry zapłodnionej do stadium wylęgu spływającego przeżywalność wynosiła przeciętnie 82% (od 72,9 do 90,4%).

### 4.3 Inkubatory stałe

Zagęszczenia ikry i ilości uzyskiwanego wylęgu z jednostki powierzchni kanału inkubacyjnego są dziesięciokrotnie większe od zagęszczeń z kanałów tarłowych i zaledwie kilkakrotnie mniejsze niż zagęszczenia uzyskiwane w wylęgarniach używających aparatów kalifornijskich lub długostrumieniowych, ale ikra i wylęg nie są traktowane środkami farmakologicznymi i nawet nie widzą opiekujących się nimi ludzi. Wykorzystanie dzikich tarlaków staje się tym bardziej wydajne, im bardziej główną przyczyną śmiertelności ikry w naturalnych tarliskach jest zamulenie lub erozja gniazd tarłowych. Na wzór kanału tarłowego dla łososi pacyficznego można byłoby zastosować **inkubatory stałe** dla pstrągów, ale skala przedsięwzięcia powinna być mniejsza, jeśli wylęg ma samodzielnie poszukać sobie miejsca do żerowania w potoku, a więc zasiedlić potok w granicach około 200 m od inkubatora.



Wypełnianie żwirem modułowego inkubatora w Myślenicach

Przewidywać też można, że część lub większość narybku będzie się odławiało z inkubatora i przewożono w miejsca odpowiednie do wychowania narybku, ale wtedy konieczne jest zastosowanie pułapki na wylocie z inkubatora, by nie trzeba było usuwać żwiru podłoża przed wyłowieniem narybku letniego. Taki inkubator wybudowany jest w Myślenicach przy potoku Kobylak, dopływie rzeki Raby. Konstrukcja inkubatora jest stała, żelbetowa, w postaci dwóch podłużnych basenów o głębokości 75 cm. Do każdego basenu wchodzi dwie warstwy po 9 skrzynek na owoce, które wypełnione żwirem stanowią moduły wypełniające inkubator. Pierwsza warstwa skrzynek o wysokości 12 cm stanowi podłoże, a na niej układa się skrzynki 20 cm wysokości częściowo wypełnione żwirem. Podczas sztucznego tarła, najwcześniej po 2 godzinach i nie później niż po 8 godzinach od zapłodnienia, umieszcza się w skrzynkach ikrę w ilości 2500 do 3000 sztuk na skrzynkę (10400 do 12500 szt./m<sup>2</sup>) dobrze wymieszaną ze żwirem i przykrywa żwirem, aż do pełnej wysokości skrzynek. Specjalnie umieszczone przegrody na froncie zestawu skrzynek w obydwu inkubatorach powodują, że woda filtruje w dolnej warstwie żwiru i omywa ziarna ikry, a następnie przelewa się do stawu.

**Analiza sitowa żwiru użytego w inkubatorze w Myślenicach**

**Pochodzenie żwiru:** Żwirownia Wołowice k/Krakowa

**Asortyment:** Mieszanka żwirowa

**Opis próbki:** Żwir naturalny, płaskowcowo-kwarcytowy, z pojedynczymi ziarnami granitu i krzemieni

**Data badania:** 5 lutego 2002

Rozmiar oczka sita kwadratowego	FRAKcje			DYSTRYBUANTA
	Pozostaje na sicie	Pozostaje na sicie	Łącznie pozostaje na sicie	KUMULACYJNA
	kg	%	%	Łącznie przechodzi przez sito
mm				%
#128	0,00	0,00	0,00	100,00
#64	0,94	4,20	4,20	95,80
#32	3,45	15,30	19,50	80,50
#16	14,20	63,00	82,50	17,50
#8	3,45	15,30	97,80	2,20
#4	0,22	1,00	98,80	1,20
#2	0,02	0,10	98,90	1,10
#1	0,02	0,10	99,00	1,00
#0,5	0,04	0,20	99,10	0,90
Taca	0,20	0,90	100,00	
<b>Razem:</b>	<b>22,53</b>	<b>100,00</b>		

Jako żwir stosowano mieszankę żwirową odsiewaną przed płuczką ze żwirowni w Wołowicach lub żwir zbierany łopatą z powierzchni plaż nad rzeką, o uziarnieniu 8/64mm. Posługiwanie się skrzynkami ułatwia zbiór, płukanie i manipulację żwirem w inkubatorze. Po załadunku inkubatora ikrą obsługa ogranicza się do mierzenia temperatury i sprawdzania przepływu wody w granicach 3 do 6 litr/sek., a więc na poziomie znacznie większym, niż by to wynikało z zapotrzebowania tlenowego ikry. Po wykluciu się larw wędrują one w większości do dolnych skrzynek. W początkach kwietnia można zdejmować górne skrzynki i po wypłukaniu żwiru zmagazynować go na następny sezon. Oprócz żwiru znajdują się w nich nieliczne martwe ziarna ikry, których ilość warto policzyć dla oszacowania przeżywalności w inkubatorze, oraz najczęściej kilka larw pstrągów, których stan rozwoju i ilość także warto zanotować. Żwir zawiera także wiele larw owadów, odfiltrowaną materię organiczną, glony itp. Z początkiem maja wypływa ze żwiru dolnych skrzynek narybek letni bez woreczka żółtkowego i można wtedy rozpocząć już przewożenie go do potoków mających służyć za miejsce wychowania narybku. Narybek najłatwiej odławiać do pułapki założonej na końcowym przelewie, do której wpływa on w nocy lub podczas mętnej wody. Pozostałe resztki odłowić można siatką muślinową wewnątrz inkubatora po usunięciu wszystkich skrzynek i ziaren żwiru. W inkubatorze karmienie wylęgu jest zbyteczne, gdyż larwy znajdują nadmiar pokarmu naturalnego wyhodowanego naturalnie w międzyczasie przez długie miesiące zimowe w przestrzeniach międzyżwirowych inkubatora.



Pudełko Viberta-Whitlocka w stanie rozłożonym i częściowo złożone, z kilkoma ziarnami żwiru w dolnym (większym) przedziale i ok. 300 ziarnami ikry pstrąga potokowego w górnym, jeszcze nie zamkniętym przedziale.



Dla uproszczenia oceny przeżywalności ikry w inkubatorze można zastosować pudełka Viberta-Whitlocka, w których umieszcza się odliczone dokładnie po 100 szt. ziaren ikry i zakopuje w żwirze inkubatora w wybranych miejscach. W pożądanym czasie można odkopać pudełko, oglądnać zawartość i zanotować stan ikry lub larw. Nawet po opuszczeniu pudełka przez narybek można policzyć martwe ziarna ikry i martwe larwy. Przeżywalność, od ikry zapłodnionej do wylęgu żerującego, oceniona właśnie takim sposobem uzyskana w Myślenicach wynosiła 90% (85 do 95%).

**Można powiedzieć, że inkubator stały o wymiarach 5,20 x 1,60 m, zastępuje wylęgarnię i wystarcza na zaspokojenie połowy zapotrzebowania na narybek pstrąga potokowego trzydziestohektarowego łowiska wędkarskiego w górskiej rzece. Jeśli druga połowa pochodzi z naturalnego tarła udokumentowanego inwentaryzacją gniazd tarłowych, to w stosunku do kanałów tarłowych jest to rozwiązanie bardziej ekonomiczne.**

#### 4.4 Inkubatory prowizoryczne

Jeszcze bardziej ekonomiczne mogą okazać się **inkubatory prowizoryczne**. Organizacja Trout Unlimited rozpowszechnia pomysł stosowania pudeł zużytych lodówek jako tymczasowych inkubatorów do stosowania dla potrzeb ochrony lokalnych populacji pstrągów i jednocześnie dla potrzeb edukacyjnych o nazwie: **“TU's Trout in a Fridge”: old refrigerator = streamside incubator.**



Zimowe umieszczanie pudełek V-W z zaoczkowaną  
ikrą w prowizorycznym inkubatorze

Pudło lodówki, po usunięciu instalacji i kompresora układa się w zagłębieniu w bezpośrednim sąsiedztwie strumienia tak, by drzwi do lodówki ułożone były poziomo od góry. Poprzez te drzwi (z wyciętą uszczelką na długości około 5 cm dla udostępnienia powietrza) można kontrolować zawartość inkubatora, a jednocześnie izolacja termiczna pudła chroni zawartość przed niewielkim mrozem. Na dno pudła (czyli plecy lodówki) wsypuje się

żwir, który służy jako balast w przypadku przyborów wód. Wodę doprowadza się rurą PCV, o dużej średnicy w przypadku stosowania wody z potoku, a o mniejszej i z rozpryskiem wewnątrz lodówki, jeśli do obsługi inkubatora stosować się będzie ograniczone ilości wody źródlanej. **Minimalny przepływ wynosić musi pół litra wody na minutę na tysiąc ziaren ikry, w praktyce stosuje się przepływy dziesięciokrotnie do stukrotnie większe**, co pozwala pokonać niespodziewane pogorszenia się jakości wody i stopnia jej natlenienia. Woda dopływać musi grawitacyjnie, a przewody muszą być zabezpieczone przed zamrażaniem. Przelewowy przewód z lodówki mocuje się tak, by można nim regulować poziom wody w lodówce. Ikrę zapłodnioną lub zaoczkowaną umieszcza się w inkubatorze w pudełkach V-W, po około 100 do 300 sztuk, nie grubiej niż w jednej warstwie górnej komory pudełka, dolną komorę wypełniając częściowo kilkoma ziarnami żwiru. Jeśli dopływ wody jest ograniczony, to można stosować przegrody wsuwane w oryginalne półki lodówki, które będą kierowały strumień wody w zamierzony sposób (przez wszystkie pudełka, od dołu do góry). W przypadku dysponowania nadmiarem przepływu wody nie jest to konieczne. Inkubatory takie stosowane dla tarlaków wiosennych, których okres inkubacji trwa kilka tygodni, osiągały przeżywalność około 90%, najczęściej bez konieczności przepłukiwania ikry formaliną dla ochrony przed pleśnią. Natomiast ich zastosowanie dla ikry pstrąga potokowego jest znacznie trudniejsze: wymaga dłuższego okresu inkubacji (listopad - maj dla ikry zapłodnionej lub luty maj dla ikry zaoczkowanej), przetrwania okresu mrozów zimowych i zalodzenia potoku, oraz systematycznej walki z zamulaniem i pleśnią. Dla uniknięcia problemów wskazane jest zasypianie pudełek V-W żwirem co najmniej 5 cm powyżej ich górnej powierzchni, co ochroni je przed zamulaniem i częściowo przed pleśnieniem. Ponieważ w inkubatorze ustawić można 30 do 40 pudełek V-W na m<sup>2</sup>, zagęszczenie ikry wynosić będzie 3 do 12 tys. ziaren/m kw., czyli tyle samo co w inkubatorze żwirowym, bez pudełek V-W (ok. 10000 szt./m kw.), w którym problemy z pleśnią i zamulaniem nie występują, o ile ziarna ikry odseparowane są od siebie ziarnami żwiru i przykryte od góry żwirem. Wydaje się, że tego typu skrzynie żwirowe bez pudełek V-W i o mniejszym zagęszczeniu ikry będą właściwszym rozwiązaniem dla tarlaków jesiennych o długim okresie inkubacji.

Wylęg znajduje świetne warunki bytowania i żerowania w ciemnej skrzyni inkubatora i nie wymaga dodatkowego karmienia. Dopiero po całkowitym zresorbowaniu woreczka żółtkowego zaczyna spływać do potoku, choć wiele osobników znajduje doskonałe stanowiska do żerowania w samej skrzyni. Spływanie odbywa się zawsze w nocy i liczenie rezultatów ograniczyć można do oszacowań opartych o wyrwykowe nocne odłowy do pułapki z firanki, na przykład raz w tygodniu. W jednej lodówce znajduje się w sam raz porcja na samodzielne rozpowszechnienie wylęgu i bardzo rzadko potrzebne jest odławianie narybku w celu jego transportowania w inne miejsca.



Udana inkubacja...



Wszelkie problemy napotkane w tymczasowych inkubatorach odzwierciedlają problemy naturalnego rozrodu pstrągów w realnym miejscu i czasie, a więc stanowią świetny poligon edukacyjny i poznawczy dla lokalnych działań na rzecz środowiska. To właśnie dzięki nim wiem, że jeśli żwir ma dobre uziarnienie na odpowiedniej głębokości, a ikra jest w nim głęboko zakopana i odpowiednio rozproszona (ziarna ikry nie dotykają się nawzajem), to przeżywalność pstrągów jest bardzo wysoka, mimo że woda w zimie bywała i mętna, i brudna, a w każdym razie taka, jakiej by się nigdy nie dało wykorzystać w wylęgarni. Pstrągi wylęgte w prowizorycznym inkubatorze nie znają innej wody i rzeki niż ta, do której bez żadnej pomocy ze strony człowieka same spłynęły, co na pewno pomoże im przetrwać dalsze koleje swego losu w dzikim środowisku.

Całość zamierzenia o nazwie "inkubator" kosztuje kilkanaście dolarów za materiał instalacyjny pozwalający dostosować bezużyteczną starą lodówkę do roli inkubatora plus praca ochotników i nadwyżka zapłodnionej ikry z okolicznej wylęgarni, czyli idealnie nadaje się na przedmiot wspólnej akcji ludzi z różnych środowisk, mającej na celu edukację ekologiczną. Kiedy nawet te kilkanaście dolarów było problemem dla nauczycieli i uczniów plemienia Goshute, a dla uzyskania dotacji konieczna jest ocena efektów zamierzenia, to dowiedziawszy się o tym inżynierowie z NASA opracowali specjalny fotokomórkowy licznik wpływających z lodówki pstrągów, który poprzez łączność satelitarną przekazuje dane do głównego komputera NASA. Takie skomplikowane i drogie liczniki przekazano za darmo indiańskim ochotnikom zainteresowanym programem, co pozwoliło im ubiegać się o kilkusetdolarową dotację na rury, zawory i kolanka. Ten anegdotyczny przykład pokazuje dowodnie, jak śmiało można łączyć pomysły i ludzi z różnych środowisk i jakie wyniki można uzyskiwać z połączenia prymitywnych i najbardziej zaawansowanych technologii.

#### LITERATURA:

J. Błachuta, K. Zacharczyk: **Pstrąg i Lipień**. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2000

A. C. Cooper: **Evaluation of the Production of Sockeye and Pink Salmon at Spawning and Incubation Channels in the Fraser River System**. International Pacific Salmon Fisheries Commission Progress Report No 36. New Westminster, B. C. Canada, 1977

D. T. Crisp: **Trout and Salmon: Ecology, Conservation and Rehabilitation**. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford OX2 OEL, Great Britain, 2000

J. P. Graybill, K. L. Palmer, S. Bloomberg: **Juvenile Rainbow Trout Emigration from The Aviemore Spawning Race** (Report to: Electricorp). New Zealand Freshwater Fisheries Miscellaneous Report No. 96, July 1991

R. Lupa: **Sztuczne urządzenia wodne wspomagające tarło pstrąga potokowego w obwodzie rybackim nr 3 rzeki Raby**. Praca magisterska wykonana w Katedrze Ichtobiologii i Rybactwa w Akademii Rolniczej w Krakowie pod kierunkiem Dr hab. T. Mikołajczyka, Kraków 2002 (niepubl.)

J. Stolz, J. Schnell: **Trout (The Wildlife Series)**. Stackpole Books P.O Box 1831, Hamburg, PA 17105, USA, 1991

*Warsztaty pstrągowe w Myślenicach 2022:*

[https://www.youtube.com/@Grzegorz\\_Marcinow](https://www.youtube.com/@Grzegorz_Marcinow)

<https://www.youtube.com/watch?v=EjRzWNBzpsk>