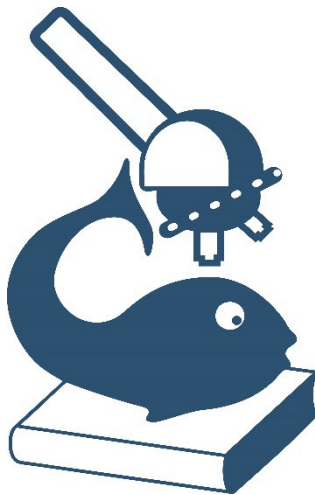


Publikacje Instytutu Rybactwa Śródlądowego  
w Poczdamie - Sacrow

Tom 65

Rozwój, wykorzystanie i ochrona fauny rybnej  
w brandenburskiej Odrze



## Imprint

Autorzy: Christian Wolter<sup>1</sup>, Steffen Zahn<sup>2</sup>, Jörn Gessner<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Berlin) (Ekologii Śródkowodnej i Rybactwa Śródlądowego Rybołówstwa Śródlądowego)  
<sup>2</sup> Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam – Sacrow (Instytut Rybactwa Śródlądowego Poczdam – Sacrow)

Współpraca: Robert Wolf, David Ritterbusch, Ingo Borkmann

Zdjęcie na okładce: Zalane tereny zalewowe Odry w pobliżu Criewen (M. TAUTENHAHN)

Projekt okładki: Druk i projekt strony internetowej: Ivo Olias

Wydawca: Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam - Sacrow  
Im Königswald 2, 14469 Potsdam  
Tel. +49 33201/406-0  
Mail info@ifb-potsdam.de  
Web www.ifb-potsdam.de

Sugerowany cytat: WOLTER, C.; S. ZAHN & J. GESSNER (2023): Entwicklung, Nutzung und Schutz der Fischfauna in der Brandenburgischen Oder. *Schriften d. Instituts f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow* **65**, Institut f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (Hrsg.), Potsdam (Rozwój, wykorzystanie i ochrona fauny rybnej w brandenburskiej Odrze)

Tłumaczenie: Übersetzungspool, M. Paul  
Am Tonloch 12, 06193 Petersberg  
Tel. +49 15175573270  
Mail info@uebersetzungspool.de

Badanie zostało sfinansowane przez Krajowy Urząd ds. Rozwoju Obszarów Wiejskich, Rolnictwa i Konsolidacji Gruntów (Ref. Rybołówstwo) we Frankfurcie nad Odrą ze środków pochodzących z opłaty rybackiej kraju związkowego Brandenburgia pod numerem L4-1403-GA-35/22.

Tłumaczenie zostało sfinansowane przez Ministerstwo Rolnictwa, Środowiska i Ochrony Klimatu kraju związkowego Brandenburgia pod numerem akt MLUK/MB3 010-03-1020/661+3

Publikacje Instytutu Rybołówstwa Śródlądowego Poczdam - Sacrow 65 (2023); ISSN 1438-4876

## Spis treści

1	Wprowadzenie .....	11
2	Odra i jej tereny zalewowe .....	13
2.1	Charakterystyka hydrologiczna .....	13
2.2	Ludzkie zmiany .....	14
2.3	Elementy wodne charakteryzujące środowisko naturalne i ich znaczenie rybno-ekologiczne....	17
3	Fauna ryb .....	34
3.1	Dane i źródła informacji .....	34
3.2	Historycznie udokumentowana fauna ryb rzeki Odry .....	37
3.3	Referencyjne zespoły ryb siedlisk wodnych nizin nadodrzańskich Brandenburgii .....	44
3.4	Aktualna fauna ryb dorzecza Odry w Brandenburgii .....	57
3.5	Szczegółne cechy faunistyczne ryb .....	60
3.6	Rozmieszczenie i charakterystyka gatunków rybund.....	66
3.7	Wymagania ekologiczne ryb i cyklostomów .....	146
3.8	Ocena stanu ekologicznego ryb w ciekach podlegających raportowaniu zgodnie z RDW WE....	154
4	Rozwój rybołówstwa w niemieckim regionie Odry .....	156
4.1	Połowcy i wydajność rybołówstwa.....	156
4.2	Aspekty zarządzania rybołówstwem. ....	162
5	Odra w perspektywie dyrektyw europejskich .....	166
5.1	Europejska Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW 2000).....	166
5.2	Europejska dyrektywa w sprawie zarządzania ryzykiem powodziowym (dyrektywa WE w sprawie zarządzania ryzykiem powodziowym z 2007 r) .....	169
5.3	Europejska dyrektywa w sprawie flory, fauny i siedlisk (dyrektywa siedliskowa WE z 1992 r.) ..	170
6	Konsekwencje dalszej ekspansji energii elektrycznej dla ryb i rybołówstwa .....	172
7	Literatura .....	176
8	Załączniki .....	196
8.1	Źródła dotyczące referencyjnych zbiorowisk rybnych Odry (BB-178; BB-179).....	196
8.2	Dodatkowe źródła dotyczące referencyjnych zbiorowisk rybnych Odry .....	197
8.3	Źródła referencyjnego zbiorowiska rybnego Starej Odry (BB-142).....	198
8.4	Cytat z ECKSTEIN (1930).....	199

## Ilustracje

Ilustracja 1:	Zlewnia Odry i obszar objęty analizą.....	12
Ilustracja 2:	Historyczny bieg Odry między Güstebiese i Hohensaaten Seria map VON SCHMETTAU 1767 – 1787 .....	15
Ilustracja 3:	Dzisiejszy wyprostowany bieg Odry między Güstebiese i Hohensaaten ze starorzeczami i rowami melioracyjnymi .....	17
Ilustracja 4:	Roczna wydajność połowowa w Środkowej Łabie w odniesieniu do zrzutu (PAPE 1952)	22
Ilustracja 5:	Martwe ryby po powodzi na Łabie w polderach dolnej Haweli we wrześniu 2002 r .....	23
Ilustracja 6:	Względna liczebność wybranych gildii ekologicznych w wodach trzech typów siedlisk badanych w 2002 r. w Parku Narodowym Dolina Dolnej Odry.....	26
Ilustracja 7:	Rzeka-Odra w pobliżu Stützkow, prawy brzeg, patrząc w kierunku Piask .....	27
Ilustracja 8:	Odra w Reitwein z ostrogami, konstrukcjami prowadzącymi i dawnymi stare zakole Odry .....	28
Ilustracja 9:	Stara Odra w pobliżu Schiffmühle.....	28
Ilustracja 10:	Starorzecze Odry w polskim parku krajobrazowym.....	29
Ilustracja 11:	Kanały powodziowe w pobliżu Saatener Wehr w Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry. ....	29
Ilustracja 12:	Nysa Łużycka w pobliżu Groß Breesen.....	30
Ilustracja 13:	Schwärze nad Spechthausen .....	30
Ilustracja 14:	Główny rów Letschiner w pobliżu Drei Kronen.....	32
Ilustracja 15:	Łódź kosząca w rowie głównym Letschiner w pobliżu Bochows - Loos .....	32
Ilustracja 16:	Martwa ryba kamienna ( <i>Cobitis sp.</i> ) i młody szczupak ( <i>Esox lucius</i> ) w urobku z Brauergraben w pobliżu Voßberg/Letschin .....	32
Ilustracja 17:	Dolna Odra przy Schwedter Querfahrt, patrząc na północ .....	33
Ilustracja 18:	Lokalizacja miejsc badań: elektropołowy (żółty); włoki (niebieski, tylko Odra płynąca)..	36
Ilustracja 19:	Szkic zasad wprowadzania zwirowych ławic w pobliżu brzegu jako tarlisk dla litofilnych gatunków ryb: .....	65
Ilustracja 20:	Węgorz ( <i>Anguilla anguilla</i> ) .....	66
Ilustracja 21:	Aktualne występowanie Węgorza ( <i>Anguilla anguilla</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	66
Ilustracja 22:	Rozwój odłowów węgorza w niemieckiej zlewni Odry (80 366 ha); FLADUNG & BRÄMICK (2021) .....	67
Ilustracja 23:	Jaź ( <i>Leuciscus idus</i> ) .....	68
Ilustracja 24:	Aktualne występowanie Jaża ( <i>Leuciscus idus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	68
Ilustracja 25:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Jażów w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	69
Ilustracja 26:	Minóg ( <i>Lampetra planeri</i> ).....	69
Ilustracja 27:	Aktualne występowanie Minogów ( <i>Lampetra planeri</i> i <i>Lampetra fluviatilis</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	70

Ilustracja 28:	Bałtycka Żłota Koza ( <i>Sabanejewia baltica</i> ) .....	71
Ilustracja 29:	Aktualne występowania Bałtyckiej Żłotej Kozy ( <i>Sabanejewia baltica</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	72
Ilustracja 30:	Głowacz zachodni ( <i>Cottus gobio</i> ) i struktura skóry Głowacza bałtycka ( <i>C. microstomus</i> )	73
Ilustracja 31:	Aktualne występowanie Głowacza bałtycka ( <i>Cottus spp.</i> ) w niemieckim regionie Odry ..	73
Ilustracja 32:	Jesiotr bałtycki ( <i>Acipenser oxyrinchus</i> ).....	74
Ilustracja 33:	Ostatni odnotowany jesiotr bałtycki ( <i>A. oxyrinchus</i> ), złowiony w Estonii w 1996 r., długość całkowita 268 cm (rysunek © Paul Vecsei) (strzałki oznaczają rombówce struktury kostne między rzędami płytek kostnych w kierunku grzbietowym i położenie płytek kostnych towarzyszących płetwie odbytowej w kierunku brzuszny).....	75
Ilustracja 34:	Historyczne występowanie i obecne miejsca zasiedlenia jesiotra bałtyckiego w regionie Odry (GESSNER et al. 2019).....	78
Ilustracja 35:	Zarybianie <i>Acipenser oxyrinchus</i> w systemie Odry w latach 2005-2021 .....	81
Ilustracja 36:	Aktualne występowania Jesiotra bałtyckiego ( <i>Acipenser oxyrinchus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	82
Ilustracja 37:	Brzana ( <i>Barbus barbus</i> ).....	83
Ilustracja 38:	Aktualne występowanie Brzany ( <i>Barbus barbus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	83
Ilustracja 39:	Okoń ( <i>Perca fluviatilis</i> ) .....	84
Ilustracja 40:	Aktualne występowanie Okoni ( <i>Perca fluviatilis</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	84
Ilustracja 41:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Okonia w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	85
Ilustracja 42:	Różanka europejska ( <i>Rhodeus amarus</i> ) .....	86
Ilustracja 43:	Aktualne występowanie Różanki europejskiej ( <i>Rhodeus amarus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	86
Ilustracja 44:	Średnie obserwowane zagęszczenia osobników Różanki europejskiej w ind/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej) .....	87
Ilustracja 45:	Leszcza ( <i>Abramis brama</i> ) .....	88
Ilustracja 46:	Aktualne występowanie Leszcza ( <i>Abramis brama</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	88
Ilustracja 47:	Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy Leszcza w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	89
Ilustracja 48:	Kleń ( <i>Squalius cephalus</i> ) .....	90
Ilustracja 49:	Aktualne występowanie Kleń ( <i>Squalius cephalus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	90
Ilustracja 50:	Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy kleńca w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	91
Ilustracja 51:	Ciernik trójpręgi ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> ) .....	91

Ilustracja 52:	Aktualne występowanie Ciernika trójpręgi ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	92
Ilustracja 53:	Minóg rzeczny ( <i>Lampetra fluviatilis</i> ).....	93
Ilustracja 54:	Pstrąg potokowy ( <i>Salmo trutta f. fario</i> ) ♀.....	94
Ilustracja 55:	Pstrąg potokowy ( <i>Salmo trutta f. fario</i> ) ♂.....	94
Ilustracja 56:	Pstrąg morski ( <i>Salmo trutta f. trutta</i> ) ♀.....	94
Ilustracja 57:	Pstrąg morski ( <i>Salmo trutta f. trutta</i> ) ♂.....	94
Ilustracja 58:	Aktualne występowanie Pstrąga ( <i>Salmo trutta</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	95
Ilustracja 59:	Karaś srebrzysty ( <i>Carassius gibelio</i> ).....	97
Ilustracja 60:	Aktualne występowanie Karasia srebrzystego ( <i>Carassius gibelio</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	97
Ilustracja 61:	Kiełb ( <i>Gobio gobio</i> ).....	99
Ilustracja 62:	Aktualne występowanie Kiełbia ( <i>Gobio gobio</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	99
Ilustracja 63:	Krąpie ( <i>Blicca bjoerkna</i> ).....	100
Ilustracja 64:	Aktualne występowanie Krąpie ( <i>Blicca bjoerkna</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	100
Ilustracja 65:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Krąpia, w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	101
Ilustracja 66:	Jelec ( <i>Leuciscus leuciscus</i> ).....	102
Ilustracja 67:	Aktualne występowanie Jelec ( <i>Leuciscus leuciscus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	102
Ilustracja 68:	Szczupak ( <i>Esox lucius</i> ).....	103
Ilustracja 69:	Aktualne występowanie Szczupaka ( <i>Esox lucius</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	103
Ilustracja 70:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy szczupaka w kg/ha łągu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	105
Ilustracja 71:	Karaś ( <i>Carassius carassius</i> ).....	105
Ilustracja 72:	Aktualne występowanie Karasia ( <i>Carassius carassius</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	106
Ilustracja 73:	Karp ( <i>Cyprinus carpio</i> ).....	107
Ilustracja 74:	Aktualne występowanie Karpia pospolitego ( <i>Cyprinus carpio</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	107
Ilustracja 75:	Jazgarz ( <i>Gymnocephalus cernua</i> ).....	108
Ilustracja 76:	Aktualne występowanie Jazgarza ( <i>Gymnocephalus cernua</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	108
Ilustracja 77:	Łosoś ( <i>Salmo salar</i> ).....	109
Ilustracja 78:	Aktualne występowanie Łososia ( <i>Salmo salar</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	110
Ilustracja 79:	Minóg morski ( <i>Petromyzon marinus</i> ).....	111
Ilustracja 80:	Słonecznica pospolita ( <i>Leucaspis delineatus</i> ).....	112
Ilustracja 81:	Aktualne występowanie Słonecznicy pospolitej ( <i>Leucaspis delineatus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	112
Ilustracja 82:	Swinka ( <i>Chondrostoma nasus</i> ).....	113

Ilustracja 83:	Aktualne występowanie Swinki ( <i>Chondrostoma nasus</i> ) w niemieckim regionie Odry....	114
Ilustracja 84:	Sielawa ( <i>Coregonus maraena</i> ) .....	115
Ilustracja 85:	Aktualne występowanie Sielawa ( <i>Coregonus maraena</i> ) w niemieckim regionie Odry ...	115
Ilustracja 86:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Sielawy w kg/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej) .....	116
Ilustracja 87:	Płóć ( <i>Rutilus rutilus</i> ) .....	117
Ilustracja 88:	Aktualne występowanie Płoci ( <i>Rutilus rutilus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	117
Ilustracja 89:	Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy Płóć w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	118
Ilustracja 90:	Miętus ( <i>Lota lota</i> ).....	119
Ilustracja 91:	Aktualne występowanie Miętusa ( <i>Lota lota</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	119
Ilustracja 92:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Miętusa w kg/ha łęgów lub wód otwartych (strumień) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej) .....	120
Ilustracja 93:	Boleń ( <i>Leuciscus aspius</i> ).....	121
Ilustracja 94:	Aktualne występowanie Boleń ( <i>Leuciscus aspius</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	121
Ilustracja 95:	Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy boleńców w kg/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej) ....	122
Ilustracja 96:	Wzdreńga ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ) .....	123
Ilustracja 97:	Aktualne występowanie Wzdreńgi ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	123
Ilustracja 98:	Piskorz ( <i>Misgurnus fossilis</i> ).....	124
Ilustracja 99:	Aktualne występowanie Piskorza ( <i>Misgurnus fossilis</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	125
Ilustracja 100:	Lin ( <i>Tinca tinca</i> ) .....	126
Ilustracja 101:	Aktualne występowanie Lin ( <i>Tinca tinca</i> ) w niemieckim regionie Odry. ....	126
Ilustracja 102:	Śliz pospolity ( <i>Barbatula barbatula</i> ) .....	127
Ilustracja 103:	Aktualne występowanie Ślizu pospolitego ( <i>Barbatula barbatula</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	127
Ilustracja 104:	Babka śniadogłowa ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) .....	128
Ilustracja 105:	Aktualne występowanie Babki śniadogłowa ( <i>Neogobius melanostomus</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	128
Ilustracja 106:	Średnie obserwowane zagęszczenia osobników babki śniadej w ind./ha powierzchni brzegu lub otwartej wody (strumień; po lewej) i średnie obserwowane zagęszczenie biomasy w kg/ha (po prawej) w dolnej Odrze.....	130
Ilustracja 107:	Ryby skalne ( <i>Cobitis taenia</i> ).....	130
Ilustracja 108:	Donau-Ryby skalne ( <i>Cobitis elongatoides</i> ) .....	130
Ilustracja 109:	Aktualne występowanie Ryby skalne ( <i>Cobitis spp.</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	131

Ilustracja 110:	Średnie obserwowane zagęszczenia Ryby skalnes w ind/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	132
Ilustracja 111:	Kiełb białopłetwy ( <i>Romanogobio belingi</i> ) .....	132
Ilustracja 112:	Aktualne występowanie Kiełba białopłetwego ( <i>Romanogobio belingi</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	133
Ilustracja 113:	Średnie obserwowane zagęszczenia osobników Kiełba białopłetwego w ind/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej) .....	134
Ilustracja 114:	Ukleja ( <i>Alburnus alburnus</i> ).....	134
Ilustracja 115:	Aktualne występowanie Ukleja ( <i>Alburnus alburnus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	135
Ilustracja 116:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Ukleja w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	136
Ilustracja 117:	Sum ( <i>Silurus glanis</i> ).....	136
Ilustracja 118:	Aktualne występowanie Sum ( <i>Silurus glanis</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	137
Ilustracja 119:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Sum w kg/ha powierzchni brzegu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	138
Ilustracja 120:	Certa ( <i>Vimba vimba</i> ).....	138
Ilustracja 121:	Aktualne występowanie Certa ( <i>Vimba vimba</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	139
Ilustracja 122:	Sandacz ( <i>Sander lucioperca</i> ).....	140
Ilustracja 123:	Aktualne występowanie Sandacza ( <i>Sander lucioperca</i> ) w niemieckim regionie Odry ....	140
Ilustracja 124:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy sandacza w kg/ha łęgu lub wolnej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	142
Ilustracja 125:	Rozpiór ( <i>Ballerus ballerus</i> ).....	142
Ilustracja 126:	Aktualne występowanie Rozpióra ( <i>Ballerus ballerus</i> ) w niemieckim regionie Odry .....	143
Ilustracja 127:	Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Rozpióra w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej).....	144
Ilustracja 128:	Ciernik pigmejski ( <i>Pungitius pungitius</i> ).....	144
Ilustracja 129:	Aktualne występowanie Ciernika pigmejskiego ( <i>Pungitius pungitius</i> ) w niemieckim regionie Odry.....	145
Ilustracja 131:	Aktualna ocena stanu ekologicznego ryb na wszystkich stanowiskach monitorowania RDW WE w obszarze Odry w Brandenburgii.....	155
Ilustracja 132:	Aktualna ocena stanu ekologicznego ryb na stałych stanowiskach monitoringowych RDW WE w dorzeczu Odry w Brandenburgii .....	155
Ilustracja 132:	Połowy siecią ciągnioną w Stara Odra Criewen.....	160
Ilustracja 133:	Jeden z ostatnich rybaków odrzańskich? - H. Zahn sprawdzający połów w sieci holowniczej .....	160



Ilustracja 134: Roczne zarybienia Węgorzem w niemieckim dorzeczu Odry w latach 1985-2019; FLADUNG & BRÄMICK (2021).....	163
---	-----

## Tabele

Tabela 1: Względna liczebność gatunków ryb [%] w każdej z 12 wód zalewowych w suchych i mokrych polderach Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry analizowanych w 2002 r. (SCHOMAKER 2006).....	25
Tabela 2: Zestawienie wszystkich gatunków ryb odnotowanych w dorzeczu Odry przed początkiem XIX wieku .....	38
Tabela 3: Liczebność gatunków ryb w Odrze pod koniec XIX wieku (BORNE 1882).....	40
Tabela 4: Referencyjne zespoły ryb Rzeka-Odra w Brandenburgi .....	45
Tabela 5: Referencyjna społeczność ryb ze starych cieków Odry w Brandenburgii.....	48
Tabela 6: Prawdopodobieństwo występowania gatunków ryb w wodach zalewowych Odry.....	50
Tabela 7: Prawdopodobieństwo występowania gatunków ryb w kanałach powodziowych Odry ..	52
Tabela 8: Referencyjne zbiorowiska ryb w dolnych odcinkach dopływów Odry w Brandenburgii (częstości osobnicze w %) .....	55
Tabela 9: Lista kontrolna gatunków ryb i minogokształtnych gatunków obecnie wykrytych w niemieckim dorzeczu Odry .....	58
Tabela 10: Preferencje ekologiczne i klasyfikacje ryb i cyklostomów odnotowane obecnie w niemieckim dorzeczu Odry (A).....	150
Tabela 11: Preferencje ekologiczne i kategoryzacja ryb i cyklostomów zarejestrowanych w niemieckim regionie Odry (B) .....	152
Tabela 12: Średnia roczna wydajność połowowa w latach 1904-1913 dla całej dolnej Odry z wodami Neben, ale bez Stettiner Haff (SELIGO 1925) .....	157
Tabela 13: Średnie roczne odłowy ryb [kg/ha] w latach 1958-1963 według gatunków w niemieckim odcinku Odry (ALBRECHT 1964) .....	158
Tabela 14: Produkcja pokarmu dla ryb w strumieniach i ich dopływach [g/m <sup>2</sup> ].....	158
Tabela 15: Liczby zarybień gatunkami ryb rzecznych przez polskich posiadaczy licencji połowowych w Odrze i Warcie w latach 2016-2021 (A. KAPUSTA 2022; komunikat pisemny).....	165



# 1 Wprowadzenie

Podobnie jak w przypadku wielu innych cieków wodnych, dolina Odry jest również starym obszarem osadnictwa ludzkiego (WOLTER & FREYHOF 2005). Pierwsze intensywne zasiedlenie Oderbruch miało miejsce już w latach 2000 - 800 p.n.e., drugie w okresie Cesarstwa Rzymskiego 50 p.n.e. - 325 n.e., a trzecie wraz z imigracją plemion słowiańskich w VI wieku n.e. (JAKUPI 2007). Rozległe wzrosty poziomu wody, które rozpoczęły się już w X wieku, doprowadziły do opuszczenia kilku słowiańskich kompleksów zamkowych i osad w Oderbruch w XIII-XV wieku, co następnie charakteryzowało się obrazem wiosek rybackich otoczonych murami przeciwpowodziowymi (JAKUPI 2007).

Od wczesnego średniowiecza sama rzeka Odra przeszła liczne modyfikacje, zwłaszcza w jej górnym biegu, w tym jazy do obsługi młynów i wykorzystania energii wodnej (SELIGO 1925, UHLEMANN & ECKOLDT 1998, WOLTER & FREYHOF 2005). Notatka w BEKMANN & BEKMANN (1751, s. 1014) dostarcza informacji na temat ich zasięgu, zgodnie z którą król czeski Jan zadekretował już w 1337 r.: "*... że Odra od Brieg do Krossen powinna być i pozostać otwarta na szesnaście łokci i rozpiętość do dna: aby statki i ryby mogły swobodnie i bez przeszkód pływać w górę i w dół*". (odpowiada to 9,3 metra, tzw. miara królewska). Takie apele o oczyszczenie Odry, które najwyraźniej przyniosły niewielki skutek, były powtarzane regularnie aż do XVII wieku i mogą być jednym z powodów, dla których żegluga na Odrze przez wiele stuleci miała raczej lokalne znaczenie, z ośrodkami we Frankfurcie nad Odrą i Wrocławiu. Po zakończeniu wojen śląskich Odra przeszła pod panowanie pruskie wraz z traktatem pokojowym w Dreźnie 25 grudnia 1745 r., a od drugiej połowy XVIII wieku zaczęła być coraz bardziej regulowana w celu promowania żeglugi (HERRMANN 1930, UHLEMANN & ECKOLDT 1998). W tym samym czasie tereny zalewowe ulegały coraz większym zmianom i wykorzystaniu rolniczemu, w tym rekultywacji Oderbruch w latach 1747 - 1753 pod rządami

Fryderyka Wielkiego, która jest "prawdopodobnie największym ukierunkowanym działaniem zmieniającym krajobraz na terytorium Brandenburgii-Prus" (HERRMANN 1997).

Pomimo tych różnorodnych zmian zachodzących na rzece i w jej obrębie, do dnia dzisiejszego na Odrze i w jej obrębie zachowały się wartości ochrony zbiorowiska biotyczne i ekosystemy. Podstawą tego jest z pewnością niewielkie znaczenie Odry dla transportu towarowego i niespójny stan utrzymania, który umożliwił stosunkowo dużą zmienność szerokości i głębokości, a także naturalną różnorodność, ale także fakt, że jest to ostatnia duża rzeka Europy Środkowej, która swobodnie wpływa do morza na długości 500 kilometrów bez żadnych przeszkód dla migracji. Swobodna migracja jest podstawowym warunkiem wstępnym dla naturalnej dynamiki populacji ryb zależnej od przepływu i poziomu wody oraz funkcjonalnej łączności ważnych sub-siedlisk.

Odra jest zatem jedną z najważniejszych rzek w Niemczech i Polsce, a nawet w całej Europie Środkowej, pod względem ekologii ryb i terenów zalewowych, a także rybołówstwa (SCHIEMENZ 1925; ALBRECHT 1964; DOHLE et al. 1999).

Ma jednak nie tylko szczególne cechy faunistyczne ryb, które są niezwykle wartościowe ze względu na naturalną ciągłość wzdłużną w dolnym i środkowym biegu, ale także ze względu na położenie na zachodnim krańcu strefy przejściowej do pontokaspijskiego regionu rybnego (PRZYBYLSKI i in. 2020). Spośród 51 historycznie odnotowanych rodzimych gatunków ryb, 42 gatunki są nadal obecne w niemieckim dorzeczu Odry. Jesiotr bałtycki jest obecnie reintrodukowany. Istnieje również sześć częściowo zdomowionych nierodzimych gatunków ryb.

Aby móc ocenić przeszłe i przyszłe zmiany w zbiorowisku ryb, konieczne jest uzyskanie jak najbardziej kompleksowego przeglądu historycznej i obecnej kolonizacji ryb. WOLTER & FREYHOF (2005) przedstawili pierwsze

podsumowanie kolonizacji ryb w całym dorzeczu Odry.

Niniejsza publikacja ma na celu podsumowanie historycznych i aktualnych danych dotyczących ryb w Odrze na tle planowanych i realizowanych projektów rozwojowych w celu udokumentowania wartości ekologicznej krajobrazu rzeczno, a tym samym zapewnienia podstawy do oceny wpływu rozwoju Odry na środowisko. Dzięki jednemu w Niemczech parkowi narodowemu terenów zalewowych, zróżnicowanemu środowisku naturalnemu oraz różnorodnym gatunkom i biocenozom, a jednocześnie bardzo niskiemu znaczeniu dla przemysłu i transportu towarowego, środkowa i dolna Odra oferują wyjątkowe możliwości waloryzacji ekologicznej, wędkarskiej i przyrodniczej dużej rzeki - nie tylko w Niemczech, ale także w Polsce. Niniejszy tom jest zatem poświęcony przede wszystkim różnorodności ryb,

kktóra jest zagrożona znacznym pogorszeniem w wyniku dalszego rozwoju i ciągłych zrzutów ścieków. Zebrane tu dane i analizy pozwolą w późniejszym czasie uwidocznć stopień tego zagrożenia. Celem jest jednak zwiększenie świadomości na temat tej różnorodności i zagrożenia jej utratą oraz zachęcenie do kompleksowej, ponadnarodowej (ponownej) oceny wpływu poprzednich planów na środowisko oraz odpowiedzialnego, międzyresortowego podejścia do rzeki jako zasobu naturalnego i siedliska.

Publikacja ta jest szczególnie aktualna po katastrofalnej śmiertelności ryb i małży w sierpniu 2022 r., ponieważ zawiera dane referencyjne dotyczące odbudowy stad ryb.

Niniejsza publikacja koncentruje się na Odrze granicznej i niemieckim dorzeczu Odry (Ilustracja 1).



Ilustracja 1: Zlewnia Odry i obszar objęty analizą

## 2 Odra i jej tereny zalewowe

### 2.1 Charakterystyka hydrologiczna

Rzeka Odra ma swój początek w paśmie górskim o tej samej nazwie (Oderské Vrchy) w Republice Czeskiej, 25 km na wschód od miasta Ołomuniec na Fidlův Kopec, 634 m n.p.m.. Jej bieg od źródła do ujścia w Zalewie Szczecińskim ma długość 854 km (IKSO 2013). Zalew Szczeciński uchodzi do Morza Bałtyckiego przez trzy ujścia: rzekę Peene, Świnę i Dziwnę. UHLEMANN & ECKOLDT (1998) podają łączną długość 912 km do ujścia do Morza Bałtyckiego w Świnoujściu (Swinemünde), z czego 733 km jest żeglownych. Odra żeglowna zaczyna się w Cosel (Koźle), na Odrze km 97. Od Cosel do śluzy Maltsch (Malczy-ce, Odra km 300), otwartej w 2018 r., Odra jest obecnie spiętrzona 25 jazami na długości 204 km. Po tym odcinku następuje (nad) swobodnie płynący odcinek Odry bez dalszych zabezpieczeń poprzecznych aż do Morza Bałtyckiego.

Dorzecze Odry obejmuje 118 861 km<sup>2</sup> bez Zalewu Szczecińskiego i 122 512 km<sup>2</sup> z Zalewem Szczecińskim. Zdecydowana większość dorzecza Odry znajduje się w Polsce (87,6%), 5,9% w Czechach i 6,5% w Niemczech (ICPO 2018). Odra jest rzeką niziną na długich odcinkach; 54% obszaru zlewni leży na wysokości od 100 do 300 m n.p.m., 24% poniżej 100 m n.p.m., a tylko 22% ma bardziej niskogórski charakter na wysokości powyżej 300 m n.p.m. (IKSO 2018). Nachylenie Odry jest odpowiednio niskie: w obszarze Odry granicznej powyżej ujścia Warty wynosi 0,27 ‰, podczas gdy nachylenie w dół rzeki stopniowo maleje z 0,17 ‰ do 0,14 ‰ w Hohensaaten (km 666 Odry) i 0,03 ‰ w Schwedter Querfahrt (km 697 Odry).

Przy wejściu do Brandenburgii, rozwinięta "Strom-Oder" ma obecnie średnią szerokość około 150 – 200 metrów, w Hohensaaten nawet 250 metrów. Średnia prędkość przepływu wynosi około 0,5 – 0,6 m/s.

Średni przepływ (MQ) Odry w serii 1981 – 2010 wynosił 287 m<sup>3</sup>/s w środkowym biegu na stacji pomiarowej Eisenhüttenstadt i 500 m<sup>3</sup>/s w dolnym

biegu na stacji pomiarowej Hohensaaten-Finow (BAW 2014). Wszystkie wodowskazy położone dalej w dół rzeki znajdują się już pod wpływem cofki z Zalewu Szczecińskiego i Morza Bałtyckiego. Średni roczny zrzut wynosi 18,5 mld m<sup>3</sup> (IKSO 2018), co czyni Odrę szóstym co do wielkości dopływem słodkiej wody do Morza Bałtyckiego (LUA 1998).

Szczególnością cechą zrzutu rzeki Odry jest stosunkowo częste występowanie letnich powodzi, spowodowanych obfitymi opadami deszczu w górnym i środkowym obszarze zlewni. Spośród wszystkich rzek północnych Niemiec i Europy Wschodniej, te letnie powodzie występują najczęściej w Odrze (LUA 1998). Niemniej jednak, reżim odpływu Odry charakteryzuje się ogólnie wysokim przepływem wody podczas topnienia śniegu i niskimi zrzutami w lecie. Na przykład amplituda zrzutu na wodowskazie Hohensaaten-Finow waha się 31-krotnie między najniższymi i najwyższymi znanymi wartościami przepływu wynoszącymi 111 m<sup>3</sup>/s (NNQ, wrzesień 1921 r.) i 3480 m<sup>3</sup>/s (HHQ, kwiecień 1888 r.; LUGV 2015). Najniższe i najwyższe znane poziomy wody zmierzone w tym miejscu to odpowiednio NNW = 0,84 m i NP = 7,78 m.

Zgodnie z geomorfologią, nachyleniem i charakterystyką odpływu, bieg Odry dzieli się na trzy odcinki hydrograficzne: górną Odrę od źródła do ujścia Nysy Kłodzkiej, środkową Odrę od Nysy Kłodzkiej do ujścia Warty oraz dolną Odrę od ujścia Warty do ujścia do Zalewu Szczecińskiego. Odcinek Odry granicznej między Niemcami a Polską leży w środkowym i dolnym biegu.

Na obszarze Niemiec Odra jest rzeką zdominowaną przez piasek, którego podłoże ma średnią średnicę ziaren 2 – 1,4 mm na odcinku od Ratzdorf do ujścia Warty, 2 – 1 mm od ujścia Warty do Hohensaaten i 1 – 0,5 mm poniżej Hohensaaten (BAW 2014). Roczne obciążenie dna wynosi 400 000 ton, plus 250 000 ton zawieszanej materii mineralnej. Z tego całkowitego obciążenia, 220 000 ton ładunku dennego i 200 000

ton zawiesiny pochodzi ze środkowego biegu rzeki (BAW 2014).

Największym dopływem Odry jest Warta, która bierze swój początek na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej w pobliżu miasta Zawiercie i łączy się z Odrą po prawej stronie w Kostrzyn nad Odrą (w km 617,6 Odry) po 808 kilometrach biegu. Na tym odcinku pokonywana jest całkowita różnica wysokości wynosząca około 371 m, co również charakteryzuje Wartę jako rzekę nizinną. Jej zlewnia o powierzchni 54 529 km<sup>2</sup> jest prawie tak duża jak powierzchnia Odry. Średni przepływ na wodowskaziu Gorzów Wielkopolski wynosi 213 m<sup>3</sup>/s (seria roczna 1981 – 2010; BAW 2014). Od ujścia Kanału Warta-Gopło (Kanał Ślesiński) w pobliżu Konina (Warta km 406,6) Warta jest uważana za żeglowną drogę wodną na pozostałych 400 km przepływu do Odry.

Nysa Łużycka jest największym dopływem Odry, który również odwadnia lub przepływa przez część Brandenburgii. Bierze swój początek w pobliżu miejscowości Neudorf an der Neiße (Nová Ves nad

## 2.2 Ludzkie zmiany

Podobnie jak wszystkie główne rzeki europejskie, Odra na przestrzeni wieków przeszła znaczące zmiany w zakresie inżynierii wodnej. Już w 1375 r. na samej Odrze Śląskiej odnotowano siedem jazów: Lubiąż, Dziewin, Ścinawa, Chobienia, Głogów, Bytom Odrzański i Kielcz (UHLEMANN & ECKOLDT 1998). W połowie XIV w. żeglowność silnie meandrującej Odry powyżej ujścia Warty była tak słaba, że służba płynęła przed statkami, aby szukać kanału żeglugowego i oznaczać go słomianymi chusteczkami (HERRMANN 1930). Powyżej Krosno Odrzańskie Odra była coraz bardziej przegradzana jazami; około 1550 r. na odcinku do Opola było ich 18.

Już w 1337 r. król czeski Jan zadekretował, że na Odrze należy zapewnić swobodne przejście o długości 9,3 metra (miara królewska), aby statki i ryby mogły swobodnie i bez przeszkód przepływać. (BEKMANN & BEKMANN 1751). Chociaż dekret ten był wielokrotnie potwierdzany przez zmieniających

Nisou) w czeskich Górach Izerskich na wysokości 655 m n.p.m. i wpada do Odry po lewej stronie w miejscowości Ratzdorf po 254 km (Oder-km 542,4). Wzdłuż swojego biegu Nysa wznosi się na wysokość 623 m n.p.m., co odpowiada średniemu nachyleniu 2,5 ‰. Powierzchnia zlewni wynosi 4 403 km<sup>2</sup>. Średni przepływ na wodowskaziu Guben (Gubin) 2 w latach 1970 – 2021 wynosił 27,8 m<sup>3</sup>/s i wahał się od NNQ do HHQ od 5,16 m<sup>3</sup>/s (25 sierpnia 2018 r.) do 638 m<sup>3</sup>/s (10 sierpnia 2010 r.) (wodowskaz Guben 2, LfU Brandenburg, portal wodowskazowy). Jeśli chodzi o zachowanie zrzutu, zdominowana przez góry Nysa Łużycka ma wyższe zrzuty w półroczu zimowym niż w półroczu letnim. Podobnie jak w przypadku Odry, decydującymi czynnikami są tu regionalne opady, warunki klimatyczne i przepisy dotyczące zrzutów w polskiej i czeskiej części zlewni (LUGV 2015).

Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia tworzą granicę państwową między Polską a Republiką Federalną Niemiec na łącznej długości 376,5 km (LUGV 2015).

się władców, przez wieki nie było możliwe egzekwowanie królewskiej miary.

Jeszcze w 1609 r. badanie rzeki przez brygadzystów i starszyznę rybacką od Wrocławia do Bytomia Odrzańskiego wykazało, że tzw. otwory okrętowe w jazach miały szerokość od 1,8 m do maksymalnie 2,8 m (UHLEMANN & ECKOLDT 1998).

Do XVIII wieku polodowcowy bieg Odry miał jeszcze w dużej mierze naturalną strukturę koryta. Koryto rzeki między ujściami Bobru (km 514 Odry) i Warty (km 617,6 Odry) charakteryzowało się licznymi wyspami centralnymi i deltowymi rozłamami rzeki, dzielącymi się na deltę śródlądową z wieloma dopływami w Oderbruch, a następnie od Wriezen i Hohensaaten na jedną lub dwie główne odnogi, z których niektóre wiły się między krawędziami doliny, z różnymi połączeniami krzyżowymi (VON SCHMETTAU 1767 – 1787, w BRANDENBURG VIEWER 2021; Ilustracja 2). Odgałęzienie rzeki biegnące wzdłuż zachodniej krawędzi doliny

zawsze nazywano Odrą, podczas gdy główne odgałęzienia biegnące wzdłuż wschodniej krawędzi doliny nazywano Meglitz (od Hohensaaten) i Reglitz (od Gartz). Po przejściu Stettina (Szczecina) przez Prusy w 1720 r., rozwój Odry jako drogi wodnej rozpoczął się pod rządami Fryderyka Wilhelma I w 1723 r. (MENGEL 1934). Jednak zasadnicze zmiany w żeglownej Odrze nastąpiły dopiero później, za Fryderyka Wilhelma II, kiedy prawie cała rzeka znalazła się pod administracją pruską po zakończeniu wojen śląskich i pokoju drezdeńskim w 1745 roku.

W tym czasie dokonano przełomów w Kietz (1736), Reitwein (1739), Genschmar (1787), Lunow (1788) i Criewen (1788). Punktem kulminacyjnym była najdłuższa na świecie przeprawa przez rzekę

między Güstebiese i Hohensaaten (1747 – 1753), która miała 21 km długości i skróciła stary bieg Odry o 25 km (53,5%) (UHLEMANN & ECKOLDT 1998). W wyniku licznych przełomów bieg Odry został skrócony o 24,4% od Küstrin do samej granicy pomorskiej (ECKSTEIN 1908).

Równoległe z tymi pracami kontynuowano budowę wału Oderbruch, która rozpoczęła się wraz z powołaniem pierwszej komisji ds. budowy wału w dniu 3 maja 1716 r. (KNIEHASE 1995), a w latach 1747 – 1762 kontynuowano budowę wału i ulepszanie Oderbruch. Od 1763 r. rozbudowywano Warthe, Netze (Noteć) i Großer Bruch (Wielki przełom).



Ilustracja 2: Historyczny bieg Odry między Güstebiese i Hohensaaten  
Seria map VON SCHMETTAU 1767 – 1787

Uwzględniając rozległe konstrukcje wałów i polderów przeprowadzone w latach 1849 – 1896, naturalny obszar zalewowy Odry został zmniejszony z łącznej powierzchni 3 709 km<sup>2</sup> o ponad trzy czwarte pierwotnej powierzchni do 859,4 km<sup>2</sup> (LUA 1998).

Protokół Oderberg z 9 czerwca 1819 r. zapoczątkował regulację środkowych wód Odry, ponieważ warunki żeglugi na początku XIX wieku były "bardziej niż fatalne" (UHLEMANN & ECKOLDT 1998). W ciągu następnych 25 lat zbudowano 5 432 ostrogi i 70 000 rowków (≈263,6 km) umocnień (HERRMANN 1930). W 1874 r. we Wrocławiu założono Zarząd Inżynierii Odry i rozpoczęto regulowany rozwój Odry jako głównego szlaku żeglugowego. Do 1896 r. dobrze finansowana administracja inżynierii rzecznej zainicjowała szeroko zakrojone prace pogłębiarskie na rzece, różne nowe przepusty, budowę lub rozbudowę łącznie 9 335 ostróg na całej Odrze oraz budowę 283 kilometrów nowych umocnień na środkowej Odrze (BDA 1896). Do 1896 r. bieg Odry między ujściem Olzy (km 27) i Hohensaaten (km 666) został skrócony łącznie o 187 km lub 23%, z 822 do 635 km (UHLEMANN & ECKOLDT 1998). Oznaczało to, że główne interwencje inżynierii wodnej zostały zakończone już pod koniec XIX wieku (UHLEMANN & ECKOLDT 1998). Na początku XX wieku w dopływach Odry zbudowano liczne zbiorniki do niskiego poboru wody, z których największy, o pojemności 135 mln m<sup>3</sup>, został ukończony w 1933 r. w Nysie koło Ottmachau (Otmuchów).

W XVIII wieku Odra nadal płynęła dwiema głównymi odnogami poniżej Hohensaaten, Meglitze na wschodzie i zachodnią odnogą znaną jako Odra. Ten ostatni główny nurt został ostatecznie odcięty w 1832 r., a szlak żeglugowy został poprowadzony przez dawną Meglitze. Obecny bieg Odry został

ustalony za pomocą rozległych wałów w latach 1848 – 1862. Od Niedersaaten stary odcinek Odry do Schwedt i dalej do Gartz został przedłużony, aby stać się główną rzeką. Obecnie rzeka rozdziela się dopiero w kilometrze 704, w odnodze Odry Zachodniej.

W latach 1891 – 1897 odcinek w górę rzeki od Wrocławia, pomiędzy Cosel i Glatzer Neiße, został uregulowany poprzez budowę 12 nowych zapór w celu zapewnienia jego żeglowności. Ten tak zwany skanalizowany, uregulowany zaporami odcinek Odry został następnie sukcesywnie przedłużony do 186 km do 1958 r. za pomocą 12 kolejnych zapór do Brzeg Dolny i do 204 km za pomocą 25. zapory w Malczycach w 2018 r.. Dla środkowej Odry w Polsce planowanych jest jedenaście kolejnych zapór.

Poniżej Maltsch Odra jest nadal rzeką swobodnie płynącą aż do ujścia, bez żadnych barier, co czyni ją niemal wyjątkową w Europie Środkowej.

Od czasu otwarcia Kanału Bydgoskiego (14 września 1774 r.), zlewnie Odry i Wisła również zostały połączone żeglownie. Kanał o długości 26 km łączy Netze, najbogatszy w wodę dopływ Warty, z Brdą na krótko przed jej ujściem do Wisła. UHLEMANN (1998) opisuje szczegóły dalszej ekspansji Netze i Warty do dolnej Odry.

Połączenie między Odrą a Wisłą jest interesujące, ponieważ ta ostatnia jest z kolei połączona z obszarem zlewiska Morza Czarnego poprzez 196-kilometrowy kanał Dniepr-Bug między dopływem Wisły Bugiem a dopływem Dniepru Prip-jał. Ponadto górny bieg obu rzek ma wspólny obszar zalewowy w obszarze Sवास, co oznacza, że w czasie powodzi istnieje drugie połączenie z dorzeczem Dniepru.

Oba połączenia umożliwiają polodowcową migrację ryb z regionu Morza Czarnego przez Wisłę do dorzecza Odry, która trwa do dziś.



## 2.3 Elementy wodne charakteryzujące środowisko naturalne i ich znaczenie rybo-ekologiczne

Jeśli porównać sytuację historyczną ("pierwotną") (Ilustracja 2) z obecnymi warunkami, duże części dawnej naturalnej sieci wodnej mają dziś charakter prostych i rozwiniętych rowów melioracyjnych lub kanałów, a nawet zostały całkowicie utracone (Ilustracja 3). Bezpośrednia wymiana ekologiczna między rzeką a terenami zalewowymi została również masowo zakłócona przez obwałowanie, które rozpoczęło się w XVIII wieku. Nawet oryginalne profile zrzutu Starej Odry nie mają już wymiarów i dynamiki z wcześniejszych czasów ze względu na zmieniony przebieg zrzutu (przez przepust. Ponadto nastąpiło rozległe wyprostowanie biegu, usunięcie typowych struktur rzecznych (meandry ze stromymi zbozcami, płytkie

zbozca ślizgowe, obszary furkacji z wyspami, baseny, żwirowe i piaszczyste brzegi, naturalne struktury brzegowe) oraz oddzielenie starorzeczy i dopływów (SCHIEMENZ 1925, OSTMANN 1939).

SCHIEMENZ & KÖTHKE (1956) w imponujący sposób opisali konsekwencje takich działań rozwojowych na naszych rzekach dla dolnej Łąby między Schnackenburgiem a Hohnstorfem. W ciągu zaledwie 25 lat koryto Łąby obniżyło się nawet o 1,5 metra w wyniku rozbudowy. Dalszymi konsekwencjami w wielu miejscach było ogromne pogorszenie stanu starych wód, w tym ich niemal całkowita utrata (np. Laascher See - 40 ha wyschło).



Ilustracja 3: Dzisiejszy wyprostowany bieg Odry między Güstebiese i Hohensaaten ze starorzeczami i rowami melioracyjnymi

Jeśli chodzi o ciągłość ekologiczną, pierwszy z 25 jazów w górnym biegu rzeki znajduje się obecnie około 550 km w górę rzeki od ujścia - w Polsce w pobliżu Maltsch. Został on ukończony w 2018 r. wraz ze śluzą i elektrownią wodną.

Przełaski zostały zaplanowane jako obowiązkowe tylko na zaporach Dyhernfurth i Maltsch; istniejące jazy we Wrocławiu zostały doposażone w przełaski, przy czym zgodnie z MPP0 jesiotr ma być projektowanym gatunkiem ryb aż do Wrocławia.

Funkcjonalne monitorowanie, dostosowane zarządzanie obiektami i wszelkie niezbędne modernizacje lub przebudowy nie są jeszcze planowane dla istniejących obiektów.

Większość zapór na Odrze powyżej Wrocławia nie została jeszcze wyposażona w przełaski dla ryb. Brakuje również skutecznych zabezpieczeń dla migrujących ryb w elektrowniach wodnych. W wyniku istnienia zapór, górny bieg Odry, który jest ważny dla wielu ryb rzecznych, pozostaje niedostępny.

Duże obszary zalewowe wzdłuż rzek Grenzoder i Nysy Łużyckiej zostały odcięte od naturalnego systemu powodziowego za pomocą wałów przeciwpowodziowych. Na obszarze Oderbruch utracono już 90% dawnych terenów zalewowych (BMU & BfN 2021). Pozostałe niedawne tereny zalewowe Odry charakteryzują się w dużym stopniu inżynierią wodną i są w większości w znacznie zmienionym stanie (63% obszarów). Łącznie 29% ostatnich terenów zalewowych Odry jest silnie i bardzo silnie zmodyfikowanych, a tylko 9% jest nieznacznie lub bardzo nieznacznie zmodyfikowanych, a zatem nadal funkcjonalnych ekologicznie (BMU & BfN 2021).

W Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry WOLTER i in. (1999) podzielili zbiorniki wodne na pięć głównych typów: strumień, kanał, suchy polder, mokry polder i naturalne doły. Na tej podstawie bardziej szczegółowo przeanalizowano następujące kluczowe elementy krajobrazu w odniesieniu do kolonizacji przez ryby i cyklometry oraz ich wykorzystania wędkarskiego:

- Obszar zalewowy Odry,
- Rzeka-Odra,
- Stare ciekii Odry (połączone i krzyżujące się doły),
- Odgałęzienia starej Odry (czasowo połączone),
- Starorzecza Odry (trwale oddzielone),
- Kanały powodziowe (tymczasowe),
- doły (strumienie i rzeki)

oraz:

- Kanały (żeglugowe, melioracyjne) i
- Rowy (melioracyjne).

Wszystkie wymienione typy zbiorników wodnych wzdłuż rzeki Strom-Oder są częściami niedawnej równiny zalewowej rzeki, która rozciąga się bocznie od głównego nurtu do zasięgu równiny zalewowej powodzi o 100-letnim okresie powrotu. W rezultacie tereny zalewowe oferują bardzo zróżnicowaną mozaikę siedlisk, składającą się z samej rzeki, ramion bocznych połączonych po obu stronach i przepływających przez nie, starorzeczy połączonych po jednej stronie oraz licznych izolowanych, czasem tymczasowych, mniej lub bardziej często zalewanych wód zalewowych połączonych z główną rzeką. Dynamika przepływu i występowanie ekstremalnych zdarzeń o różnych okresach powrotu, od powodzi międzyrocznych po powódzie stulecia, charakteryzują to siedlisko i są niezbędne dla jego istnienia. Powodują one łączne występowanie dużej liczby różnych etapów sukcesji (PARASIEWICZ i in. 2019). W zależności od wysokości n.p.m., różne obszary zalewowe doświadczają różnej częstotliwości zaburzeń lub powodzi, a siedliska utworzone lub przebudowane przez erozję podlegają procesom starzenia się lub rozwoju o różnej długości (STRAYER i FINDLAY 2010).

Na przykład GEERLING i in. (2006) stwierdzili, że około 50% terenów zalewowych francuskiego Allier jest młodszych, ponieważ zostało zalanych i przebudowanych przez powódzie co najmniej raz w ciągu ostatnich 14 lat. Około 12% terenów zalewowych rozwijało się przez 15 – 21 lat bez zakłóceń spowodowanych powodzią, 10% przez

ponad 22 – 32 lata, a prawie jedna czwarta (24%) terenów zalewowych Allier rozwijała się bez zakłóceń przez ponad 46 lat (GEERLING et al. 2006). Corocznie zalewane obszary, które często są przedmiotem badań i projektów rewitalizacji, stanowią ważną, ale nie główną część naturalnych terenów zalewowych (GEERLING et al. 2006). Jednak obecnie są one często jedyną pozostałą częścią niedawnych terenów zalewowych, podczas

### 2.3.1 Obszar zalewowy Odry

Ryby rzeczne są przystosowane do wywołanej zakłóceniami dynamiki siedlisk wód płynących i rozwinęły różne cechy, które zapewniają odporność na zakłócenia lub sprawiają, że jest to warunek wstępny dla ich wymagań siedliskowych (WOLTER et al. 2016, VAN LOOY et al. 2019). Cechy takie jak wielokrotne i porcjowane tarło, wydłużony okres tarła i długi cykl życia buforują wahania środowiskowe i zapewniają, że przynajmniej część potomstwa znajduje bardzo dobre warunki rekrutacji w wybranych latach, co jest wystarczające do utrzymania populacji. Nienaruszone, funkcjonalne tereny zalewowe są istotnym elementem strukturalnym, który pośredniczy w odporności. Podczas powodzi tereny zalewowe oferują słabsze schronienia, w których ryby mogą wytrzymać falę powodziową.

#### 2.3.1.1 Tereny zalewowe jako obszar żerowania i tarła

Tereny zalewowe są niezwykle ważnymi, wysoce produktywnymi siedliskami, a zatem niezwykle ważnymi obszarami żerowania ryb. Wiele bezkręgowców wodnych rozwija trwałe stadia rozwojowe, aby przetrwać okresy suszy, które umożliwiają masowy rozwój po ponownym zarybieniu obszarów i zapewniają bogate żerowiska m.in. dla ryb. Ryby uzyskują również dostęp do lądowych źródeł pożywienia na świeżo zalanych obszarach. Na całym świecie średnia produktywność połowowa obszarów zalewowych została oszacowana na około 5,46 kg/ha\*a masy ryb (TOCKNER & STANFORD 2002).

Na terenach zalewowych wzdłuż środkowej i dolnej Odry produktywność musiała być znacznie wyższa,

gdy, jak wspomniano powyżej, większość historycznych terenów zalewowych, zwłaszcza terenów zalewowych Odry, została obwałowana i funkcjonalnie oddzielona od systemu rzecznoego.

Ponieważ równina zalewowa integruje wszystkie typy zbiorników wodnych, a jej utrata nieuchronnie wpływa na różne inne typy siedlisk, jej znaczenie ekologiczne dla ryb opisano osobno poniżej.

Wiele roślinnych tarlaków wśród gatunków ryb rzecznych korzysta z regularnych powodzi, które w dłuższej perspektywie zapewniają odpowiednie tarliska w nadmiernie rozwiniętej roślinności łęgowej. Płytkie, szybko nagrzewające się obszary (SCHIEMENZ 1919, TONOLLA et al. 2012) zapewniają odpowiednie żerowiska w szczególności dla młodych ryb. Powodzie promują boczną łączność głównego strumienia z wodami zalewowymi, a także połączenie i wymianę osobników między nimi, a tym samym potencjał odbudowy społeczności ryb po zakłóceniach (VAN LOOY i in. 2019). Długotrwałe odizolowane wody zalewowe mają również szczególne znaczenie dla zachowania typowych specjalistów zalewowych wśród gatunków ryb (SCHOMAKER & WOLTER 2011, WOLTER & SCHOMAKER 2014).

co wynika z historycznych danych połowowych. SCHIEMENZ (1925) pisał, że na dolnej Odrze od Hohensaaten możliwości połowowe rybaków były tak duże, że w niektórych miejscach na jednego rybaka przypadało tylko 1,5 ha powierzchni wody. Dla porównania, na jeziorach potrzeba było 60 – 70 ha.

JAKUPI (2007) zrekonstruował całkowite zasoby rybne wynoszące co najmniej 569 kg/ha dla 3 353 ha wody w zlewni targu rybnego Wriezen przed obwałowaniem Oderbruch w latach 1747 – 1753, z czego 15% stanowił sam szczupak (85,4 kg/ha), który w latach 1705 – 1735 zapewniał średni roczny plon w wysokości 42,7 kg/ha. Te plony umożliwiły utworzenie Cechu Wriezen Pike Tearers, który w

szczytowym okresie liczył 40 członków, tj. 40 rybaków, którzy głównie solili i sprzedawali szczupaki. Jednak po spiętrzeniu Oderbruch i osuszeniu dużych obszarów, połowy ryb drastycznie spadły, a wraz z nimi liczba aktywnych rybaków cechowych - w 1766 r. było tylko 28 rybaków szczupakowych, 24 w 1781 r., 13 w 1827 r. i 7 w 1866 r. (HERRMANN 1997, s. 171).

Spadek zasobów rybnych i połowów po obwałowaniu Oderbruch był oczekiwany i akceptowany już na etapie planowania. Tak więc Simon Leonhard von Haerlem był przekonany w swojej ekspertyzie dotyczącej obwałowania i osuszenia Oderbruch, przedłożonej 6 stycznia 1747 r., że spodziewany spadek połowów nie będzie dramatyczny i że "...nieliczne ryby..." zawsze będą przeważane przez krowę (HERRMANN 1997, s. 85). W faksymile i przepisanej wersji opinii bieglego odtworzonej w HERRMANN (1997) napisano dosłownie: "... że spadek połowów, który obecnie ma miejsce, może być w znacznym stopniu zastąpiony przez poprawę gleby i prawdopodobnie znacznie korzystniejsze jest, aby krowa mogła być utrzymywana w przyszłości w takim miejscu, w którym obecnie kilka ryb ma swoje pożywienie..." (HERRMANN 1997, s. 85). (HERRMANN 1997).

Ta pozornie protekcyjna ocena ignoruje fakt, że wsie Dolnego Oderbruchu były zamieszkane niemal wyłącznie przez rybaków. Badanie przeprowadzone w Kurmarku w 1745 r. wykazało łącznie 336 rybaków w 19 wsiach Oderbruch, ale tylko 18 rolników i 19 robotników rolnych (HERRMANN 1997). Ponadto cena za jedną tonę szczupaka (= 154,34 kg), który rozmnażał się i rósł naturalnie na łąkach kamieniołomów i którego rocznie sprzedawano od 549 ton (1707) do 1 658,5 ton (1735), stanowiła równowartość ceny co najmniej jednej krowy lub byka (JAKUPI 2007).

Obszary zalewowe są ważnymi tarliskami i miejscami rozrodu, szczególnie dla tarlaków roślinnych, które znajdują odpowiednie podłoża do składania ikry na zalanych łąkach.

W badaniach populacji narybku na rozciągniętych przedpolach wałów przeciwpowodziowych w Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry w latach

1997–1999, BISCHOFF (2002) określił średnie zagęszczenie narybku na 75 osobników/m<sup>2</sup>. W związku z tym szacuje się, że na całkowitej powierzchni przedpola grobli (365 ha) rekrutowało się rocznie 274 mln młodych ryb, w tym 2 mln szczupaków, 12,5 mln wzdręg, 24 mln linów i 233 mln krąpie (BISCHOFF 2002). Gdyby tylko 4.720 ha obecnie zalanych terenów zalewowych w mokrych polderach A, B i 10 powróciło do naturalnego reżimu zalewowego Odry, można by wyprodukować 12,9 razy więcej narybku, tj. 27 milionów szczupaków zamiast 2 milionów, 161 milionów wzdręg i 309 milionów linów (BISCHOFF 2005).

Badania przeprowadzone na środkowej Łabie w latach 1999 – 2000 (NELLEN et al. 2002) pokazują, że naturalna liczebność ryb na terenach zalewowych może być nawet wyższa. Wykryto larwy 14 gatunków ryb: jaź (*Leuciscus idus*), ołów (*Abramis brama*), okoń (*Perca fluviatilis*), kietb (*Gobio gobio*), szczupak (*Esox lucius*), jazgarz (*Gymnocephalus cernuus*), sieja (Słonecznica pospolita), płoć (*Rutilus rutilus*), wzdręga (*Scardinius erythrophthalmus*), boleń (*Leuciscus aspius*), ukleja (*Alburnus alburnus*), sandacz (*Sander lucioperca*), ropucha (*Ballerus ballerus*) oraz bękarty ołowiu i płoci. Wzdręga i ropucha występowały tylko na zalanych obszarach i jako pojedyncze osobniki. Ołów i płoć występowały najczęściej. W przypadku samej płoci odnotowano zagęszczenia na poziomie 61,6 – 86,6 osobników/m<sup>2</sup> i biomasy na poziomie 30 – 116 kg/ha. Maksimum biomasy zostało osiągnięte dwa tygodnie wcześniej na płytkich i cieplejszych terenach zalewowych niż w głębszych starorzeczach (NELLEN et al. 2002). Podobne zagęszczenia osobnicze i biomasy określono dla ołów, drugiego najczęściej występującego gatunku. Funkcja ekologiczna poszczególnych terenów zalewowych zależała od wielu czynników - przede wszystkim od wysokości i czasu trwania powodzi. Po powodzi tymczasowe tereny zalewowe mają również mniejsze znaczenie pod względem powierzchni niż starorzeczka, które są ważniejsze jako schronienie i siedlisko wzrostu (NELLEN i in. 2002).

SCHIEMENZ & KÖTHKE (1956) obserwowali rozwój populacji ryb na Łabie między Schnackenburgiem a Hohnstorferm na odcinku ok. 130 km po powodzi w 1954 r., a w szczególności zachowanie węgorzy. Po początkowym żerowaniu głównie na dżdżownicach w miarę wzrostu poziomu wody, węgorze przestawiły się na młode sandacze, szczupaki, okonie i sieje. Na podstawie badań żywności oszacowano roczną konsumpcję węgorzy tylko na tym obszarze na około 6 milionów młodych sandaczy i 3 miliony młodych szczupaków. Odłów węgorza (ok. 10% stada) w tym roku i na tym obszarze wyniósł 20 ton, przy czym założono ok. 1,33 mln węgorzy o średniej masie ok. 375 g. Połów węgorzy w Łabie w pobliżu Gorleben przy użyciu włoków rozpornicowych był przesunięty w czasie do wysokiej wody i osiągnął maksimum przy opadającej wodzie.

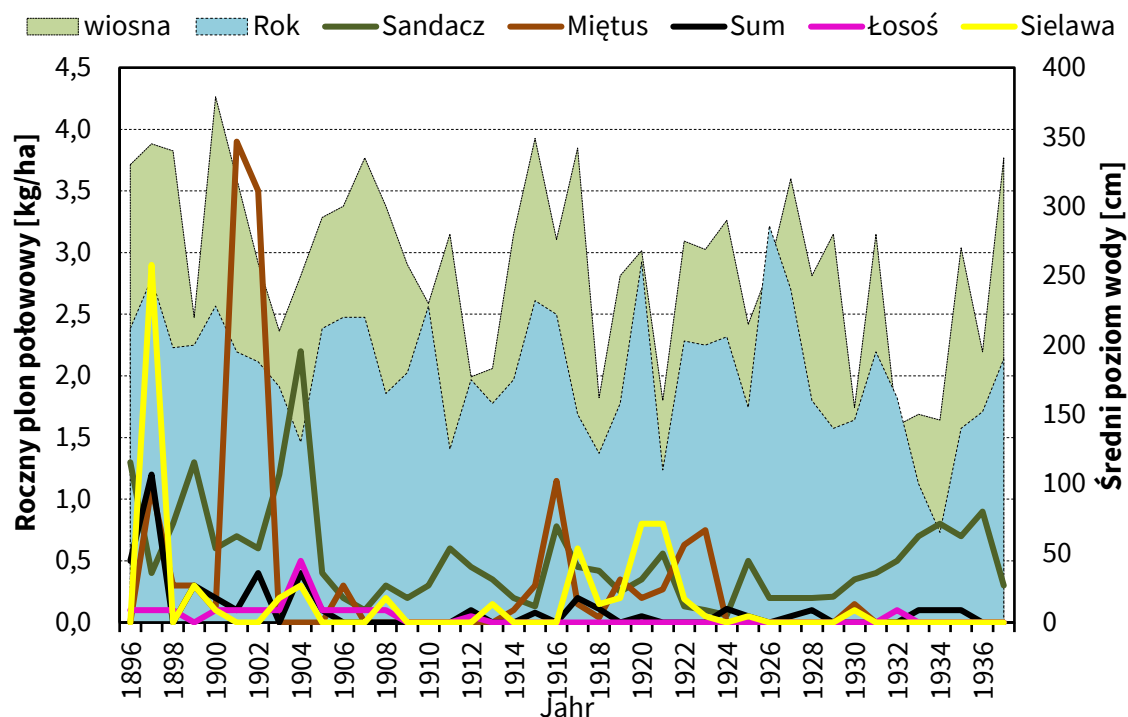
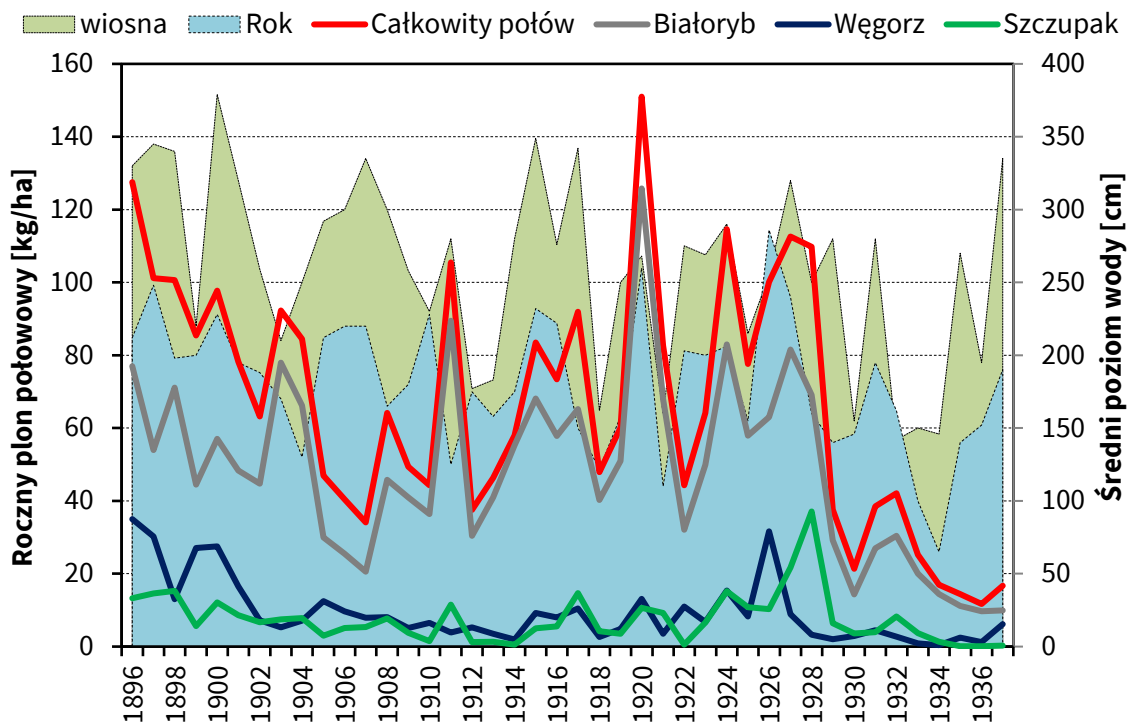
PAPE (1952) przedstawił również imponującą analizę zależności między odłowem ryb a sptywem i zalaniem terenów zalewowych dla środkowej Łaby w pobliżu Werben w latach 1896 – 1937 (Ilustracja 4). W tym czasie wydajność połowowa środkowej Łaby była nadal szacowana na ok. 50 kg/ha (KISKER 1926, BAUCH 1958). Według KNÖSCHE et al. (1996), było to nawet ponad 100 kg/ha przed spadkiem połowów spowodowanym ekspansją.

Z wyjątkiem sumy i sielawa ostrogoniasta, istniała istotna korelacja między wszystkimi gatunkami ryb istotnymi dla rybołówstwa i odłowami a wiosennym lub średnim rocznym poziomem wody lub obydwoma. W przypadku węgorza i całkowitego odłowu ryb korelacja ta była nawet wysoce istotna. Wysoki poziom wody lub częste

powodzie wiosną zawsze miały pozytywny wpływ na odłów węgorza, szczupaka, miętusa, łososa i siei.

BAUCH (1958) przypisał poważne załamanie wydajności w zimie 1928/29 bardzo surowej zimie i związanej z nią dużej śmierci ryb pod lodem. Dotyczyło to zarówno rzeki, jak i jej dopływów. Fakt, że stada ryb nie odbudowały się zgodnie z oczekiwaniami po 3 – 7 latach, przypisał brakowi odpowiednich siedlisk tartowych z powodu ekspansji, jednoczesnemu uszkodzeniu wód zalewowych, oddzieleniu dopływów jazami, wyraźnym niskim stanom wody w kolejnych latach i jednoczesnemu wzrostowi ogólnego zanieczyszczenia wody przez przemysł, rolnictwo i gminy.

Oprócz zalanego obszaru, czas trwania powodzi i boczna łączność z głównym strumieniem lub stałymi wodami zalewowymi są zawsze istotne dla produkcji biomasy lub udanej rekrutacji. Długie okresy powodzi są generalnie korzystne dla tarła, rozmnażania i żerowania wielu gatunków ryb, chociaż dotyczy to tylko w ograniczonym zakresie sytuacji zaporowych na obszarach polderowych. Jeśli woda stoi tam przez długi czas, rozkładająca się, zaporowa roślinność wyczerpuje rozpuszczony tlen, co ogranicza przydatność zalanych obszarów dla ryb i innych organizmów tlenowych. Zakres, w jakim takie zdarzenia mogą wystąpić w letnich temperaturach, został zilustrowany przez śmiertelność ryb po powodzi Łaby w dolnej Haweli i jej polderach w 2002 r. (LUA 2002; KNÖSCHE 2002; KNÖSCHE 2003; BUCHTA 2003; BRONSTERT et al. 2004; BÖHME et al. 2005; zob. Ilustracja 5).



Ilustracja 4: Roczna wydajność połowowa w Środkowej Łabie w odniesieniu do zrzutu (PAPE 1952) powyżej: Całkowity połów (czerwony), sieja (szary), węgorz (ciemnoniebieski) i szczupak (jasnozielony) poniżej: Sandacz (ciemnozielony), miętus (brązowy), sum (czarny), łosoś (magenta) i sielawa ostroogoniasta (żółty)



Ilustracja 5: Martwe ryby po powodzi na Łabie w polderach dolnej Haweli we wrześniu 2002 r

#### 2.3.1.2 Tereny zalewowe jako schronienie i siedlisko

Obszary zalewowe nie tylko zapewniają boczną łączność między wodami zalewowymi a rzeką, ale także oferują schronienie w przypadku powodzi lub innych "katastrof" (np. niekorzystne warunki środowiskowe, zanieczyszczenie wody - patrz masowa śmiertelność ryb w Odrze w sierpniu 2022 r.). Podczas powodzi tereny zalewowe zapewniają kryjówki i obszary o spokojnych prądach, w których ryby mogą znaleźć ochronę przed dryfowaniem, szczególnie w przypadku młodych ryb i gatunków słabo pływających (SCHIEMENZ 1919, BISCHOFF & WOLTER 2001b).

Ponadto niektóre gatunki ryb, takie jak karaś, sieja, śliz, lin i różanka, preferują kolonizację odizolowanych wód zalewowych, a ich głównym obszarem występowania jest dolna i środkowa Odra. Są to typowe gatunki ryb zalewowych, z których niektóre wykazują szczególne przystosowania do sytuacji niedoboru tlenu, ponieważ częściej występują w płytkich, małych wodach z zaawansowaną sukcesją, co

charakteryzuje je jako prawdziwych specjalistów wśród ryb zalewowych. Błotniarki, na przykład, mogą wchłaniać tlen atmosferyczny przez skórę i jelita, co pozwala im przetrwać minimalne poziomy tlenu w wodzie przez dni do tygodni (STERBA 1962, MCMAHON & BURGGREN 1987, NELSON & DEHN 2011). Zagrzebane w wilgotnym błocie, błotniarki mogą nawet przetrwać wysychanie wody przez krótki czas (IP et al. 2004). Oddychanie jelitowe wymaga jednak dostępu do powierzchni wody lub błota, dlatego jest nieefektywne, gdy jest pokryte lodem.

Skrzelopławy, złote rybki, karasie i goryczki są w stanie przetrwać warunki beztlenowe nawet pod lodem, bez dostępu do tlenu atmosferycznego. Wykorzystują one alternatywny szlak metaboliczny (JOHNSTON & BERNARD 1983, HOLOPAINEN et al. 1986, WISSING & ZEBE 1988, NILSSON & RENSHAW 2004, VORNANEN et al. 2009), w którym energia wymagana do utrzymania funkcji mózgu i komórek jest uzyskiwana poprzez beztlenową glikolizę

(NILSSON & ÖSTLUND-NILSSON 2008). Z pomocą tego beztlenowego metabolizmu etanolu, wymienione gatunki mogą przetrwać w warunkach beztlenowych od kilku tygodni do kilku miesięcy (JOHNSTON & BERNARD 1983, HOLOPAINEN et al. 1986, WISSING & ZEBE 1988, NILSSON & RENSHAW 2004, VORNANEN et al. 2009). W eksperymentach, karasie przetrwały w temperaturze 5 °C do 140 dni w warunkach beztlenowych (HOLOPAINEN et al. 1986).

Zdolność do przetrwania w warunkach beztlenowych sprawia, że strzebla błotna, różanka, kietb i karaś są bezkonkurencyjnymi kolonizatorami okresowo dławionych wód. Są one zatem bardzo wyspecjalizowanymi gatunkami zbiorników wodnych na terenach zalewowych (WOLTER & SCHOMAKER 2014).

Ocenę tę potwierdzają również badania porównawcze kolonizacji ryb w wodach zalewowych Parku Narodowego Dolina Dolnej Odry (Tabela 1). W 2002 roku porównano 24 odcinki w głównym nurcie Odry i po 12 wód w mokrych i suchych polderach (SCHOMAKER 2006, SCHOMAKER & WOLTER 2011). Małe zbiorniki wodne w polderach są morfologicznie bardzo podobne, ale różnią się zasadniczo w odniesieniu do ich połączenia z Odrą. Podczas gdy zbiorniki wodne w mokrym polderze są zalewane każdej zimy w zależności od poziomu wody w Odrze, a następnie są połączone z rzeką, te w suchym polderze były izolowane przez bardzo długi czas (od powodzi w 1947 r.).

W badaniu tym złowiono łącznie 22 102 ryby i zidentyfikowano 31 gatunków, po 26 gatunków w głównym strumieniu i w wodach mokrego polderu oraz 20 gatunków w wodach suchego polderu (SCHOMAKER & WOLTER 2011).

Fauna ryb izolowanych małych zbiorników wodnych na terenach zalewowych parku narodowego jest zdominowana przez gatunki eurytopowe i gatunki ryb żyjące w wodach stojących, przy czym typowe gatunki zalewowe stanowią 40–50% całkowitej populacji ryb w poszczególnych zbiornikach wodnych (Tabela 1, SCHOMAKER 2006). Z drugiej strony, reofilne, tj. preferujące prąd, gatunki ryb rzecznych, takie jak kleń, boleń lub kietb białopłetwy, są w dużej mierze nieobecne w wodach zalewowych.

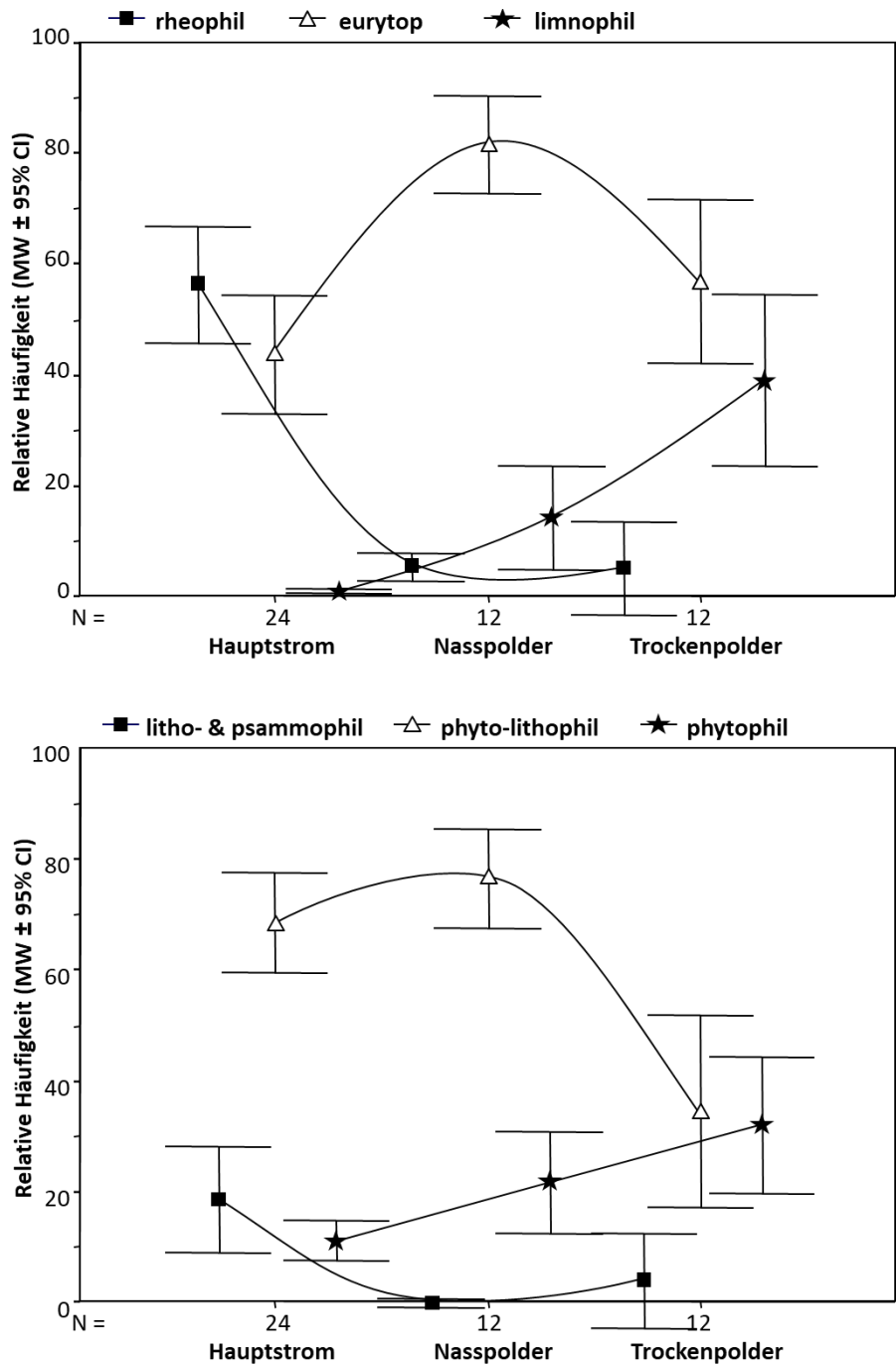
Zgodnie z oczekiwaniami, limnofilne i fitofilne gatunki ryb osiągają najwyższe zagęszczenia w długo izolowanych małych zbiornikach wodnych na suchym polderze, a reofilne, litofilne lub psammofilne gatunki ryb w głównym strumieniu (Ilustracja 6).

Liczba gatunków i liczebność ryb reofilnych była znacząco najwyższa w głównym strumieniu, a najniższa w wodach suchego polderu. Odwrotnie było w przypadku ryb limnofilnych. W tym przypadku liczba gatunków i liczebność były znacząco najwyższe w suchym polderze, a najniższe w głównym nurcie Odry (SCHOMAKER & WOLTER 2011). Co ciekawe, stosunkowo często zalewane, a tym samym częściej zakłócone wody w mokrym polderze były zdominowane przez eurytopowe, fito-litofilne gatunki ryb, które są oczywiście bardziej odporne na zakłócenia (Ilustracja 6). To ostatnie oznacza, że udana rewitalizacja nienaruszonych, funkcjonalnych terenów zalewowych musi również obejmować rzadziej zalewane obszary, ponieważ skupienie się na często zalewanych obszarach promuje przede wszystkim gatunki tolerancyjne dla środowiska kosztem specjalistów terenów zalewowych, które są warte ochrony. Karaś jest nadal gatunkiem ryby, który jest szczególnie wyspecjalizowany do życia w wodach zalewowych i dlatego jest gatunkiem o największym spadku liczebności w całym kraju (FREYHOF 2009, FREYHOF et al. 2023).



Tabela 1: Względna liczebność gatunków ryb [%] w każdej z 12 wód zalewowych w suchych i mokrych polderach Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry analizowanych w 2002 r. (SCHOMAKER 2006)  
 Obecność= względny odsetek wód z odnotowanymi gatunkami; typowe gatunki ryb zalewowych zaznaczono kolorem

Gatunki ryb	Wody w suchym polderze (12)					Wody w mokrym polderze (12)				
	Wartość średnia	Błąd standardowy	Minimum	Maksimum	Obecność	Wartość średnia	Błąd standardowy	Minimum	Maksimum	Obecność
Ciernik trójpręgi	<b>8,11</b>	2,88	0,00	30,32	83,33	<b>0,01</b>	0,01	0,00	0,17	8,33
Ciernik dziewięciopręgi	<b>0,03</b>	0,02	0,00	0,17	25,00	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgorz	<b>0,67</b>	0,26	0,00	3,07	66,67	<b>0,13</b>	0,08	0,00	0,86	25,00
Jaź	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>1,06</b>	0,74	0,00	8,99	41,67
Okoń	<b>19,10</b>	5,82	0,00	75,10	91,67	<b>34,99</b>	5,68	10,24	66,09	100,00
Różanka europejska	<b>19,25</b>	5,53	0,00	56,82	91,67	<b>0,23</b>	0,23	0,00	2,71	8,33
Leszcza	<b>0,24</b>	0,11	0,00	1,28	41,67	<b>3,20</b>	1,83	0,00	22,92	91,67
Kleń	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,01	0,00	0,17	8,33
Karaś srebrzysty	<b>0,88</b>	0,85	0,00	10,25	16,67	<b>0,12</b>	0,06	0,00	0,72	33,33
Kiełb	<b>4,43</b>	3,86	0,00	46,81	50,00	<b>0,19</b>	0,17	0,00	2,08	16,67
Krąpie	<b>2,23</b>	1,24	0,00	15,54	66,67	<b>4,21</b>	2,18	0,00	27,03	66,67
Szczupak	<b>2,68</b>	0,49	0,00	6,48	91,67	<b>1,87</b>	0,32	0,81	4,27	100,00
Hybrydowy	<b>0,10</b>	0,06	0,00	0,60	25,00	<b>0,02</b>	0,02	0,00	0,28	8,33
Karaś	<b>0,62</b>	0,25	0,00	2,34	50,00	<b>1,37</b>	0,93	0,00	11,11	41,67
Jazgarz	<b>0,03</b>	0,03	0,00	0,35	8,33	<b>0,24</b>	0,11	0,00	1,16	41,67
Stonecznica	<b>3,92</b>	3,26	0,00	39,75	66,67	<b>4,94</b>	2,69	0,00	29,46	58,33
Płoc	<b>21,79</b>	5,15	1,27	54,85	100,00	<b>35,74</b>	6,03	5,13	67,44	100,00
Miętus	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,86</b>	0,23	0,00	2,92	83,33
Boleń	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,02</b>	0,02	0,00	0,19	8,33
Wzdreğa	<b>9,19</b>	3,24	1,20	40,04	100,00	<b>1,97</b>	0,57	0,00	5,89	91,67
Jazgarz	<b>0,03</b>	0,02	0,00	0,18	16,67	<b>0,97</b>	0,94	0,00	11,29	25,00
Lin	<b>5,48</b>	1,85	0,60	22,70	100,00	<b>4,13</b>	2,41	0,00	26,50	83,33
Skalowany karp	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,02</b>	0,02	0,00	0,19	8,33
Lustrzany karp	<b>0,02</b>	0,02	0,00	0,18	8,33	<b>0,03</b>	0,03	0,00	0,39	8,33
Ryby skalne	<b>0,22</b>	0,07	0,00	0,86	58,33	<b>2,51</b>	0,61	0,00	7,12	91,67
Ukleja	<b>0,97</b>	0,64	0,00	7,29	33,33	<b>0,98</b>	0,60	0,00	7,29	50,00
Kiełb białopłetwy	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,14</b>	0,14	0,00	1,74	8,33
Sum	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,01	0,00	0,17	8,33
Rozpiór	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,01</b>	0,01	0,00	0,17	8,33



Ilustracja 6: Względna liczebność wybranych gildii ekologicznych w wodach trzech typów siedlisk badanych w 2002 r. w Parku Narodowym Dolina Dolnej Odry (w %, średnia MW ± 95% przedział ufności CI); (N = liczba cieków wodnych / odcinków próbnych); powyżej: reofilny= preferujący prąd, limnofilny= preferujący wody stojące, eurytop= brak preferencji prądu; poniżej: litho- & psammofilous= tarło na żwirze i piasku z bentosowymi (żyjącymi na dnie) larwami, fitofilnyous= obligatoryjne tarlaki roślinne, phyto-litofilnyous= fakultatywne tarlaki roślinne, które wykorzystują również inne twarde podłoża (WOLTER & SCHOMAKER 2014).

### 2.3.2 Rzeka-Odra

Rzeka-Odra (Ilustracja 7) oznacza główny bieg rzeki, przez który przepływ może swobodnie przepływać na całej jej długości. Jak już opisano na początku, w biegu Grenzoder można wyróżnić dwa hydrologicznie różne odcinki: Powyżej zbiegu z Wartą znajduje się węższa środkowa Odra, która przenosi około połowy przepływu i ma większy spadek; hydromorfologiczny odcinek dolnej Odry zaczyna się od doływu Warty.

W celu zwiększenia tak zwanej "głębokości zanurzenia" dla żeglugi poprzez "spiętrzenie" wody, odcinano ramiona boczne (stare tory), główny nurt był masowo poszerzany i pogłębiany, budowano ostrogi i często wypełniano pola ostróg (KORN 1926, RUFERT 1930). Jednocześnie należało unikać tworzenia się szumów lub sedymentacji poprzez budowę tak zwanych konstrukcji prowadzących (Ilustracja 8).

Ponadto w niektórych miejscach zmieniono ujścia dopływów - w tym Warty, która została przeniesiona około 4 kilometry w dół rzeki od "tuż powyżej Küstrin" w 1768 roku i której stare ujście zostało zamknięte zaporą w 1817 roku.

Wyjątkowe cechy Rzeka-Odra obejmują wyraźne zróżnicowanie głębokości z ruchomymi piaszczystymi i żwirowymi brzegami, które nadal istnieją w niektórych miejscach, oraz nadal bardzo zróżnicowany profil poprzeczny z basenami i siedliskami płytkiej wody.

Przykładem rzadkich obecnie typowych siedlisk wód płynących głównej rzeki są stanowiska wyspowe z intensywnie płynącymi piaszczystymi brzegami, które zapewniają siedliska wielu specjalistom. Na przykład, jeden z niewielu zachowanych przykładów tego typu siedliska w pobliżu Reitwein jest siedliskiem złotej boczki kamiennej i od lat jedynym miejscem, w którym gatunek ten jest regularnie rejestrowany w Odrze (Ilustracja 8). W szczególności zmiany głębokości, erozja boczna i tworzenie się wysp zostaną ponownie poważnie ograniczone przez planowane



Ilustracja 7: Rzeka-Odra w pobliżu Stützkow, prawy brzeg, patrząc w kierunku Piask

zmiany strukturalne z wykorzystaniem umocnień i ostróg.

Ponadto roślinność nadbrzeżna, w tym rozległe pasy trzcin, są również bardzo ważnymi elementami siedlisk Rzeka-Odra.

Jednak w wyniku pogłębiania i transportu dna spowodowanego przez ostrogi, duże ławice żwiru (np. na osuwających się zboczach) są pokryte drobnym osadem i tracą swoje funkcje ekologiczne. Jedynie rozpadające się ostrogi oferują częściowe, ale bardzo małe siedliska zastępcze.

Populacja ryb Rzeka-Odra nadal charakteryzuje się gatunkami reofilnymi. W Odrze stado skarp ma szczególne znaczenie dla kraju, ale Odra oferuje również jedno z ostatnich zachowanych niemal naturalnych siedlisk w regionie Morza Bałtyckiego dla sielawy wędrownej.

Ze względu na swobodną migrację z Maltsh do morza, Odra stanowi również jeden z najcenniejszych obszarów rozwoju ekologii ryb. Przyczynia się do tego również bezpośrednia bliskość i połączenie z bioregionem Ponto-Kaspijskim, dlatego niektóre szczególne cechy faunistyczne ryb w Niemczech można znaleźć tylko w Odrze.



Ilustracja 8: Odra w Reitwein z ostrogami, konstrukcjami prowadzącymi i dawnymi stare zakole Odry

### 2.3.3 Stara Odra

Dla funkcji rybno-ekologicznej dopływów, takich jak tak zwana Stara Odra (Ilustracja 9), kluczowe znaczenie ma pełne połączenie ze Rzeką-Odra. W przeszłości były one zawsze dobrze przepuszczane w zależności od sytuacji zrzutu i warunków profilu. Zapewniały one rybnym rzecznom nie tylko alternatywne trasy migracji, ale także sezonowe schronienia, a dla wielu gatunków typowe tarliska, podchowalnie i żerowiska.

Przed interwencją człowieka dopływy często miały różnorodność strukturalną porównywalną do strumienia, ale były tylko nieznacznie mniejsze pod względem profilu i zrzutu. Te stare ciek lub dopływy zostały utracone w wielu miejscach z powodu oddzielenia od rzeki, zmniejszonego natężenia przepływu, wynikającego z tego zamulenia lub jednoczesnego rozwoju melioracyjnego. Niektóre z nich zostały nawet celowo zasypane (KORN 1926, RUFERT 1930).



Ilustracja 9: Stara Odra w pobliżu Schiffmühle  
Obecnie w brandenburskim regionie Odry istnieje tylko kilka, często bardzo krótkich, starych cieków bezpośrednio połączonych z Odrą (np. Schwedter Querfahrt, Westoder). Większość z nich jest ekologicznie oddzielona od rzeki przez budowle regulacyjne lub zaporowe oraz wały przeciwpowodziowe.

#### 2.3.4 Odrzańskie starorzecza

Starorzecza powstają w wyniku naturalnych zmian biegu rzeki. Ze względu na osadzanie się piaszczystych ławic, mogą one być trwale połączone z rzeką po jednej lub obu stronach lub tylko tymczasowo podczas powodzi. Ze względu na zwykle znacznie zmniejszony przepływ w tym miejscu, mają tendencję do stopniowego zamulania (Ilustracja 10).

Istnieją obecnie różne podejścia do ich systematycznego typowania, w których oprócz sytuacji łączności uwzględnia się maksymalną głębokość wody, podłoże formujące dno, roślinność wodną i nadbrzeżną lub warunki odżywcze (RADKE & LÜDERITZ 2019, DWA 2010, CHOVANEC & WARINGER 2001, LÜDERITZ et al. 2009, POTTGIESSER et al. 2013).

Jak opisano powyżej, są one bardzo ważne z ekologicznego punktu widzenia jako ostoje, tarliska, siedliska młodych ryb i wysoce produktywne żerowiska dla gatunków ryb lubiących wody stojące (limnofilnych).

#### 2.3.5 Kanały powodziowe

Kanały powodziowe (Ilustracja 11) b powstają w trakcie powodzi w wyniku szorowania i formowania brzegów rzeki. Zazwyczaj niosą one wodę tylko tymczasowo, po powodzi stają się wodami stojącymi, a często nawet wysychają w międzyczasie. W zależności od czasu trwania i historii powstawania, mogą być wolne od roślinności, ale mogą być również skolonizowane przez płazy lub roślinność lądową. Z jednej strony kanały powodziowe są ważnymi siedliskami dla bezkręgowców, zwłaszcza owadów, a z drugiej strony zapewniają schronienie podczas powodzi. W zależności od czasu powodzi, mogą one mieć również duże znaczenie jako żerowiska i obszary żerowania dla wielu gatunków ryb typowych dla rzek i terenów zalewowych i mogą mieć znaczący wkład w produkcję biologiczną i odtów ryb w rzece (REETZ 1931; patrz sekcja 2.3.1.1).



Ilustracja 10: Starorzecze Odry w polskim parku krajobrazowym

W ramach dzisiejszego zarządzania polderami wiele dawnych polderów, zwłaszcza suchych, zostało przekształconych w poldery.

Dawne starorzecza są poważnie zagrożone procesami sedymentacji. Zazwyczaj są one połączone ze strumieniem tylko za pośrednictwem wód gruntowych i są zasilane wodą ze strumienia za pomocą pomp lub specjalnych otworów w grobli (śluz) w celu ochrony przeciwpowodziowej.



Ilustracja 11: Kanały powodziowe w pobliżu Saatener Wehr w Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry.

### 2.3.6 Doptywy

Największymi doptywami Odry w Brandenburgii są Nysa Łużycka (Ilustracja 12), Schlaube, Stöbber, Finow i Sume. Istnieje jednak również kilka małych strumieni doptywowych, które są lub mogą być dość bogate w zasoby rybne i mają wysoką wartość ekologiczną. Należą do nich Schwarzes Fließ, Mutter i Grano-Buderoser-Mühlenfließ (w regionie Nisy), a także Pohlitzer Mühlenfließ, Pottack, Klinge, Altzeschdorfer Mühlenfließ, Platkower Mühlenfließ, Batzlower Mühlenfließ, Büchnitz i Salveybach.

Doptywy te wpływają bezpośrednio lub pośrednio do głównego strumienia, a zatem są bezpośrednio połączone ze strumieniem i wodami zalewowymi pod względem ekologii ryb. Zapewniają one nie tylko niezbędne obszary tarła dla niektórych gatunków cieków wodnych (w tym minoga, głowacza białołetwego, płóć i pstrąg potokowy, ale także ważne schronienia w niekorzystnych warunkach środowiskowych.



Ilustracja 12: Nysa Łużycka w pobliżu Groß Breesen

Szczególne znaczenie ma tu zachowane występowanie raka szlachetnego (*Astacus astacus*) w Salveybach, która wpada do Odry w pobliżu

Gartz, lub występowanie głowacza białołetwego (*Cottus microstomus*) w systemie Finow (Schwärze; Ilustracja 13) i w Nysie Łużyckiej. Aby utrzymać funkcje ekologiczne i relacje między rzeką, równiną



Ilustracja 13: Schwärze nad Spechthausen zalewową i doptywami, niezbędna jest ich ciągłość liniowa i boczna.

Jednak doptywy są obecnie odcięte od rzeki w Brandenburgii przez dużą liczbę jazów. Niektóre z nich są wykorzystywane do żeglugi, wykorzystania energii wodnej lub jako tamy rolnicze.

Ogólnie rzecz biorąc, wymagana jest tutaj boczna łączność, ale w celu ochrony zagrożonych wyginięciem ([https://www.bfn.de/fileadmin/-BfN/natura2000/Dokumente/Sons\\_Astaasta.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/-BfN/natura2000/Dokumente/Sons_Astaasta.pdf)), i ściśle chroniona zgodnie z § 1 BArtSchV (2005), przed imigracją inwazyjnych raków odpornych na raki lub wysoce konkurencyjnych gatunków raków [w tym raków amerykańskich (*Faxonius limosus*), raków sygnałowych (*Pacifastacus leniusculus*)], bariery migracyjne wydają się tutaj na razie konieczne.

### 2.3.7 Kanały i rowy

W wyniku rolniczej rekultywacji nizin nadodrzańskich w wielu miejscach powstały sztuczne rowy i kanały nawadniające i odwadniające, z których część była lub jest żeglowna dla łodzi, a nawet statków. Rowy są sztucznymi zbiornikami wodnymi o szerokości mniejszej niż 5 metrów, a kanały mają zazwyczaj ponad 5 metrów szerokości (KRAUSCH 1996, BAER et al. 2007). Ich warunki przepływu zależą od odpowiedniego zarządzania lub funkcji. Ze względu na niski przepływ często stanowią przejście do wód stojących (MÜLLER 1987).

Największe sztuczne zbiorniki wodne na brandenburskich nizinach nadodrzańskich obejmują przekop główny Neuzell, otwartą wodę, kanał Brieskow, przekop główny Letschin z Volzine (Ilustracja 14), kanał Finow i części drogi wodnej Hohensaaten-Friedrichsthal.

W zależności od przepływu wody i drożności, rowy i kanały, podobnie jak starorzecza, mogą stanowić ważne ostoje, szczególnie dla gatunków typowych dla terenów zalewowych lub gatunków preferujących wody stojące. Na obszarach narażonych na prądy - często poniżej jazów - gatunki wód płynących mogą również znaleźć odpowiednie siedliska na małą skalę.

Populacje roślinne nie tylko tworzą strukturę zbiorników wodnych, ale także przekształcają składniki odżywcze, dostarczają pożywienia, tworzą powierzchnię bioprodukcyjną dla mikroorganizmów i bezkręgowców, zatrzymują drobne osady i różnicują zarówno prąd, jak i podłoże dna.

Są one niezbędne dla ryb i fauny rybnej jako substraty tarłowe i siedliska młodych ryb (zwłaszcza gatunków limnofilnych i eurytopowych), jako obszary odosobnienia, do wyznaczania terytoriów oraz jako kryjówki lub ostony przed drapieżnikami lub prądamig.

Funkcje i wykorzystanie rowów i kanałów mają zasadnicze znaczenie dla możliwości rozwoju zbiorowisk ryb i zazwyczaj są wyraźnie ograniczające. Oprócz przepływu i poziomu wody, decydujące znaczenie mają również warunki świetlne, temperaturowe, odżywcze i tlenowe. Gwarancja drożności jest zależna od stale dostępnych przepływów i dlatego bardzo często nie może być realizowana na dużą skalę.

Ponadto rowy i kanały podlegają regularnej mechanicznej konserwacji w celu utrzymania ich funkcji (Pielenie / oczyszczanie; Ilustracja 15), co nie tylko regularnie pogarsza lub eliminuje ważne siedliska i siedliska tarliskowe, ale także usuwa dużą biomasę i niszczy dużą liczbę organizmów wodnych (DAHL i HULLEN 1989; DVWK 1992). Może to również prowadzić do bezpośredniego uszkodzenia ryb (MEYER 1987), co zaobserwowano również podczas konserwacji rowów na terenach zalewowych Odry (Ilustracja 16).

Na przykład, gdy oczyszczono nizinny strumień, liczebność osobników zmniejszyła się o 80 – 90%, a taksonów o 40 – 50% (BÖTTGER & STATZNER 1983; MENZE 1992). Omułek jadalny jest również szczególnie wrażliwy na działania związane z utrzymaniem rzek (ENGEL & WÄCHTLER 1990) i jest prawnie chroniony przez Federalne Rozporządzenie o Ochronie Gatunków.

Regularne działania konserwacyjne prowadzą do znacznie zwiększonego dryfu organizmów (dryf katastrofalny), w dłuższej perspektywie do zubożenia gatunków, zmian w dominacji, a nawet do masowego rozwoju poszczególnych gatunków (KERN-HANSEN 1978; BOSTELMANN & MENZE 1987; SCHOLLE & WÄHNER 1987; DVWK 1992).

Związane z konserwacją usuwanie roślin, gałęzi i gałązek ma szczególny wpływ na te gatunki, które wykorzystują je jako miejsce składania jaj lub źródło pożywienia.



Ilustracja 14: Główny rów Letschiner w pobliżu Drei Kronen



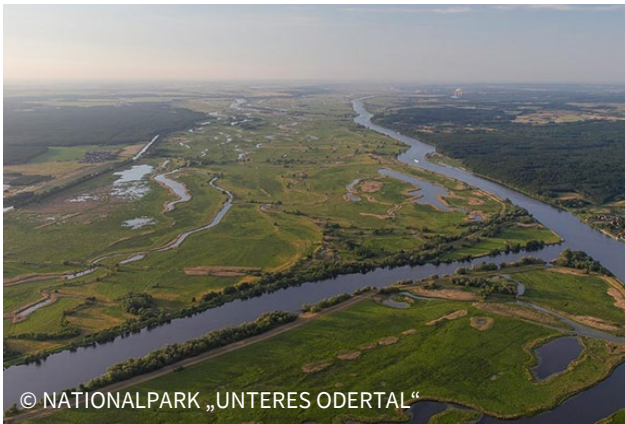
Ilustracja 15: Łódź kosząca w rowie głównym Letschiner w pobliżu Bochows-Loos



Ilustracja 16: Martwa ryba kamienna (*Cobitis sp.*) i młody szczupak (*Esox lucius*) w urobku z Brauergraben w pobliżu Voßberg/Letschin



### 2.3.8 Cechy szczególne Parku Narodowego Dolina „Dolnej Odry“



Ilustracja 17: Dolna Odra przy Schwedter Querfahrt, patrząc na północ

W wyniku zmian politycznych i gospodarczych po 1989 r. pojawiły się nowe możliwości w odniesieniu do różnorodnych zmian w regionie Odry. Pomimo wielu ingerencji w bieg Odry, intensywnego użytkowania rolniczego i dalekosiężnych wpływów przemysłu w dorzeczu, w dolnym biegu Odry w pobliżu Schwedt zachował się rozległy i regularnie zalewany krajobraz zalewowy (Ilustracja 17). W celu ochrony, zachowania, utrzymania i rozwoju tego krajobrazu w sposób zrównoważony i ekologiczny, został on objęty ochroną prawną w 1995 r. jako Park Narodowy Doliny Dolnej Odry. W ten sposób powstał jedyny w Niemczech park narodowy terenów zalewowych, którego głównym celem jest ochrona typowych procesów, struktur i zbiorowisk biotycznych na terenach zalewowych.

Jest to również pierwszy transgraniczny obszar chroniony na dużą skalę z Polską. Park Narodowy Dolina Dolnej Odry, Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Dolnej Odry oraz polskie Parki Krajobrazowe Dolina Dolnej Odry i Cedynia tworzą razem Sieć Obszarów Chronionych Dolina Dolnej Odry. Administracja parku narodowego stara się ściśle współpracować z administracją Zachodniopomorskich Parków Krajobrazowych w celu ochrony i rozwoju tego obszaru.

Obecnie park narodowy jest jednym z najbogatszych w gatunki siedlisk w Niemczech. Jest to ważny obszar łąkowy, wypoczynkowy i

zimowy dla wielu gatunków ptaków, a oprócz równiny zalewowej znajdują się tu inne zróżnicowane elementy krajobrazu, od lasów liściastych na zboczach wzgórz po suche łąki. W obszarze przejściowym od klimatu atlantyckiego do kontynentalnego wiele roślin i zwierząt ma tutaj swoją zachodnią granicę występowania. Dotyczy to również niektórych gatunków ryb (patrz rozdz.3.5).

Krajobraz uprawny ma zostać przywrócony na dużych obszarach, a "dotyk dzikiej przyrody" ma powrócić do Doliny Dolnej Odry. Uprawa łąk zalewowych zostanie zakończona na wielu obszarach, a łąki i pastwiska ustąpią miejsca trzcinowiskom, turzycowiskom i lasom łąkowym. Na niektórych obszarach człowiek nie będzie już decydował o tym, ile wody przedostanie się do krajobrazu zalewowego - tutaj Odra powinna w coraz większym stopniu prowadzić do powodzi odpowiadającej niemal naturalnemu terenowi zalewowemu (<https://www.nationalpark-unteres-odertal.eu>).

Zgodnie z celami ochrony i rozwoju parku narodowego, doptywy są często tymczasowo połączone z Odrą w okresie od listopada do kwietnia. W zależności od poziomu wody, doptywy w polderze 10 są nawet potencjalnie trwale połączone. Ponadto ekstensywne użytkowanie rolnicze ma miejsce tylko lokalnie, podczas gdy zostało ono przerwane na dużym obszarze, dzięki czemu naturalne lub półnaturalne procesy sukcesji są już coraz bardziej widoczne. Administracja parku narodowego planuje obecnie lub wdraża dalsze ukierunkowane działania mające na celu połączenie starych cieków wodnych i obszarów polderowych (w tym polderu A) (TAUTENHAHN 2022, komunikacja ustna).

Przykłady z Łaby pokazują, że zrównoważone i zgodne z naturą wykorzystanie Odry do żeglugi w rozumieniu ramowej dyrektywy wodnej lub dyrektywy siedliskowej ("dobry stan ekologiczny"; jednolite części wód, siedliska i populacje) może być z pewnością możliwe, jeśli przyszłe zarządzanie

uwzględni odpowiednią łączność z obszarem zalewowym (JÄHRLING 2019).

Reaktywacja starorzeczy i obszarów polderowych ma zasadniczo pozytywny wpływ na zasoby rybne i bioprodukcję ryb. Tylko dobra łączność między strumieniami i terenami zalewowymi umożliwia skuteczną ochronę bogatej gatunkowo flory i fauny (LASNE et al. 2007).

### 3 Fauna ryb

#### 3.1 Dane i źródła informacji

Dane na temat historycznej kolonizacji Odry przez ryby zaczerpnięto z licznych źródeł literaturowych wymienionych w Załącznikach 8.1 do 8.3. Zostały one już uwzględnione w referencjach faunistycznych i przeanalizowane wraz z dalszymi danymi w dwóch publikacjach (WOLTER et al. 1999, WOLTER & FREYHOF 2005).

Innym ważnym źródłem danych dla tej publikacji jest rejestr gatunków ryb Brandenburgii, który jest prowadzony przez Institut für Binnenfischerei e. V. (IfB) i zawiera dane połowowe zebrane w strumieniowej bazie danych (Access), a także statystyki licencji połowowych, listy odłowów i wyniki badań z profesjonalnych przedsiębiorstw rybackich. Dalsze zbiory danych z raportami połowowymi od wędkarzy i zawodowych rybaków na obszarze wód parku narodowego zostały udostępnione przez administrację parku narodowego.

W przypadku analizy trendów w zasobach skupiono się na analizie naszych własnych badań. Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) prowadzi regularne badania naukowe populacji ryb od 1995 roku w ramach różnych projektów badawczych i badań nad długoterminowym rozwojem populacji ryb. Początkowo badania koncentrowały się na wodach w obszarze Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry, gdzie zbiorowiska ryb w wodach zalewowych (WOLTER et al. 1999, WOLTER & BISCHOFF 2001a + b, WOLTER & SCHOMAKER 2010), znaczenie tych

Przy obecnych planach poszerzenia i pogłębienia Odry istnieje jednak ryzyko, że rzeka zostanie jeszcze bardziej pogłębiona, a ważne ekologicznie elementy łączące ze starymi ciekami wodnymi zostaną trwale oddzielone od rzeki, a dalsze dopływy zostaną utracone na dużych obszarach z powodu procesów sedymentacyjnych (por. GEIST & AUERSWALD 2019, JÄHRLING 2019), tak że zarówno cele parku narodowego, jak i pozytywne zmiany opisane powyżej zostaną udaremnione.

ostatnich dla różnych gatunków ryb (SCHOMAKER 2006, WOLTER & SCHOMAKER 2007, SCHOMAKER & WOLTER 2011), populacje ryb młodocianych (BISCHOFF & WOLTER 2001a - c, BISCHOFF 2002) oraz inne zagadnienia związane z ekologią ryb (HÖLKER et al. 2004, WOLTER 2007a+b, WOLTER et al. 2009+2021, NAGEL et al. 2011, PESCHEL et al. 2013, WOLTER & SCHOMAKER 2014, BROSE et al. 2016, PEGLOW & WOLTER 2020).

Począwszy od 1998 r. badania rybackie zostały uzupełnione badaniami trałowymi w środkowej części Odry granicznej poniżej Hohensaaten, które nie tylko doprowadziły do odkrycia drugiego gatunku kietbia, kietbia rzeczno Romanogobio belingi w Odrze (WOLTER et al. 2000, WOLTER 2006), ale także dostarczyły obszernych informacji na temat wykorzystania siedlisk w wodach otwartych (WOLTER & BISCHOFF 2001b) i dobowych zmian siedlisk ryb rzecznych (WOLTER & FREYHOF 2004).

Od 2011 r. regularne badania populacji ryb w środkowym biegu rzeki zostały rozszerzone na środkowy odcinek Odry przy użyciu włoka naukowego. Jeśli pozwala na to poziom wody, odcinek od Eisenhüttenstadt do połączenia z Odrą Zachodnią jest badany trzy razy w roku na wybranych odcinkach.

Począwszy od 2009 roku, faunistyka środkowej Odry koncentrowała się w pobliżu Reitwein (WOLTER & SCHOMAKER 2009). Tutaj, wokół głów

zniszczonych ostróg, utworzyły się unikalne dla Odry granicznej struktury wyspowe z ławicami piasku, które hydromorfologicznie mogły odpowiadać stanowi referencyjnemu Odry i charakteryzowały się szczególnie zróżnicowaną populacją ryb rzecznych (WOLTER 2020). W pobliżu Reitwein znaleziono między innymi jedyną w Niemczech populację bałtyckiej złotej piskorza *Sabanejewia baltica* (WOLTER 2020).

W 2007 r. przeprowadzono pierwszy monitoring ryb w Odrze i jej dopływach w ramach wdrażania Europejskiej Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW), który od tego czasu jest powtarzany co trzy lata, a w niektórych przypadkach corocznie. Do dziesięciu państwowych punktów monitorowania w środkowej i dolnej Odrze jest poławianych elektrycznie, z których dwa znajdują się w Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry, w km 687 i 703 (WOLTER & SCHOMAKER 2011, 2012). Kolejne 52 państwowe punkty monitorowania ryb dla RDW znajdują się w dopływach w niemieckim dorzeczu Odry. Wybrane z nich są odławiane elektrycznie w takich samych odstępach czasu jak odcinki w Strom-Oder. Długość poławianych odcinków i metody połowu są zgodne ze specyfikacjami krajowej procedury oceny ryb w wodach płynących fiBS (DUSSLING 2009).

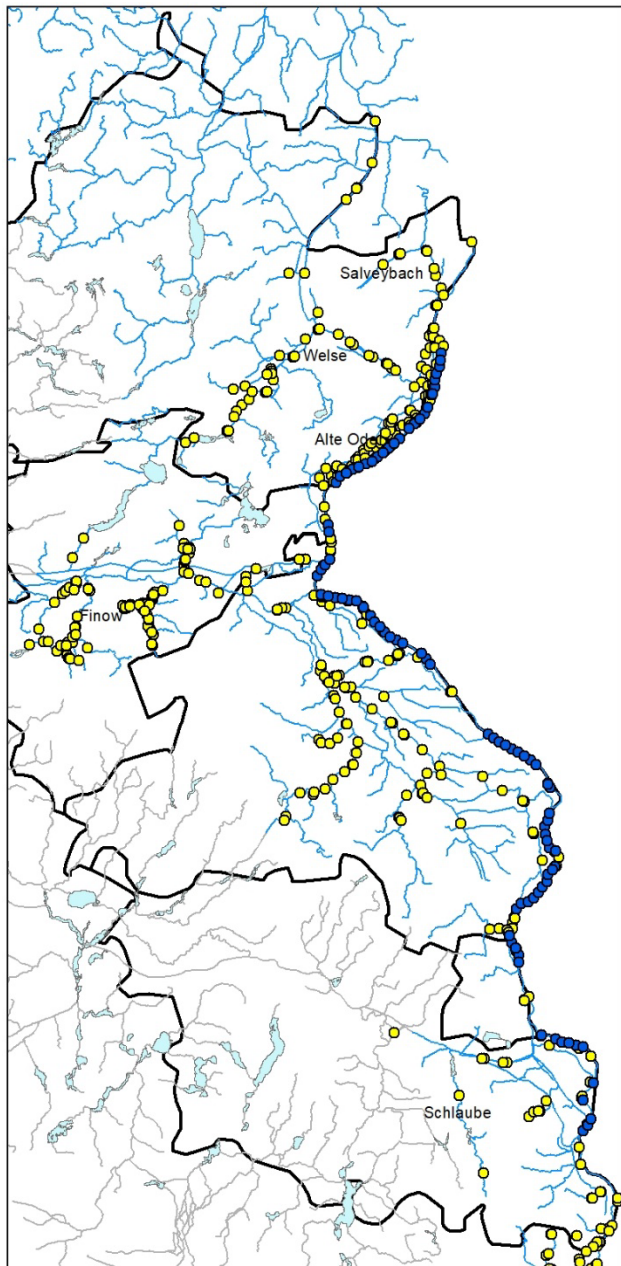
Te długoterminowe dane z badań rybackich, w szczególności badań włokiem w środkowej części Odry i monitorowania ryb w ramach RDW, stanowią podstawę do analizy trendów w zasobach. Dane długoterminowe są uzupełniane wynikami połowów z innych kluczowych badań, np.

dotyczących rozprzestrzeniania się i rozwoju populacji babki czarnej w Odrze (SCHOMAKER & WOLTER 2013, 2014, SCHOMAKER et al. 2015) lub w ramach monitoringu rybno-ekologicznego równoległych prac w Odrze w pobliżu Reitwein (WOLTER 2016, 2019, 2020).

Wszystkie badania elektropołów w obszarze brzegowym i badania włokami w środkowym biegu rzeki zostały znormalizowane i przeprowadzone w odniesieniu do długości i powierzchni, co umożliwiło określenie porównywalnych połowów jednostkowych z danych połowowych dla wszystkich gatunków. W tym badaniu dane analizowano jako osobniki na hektar [Ind/ha] lub kilogramy biomasy na hektar [kg/ha].

Do mapowania w tym badaniu uwzględniono tylko dane i zapisy dostępne w IfB i IGB w Odrze i dorzeczu Odry od 2000 roku do września 2022 roku. Prawe i górne wartości danych zostały zaimportowane do ArcGIS (10.6.1) i zapisane na mapach brandenburskiej sieci wodnej Krajowego Urzędu Środowiska (LfU 2022).

Rekordy gatunków zostały uzyskane w trakcie wielu różnych projektów z częściowo różnymi metodami i dlatego reprezentują wyłącznie pozytywne rekordy. Nie są one ani losowo, ani kompleksowo rozmieszczone. Niektóre metody wykrywania są również bardzo specyficzne dla danego gatunku. Ilustracja 18 przedstawia lokalizację punktów pomiarowych regularnie stosowanych i reprezentatywnych metod połowowych - elektropołów i trałowania.



Ilustracja 18: Lokalizacja miejsc badań: elektropołowy (żółty); włoki (niebieski, tylko Odra płynąca)

0 10 20  
Kilometr

Legenda  
 - - - - - Cieki wodne w dorzeczu Odry  
 - - - - - Granice dzielnic

### 3.2 Historycznie udokumentowana fauna ryb rzeki Odry

Fischfaunistische Niestety, dane faunistyczne ryb z okresu przed początkiem intensywnego rozwoju Odry pochodzą tylko z kilku źródeł. Badania archeologiczne w ujściu Odry w okolicach Wolina (FILIPIAK & CHELKOWSKI 2000), Kamienia Pomorskiego (Kamin) i Szczecina, a także w szerszym dorzeczu Warty i Odry (MAKOWIECKI 1999) pozwoliły dotychczas na identyfikację jedynie 13 gatunków ryb, które zasiedliły Odrę ponad 10 000 lat temu i 16 gatunków ponad 6 000 lat temu. W 1000-letnich warstwach średniowiecznych zidentyfikowano łącznie 35 gatunków ryb (ale bez minogów) (MAKOWIECKI 1999, FILIPIAK & CHELKOWSKI 2000). COLER (1599) rozpoznał już 42 gatunki ryb słodkowodnych, z których 36 nazwał dla regionu Odry. BEKMANN & BEKMANN (1751) opisali co najmniej 40 gatunków dla Kurmarku Brandenburskiego i co najmniej 30 gatunków dla Odry. BIRKHOLZ (1770) wymienił 34 gatunki, w tym raka szlachetnego dla wód Kurmarku Brandenburskiego. BLOCH (1782 – 1784) opisał 49 gatunków ryb dla regionu, ale wymienił tylko 34 z nich wyraźnie dla Odry i jej dopływów. BORGSTEDTE (1788) wymienił 37 gatunków ryb i glisty dla Kurmarku. BRATRING (1804) wymienił 25 gatunków oprócz licznych raków odrzańskich dla Kur-, Ucker- i Neumark, a May (1907) co najmniej 21 gatunków ryb Märkisch dla okresu około 1750 roku. Na podstawie obszernie zbadanych źródeł archiwalnych i literaturowych JAKUPI (2007) ustalił do 40 gatunków dla fauny rybnej Odry i Oderbruch do połowy XIX wieku. Występowanie gatunków wymienionych w Tabeli 2 Wymienione w tabeli 2 gatunki można wiarygodnie przypisać do obszaru Odry przed rokiem 1800.

Z dzisiejszego punktu widzenia najbardziej kompletna inwentaryzacja gatunków z okresu przed wprowadzeniem ryb północno-amerykańskich została podana przez WITTMACKA (1875), który wymienił 48 gatunków, ale zlokalizował tylko 42 z nich w dorzeczu Odry.

FRIEDEL & BOLLE (1886) wymienili 52 gatunki ryb i kręgloustych z dorzecza Odry, podczas gdy FRIEDEL (1903) wymienił łącznie 49 gatunków dla dorzecza Odry, w tym lidera (*Abramidopsis leuckartii*), który jest dziś uznawany za hybrydę. ECKSTEIN (1909) wymienił 50 gatunków ryb dla prowincji Brandenburgia, w tym drapieźnika. PAX (1921) wymienia 41 gatunków ryb w faunie Śląska. Na początku XX wieku w Niemczech znane były łącznie 73 gatunki minogów i ryb, w tym wszystkie gatunki wprowadzone do tej pory i te żyjące tylko w Dunaju (NITSCHKE & HEIN 1909). Według THIENEMANNA (1926, 1950), rodzima fauna ryb północno-niemieckiego obszaru nizinnego składała się z około 49 gatunków, których, oprócz minoga, należało się spodziewać również w dorzeczu Odry. Ponieważ BORNE (1882) przedstawił najbardziej kompleksowy przegląd kolonizacji ryb, w tym przybliżone dane dotyczące częstotliwości, pod koniec XIX wieku, jego opisy zostały podsumowane w Tabeli 3w skróconej formie.

Historyczna inwentaryzacja gatunków może zostać uzupełniona (Tabela 2) ustaleniami biologicznymi WUNDSCHA (1928b), który podczas badań Odry w okolicach Annabergu (Chałupki/Krzyżanowice) i Ratiboru (Niedanebach; Racibórz-Miedonia) w 1926 r. wykrył strzeble, a w Kłodnicy (Kłodnica) goryczki. Głowacze pręgopłetwe (Mühlkoppen) były często łowione w Mietzel (Myśla), prawym dopływie Odry poniżej ujścia Warty (BORNE 1882). Ponadto, głowacze pręgopłetwe były również historycznie opisywane w dopływach Finow w pobliżu Eberswalde (np. BLOCH 1783, BORGSTEDTE 1788).

Na podstawie znalezisk wykopaliskowych (FILIPIAK & CHELKOWSKI 2000), a także pojedynczych historycznych opisów gatunku (COLER 1599; BEKMANN & BEKMANN 1751; BLOCH 1783; WILLER 1927; JAKUPI 2007) nie można wykluczyć historycznego występowania kozy (*Pelecus cultratus*) w regionie Odryn.

Tabela 2: Zestawienie wszystkich gatunków ryb odnotowanych w dorzeczu Odry przed początkiem XIX wieku (w nawiasach: gatunek był znany, ale nie został bezpośrednio nazwany dla Odry)

n	Gatunki ryb	MAKOWIECKI (1999); FILIPIAK & CHELKOWSKI (2000)					COLER (1599)	BEKMANN (1751)	BIRKHOLZ (1770)	BLOCH (1782)	BORGSTEDE (1788)	BRATRING (1804)	JAKUPI (2007)	Uwagi
		>10.000 a	>6.500 a	6.000 – 3.000 a	2.800 a	2.000 – 1.000 a								
1	Węgorz			X		X	X	X	X	X	X	X		
2	Jaź			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gesern / Gäsen?; Elten	
3	Okoń					X	(X)		X				w napływach	
4	Pstrąg potokowy					X	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	w napływach	
5	Minog strumieniowy							(X)	(X)			?	- opisywać Minogokształtne	
6	Brzana	X				X	X	X	X	X	X	X		
7	Okoń	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
8	Różanka							X		(X)		X		
9	Leszcza	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		
10	Kleń		X			X	X	X	X	X	X	X		
11	Ciernik trójpręgi						X	X	X	X		X	Ciernik, niezróżnicowany	
12	Minnow					X	(X)		X					
13	Parposz					X	X	X				X	“Alosa”, Śledź, Gese	
14	Flądra			X	X	X		(X)				?	Budten	
15	Minóg rzeczny						X	X	X	X	X	X	Pricke / Neunauge	
16	Karaś srebrzysty						X	X	X	(X)	X	(X)	X	
17	Głowacz					X	(X)	(X)		X	X		Kaulhäuptlein	
18	Kiełb						X	X	X	(X)	X		X	
19	Krąpie	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	
20	Jelec					X	X	(X)		(X)			X	
21	Szczupak	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
22	Karaś	X	X	X	X	X	X	X	X	(X)	(X)	(X)	X	Karp karłowaty
23	Karp					X	X	X	X	X	X	X		

Ciąg dalszy Tabela 2

n	Gatunki ryb	MAKOWIECKI (1999); FILIPIAK & CHELKOWSKI (2000)					COLER (1599)	BEKMANN (1751)	BIRKHOZ (1770)	BLOCH (1782)	BORGSTEDE (1788)	BRATRING (1804)	JAKUPI (2007)	Uwagi
		>10.000 a	>6.500 a	6.000 - 3.000 a	2.800 a	2.000 - 1.000 a								
24	Jazgarz	X				X	X	X	X	X	X	X		
25	(Mała) sielawa					X	(X)	(X)	(X)	(X)		?	Sielawa sp.; w jeziorach	
26	Łosoś			X		X	X	X	X	X	X	X		
27	Pstrąg morski					X	X	X	X	X	X	X	Pstrąg łososiowy	
28	Minóg morski					X	X		(X)	X	X	X	Minóg	
29	Słonecznica pospolita											(?)		
30	Swinka					X	(X)		X	X		X		
31	Płoc	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
32	Miętus				X	X	X	X	X	X		X		
33	Boleń			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
34	Wzdreęa	X		X		X	X	X	X	X		X		
35	Piskorz					X	(X)	(X)	X	X		X	Misgurnus	
36	Lin	X	X	X	X	X	X	X	(X)	X	X	X		
37	Śliz pospolity					X	(X)	(X)	X	(X)		X		
38	Sielawa	X				X	X		X	(X)	X	X		
39	Ryby skalne					X	(X)		X			X		
40	Stynka					X	(X)	X	X	(X)	(X)	X	Stinz	
41	Jesiotr			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Bałtycki jesiotr!	
42	Ukleja	X				X	X	X	X	X		X		
43	Sum		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
44	Certa			X	X	X	X	X	X	X	X	X		
45	Sandacz		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
46	Ciosa				X	X	X		(X)			X	Zägen; Zehe?	
47	Rozpiór	X				X		X	X			X	Schwuppe	
48	Ciernik pigmejski								X			?	Ciernik, niezróznicowany	

Tabela 3: Liczebność gatunków ryb w Odrze pod koniec XIX wieku (BORNE 1882)

	Headwaters		Bieg środkowy			Niższy bieg rzeki			Laguna	Warta
	Racibórz	Opole	Wrocław	Bytom Odrzański	Krosno Odrzański	Küstrin	Hohen-saaten	Schwedt		
<b>najczęściej</b>	Brzana	Brzana	Leszcza	Sandacz	Brzana	Leszcza	Leszcza	Płóć	Leszcza	Brzana
	Swinka	Swinka	Swinka	Leszcza	Leszcza	Jaź	Krąpie,	Wzdreğa	Szczupak	Leszcza
	Kleń	Kleń	Kleń	Węgorz	Jaź	Kleń	Okoń	Krąpie,	Węgorz	Swinka
	Płóć	Płóć	Boleń	Szczupak	Krąpie	Brzana	Płóć	Ukleja	Jazgarz	Kleń
			Płóć		Boleń	Węgorz	Wzdreğa	Jazgarz	Płóć	Jazgarz
						Okoń		Minogoksz	Krąpie	Szczupak
						Szczupak		Stynka	Okoń	Kiełb
						Płóć			Stynka	Certa
						Ukleja			Certa	
						Karaś			3 ciernik kolczasty	
<b>często</b>	Leszcza	Leszcza	Brzana	Brzana	Swinka	Boleń	Szczupak	Szczupak		Jaź
	Boleń	Boleń	Węgorz	Jaź	Kleń	Sandacz	Okoń	Okoń		Płóć
	Sum	Sum	Szczupak	Boleń	Szczupak	Karp	Jazgarz	Leszcza		Krąpie,
	Węgorz	Węgorz	Miętus	Sum	Węgorz	Wzdreğa	Miętus	Węgorz		Ukleja
	Szczupa	Szczupak	Sandacz	Miętus	Jelec	Rozpiór		Lin		Lin
	Okoń	Okoń	Jaź	Lin	Kiełb	Krąpie		Karaś		Karp
	Lin	Lin	Jazgarz	Okoń	Ukleja	Sum				Ciernik trójpręgi
	Pstrąg	Pstrąg	Okoń	Jazgarz	Pstrąg					Okoń
		Sandacz	Lin	Płóć	Okoń					Węgorz
		Jazgarz		Wzdreğa	Okoń					Sandacz
		Kiełb		Ukleja	Płóć					Jelec
		Jaź		Kiełb	Wzdreğa					Piskorz
				Karp	Lin					Sum



Ciąg dalszy Tabela 3

	Oberlauf		Bieg środkowy			Niższy bieg rzeki			Laguna	Warta
	Racibórz	Opole	Wrocław	Bytom Odrzański	Krosno Odrzański	Küstrin	Hohen-saaten	Schwedt		
<b>często</b>					Piskorz Ryby skalne Minóg					Miętus
<b>rzadki</b>	Okoń Minnow	Okoń Minnow		Swinka Certa Jesiotr Łosoś Minogoksz	Sandacz Karp Certa	Swinka Certa Łosoś Jesiotr	Brzana Lin Sandacz	Karp Sum Łosoś Jesiotr Certa Rozpiór		Łosoś Jesiotr Pstrąg Okoń Minnow
<b>sporadycznie</b>	Karp Miętus	Karp Miętus	Sum Karp Karaś			Flądra Sielawa Pstrąg Różanka	Certa Jaź Boleń	Brzana Sandacz Boleń Jaź		Boleń Karaś Minogoksz Pstrąg morski

Oprócz opisu całego dorzecza Odry sporządzonego przez BORNE (1882), uporządkowanego według liczebności gatunków ryb, dostępne są dane historyczne z okresu 1904 – 1913 dla górnego biegu rzeki sporządzone przez WUNDSCH (1928b) oraz dla dolnego biegu rzeki rozważanego tutaj sporządzone przez SELIGO (1925).

Te ostatnie dostarczyły również przybliżonych szacunków stosunków ilościowych spektrum gatunków o znaczeniu połowowym w oparciu o połowy lokalnego rybołówstwa. W kolejności według wartości rynkowej do gatunków tych należały przede wszystkim Szczupak, Węgorz, Miętus, Płoc, Krąpie, Minóg rzeczny, Leszcza, Lin, Sandacz, Łosoś, Sum, Karaś, Boleń und Stynka (patrz też Rozdział 4; Tabela 12).

Ponadto nadal dostępne są stosunkowo szczegółowe dane połowowe z połowy XX wieku dla niemieckiego odcinka Odry, zwłaszcza dla gatunków ryb użytkowych (ALBRECHT 1964, patrz także rozdział 4; Tabela 13). Węgorz, Brzana, Okoń, Leszcza, Kleń, Minóg rzeczny, Krąpie, Szczupak, Łosoś, Pstrąg morski, Płoc, Miętus, Boleń, Lin, Sielawa, Sum, Certa, Sandacz i Rozpiór były w tym czasie nadal istotne.

Ogólnie rzecz biorąc, należy zauważyć, że dostępne historyczne dane dotyczące częstotliwości odnoszą się już do silnie zabudowanej, silnie zanieczyszczonej rzeki.

Już BORNE (1882) podaje liczne odniesienia do dramatycznych zaburzeń, takich jak pustoszenie całych odcinków rzeki z powodu zrzutów ścieków, niszczenie szlaków migracyjnych ryb przez jazy lub intensywne kłusownictwo ryb i przetłowiecie ... *"Bóbr byłby prawdopodobnie najlepszą wodą do połowów w regionie Odry, gdyby nie był zanieczyszczony w najgorszy sposób przez zakłady przemysłowe"*...

Charakterystyka Bobru (Bobru) w szczególności wskazuje, że łososiowate Pstrąg i Okoń, ale także Brzanan, Miętus i inne ryby rzeczne w niektórych przypadkach znacznie się zmniejszyły. Na przykład PAX (1921) cytuje wpis z Breslau Kämmerer-Hauptbuch z roku 1717, zgodnie z którym mistrz

rybacki Caspar Heßler złowił łącznie 68 Łososi, 3 Sume, 488 Minogokształtnen i 5 Pstrąg w Bürgerwerder od 17 maja do 28 czerwca. Wpisowi temu towarzyszył również komentarz, że ten połów był "zwykły" (PAX 1921).

Miętusy były tak często łowione w Oderbruch, że "… rybacy, ponieważ nie mogli ich wszystkich posrebrzyć, kroili najtłustsze z nich na małe kawałki, suszyli je i używali do wypalania zamiast łupacza...". (BEKMANN & BEKMANN 1751, FRIEDEL 1886, PAEPKE 1981a). Ze względu na obfitość ryb, niektóre wioski zostały nawet nazwane na cześć ryb - na przykład Miętusndorf, który został po raz pierwszy wymieniony w dokumencie z 1413 roku (<https://de.wikipedia.org/wiki/Miętusndorf>).

W celu uzupełnienia, gatunki wymienione w co najmniej jednym z analizowanych źródeł historycznych dla dorzecza Odry, ale nie brane przez nas pod uwagę do tej pory, ponieważ dowody nie były wiarygodne, są również wymienione tutaj: aloza (*Alosa alosa*), gatunek karp o nazwie *Abramis melanops* i semling.

Nazewnictwo *allis shad* przez BORNE (1882) zostało omówione poniżej. *Abramis melanops* (FRIEDEL 1903) jest obecnie znany jako *Vimba melanops*, ale jest znany tylko z Bułgarii, Macedonii (KOTTELAT & FREYHOF 2007) i Grecji. Musi to być przypadek pomyłki, np. z jaźżkim "Idus melanotus", który miał wówczas stosunkowo podobną nazwę. PAX (1921) nazwał również Semling (*Barbus carparticus*) z Olsy, która wpada do Odry w górnym biegu. Aby zweryfikować te informacje powtórzone przez GASOWSKĄ (1962, cytowane w BALON 1963), przeprowadzono specjalne badania Olsy i jej dopływów w celu udowodnienia obecności Semlinga (BALON 1963). W rezultacie BALON (1963) doszedł do wniosku, że Semling nigdy nie występował w Olsie i dorzeczu Odry. Opisane okazy pochodziły z sąsiedniej Wisły (BALON 1963).

Historycznie wiadomo było również, że łupacz zawsze migrował do Odry-Haff na tarło i tylko nieznacznie poza granicę słonawej wody do dolnego biegu Odry. Jedynie BORNE (1882)

odnotował stosunkowo długie migracje "allis shad" do Warty.

Do 1955 r Feint był nadal często łowiony w zalewie, ale później jego zasoby gwałtownie spadły. Dopiero od początku lat 90-tych XX wieku ponownie częściowo wykrywa się w zalewie sandacze (WILKOŃSKA i GARBACIK-WESOŁOWSKA 1996; K. RUNZE 2023, komunikacja osobista). Jak dotąd brakuje jednak aktualnych raportów połowowych z dolnej Odry.

COLER (1599) odnosi się już do gatunku ryby o nazwie "Gesem" z łacińską nazwą Alosa. Z opisu tego nie wynika jednak jasno, czy chodzi o alosę (*Alosa alosa*), czy o alosę (*Alosa fallax*). Pod nagłówkiem ryb wędrownych tylko BORNE (1882) wyraźnie wspomina o alosie, która podobno migrowała w dużych ilościach przez rzeki Peene i Swine do laguny na tarło w kwietniu / maju. Jednak MAKOWIECKI (1999) zidentyfikował również allis shad w średniowiecznych odpadach osadniczych.

Teoretycznie allis shad i finfish można wiarygodnie odróżnić na podstawie ich kolców skrzelowych, te pierwsze mają 90 – 155, w porównaniu do 31 – 46 i maksymalnie 60 u ryb. Wątpliwe jest jednak, czy te delikatne struktury w ogóle zachowały się w osadach (FILIPIAK & CHELKOWSKI 2000). Ponadto MAKOWIECKI (1999) stwierdził występowanie tylko cieniasa, a nie obu gatunków, podczas gdy BORNE (1882) i THIENEMANN (1950) podają Feinta jako pospolitego w Morzu Bałtyckim, podczas gdy cienias jest nieobecny. Ten ostatni opis jest również poparty przez MOHR (1941b) i aktualne dane połowowe (WILKOŃSKA & GARBACIK-WESOŁOWSKA 1996). Allis shad dopiero niedawno został ponownie znaleziony w Morzu Bałtyckim, być może w wyniku obecnych działań reintrodukcyjnych w Renie (H. WINKLER;

komunikacja osobista). W związku z tym wydaje się raczej prawdopodobne, że historyczne występowanie allis shad jest błędem, a Feint został opisany zamiast niego.

Wraz z wdrożeniem Ramowej Dyrektywy Wodnej WE (2000) pojawił się wymóg opracowania modeli ekologii wód i ryb jako standardu oceny. Szeroki zakres informacji historycznych miał i ma tutaj ogromne znaczenie, ponieważ jest to jedyny sposób, aby uzyskać obraz zmian w faunie ryb i ocenić jej obecny stan. Punktem wyjścia do stworzenia referencji jest odpowiednia typizacja danego cieku wodnego (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008; POTTGIESSER 2018).

Referencyjne zbiorowiska ryb są następnie tworzone na podstawie tej typizacji rzek. Procedura ta została opisana bardziej szczegółowo w WOLTER et al. (2004), DUßLING et al. (2004), WOLTER et al. (2005b), SCHAARSCHMIDT et al. (2005) i DUßLING (2009). Obejmuje to zestawienie jak największej liczby źródeł historycznych i odniesień, a także aktualnych danych i połączenie ich w wykaz oparty na podstawach technicznych i ustaleniach.

WOLTER & FREYHOF (2004, 2005) opracowali pierwszy skrócony opis populacji ryb w całym dorzeczu Odry oraz kompletną inwentaryzację gatunków zgodnie z ówczesnym stanem wiedzy. Gatunki o szacowanym udziale osobniczym  $\geq 5\%$  uznano za gatunki flagowe,  $\geq 1\%$  za gatunki charakterystyczne dla danego typu, a mniej niż  $1\%$  za gatunki towarzyszące.

Załącznik 8.1 zawiera listę źródeł uwzględnionych do tej pory w kompilacji referencyjnej dla rzeki Odry. Dalsze wyniki badań przeprowadzonych w tym miejscu przyczyniają się do potwierdzenia i konsolidacji (Załącznik 8.2).

### 3.3 Referencyjne zespoły ryb siedlisk wodnych nizin nadodrzańskich Brandenburgii

#### 3.3.1 Rzeka-Odra

Zgodnie z dyrektywą ramową WE oraz ze względu na wielkość zlewni i bezpośrednie połączenie z Morzem Bałtyckim, brandenburska Odra jest uważana za rzekę zdominowaną przez piasek (typ rzeki 20; patrz POTTGIESSER i SOMMERHÄUSER 2008; POTTGIESSER 2018).

Przy ustalaniu referencyjnych zbiorowisk ryb Odry kierowano się zarówno tą klasyfikacją typu, jak i ocenami SELIGO (1925) i ALBRECHT (1964), zgodnie z którymi zbieg bardzo bogatej w wodę Warty i warunki gradientu spowodowały konieczność rozróżnienia ogólnego odniesienia Odry (Leszczaregion; typ 20) zaprojektowanego przez WOLTER et al. (2005b) i WOLTER (2007a). ALBRECHT (1964) wyznaczył granicę regionu Brzanan do Leszczaregionu w pobliżu Frankfurtu nad Odrą, a według SELIGO (1925) dolny bieg zaczyna się w przybliżeniu w Schwedt - tj. stopniowe przejście do regionu Jazgarz-Flądra spowodowane cofką Bałtyku. W oparciu o te podejścia, do oceny biologicznego elementu jakości "ryby" w ramach wdrażania EC-WFD dla brandenburskiej Odry od 2007 r. wykorzystano dwa referencyjne zespoły ryb, przy czym zmiana cenotyczna ma miejsce tylko w ujściu Warty z powodów wymienionych powyżej (ZAHN i in. 2007). Powyżej ujścia Warty Odra jest klasyfikowana jako obszar przejściowy między epi- i metapotamalem (nizinny region Brzanan w przejściu do regionu Leszcz; odniesienie BB-178), a poniżej jako metapotamal lub Leszczaregion (odniesienie BB-179). Podobnie jak w przypadku ALBRECHT (1964), dalsze zróżnicowanie poniżej Schwedt nie zostało jeszcze dokonane, ponieważ rozpatrywany obszar jest stosunkowo krótki aż do granicy państwa. Oczekiwane spektrum gatunków

będzie tu prawdopodobnie bardzo podobne do tego w regionie Leszcz, ale występowanie niektórych gatunków morskich Morza Bałtyckiego może również wzrosnąć w zależności od zrzutu (np. Flądra, Feint). Harmonizacja referencyjnych zbiorowisk ryb Odry Brandenburskiej ze zbiorowiskami sąsiednich krajów związkowych Polski i Meklemburgii-Pomorza Przedniego jest nadal w toku.

Według źródeł historycznych w brandenburskiej Odrze występowało łącznie co najmniej 49 rodzimych gatunków ryb, w tym 46 gatunków w Odrze powyżej Warty i 44 gatunki poniżej (Tabela 4). Spośród 49 gatunków ryb w Odrze, 42 gatunki są nadal obecne, choć w niektórych przypadkach tylko poprzez działania wspierające zarybianie (np. Łosoś, Pstrąg morski, Balti Jesiotr, Harce bałtyckie, Certa) lub jako osobniki (np. Minóg morski). W porównaniu z populacją historyczną, złote ryby skalne, biała ryba i Bałtycka Złota Koza zostały dodane jako nowe gatunki w wyniku naturalnych procesów imigracyjnych i dogłębnych analiz taksonomicznych.

Nadal można potwierdzić stwierdzenie ALBRECHT (1964), że populacja gatunku na wcześniej niezagospodarowanym niemieckim odcinku Odry została w dużej mierze zachowana w porównaniu z Łabą. Przynajmniej brakuje gatunków, które mają tendencję do kolonizowania górnego biegu lub dopływów - takich jak Minnow, Glowacz i Biała ryba - lub których wstępowanie z Morza Bałtyckiego już historycznie nie było częste - takich jak Feint, Flądra i Ciosa. Rozdział 3.6.6 zawiera więcej informacji na temat obecnej sytuacji Jesiotra Bałtyckiego.

Tabela 4: Referencyjne zespoły ryb Rzeka-Odra w Brandenburgi

n	Gatunki ryb	Naukowa nazwa	Odra ogó. (*)	LG (PL) - Warta	Warta - LG (MV)	Źródła (patrz Załączniki 8.1 i 8.2)	AV	Zagrożenia
1	Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	2,0	2,0	3,0	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 32	+	EU-Węgorz-VO
2	Jaź	<i>Leuciscus idus</i>	3,0	3,0	4,0	1, 2, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32	+	brak
3	Atlantyk Łosoś	<i>Salmo salar</i>	0,7	0,5	0,7	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 20, 25, 26, 27, 30, 32	Zarybianie	FFH-A II, V; RL 2
4	Pstrąg potokowy	<i>Salmo trutta (f. fario)</i>		0,1	0,1	10, 16, 19, 20, 27, 28, 29, 32, J1	+	RL V
5	Minóg	<i>Lampetra planeri</i>		0,1		16, 19, 20, 32, J1	+	FFH-A II; RL 3
6	Bałtycki Jesiotr	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	0,1	0,1	0,1	2, 5, 8, 9, 10, 12, 16, 23, 25, 26	Zarybianie	FFH-A II, IV; RL 0
7	Brzana	<i>Barbus barbus</i>	0,2	3,0	0,2	1, 5, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 21, 25, 28, 29, 32	+	FFH-A V; RL V
8	Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	4,0	4,0	8,0	1, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 32	+	brak
9	Różanka europejska	<i>Rhodeus amarus</i>	0,2	0,1	0,2	11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	FFH-A II
10	Leszcza	<i>Abramis brama</i>	8,0	6,0	9,0	1, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32	+	brak
11	Kleń	<i>Squalius cephalus</i>	2,0	5,0	3,5	1, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 32, N2	+	brak
12	Ciernik trójpręgi (Bf/Wf)	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0,5	0,2	0,1	5, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 32	+	brak
13	Minnow	<i>Phoxinus phoxinus</i>		0,1		15, 32, F1, N2	-	RL V
14	Feint	<i>Allosa fallax</i>	0,1		0,1	10, 16, 20, 27, L2	-	FFH-A II, V; RL 0
15	Flądra	<i>Platichthys flesus</i>			0,1	10, 16, 19, 20, F2	-	RL R
16	Minóg rzeczny	<i>Lampetra fluviatilis</i>	2,0	1,5	2,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 32	+	FFH-A II, V; RL V
17	Karaś srebrzysty	<i>Carassius gibelio</i>	0,1	0,1	0,1	10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 32	+	brak
18	Bałtycka Złota Koza	<i>Sabanejewia baltica</i>		0,1		19	+	FFH-A II; RL D
19	Głowacz / Baltische Gr.	<i>Cottus gobio / C. microstomus</i>		0,1		5, 10, 16, 18, 19, 27, 30, 32, J1	-	FFH-A II; RL 3
20	Kiełb	<i>Gobio gobio</i>	2,0	6,0	3,0	5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	brak
21	Krąpie,	<i>Blicca bjoerkna</i>	10,0	8,0	10,0	1, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32	+	brak
22	Jelec	<i>Leuciscus leuciscus</i>	1,0	3,0	1,0	5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	RL V
23	Szczupak	<i>Esox lucius</i>	5,0	4,0	4,5	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 32	+	brak
24	Karaś	<i>Carassius carassius</i>	0,1	0,1	0,1	1, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 32	+	RL V
25	Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	0,1	0,1	0,1	1, 5, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 25, 27, 28, 29, 32	+	brak
26	Jazgarz	<i>Gymnocephalus cernua</i>	2,0	1,0	2,0	5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	brak
27	Pstrąg morski	<i>Salmo trutta (f. trutta)</i>	0,5	0,5	0,5	1, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 25, 26, 30	Zarybianie	RL 3

Ciąg dalszy Tabela 4

n	Gatunki ryb	Naukowa nazwa	Odra ogó. (*)	LG (PL) - Warta	Warta - LG (MV)	Źródła (patrz Załączniki 8.1 i 8.2)	AV	Zagrożenia
28	Minóg morski	<i>Petromyzon marinus</i>	0,1	0,3	0,5	3, 5, 10, 14, 16, 19, 20, 21, 27	+	FFH-A II; RL 1
29	Słonecznica pospolita	<i>Leucaspius delineatus</i>	0,1	0,1	0,1	11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	brak
30	Swinka	<i>Chondrostoma nasus</i>	0,1	2,0	0,1	5, 10, 14, 16, 19, 20, 32	+	RL 2
31	Sielawa	<i>Coregonus maraena</i>	0,5	0,1	0,5	1, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 26	Zarybianie	FFH-A V; RL 2
32	Miętus	<i>Lota lota</i>	10,0	8,0	7,0	1, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 32	+	RL V
33	Boleń	<i>Leuciscus aspius</i>	1,7	2,0	2,0	1, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20	+	FFH-A II, V
34	Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	17,0	10,0	12,0	1, 5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 28, 29, 32	+	brak
35	Wzdreęga	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,5	0,5	1,0	5, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 32	+	brak
36	Piskorz	<i>Misgurnus fossilis</i>	1,0	0,1	0,5	5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	FFH-A II
37	Lin	<i>Tinca tinca</i>	0,5	0,1	0,5	1, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 28, 29, 32	+	brak
38	Śliz pospolity	<i>Barbatula barbatula</i>	0,1	1,0	0,1	10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 27, 32, J1	+	brak
39	Biała ryba	<i>Alburnoides bipunctatus</i>		0,1		31	-	RL R
40	Ryby skalne	<i>Cobitis taenia / C. elongatoides</i>	2,0	2,0	2,0	5, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 32	+	FFH-A II
41	Stynka (Wf)	<i>Osmerus eperlanus</i>	1,0	0,3	1,0	5, 10, 11, 12, 14, 16, 19, 20, 22, 26	+	RL 3
42	Ukleja	<i>Alburnus alburnus</i>	10,0	15,0	9,0	5, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 26, 32	+	brak
43	Kiełb białopłetwy	<i>Romanogobio belingi</i>	7,0	4,5	6,5	16, 18, 19, 20, J1	+	FFH-A II
44	Sum	<i>Silurus glanis</i>	0,1	0,1	0,1	1, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 25	+	brak
45	Certa	<i>Vimba vimba</i>	1,0	3,0	1,0	1, 5, 10, 11, 12, 16, 19, 20, 32	+	RL 3
46	Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	1,5	1,0	1,5	1, 5, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 32	+	brak
47	Ciosa	<i>Pelecus cultratus</i>	0,1		0,1	12, 16, 20, X1, B2	-	FFH-A II, V; RL 0
48	Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>	2,0	1,0	2,0	1, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 19, 20	+	brak
49	Ciernik pigmejski	<i>Pungitius pungitius</i>	0,1	0,1	0,1	12, 16, 19, 20, 32	+	brak
	<b>Gatunek</b>		<b>42</b>	<b>46</b>	<b>44</b>		<b>42</b>	

(\*) = WOLTER et al. (2005b); LG = granica państwa; PL = Polska; MV = Meklemburgia-Pomorze Przednie; AV = aktualne występowanie; Bf/Wf = forma wewnętrzna / forma migracyjna; Rozporządzenie UE w sprawie węgorza = Rozporządzenie Rady (WE) nr 1100/2007 z dnia 18 września 2007 r. ustanawiające środki służące odbudowie populacji węgorza europejskiego (Dz.U. L 248 z 22.9.2007, s. 17 i nast.); FFH-A = Dyrektywa Rady 92/43/EWG z 21.5.1992 w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz.U. L 206 z 22.7.1992, s. 7 i nast.) - załącznik; RL = Czerwona Lista Brandenburgii (SCHARF i in. 2011b) - poziom zagrożenia.

### 3.3.2 Stara Odra (dopływy)

Pod względem ekologii rzecznej Stara Odra i jej dopływy były dotychczas klasyfikowane jako rzeki nizinne zdominowane przez piasek i glinę (typ 15), biorąc pod uwagę połączone obszary zlewni, nieco mniejsze rozmiary profili i przepływy. Modelowana dla nich referencyjna społeczność ryb opiera się na nizinnym regionie Brzanan w przejściu do regionu Leszczare i charakteryzuje się elementami ekologicznymi potamalu (typ 15/1), a także małych rzek nizinnych w dużych dolinach rzecznych lub potokowych (typ 19) (POTTGIESSER i SOMMERHÄUSER 2008; POTTGIESSER 2018; SCHAARSCHMIDT i in. 2005). Trudno dziś ocenić, w jakim stopniu te stare ciek lub dopływy były również wykorzystywane przez gatunki wędrowne, bardziej wymagające ekologicznie lub hipopotamskie.

Do tej pory 12 gatunków nie było branych pod uwagę dla tego typu cieków: Łosoś atlantycki, Pstrąg potokowy, Jesiotr bałtycki, Feint, Flądra, Złoto-Ryby skalne, Glowacz, Swinka, Harcownik bałtycki, Biała ryba, Certa i Ciosa. Ponieważ Stara Odra była niegdyś główną rzeką, jest bardzo prawdopodobne, że występowała sporadycznie lub sporadycznie (w zależności od przepływu) w działach rzecznych w dawnych czasach. Na podstawie doniesień historycznych nie można wykluczyć, że Stara Odra miała zarówno siedliska żerowania, jak i rozrodu niektórych z tych gatunków.

Przynajmniej w przypadku ich młodych osobników, wykorzystanie jest nawet bardziej niż prawdopodobne, ponieważ w ramionach rzeki często znajdowały się chronione i wysoce produktywne siedliska żerowiskowe. Ze względu na zmiany w biegu rzeki nie można wykluczyć istnienia dawnych siedlisk tarliskowych, np. w obszarze dawnego głównego nurtu w pobliżu Bad Freienwalde ze względu na tamtejszą geologię, które obecnie znajdują się na obszarze wciąż oddzielonych dopływów.

Decydującym czynnikiem dla odpowiedniego rozwoju ciek wodnego, a także potencjalnego

występowania gatunków, jest odpowiednio wysoki, odpowiedni do profilu przepływ!

W oparciu o dane referencyjne dotyczące strumienia, co najmniej 37 gatunków prawdopodobnie regularnie wykorzystywało starorzecza i dopływy jako siedliska, tarliska i pobliskie żerowiska - ze względu na prawdopodobnie również tymczasowo zmniejszoną dynamikę, ale w różnych proporcjach częstotliwości (Tabela 4 i Tabela 5). W szczególności należy oczekiwać wyższych frekwencji gatunków eurytopowych i limnofilnych. Ponieważ w przeszłości informacje o występowaniu gatunków rzadko były zróżnicowane przestrzennie, zostały one przyjęte i zaadaptowane z odniesienia do strumienia, tak aby źródła były w dużej mierze identyczne (Załącznik 8.1 do 8.3).

W kolejnych sekcjach bardziej szczegółowo opisane zostaną również zbiorowiska gatunków ryb w innych zbiornikach wodnych na obszarze zalewowym, których można się spodziewać w przypadku tymczasowego lub stałego połączenia z głównym strumieniem. Ogólnie rzecz biorąc, są one również zbudowane ze spektrum gatunków ryb strumienia, dopływów lub bezpośredniego obszaru zlewni. Jednak ze względu na specyficzne dla gatunku wymagania siedliskowe i panujące warunki środowiskowe, zbiorowiska gatunków w wodach zalewowych mogą być bardzo niejednorodne w zależności od rodzaju. Sporo gatunków - zwłaszcza gatunki obligatoryjnie reofilne - prawdopodobnie nie występuje tutaj lub występuje bardzo sporadycznie. Zasadniczo wody zalewowe odgrywały i nadal odgrywają wyjątkową rolę w ilościowej i jakościowej bioprodukcji ryb.

Nie ma prawie żadnych historycznie odrębnych opisów tych specyficznych typów zbiorników wodnych, dlatego historyczne modele można wyprowadzić tylko dla relacji ekologicznych i charakterystycznych składów zasobów naturalnych terenów zalewowych. Z tego powodu do tej pory trudno było określić typowe względne składki zasobów.

Tabela 5: Referencyjna spoleczność ryb ze starych cieków Odry w Brandenburgii

n	Gatunki ryb	Naukowa nazwa	Stara Odra	Źródła (patrz Załączniki 8.1 – 8.3)	AV
1	Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	2,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
2	Jaź	<i>Leuciscus idus</i>	3,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	+
3	Minóg	<i>Lampetra planeri</i>	0,1	5, 9, 10	+
4	Brzana	<i>Barbus barbus</i>	0,1	1, 2, 3, 6, 9, 10	-
5	Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	15,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
6	Różanka europejska	<i>Rhodeus amarus</i>	0,5	4, 5, 6, 8, 9, 10, 12	+
7	Leszcza	<i>Abramis brama</i>	3,5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
8	Kleń	<i>Squalius cephalus</i>	6,0	1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	+
9	Ciernik trójpręgi (Bf)	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	5,0	1, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12	+
10	Minnow	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0,1	4, 10, F1, N2	-
11	Minóg rzeczny	<i>Lampetra fluviatilis</i>	0,1	2, 3, 5, 6, 9, 10	<b>niejasny</b>
12	Karaś srebrzysty	<i>Carassius gibelio</i>	0,1	2, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
13	Kiełb	<i>Gobio gobio</i>	10,0	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
14	Krąpie,	<i>Blicca bjoerkna</i>	4,5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
15	Jelec	<i>Leuciscus leuciscus</i>	0,6	5, 6, 9, 10, 12	+
16	Szczupak	<i>Esox lucius</i>	5,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
17	Karaś	<i>Carassius carassius</i>	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	+
18	Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	0,1	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10	+
19	Jazgarz	<i>Gymnocephalus cernua</i>	1,2	2, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
20	Pstrąg morski	<i>Salmo trutta (f. trutta)</i>	0,1	1, 3, 6, 10, 13	-
21	Minóg morski	<i>Petromyzon marinus</i>	0,1	2, 10	-
22	Słonecznica pospolita	<i>Leucaspis delineatus</i>	0,1	4, 5, 6, 9, 10, 12	+
23	Miętus	<i>Lota lota</i>	8,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12	+
24	Boleń	<i>Aspius aspius</i>	0,1	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	+
25	Płoć, Płoć	<i>Rutilus rutilus</i>	20,0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
26	Wzdreğa	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1,5	1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	+
27	Piskorz	<i>Misgurnus fossilis</i>	0,1	2, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
28	Lin	<i>Tinca tinca</i>	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
29	Śliz pospolity	<i>Barbatula barbatula</i>	0,5	4, 5, 6, 9, 10, 12	+
30	Ryby skalne	<i>Cobitis taenia / C. longatoides</i>	5,0	4, 5, 6, 9, 10, 12	+
31	Stynka (Bf)	<i>Osmerus eperlanus</i>	0,1	5, 6, 9, 10	+
32	Ukleja	<i>Alburnus alburnus</i>	2,5	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12	+
33	Kiełb białopłetwy	<i>Romanogobio belingi</i>	0,5	5, 10, 12	+
34	Sum	<i>Silurus glanis</i>	0,5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12	+
35	Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	0,5	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10	+
36	Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>	1,5	2, 3, 5, 6, 9, 10	+
37	Ciernik pigmejski	<i>Pungitius pungitius</i>	0,5	1, 5, 6, 9, 10, 12	+

AV = bieżące wystąpienie; Bf = Forma krajowa



### 3.3.3 Starorzeczka odrzańskie i jeziora starorzeczka

Podobnie do systemu oceny "fiBS" opracowanego do oceny stanu ekologicznego ryb w ciekach wodnych, SCHWEVERS & ADAM (2010) zaproponowali również system oceny dla wód zalewowych. Opiera się on na indeksie ryb zalewowych (FFI) zaproponowanym przez CHOVANEC et al. (2005). Zróżnicowali oni zbiorniki wodne w zależności od okresu połączenia z głównym strumieniem na starorzeczka, starorzeczka i starorzeczka, które rozwinęły się w czasie z powodu zmian w przebiegu strumienia i są zasiedlone przez typowe zbiorowiska gatunków ryb.

Starorzeczka nadal stanowią funkcjonalne połączenia między rzeką a równiną zalewową o różnych połączeniach, które charakteryzują się szczególnie bogatą gatunkowo populacją ryb.

Szczupak jest uważany za gatunek charakterystyczny lub wiodący. Jego możliwości rozrodu są ograniczone w samej rzece ze względu na nurt i brak roślinności zanurzonej. W starorzeczach znajduje płytsze obszary brzegowe z roślinnością wodną, na które nie ma wpływu prąd, co może wykorzystać jako substrat tarliskowy i siedlisko ochronne. Oprócz eurytopowych lub fakultatywnych gatunków zalewowych (np. Okoń, Sandacz, Leszcza, Płoc, Krąp, Ukleja, Sum), typowe gatunki starorzeczy obejmują również niektóre gatunki reofilne (reofilne b), w zależności od sytuacji połączenia, które nie są zależne od warunków wody płynącej we wszystkich stadiach życia (szczególnie poza okresem przesadzania) i dlatego są gośćmi zalewowymi (np. Jaź, Kleń, Boleń, Rozpiór, Miętus, Ryby skalne), a także limnofilne gatunki zalewowe (np. lin, Wzdreęga, Słonecznica pospolita, Różanka europejska). Wszystkie one wykorzystują starorzeczka w znacznym stopniu do żerowania, jako sezonowe schronienia (np. kwatery zimowe), a także do rozrodu na roślinach wodnych, martwym drewnie, korzeniach itp. - często także w lub na specjalnych piaszczysto-żwirowych podłożach (np. sandacz, ryby skalne).

Jeziora starorzeczka charakteryzują się już wysokim stopniem izolacji od rzeki (SCHWEVERS & ADAM 2010) ze strefami zamulenia i przeważnie mulistym podłożem. Płoc kłodawska, Słonecznica pospolita i lin oraz szczupak są tu uważane za gatunki charakterystyczne. Gatunki eurytopowe zwykle nadal mogą regularnie rozmnażać się i dobrze żerować w warunkach wodnych. Z kolei reofilni goście łągów przybywają tu tylko podczas powodzi i mogą być zmuszeni do pozostania w ograniczonych warunkach środowiskowych do następnej powodzi. Dla limnofilnych (obligatoryjnych) gatunków zalewowych starorzeczka zapewniają również siedliska żerowania i hibernacji lub ochrony, jeśli warunki w starorzeczach nie są już korzystne dla przetrwania.

W rozdziale 2.3.1 opisano już stosunkowo niedawny skład gatunkowy ryb w "mokrych polderach" parku narodowego, które miały charakter starorzeczy lub jezior starorzecznych. Z drugiej strony wody "suchych polderów" są podobne do opisanych poniżej dawnych wód, nawet jeśli ich obecna izolacja jest głównie antropogeniczna ze względu na budowę wałów przeciwpowodziowych i nie można wykluczyć połączenia z systemami rowów w dolnym biegu rzeki.

Pradawne ciek wodne zwykle reprezentują ekstremalne siedliska, które podlegają silnej sedymentacji i mogą również czasowo wysychać. Występujące w nich gatunki ryb charakteryzują się zwykle znacznie mniejszą liczbą gatunków i są wyspecjalizowane. SCHWEVERS i ADAM (2010) zaliczyli do nich karp, karłowatego i bocję. Inne obligatoryjne i fakultatywne gatunki terenów zalewowych również mogą tu czasami występować, ale są one bardziej narażone na wymarcie. W wodach tych trudno spodziewać się gatunków reofilnych.

W oparciu o zróżnicowanie wód zalewowych dokonane przez AMOROS et al. (1987), CHOVANEC et al. (2005), SCHWEVERS & ADAM (2010) i WOLTER et al. (2021), można spodziewać się pierwotnego

występowania gatunków ryb wymienionych w Tabela 6 dla zalewu Odry.

SCHWEVERS & ADAM (2010) ogólnie wykluczili występowanie wszystkich obligatoryjnych gatunków reofilnych (typ a), ale zostało to nieco

skorygowane, biorąc pod uwagę warunki zlewni, informacje historyczne (Tabela 2, Tabela 3; Tabela 4; Tabela 5), aktualne dane i własne badania (Tabela 1). Systematyczne stosowanie i walidacja procedury oceny dla wód zalewowych są nadal w toku.

Tabela 6: Prawdopodobieństwo występowania gatunków ryb w wodach zalewowych Odry

nr	Gatunki ryb	Podłączony po obu stronach, stały przepływ	Przymocowany z jednej strony	Tylko w połączeniu z HW, Pokrycie makrofitami ≤ 20 %	Tylko w połączeniu z HW, Pokrycie makrofitami > 20 %	Izolowane starorzeczka bez stałego	Uwagi
1	Węgorz	+++	+++	++	++	+	
2	Jaź	+++	++	+			
3	Brzana	++	+				zwłaszcza nieletnich (np. Spree!)
4	Okoń	+++	+++	+++	++	++	
5	Różanka europejska	++	+++	+++	++	++*	* Bez skorupy?
6	Leszcza	+++	+++	+++	++	+	
7	Kleń	++	++	+			
8	DonauRyby skalne	++	+				Niewiele dostępnych danych
9	Ciernik trójpręgi	++	+	+	+	++	
10	Karaś srebrzysty	+	+	++	+++	+++	
11	Bałtycka Żłota Koza	++					Niewiele dostępnych danych
12	Kiełb	+++	++	+	+	+	
13	Krąpie,	+++	+++	+++	++	++	
14	Jelec	++	+				Rzadszy niż Kleń
15	Szczupak	+++	+++	+++	+++	++	
16	Karaś	+	+	++	+++	+++	
17	Karp	+	+	++	+++	+++	
18	Jazgarz	+++	+++	+++	++	+	
19	Słonecznica	+	+	++	+++	+++	
20	Swinka	++	+				
21	Miętus	+++	++	+			
22	Boleń	++	+	+			
23	Płoć	+++	+++	+++	++	+	
24	Wzdreğa	+	++	+++	+++	+++	
25	Ślizg pospolity	+	++	++	+++	+++	
26	Lin	++	++	+++	+++	+++	
27	Piskorz	+	+				
28	Ryby skalne	++	++	+	+	+	w zależności od koryta rzeki

Ciąg dalszy Tabela 6

nr	Gatunki ryb	Podłączony po obu stronach, stały przepływ	Przymocowany z jednej strony	Tylko w połączeniu z HW, Pokrycie makrofitami ≤ 20 %	Tylko w połączeniu z HW, Pokrycie makrofitami > 20 %	Izolowane starorzecza bez stłęgu	Uwagi
29	Stynka (Wf)	+	+				
30	Kiełb białopłetwy	++	+				
31	Ukleja	+++	+++	+++	++	+	
32	Sum	+++	++	++	+		
33	Certa	++	+				COLER 1599
34	Sandacz	+++	+++	++	+		
35	Rozpiór	+++	++				
36	Ciernik pigmejski		+	+	+	++	niedobrze reofilskie niż

HW = powódź; prawdopodobieństwo wystąpienia: +++ = wysokie; ++ = średnie; + = niskie

### 3.3.4 Kanaly zalewowe

Zgodnie z historycznymi opisami rybaków i wymaganiami gatunkowymi ryb, tak zwane kanały zalewowe na łąkach zalewowych miały również duże znaczenie dla ekologii ryb, chociaż do tej pory nie były one badane ze względu na trudności metodologiczne.

Kanały zalewowe to kanały i zagłębienia na łąkach zalewowych spowodowane powodzią. Są one w większości pokryte roślinnością lądową. Tylko głębsze obszary są częściowo wolne od roślinności, w większości pokryte błotnistymi lub piaszczystymi osadami, a czasami gromadzi się tam również martwe drewno. Zwykle niosą one wodę tylko podczas wysokich spływów i często szybko wysychają w dalszej części roku.

Zalane łąki zalewowe i kanały zalewowe są wykorzystywane do tarła przez gatunki fitofilne, fitolitofilne i polifile, zwłaszcza podczas wiosennych powodzi, ponieważ nie tylko występuje tam duża podaż substratu tarłowego (rośliny, martwe drewno) i składników odżywczych, ale także woda szybko się nagrzewa i świeży pokarm (zooplankton - zwłaszcza infusoria, wrotki) szybko

rozwija się dla narybku, podobnie jak w naporze z siana.

Dla zrównoważonego rozwoju narybku i młodych ryb oraz jak najdłuższego wykorzystania podaż pokarmu ważne jest, aby powódzie trwały jak najdłużej do wczesnego lata. W przeciwnym razie narybek i młode ryby, a także zasoby pokarmowe mogą zostać szybko utracone. Ryby pozostawione w kanałach powodziowych są zawsze narażone na ryzyko śmierci z powodu braku tlenu, odwodnienia lub na przykład zwierząt żywiących się rybami.

Wiele bezkręgowców wodnych i półwodnych, które są również ważne dla odżywiania ryb (np. różne gatunki komarów i much), również wykorzystuje tę sytuację do rozmnażania, rozwoju larwalnego i odżywiania, a nawet są do niej specjalnie przystosowane.

Rozwijająca się w ten sposób ogromna podaż pokarmu jest wykorzystywana przez prawie wszystkie gatunki ryb dużych rzek i wszystkie klasy wiekowe. Jak już opisali SCHIEMENZ i KÖTHKE (1956) na łąbie, zaobserwowano również, że Węgorz, na przykład, celowo migruje na łąki, gdy

podnosi się przyptyw, np. w celu pożywienia się (ładowymi) dżdżownicami uciekającymi z wody.

Jednocześnie kanały zalewowe zapewniają rybom ochronę przed silnymi prądami podczas powodzi.

Znaczenie kanałów zalewowych dla fauny rybnej było oczywiście znane również rybakom. Powodzie zawsze mogą powodować większe odłowy ryb w strumieniach (patrz np. PAPE 1952; Ilustracja 4). Zdawano sobie sprawę ze znaczenia tarlisk, podchowalni i żerowisk, a także często dogodnych warunków do połowu (np. celowe ustawianie ikry na przeszkodach w nurcie - np. krzakach, drzewach i nagromadzeniach martwego drewna; celowe obławianie kanałów zalewowych lub dołów po powodzi).

Gwałtowny powrót wód powodziowych do rzeki spowodowany rozwojem Odry był więc już wtedy przez nich ubolewany (np. KORN 1926, ANONYMUS 1930a, RUFERT 1930, WITTE 1930, PADEL 1931, ECKSTEIN 1932a, SEEL 1932). W Tabeli 7

wymieniono gatunki ryb dorzecza Odry, dla których kanały zalewowe - w związku z powodziami - mają szczególne znaczenie. Oszacowanie proporcji ich naturalnej populacji jest obecnie trudne ze względu na wciąż niewystarczającą wiedzę i mało reprezentatywne warunki na terenach zalewowych.

Jak wynika z Tabeli 7, obecność reofilnych gatunków Stromodera na terenach zalewowych w poszukiwaniu pożywienia jest dość prawdopodobna lub nie można jej wykluczyć. Stopień, w jakim były lub są one regularnie wykorzystywane przez gatunki fitofilne lub fitolitofilne do tarła, nie został dotychczas zbadany. Obecnie nie można również z całą pewnością stwierdzić, czy i w jakim stopniu kanały powodziowe były w przeszłości wykorzystywane przez klasyczne ana- lub diadromiczne litofilne gatunki ryb rzecznych do żerowania lub migracji podczas powodzi.

Tabela 7: Prawdopodobieństwo występowania gatunków ryb w kanałach powodziowych Odry

nr	Gatunki ryb	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Uwagi
1	Węgorz	+++	Żerowanie
2	Jaź	+++	
3	Brzana	+	Żerowanie
4	Okoń	+++	
5	Różanka europejska	+	Żerowanie, Brakuje dużych matły
6	Leszcza	+++	
7	Kleń	++	Żerowanie
8	DonauRyby skalne	+	Dane wciąż zbyt ograniczone
9	Dreistachliger Stichling	+	
10	Karaś srebrzysty	+++	
11	Bałtycka Złota Koza	+	Dane wciąż zbyt ograniczone
12	Kiełb	++	Żerowanie
13	Krąpie,	+++	
14	Jelec	+	Żerowanie
15	Szczupak	+++	
16	Karaś	+++	
17	Karp	+++	
18	Jazgarz	++	
19	Słonecznica pospolita	+++	
20	Swinka	+	Żerowanie

Ciąg dalszy Tabela 7

n	Gatunki ryb	Prawdopodobieństwo wystąpienia	Uwagi
21	Miętus	++	Żerowanie
22	Boleń	++	Żerowanie
23	Płoc, Płoc	+++	
24	Wzdreğa	+++	
25	Piskorz	+	raczej żerowanie, unika bieżących wód
26	Lin	+++	
27	Misgurnus	+	Żerowanie
28	Ryby skalne	++	w zależności od koryta rzeki
29	Stynka (Wf)	+	Żerowanie
30	Kiełb białołetwy	+	Żerowanie
31	Ukleja	+++	
32	Sum	++	
33	Certa	+	Żerowanie
34	Sandacz	++	raczej żerowanie
35	Rozpiór	+++	
36	Ciernik pigmejski	+	

Prawdopodobieństwo wystąpienia: +++ = wysokie; ++ = średnie; + = niskie

### 3.3.5 Rowy i kanały

Liczne rowy i kanały powstały w regionie Odry, aby uczynić tereny zalewowe uprawnymi i nadającymi się do zasiedlenia, zwłaszcza do celów rolniczych - aby móc je osuszyć lub nawodnić w zależności od potrzeb. Jednak kanały zostały również stworzone, aby dotrzeć do niektórych miast i wiosek statkami i łodziami, z których największym jest Hohen-Saaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße (HoFriWa). Ponieważ rowy i kanały równiny zalewowej Odry są bezpośrednio lub pośrednio połączone z rzeką lub Starą Odrą, te same gatunki ryb występowały i występują w nich, w zależności od warunków przepływu, ale często w zupełnie różnych liczebnościach. Znaczący wpływ na nie ma odpowiednie połączenie, ciągłość ekologiczna, ale także hydrauliczne, morfologiczne i chemiczno-fizyczne warunki wodne i są one również częściowo porównywalne ze zbiorowiskami gatunków w starorzeczach (Rozdziały 2.3 und 3.3.3).

Do tej pory główne jeziora Letschiner Hauptgraben i HoFriWa były regularnie analizowane i oceniane pod kątem ekologii ryb w niemieckim regionie Odry. W tym celu do obu zbiorników wodnych przypisano referencyjną społeczność ryb Stara Odra (Tabela 5). W zależności od przeznaczenia (np. żegluga, ochrona przeciwpowodziowa, nawadnianie i odwadnianie w rolnictwie) określonego przez Brandenburski Urząd Środowiska (LfU), jest on dostosowany jako odniesienie HMWB/AWB w występowaniu lub liczebności gatunków ryb zgodnie z KOENZEN i in. (2013) (HMWB = silnie zmodyfikowana część wód; AWB = sztuczna część wód) i wykorzystywany jako podstawa do oceny "potencjału ekologicznego ryb" zgodnie z RDW WE.

### 3.3.6 Dopływy

W niemieckim dorzeczu Odry znajduje się tylko kilka ważnych dopływów, które mogą wpływać na społeczność ryb w Odrze lub mieć znaczenie dla rozmnażania. Spośród nich największym i najważniejszym dopływem jest Nysa Łużycka. Jednak dorzeczom Schlaube, Stöbber, Finow i Sume również nie można odmówić pewnego znaczenia ekologicznego. Zapewniały one i nadal zapewniają ważne nisze ekologiczne, tarliska i schronienia dla niektórych gatunków ryb.

Nawet małe rzeki i strumienie wpadające do Nysy i Odry, które są bogate w ryby, były i nadal są cennymi siedliskami, które nie są bez znaczenia dla społeczności rybnej Odry. W przypadku Brandenburgii są to w szczególności Schwarzes Fließ i Mutter (Nysa), Grano-Buderoser-Mühlenfließ (Nysa), Pohlitzer Mühlenfließ (Schlaube), Pottack, Klinge, Altzeschdorfer Mühlenfließ, Platkower

Mühlenfließ, Batzlower Mühlenfließ, Büchnitz i Salveybach.

Wszystkie ustalone do tej pory referencyjne zespoły ryb (Tabela 8) są również oparte na informacjach historycznych i aktualnych danych, uzupełnionych w razie potrzeby ocenami ekspertów opartymi na odpowiednim typie cieków wodnych (SCHAARSCHMIDT et al. 2005). Zostały one opracowane w ramach programu monitorowania ryb EC-WFD. W przypadku Nysy nadal brakuje jednak niezbędnej harmonizacji z sąsiednimi krajami Polski i Saksonii.

Odniesienia do dolnego biegu rzeki są pokazane tutaj, ponieważ mają one bezpośrednie połączenie z Odrą. Łącznie dla wyżej wymienionych cieków wodnych odnotowano do tej pory 48 gatunków ryb, przy czym ich występowanie zależy od rodzaju i wielkości danego cieków wodnych.

Tabela 8: Referencyjne zbiorowiska ryb w dolnych odcinkach dopływów Odry w Brandenburgii (częstości osobnicze w %)

n	Fischart	wiss. Name	Neiße BB-047	Schlaube BB-155	Stöbber BB-144	Finow BB-152	Sume BB-140	Salveybach BB-141	Schwarzes Fließ BB-050	Grano- Buderoser Mühlenfließ BB-050	Pohlitzer Mühlenfließ BB-221	Altzeschdorfer Mühlenfließ BB-189	Platkower Mühlenfließ BB-146
1	Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	1,0	2,5	2,0	3,0	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0	3,0	2,0
2	Okoń	<i>Thymallus thymallus</i>	0,1										
3	Jaź	<i>Leuciscus idus</i>	1,5	3,0	0,5	0,5	4,5	3,0	0,2	0,5	0,2	1,0	0,5
4	Łosoś atlantycki	<i>Salmo salar</i>	0,1				0,1						
5	Pstrąg potokowy	<i>Salmo trutta (f. fario)</i>	0,6	0,1	2,0	0,1	0,5	7,0	4,5	29,0	10,0	0,5	1,0
6	Minóg	<i>Lampetra planeri</i>	1,0	0,1	2,0	0,1	0,5	4,5	3,0	3,0	4,5	1,0	2,0
7	Bałtycki Jesiotr	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	0,1	0,1									
8	Brzana	<i>Barbus barbuis</i>	8,0	0,5		0,1	2,5						
9	Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>	4,0	16,4	4,7	20,0	10,0	3,0	4,5	4,5	2,0	10,0	10,0
10	Różanka europejska	<i>Rhodeus amarus</i>	0,1	0,5	0,1	0,9	0,5					0,5	0,5
11	Leszcza	<i>Abramis brama</i>	1,5	3,5	0,5	5,0	2,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5
12	Kleń	<i>Squalius cephalus</i>	12,0	6,0	2,0	3,0	10,0	4,0	0,5	0,5	0,5	4,5	0,5
13	Danube Ryby skalne	<i>Cobitis elongatoides</i>	0,1										
14	Ciernik trójpalczasty	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	0,9	3,0	6,0	2,0	2,5	4,5	8,0	8,0	25,0	3,0	10,0
15	Minnow	<i>Phoxinus phoxinus</i>	0,5		0,5			2,0	12,0	8,0		0,5	0,1
16	Minóg rzeczny	<i>Lampetra fluviatilis</i>	1,0	0,1	0,1	0,1	0,5	0,5	1,0	1,0	0,1	0,1	
17	Karaś srebrzysty	<i>Carassius gibelio</i>	0,1	0,1		0,1	0,1			0,1		0,1	
18	Bałtycka Żłota Koza	<i>Sabanejewia baltica</i>	0,1										
19	Głowacz / Baltische Gr.	<i>Cottus gobio / C. microstomus</i>	0,1						4,5	4,5		0,1	
20	Kiełb	<i>Gobio gobio</i>	16,0	12,0	18,0	10,0	16,0	22,5	16,0	8,0	20,0	18,0	20,0
21	Krąpie,	<i>Blicca bjoerkna</i>	2,5	4,5	0,5	6,0	3,0	0,1	0,5	0,5	0,1	1,0	0,5
22	Jelec	<i>Leuciscus leuciscus</i>	4,0	1,5	8,0	0,5	2,5	19,0	4,5	2,0	10,0	10,0	1,0
23	Szczupak	<i>Esox lucius</i>	2,0	4,0	2,5	3,0	4,5	1,0	2,0	1,0	0,5	3,0	2,0
24	Karaś	<i>Carassius carassius</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1

Ciąg dalszy Tabela 8

nr	Gatunki ryb	nazwa naukowa	Nysa BB-047	Schlaube BB-155	Stöbber BB-144	Finow BB-152	Sume BB-140	Salveybach BB-141	Schwarzes Fließ BB-050	Grano- Buderoser Mühlenfließ BB-050	Pohlitzer Mühlenfließ BB-221	Altzeschdorfer Mühlenfließ BB-189	Platkower Mühlenfließ BB-146
25	Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	0,1	0,1			0,1						
26	Jazgarz	<i>Gymnocephalus cernua</i>	0,6	1,5	0,1	1,0	1,0	0,1		0,1		0,1	0,5
27	Pstrąg morski	<i>Salmo trutta (f. trutta)</i>	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1			0,1	0,1	
28	Minóg morski	<i>Petromyzon marinus</i>	0,1	0,1			0,1						
29	Słonecznica pospolita	<i>Leucaspis delineatus</i>	0,6	0,1	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
30	Swinka	<i>Chondrostoma nasus</i>	2,5										
31	Sielawa	<i>Coregonus maraena</i>		0,1									
32	Miętus	<i>Lota lota</i>	2,0	6,0	2,5	4,0	8,0	2,0	0,5	0,5	0,5	3,0	1,0
33	Boleń	<i>Aspius aspius</i>	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1			
34	Płoc	<i>Rutilus rutilus</i>	12,0	20,0	20,0	22,0	12,5	10,0	8,0	8,0	4,5	19,0	11,5
35	Wzdreęga	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	1,5	1,7	0,8	4,0	0,8	0,1	0,5	2,5	0,5	0,9	0,5
36	Misgurnus	<i>Misgurnus fossilis</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
37	Lin	<i>Tinca tinca</i>	0,1	1,5	0,5	2,0	0,5	0,1	0,5	1,5	0,1	0,9	0,5
38	Piskorz	<i>Barbatula barbatula</i>	3,0	0,5	22,0	0,5	2,0	10,0	22,0	10,5	15,0	12,0	25,0
39	Biała ryba	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	0,1						0,5	0,5			
40	Ryby skalne	<i>Cobitis taenia</i>	0,5	4,5	1,5	5,0	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	4,5	5,0
41	Stynka (Wf)	<i>Osmerus eperlanus</i>				0,1	0,5						
42	Kiełb białołetwy	<i>Romanogobio belingi</i>	0,2										
43	Ukleja	<i>Alburnus alburnus</i>	16,0	3,7	0,5	4,0	8,5	0,5	0,5	1,5	0,5	2,0	0,6
44	Sum	<i>Silurus glanis</i>	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1					0,1	
45	Certa	<i>Vimba vimba</i>	2,5	0,1		0,1	0,5						
46	Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>	0,1	0,5	0,1	0,4	0,1					0,1	
47	Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>	0,1	0,5		0,3	0,1						
48	Ciernik pigmejski	<i>Pungitius pungitius</i>	0,1	0,5	2,0	0,5	0,4	2,0	4,4	2,3	4,3	0,5	4,5
	<b>Typ ciek w wodnego</b>		<b>17</b>	<b>15/19</b>	<b>15</b>	<b>15/19</b>	<b>15/17</b>	<b>15/17</b>	<b>16/15</b>	<b>15/19</b>	<b>16</b>	<b>21_N/19</b>	<b>15/16</b>



### 3.4 Aktualna fauna ryb dorzecza Odry w Brandenburgii

Inwentaryzacja gatunków w niemieckim dorzeczu Odry obejmuje obecnie łącznie 51 gatunków kręgloustych i ryb (Tabela 9), z których sześć zalicza się do neozoa.

Czternaście z 66 gatunków wymienionych przez WOLTER & FREYHOF (2005) dla całego dorzecza Odry jest ograniczonych do jezior i dopływów górnej Odry i Warty i nie są one spodziewane na badanym tutaj obszarze.

Flądra (*Platichthys flesus*) i Ciosa (*Pelecus cultratus*) początkowo nie zostały tu wymienione, ponieważ oba gatunki prawdopodobnie rzadko wstępują na brandenburski odcinek Odry. Ostatni raz udokumentowano to dla Flądry w 1997 roku. Niestety, zgłoszony połów Ciosa z Odry w pobliżu Kienitz przy ujściu Fährgraben nie mógł zostać zweryfikowany z powodu braku zdjęć.

Strzebli z pewnością można by się spodziewać w niektórych dopływach. Jednak w ciągu ostatnich 20 lat nie odnotowano jej ani w Odrze granicznej, ani w niemieckich dopływach, ale REUSCH i in. (1994) wspomnieli o jej rzadkim występowaniu w Starej Odrze.

Babka czarna (*Neogobius melanostomus*; SCHOMAKER & WOLTER 2013, 2014) została dodana w 2013 roku.

W poniższej liście kontrolnej (Tabela 9) gatunki zostały oznaczone kolorami, aby zidentyfikować je jako cechy faunistyczne ryb (ciemnoniebieski), gatunki istotne z punktu widzenia prawa ochrony przyrody (jasnoniebieski), gatunki wrażliwe ekologicznie dla rzek (zielony), specyficzne gatunki terenów zalewowych (pomarańczowy), gatunki powszechnie występujące (jasnożółty) lub neozoa (szary).

W poniższej sekcji 3.6 przeanalizowano w kolejności alfabetycznej obecne trendy populacyjne, zwłaszcza gatunków ryb i kręgloustych, które są ważne z punktu widzenia ekologii ryb i ochrony przyrody, ponieważ mogą one być ponownie bardzo zagrożone, jeśli zostanie wdrożona koncepcja renaturyzacji rzek lub w przypadku katastrof środowiskowych, takich jak 2022.

Poniżej uwzględniono jednak również gatunki istotne dla rybołówstwa.

Tabela 9: Lista kontrolna gatunków ryb i minogokształtnych gatunków obecnie wykrytych w niemieckim dorzeczu Odry

nr	Gatunki ryb	Nazwa naukowa	Uwagi	rodzi my	Czerwona lista		FFH-RL Załącznik	BArtSchV	Rozdział
					N (2023)	BB (2011)			
1	Węgorz	<i>Anguilla anguilla</i>	Rozporządzenie WE w sprawie Węgorza (2007); obecnie prawie nie występuje w niemieckim regionie Odry	Tak	2				3.6.1
2	Okoń	<i>Thymallus thymallus</i>	Rzadki w Odrze; Nysa Łużycka + dopływy (Bilawa, Sanice) Samoreprodukcja / zarybianie niejasne	Tak		G	V		bez
3	Jaź	<i>Leuciscus idus</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak	*	*			3.6.2
4	Minóg	<i>Lampetra planeri</i>	Nysa Łużycka (regularnie); osobniki: Friedländer Strom, Letschiner Hauptgraben, Oder w pobliżu Ratzdorf	Tak		3	II	Ja	3.6.3
5	Bałtycka Złota Koza	<i>Sabanejewia baltica</i>	Kietbie pospolite	Tak	R	D	II		3.6.4
6	Bałtyk Glowacz	<i>Cottus microstomus</i>	System Finow + Nysa Łużycka, stabilna populacja, rzadki	Tak		D	II		3.6.5
7	Bałtyk Jesiotr	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Zarybianie renaturalizacyjne Niemcy + Polska	Tak		0	II + IV		3.6.6
8	Brzana	<i>Barbus barbus</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak		V	V		3.6.7
9	Okoń	<i>Perca fluviatilis</i>		Tak	*	*			3.6.8
10	Różanka europejska	<i>Rhodeus amarus</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	*	*	II		3.6.9
11	Czebaczek amurski	<i>Pseudorasbora parva</i>	Nysa Łużycka + Cicha Odra (regularnie); pojedyncze znaleziska: 2022: we Wręczy (Park Narodowy Dolina Dolnej Odry); 2023: Odra koło Ratzdorf, Christiansaue, Reitweiner Loose	Nie					bez
12	Leszcza	<i>Abramis brama</i>		Tak	*	*			3.6.10
13	Kleń	<i>Squalius cephalus</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak	*	*			3.6.11
14	Ciernik trójpręgi	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Ryby śródlądowe & Ryby wędrownie (obecna sytuacja niejasna!)	Tak	*	*			3.6.12
15	Minóg rzeczny	<i>Lampetra fluviatilis</i>		Tak		V	II + V	Ja	3.6.13
16	Pstrąg	<i>Salmo trutta</i>	Nysa Łużycka + rów "Pstrąg potokowy" / w Odrze (+ Odra Zachodnia) "Pstrąg morski"; Zarybianie ryb w Polsce	Tak		V / 3			3.6.14
17	Karaś srebrzysty	<i>Carassius gibelio</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak		*			3.6.15
18	Amur biały	<i>Ctenopharyngodon</i>	Indywidualne referencje	Nie					bez
19	Kietb	<i>Gobio gobio</i>		Tak	*	*			3.6.16
20	Krąpie	<i>Blicca bjoerkna</i>		Tak	*	*			3.6.17
21	Jelec	<i>Leuciscus leuciscus</i>		Tak	*	V			3.6.18
22	Szczupak	<i>Esox lucius</i>		Tak	*	*			3.6.19
23	Karaś	<i>Carassius carassius</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	2	V			3.6.20
24	Karp	<i>Cyprinus carpio</i>	ważne dla przemysłu rybnego	Tak	*	*			3.6.21
25	Jazgarz	<i>Gymnocephalus cernua</i>		Tak	V	*			3.6.22
26	Łosoś	<i>Salmo salar</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak		2	II + V		3.6.23

Ciąg dalszy Tabela 9

nr	Gatunki ryb	Nazwa naukowa	Uwagi	rodzi my	Czerwona lista		FFH-RL Załącznik	BArtSchV	Rozdział
					D (2023)	BB (2011)			
27	Totpyga pstra	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Indywidualne referencje	Nie					bez
28	Minóg morski	<i>Petromyzon marinus</i>		Tak		1	II	Ja	3.6.24
29	Słonecznica	<i>Leucaspis delineatus</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	*	*			3.6.25
30	Swinka	<i>Chondrostoma nasus</i>	ponownie w 2013 r w Odrze; Zarybianie ryb w Polsce L	Tak		2			3.6.26
31	Sielawa	<i>Coregonus maraena</i>	Zarybianie ryb w Polsce i Meklemburgii-Pomorza Przednim	Tak		2	V		3.6.27
32	Płóć	<i>Rutilus rutilus</i>		Tak	*	*			3.6.28
33	Miętús	<i>Lota lota</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak	2	V			3.6.29
34	Boleń	<i>Leuciscus aspius</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak	*	*	II + V		3.6.30
35	Wzdreęa	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	*	*			3.6.31
36	Piskorz	<i>Misgurnus fossilis</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	3	*	II		3.6.32
37	Lin	<i>Tinca tinca</i>	typowe gatunki zalewowe	Tak	*	*			3.6.33
38	Śliz pospolity	<i>Barbatula barbatula</i>		Tak		*			3.6.34
39	Biała ryba	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Nysa Łużycka, Grano-Buderoser Mfl. (2011, 2019, 2022)	Tak		R			bez
40	Babka śniadogłowa	<i>Neogobius melanostomus</i>	po raz pierwszy w 2013 roku, dziś częściowo już na masową skalę	Nie					3.6.35
41	Syberyjski Jesiotr	<i>Acipenser baerii</i>	Indywidualne referencje	Nie					bez
42	Bass słoneczny	<i>Lepomis gibbosus</i>	Indywidualne referencje 2022, Westoder (jaz Mariendorf)	Nie					bez
43	Ryby skalne	<i>Cobitis taenia</i>	<i>Cobitis elongatoides</i> tylko pojedyncze zwierzęta?	Tak	*	* / D	II		3.6.36
44	Stynka	<i>Osmerus eperlanus</i>	Ryby śródlądowe& Ryby wędrownie (obecna sytuacja niejasna!)	Tak		3			bez
45	Kiełb białopłetwy	<i>Romanogobio belingi</i>		Tak	*	*	II		3.6.37
46	Ukleja	<i>Alburnus alburnus</i>		Tak	*	*			3.6.38
47	Sum	<i>Silurus glanis</i>		Tak	*	*			3.6.39
48	Certa	<i>Vimba vimba</i>	Zarybianie ryb w Polsce	Tak	2	3			3.6.40
49	Sandacz	<i>Sander lucioperca</i>		Tak	*	*			3.6.41
50	Rozpiór	<i>Ballerus ballerus</i>		Tak	3	*			3.6.42
51	Ciernik pigmejski	<i>Pungitius pungitius</i>	w wielu doptywach, ale stosunkowo rzadko	Tak	*	*			3.6.43

Czerwone listy: 0= wymarły; 1= zagrożony wyginięciem; 2= krytycznie zagrożony; 3= zagrożony; G= zagrożony w nieznanym stopniu; V= lista wczesnego ostrzegania; D= niewystarczające dane; R= skrajnie rzadki; \*= zagrożony

### 3.5 Szczególne cechy faunistyczne ryb

Odra ma pewne szczególne cechy faunistyczne ryb, nie tylko ze względu na jej naturalną ciągłość wzdłużną w dolnym i środkowym biegu, ale także ze względu na jej położenie na zachodnim krańcu historycznej strefy przejściowej do pontokaspijskiego regionu rybnego (PRZYBYLSKI i in. 2020). Na przykład trzy gatunki, bałtycka ryba złota (*Sabanejewia baltica*), bałtycki głowacz przęgopłetwy (*Cottus microstomus*) i prawdopodobnie również historycznie wspomniana ciosa (*Pelecus cultratus*) mają swoją zachodnią granicę występowania i jednocześnie jedyne obecne lub historyczne występowanie w Niemczech w rozważanym tutaj dorzeczu Odry (BOHLEN i in. 2005, FREYHOF i in. 2005).

Za szczególnie ważne pod względem populacyjnym uważa się również występowanie kielbia bałtyckiego (*Coregonus maraena*), skójkii gruboskorupowej (*Ballerus ballerus*), a także kielbia (*Gobio gobio*) i Kielb białopłetwy (*Romanogobio belingi*). Są one oznaczone kolorem jasnoniebieskim w tabeli 9, a niektóre z nich są również istotne z punktu widzenia prawa ochrony przyrody (patrz sekcja 3.5.1).

#### 3.5.1 Zasoby gatunków ryb i strzebli błotnej istotnych z punktu widzenia prawa ochrony przyrody

Różnorodność gatunkowa jest definiowana jako element składowy różnorodności biologicznej. Szczególny nacisk kładzie się również na ochronę rzadkich gatunków, których stan populacji musi zostać przywrócony, utrzymany i poprawiony zgodnie z Dyrektywą Siedliskową WE (1992). Załączniki II, IV i V Dyrektywy obejmują również gatunki ryb i strzebli błotnej występujące w niemieckim dorzeczu Odry, które w Tabeli 9 oznaczono kolorem ciemnoniebieskim.

Załącznik IV wymienia gatunki zagrożone w całej Europie i "gatunki ściśle chronione" zgodnie z federalną ustawą o ochronie przyrody (BNatSchG 2009; BArtSchV 2005), dla których specjalna ochrona gatunkowa obowiązuje na całym obszarze występowania, w tym poza siecią Natura 2000 i innymi obszarami chronionymi. Należą do nich jesiotr bałtycki (*Acipenser oxyrinchus*) i rak

Ponadto strzeble w regionie Odry zostały przypisane do gatunku strzebla bałtycka (*Phoxinus marsilii*) na podstawie ostatnich prac taksonomicznych i markerów genetycznych (PJAŻAČIĆ et al. 2017), którego występowania w części niemieckiej nie można zasadniczo wykluczyć i byłby on tutaj również wyłączny. Ponieważ jednak nie ma aktualnych danych o występowaniu, bardziej szczegółowy opis gatunku nie jest na razie tutaj przedstawiany.

Analogicznie do podziału taksonomicznego Minnow, należy również spodziewać się podziału Kleńsa (*Squalius cephalus*), który występuje w regionie Odry, jako odrębnego gatunku. W opartej na kodach kreskowych DNA analizie molekularnej różnorodności gatunkowej ryb w Niemczech, KNEBELSBERGER et al. (2015) stwierdzili wysoce znaczące różnice między kleńsami z Odry i tymi z dorzecza Renu, Dunaju i Łaby. Dogłębna analiza taksonomiczna jest nadal w toku, chociaż nie jest jasne, czy Kleńs z Odry może być również zróżnicowany fenotypowo.

szlachetny (*Astacus astacus*) występujące w regionie Odry.

Załącznik II wymienia gatunki będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których siedliska muszą być chronione, a obszary specjalnej ochrony wyznaczone w celu ich zachowania. Niektóre z tych gatunków są również "szczególnie chronione" na mocy federalnej ustawy o ochronie przyrody (BNatSchG 2009; BArtSchV 2005). Spośród gatunków występujących lub potencjalnie występujących w Odrze istotne są następujące:

- Bałtycki Jesiotr (*Acipenser oxyrinchus*),
- Łosoś (*Salmo salar*),
- Minóg (*Lampetra planeri*),
- Minóg rzeczny (*Lampetra fluviatilis*),
- Minóg morski (*Petromyzon marinus*),

- Zachodni Glowacz / Bałtyk Glowacz (*Cottus gobio* / *Cottus microstomus*),
- Różanka europejska (*Rhodeus amarus*),
- Piskorz (*Misgurnus fossilis*),
- Ryby skalne / Bałtycka Żłota Koza / DonauRyby skalne (*Cobitis taenia* / *Sabanejewia baltica* / *Cobitis elongatoides*),
- Boleń (*Aspius aspius*),
- Kiełb białołętwy (*Romanogobio belingi*),
- Ciosa (*Pelecus cultratus*),
- Allis shad / Feint (*Alosa spp.*)
- Krab królewski (*Astacus astacus*) i
- Wszystkie duże gatunki małży.

W załączniku V wymieniono gatunki będące przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, których usuwanie i wykorzystywanie może podlegać środkom zarządzania. Obejmują one następujące gatunki:

- Minóg rzeczny,
- Allis shad / Feint (*Alosa spp.*),
- Sielawa (*Coregonus spp.*),
- Okoń,
- Łosoś (im Süßwasser),
- Boleń,
- Brzana i
- Ciosa.

Jeśli gatunki wymienione w Załączniku do Dyrektywy Siedliskowej WE (1992) zmieniają nazwę lub dzielą się na kilka gatunków z powodu nowych ustaleń taksonomicznych, przypisanie do odpowiedniego Załącznika jest zazwyczaj przenoszone z pierwotnie nazwanego gatunku lub populacji na wszystkie "kolejne gatunki" zgodnie z Dyrektywą.

W Brandenburgii występuje łącznie 65 gatunków ryb, z czego 56 gatunków zostało ostatnio ocenionych w Czerwonej Księdze z 2011 r. pod względem stopnia zagrożenia (SCHARF et al. 2011b). Spośród tych 56 gatunków, cztery są uważane za wymarłe lub zaginione (w tym jesiotr bałtycki), jednaście jest zagrożonych (w tym Łosoś i Pstrąg morski), a tylko 26 jest sklasyfikowanych jako niezagrożone.

Wśród dziewięciu nieocenionych gatunków ryb znajduje się węgorz europejski (*Anguilla anguilla*), którego globalnego stanu populacji nie można ocenić na poziomie regionalnym. Obecnie znajduje się on poza bezpiecznymi granicami biologicznymi, dlatego w 2007 roku Unia Europejska przyjęła specjalne rozporządzenie w sprawie węgorza.

W celu poprawy sytuacji zagrożonych stad i ponownego wprowadzenia wymarłych lub utraconych gatunków do wód Brandenburgii, w ostatnich latach zainicjowano już odpowiednie projekty promujące stada (ZAHN et al. 2017; IGB 2022a+b) i wdrożono środki ochronne. Szczególną cechą wyżej wymienionych gatunków ryb jest to, że mogą one służyć jako gatunki flagowe i parasolowe, tj. pełnią funkcję symboliczną i wskaźnikową, a inne (zagrożone) gatunki również korzystają z ochrony ich warunków życia.

Celem programów reintrodukcji tych gatunków jest odwrócenie tendencji do (ponownego) rozprzestrzeniania się rodzimych gatunków ryb, zwłaszcza tych typowych dla wód płynących, oraz promowanie gatunków zagrożonych wyginięciem lub gatunków silnie zagrożonych poprzez zapewnienie żywotnych (samowystarczalnych) populacji. W tym celu ogromne znaczenie ma zachowanie lub tworzenie biotopów, systemów sieci biotopów (w tym programu "Federal Blue Belt Germany") oraz poprawa ciągłości ekologicznej rzek (EC RBD 1992, CBD Art. 2 1993, ZAHN et al. 2010, ZAHN & THIEL 2011, ZAHN et al. 2017, KALINKAT et al. 2017).

W przypadku węgorzy ważne jest, aby wdrożyć środki, które prowadzą do zmniejszenia czynników śmiertelności w uzupełnieniu do obecnego zarządzania zarybianiem. W przypadku Odry obejmują one przede wszystkim zmniejszenie śmiertelności w elektrowniach wodnych w ramach wdrażania ramowej dyrektywy wodnej oraz zmniejszenie populacji kormoranów. Kolejnymi punktami wyjścia są jednak dostosowania do połowów (zamknięty rozmiar, zamknięty sezon, ograniczenia połowów na wodach przybrzeżnych). Ważna jest tutaj harmonizacja środków. Razem mogą one pomóc w zwiększeniu migracji węgorza

srebrzystego. Ważne jest również, aby projektem towarzyszyły programy badań naukowych (np. nad wpływem pasożytów, toksyn środowiskowych lub

### 3.5.2 Typowe gatunki ryb rzecznych

Ponad 57% gatunków ryb w Odrze jest obecnie zagrożonych w różnym stopniu z powodu wpływu człowieka (SCHARF et al. 2011b). Ponad 89% zagrożonych gatunków lub gatunków zależnych od drożności rzek to typowi mieszkańcy wód płynących. Wyraźnie pozytywny trend populacyjny - również w porównaniu z przeszłością - nie jest jeszcze rozpoznawalny dla żadnego z tych gatunków.

Ponieważ planowana rozbudowa Odry była powodem powstania niniejszego dokumentu, a realizacja koncepcji regulacji rzek stwarza ryzyko, zwłaszcza dla ryb rzecznych, że ich i tak już napięta sytuacja populacyjna ulegnie dalszemu pogorszeniu, zostaną one omówione osobno poniżej.

Typowymi gatunkami ryb rzecznych są ryby i minogi (Tabela 9; oznaczone kolorem zielonym), które preferują wody płynące jako swoje siedlisko, tzw. gatunki reofilne. Niektóre z nich rozwinęły specyficzne adaptacje do tego siedliska, takie jak tarło w lub nad gruboziarnistym podłożem (żwir), w którego systemie szczelin ikra i larwy są chronione przed uszkodzeniem i dryfowaniem. Te żwirowe podłoża i ich dobrze przepuszczalny system szczelin (interstitial) są wynikiem funkcjonujących procesów hydromorfologicznych, które usuwają drobne podłoża. Szczególną cechą historycznych tarlisk żwirowych na Odrze i wielu innych rzekach nizinnych jest to, że naturalna siła oporu wody zwykle nie wystarcza do przemieszczenia gruboziarnistych substratów i przesunięcia żwirowych brzegów. Historyczne tarliska żwirowe powstały raczej w wyniku wypłukiwania i transportu drobnego materiału, pozostawiając za sobą i gromadząc obszary żwirowe, które w naszym przypadku często są pochodzenia lodowcowego. To właśnie ze względu na tę genezę żwirowe tarliska są bezpowrotnie tracone, gdy te osady lodowcowe są przełamywane

zmian klimatycznych) i długoterminowe gromadzenie danych (IFB 2008, IFB 2021).

przez pogłębianie dna lub indukowaną głęboką erozję, zapobiega się erozji bocznej, buduje się podłoża (ostrogi, umocnienia), a nawet przenosi się i przecina koryta rzek.

W spiętrzonej Odrze porównywalne struktury zastępujące gruboziarnisty substrat można obecnie znaleźć tylko na głowicach odwodnionych lub uszkodzonych ostróg, które są akceptowane jako substrat tarliskowy przez różne litofilne gatunki ryb (np. BISCHOFF & WOLTER 2001c), ale są dostępne jako siedlisko tylko na bardzo małą skalę.

Zastąpienie żwirowych brzegów blisko brzegu ostrogami ma dwie decydujące wady dla sukcesu reprodukcyjnego gatunków ryb składających ikrę w żwirze. Po pierwsze, obszary gruboziarnistego substratu odpowiednie do odkładania ikry są bardzo małe przy głębokości wody od 0,05 do 0,65 m i prędkości przepływu mniejszej niż 0,7 m/s na każdej głowicy ostrogi. Ponieważ pojemność międzywała dla ikry i larw ryb na jednostkę powierzchni jest ograniczona [np. 1 000 jaj/m<sup>2</sup> w Brzanan w Great Ouse w Wielkiej Brytanii (BAŠIĆ 2016), średnio od 1 260 do 23 000 jaj/m<sup>2</sup> w Świnie pospolitej z trzech bawarskich rzek (DUERREGGER et al. 2018) lub średnio 25 471 jaj/m<sup>2</sup> w Boleń w Westlicher Abzugsgraben w Berlinie (WOLTER et al. 2005)], dodatkowo zdeponowane jaja nie przyczyniają się do wzmocnienia nowej klasy rocznej. Są one albo natychmiast przerywane i umierają, albo nakładają się na już złożone jaja, które następnie również umierają. Przy średniej liczbie ikry na samicę wynoszącej od 5 000 w Sztangan do 80 000 w Boleń (VAN TREECK i in. 2020), bardzo niewielu tarlaków wystarcza do wykorzystania pojemności substratu tarłowego. Ikra ryb, które składają ikrę po tarle, jest tracona dla reprodukcji gatunku. Po drugie, tarliskom brakuje funkcjonalnej łączności z odpowiednimi tarliskami. Kiedy larwy ryb zjedzą woreczek żółtkowy i przejdą z gruboziarnistego podłoża do trybu swobodnego

pływania i żerowania, mają od 6 do 15 mm długości, w zależności od gatunku, i mogą pływać z prędkością od 0,05 do 0,15 m/s (WOLTER & ARLINGHAUS 2003). Przy tak niskiej bezwzględnej wydajności pływania, młode ryby nie są w stanie wytrzymać prędkości przepływu  $> 0,2$  m/s do 1,0 m/s, które dominują w żwirowych miejscach tarła. Dlatego nieuchronnie dryfują i są zależne od tego dryfu, aby przetransportować je do odpowiednich płytkich żwirowych brzegów o spokojnych prądach lub miejsc tarła w obszarze brzegowym (WOLTER & SUKHODOLOV 2008). Im bardziej bogate strukturalnie są brzegi rzeki, tym wyższa jest funkcjonalna łączność między sub-siedliskami i tym więcej larw ryb szybciej dociera do dogodnych miejsc tarła, co zwiększa pojemność zbiornika wodnego dla młodych ryb wszystkich gatunków, nie tylko tych litofilnych, oraz ich ogólne prawdopodobieństwo przeżycia (SUKHODOLOV i in. 2009). To właśnie ta funkcjonalna łączność, tj. dryf larw ryb do obszarów brzegowych uspokojonych prądem, nie występuje w ostrogach lub występuje w bardzo ograniczonym zakresie. Ostrogi koncentrują nurt w środku strumienia, tak że większość wody przy ostrogach, a wraz z nią larwy gatunków ryb składających ikrę w żwirze, płynie w kierunku środka strumienia. Larwy ryb, które dryfują do otwartej wody, mają niewielkie szanse na dotarcie na czas do odpowiednich siedlisk tarliskowych lub żerowiskowych w pobliżu brzegów, tj. na przeżycie.

Oprócz już zmniejszonej powierzchni ostróg jako zastępczych miejsc tarła dla gatunków litofilnych, śmiertelność wylęgających się tam larw ryb jest zwiększona z powodu niewystarczającego przepływu przez międzywale; oba te czynniki znacznie ograniczają naturalny rozród typowych gatunków ryb rzecznych. W rezultacie populacje tych gatunków, w szczególności ich przedstawiciele składający ikrę w żwirze, są obecnie poważnie ograniczone w Odrze z powodu braku odpowiednich siedlisk tarłowych i młodocianych.

Można temu zaradzić, tworząc kombinacje skarp i ławic żwirowych o odpowiednim składzie ziarnowym o średnicy ok. 5 – 64 mm w pobliżu

brzegów, z dobrym przepływem w funkcjonalnym połączeniu ze żwirowymi lub piaszczystymi płytkimi brzegami poniżej, przy czym konieczne jest zapewnienie wystarczającego przepływu w celu usunięcia drobnego materiału. W tym celu standardowe ostrogi w jednej trzeciej rzeki w pobliżu brzegu powinny być nacięte do wystarczającej szerokości z mniejszym kanałem niskowodnym na poziomie średniego niskiego poziomu wody (MNW), aby zapewnić przepływ i funkcjonalność ekologiczną przez cały rok (JÄHRLING 1995). Stosunkowo rozległe ławice żwiru mogą być oferowane jako tarliska dla tarlaków żwirowych w górnym biegu wcięcia, w samym wcięciu, a przede wszystkim w dolnym biegu ostrogi (Ilustracja 19). Te potencjalne tarliska są nie tylko znacznie większe niż porównywalne obszary przy czołach ostróg, ale są również funkcjonalnie znacznie lepiej połączone z płytkimi strukturami brzegowymi, które są niezbędne dla larw ryb. Przepływ przez nacięcia nie tylko utrzymałby żwir wolny od drobnych osadów, ale także pozwoliłby wylęgającym się larwom ryb dryfować bezpośrednio do odpowiednich siedlisk tarłowych w obszarze brzegowym. Jak pokazano na Ilustracja 19, wiele odcinków Odry można by przekształcić bez istotnego ograniczenia ich funkcji regulacyjnych, ale przy znacznej poprawie siedlisk gatunków ryb typowych dla tej rzeki.

Wysoką wartość rybno-ekologiczną przepraw przez ostrogi potwierdzają wyniki wcześniejszych badań na łabie (SCHOLTEN 2002, FLADUNG 2002a, PEZENBURG et al. 2002). Doprowadziły one tam do wzrostu heterogeniczności prądu i podłoża w polu ostrogi (WIRTZ & ERGENZINGER 2002). Jednocześnie przeciwdziałały one procesom sedymentacji. Według FLADUNG (2002a) wynikająca z tego różnorodność siedlisk znalazła odzwierciedlenie w większej liczbie gatunków w porównaniu z innymi typami ostróg. W polach z ostrogami, typowe gatunki ryb rzecznych, takie jak Jaź, Kleń, Kiełb, Jeleci ich młode stadia wiekowe, w szczególności znalazły uprzywilejowane siedliska wejściowe i narybkowe (SCHOLTEN 2002, FLADUNG 2002a). Możliwość zachowania otworów ostróg

powinna być zatem traktowana priorytetowo w stosunku do zwykłych napraw.

Struktury prowadzące mogą jednak również odgrywać szczególną rolę w charakterystyce zbiorowisk gatunków ryb, jak wykazały badania na Łabie. Oferują one różnorodne mikrosiedliska i w konsekwencji, w badaniach przeprowadzonych przez FLADUNG (2002a), wykazały znacznie najwyższą liczbę gatunków, ale także wyższe całkowite zagęszczenie osobników w porównaniu z badanymi typami ostróg. Na ostrogach i wokół nich znajdują się silnie zalane odcinki (zewnętrzna flank), a także obszary żwirowe (ujście) i drobnoziarniste, płytkie strefy wód stojących (por. WIRTZ i ERGENZINGER 2002). Ze względu na duże, głębokie i uspokojone prądy, kra kra z pewnością może stanowić ważne obszary refugialne dla eurytopowych (zwłaszcza okoniokształtnych, leszcza, sroki, ryby cebulowej) i limnofilnych (Wzdręga, lin) gatunków ryb (FLADUNG 2002a). Ponadto w badaniach FLADUNG (2002a) występowały tam również reofilne gatunki Boleń, Rozpiór i Ryby skalne, niekiedy w dużych zagęszczeniach osobników. Ta stosunkowo pozytywna ocena znaczenia struktur prowadzących została potwierdzona przez dalsze badania ostróg w Łabie w pobliżu Wittenberge. Badana tam ostroga (ostroga z martwym drewnem o charakterze struktury prowadzącej) uzyskała najlepszy wynik spośród wszystkich ostróg w ocenie stanu ekologicznego według FiBS i IBI. Jednocześnie to pole ostróg było połączone z większym dopływem. Stałe połączenie między ciekim wodnym a ostrogą ma ogromne znaczenie dla zrównoważonej funkcji rybno-ekologicznej budowli piętrzących (SCHIEMENZ 1930). Konstrukcje naprowadzające mogą zatem również

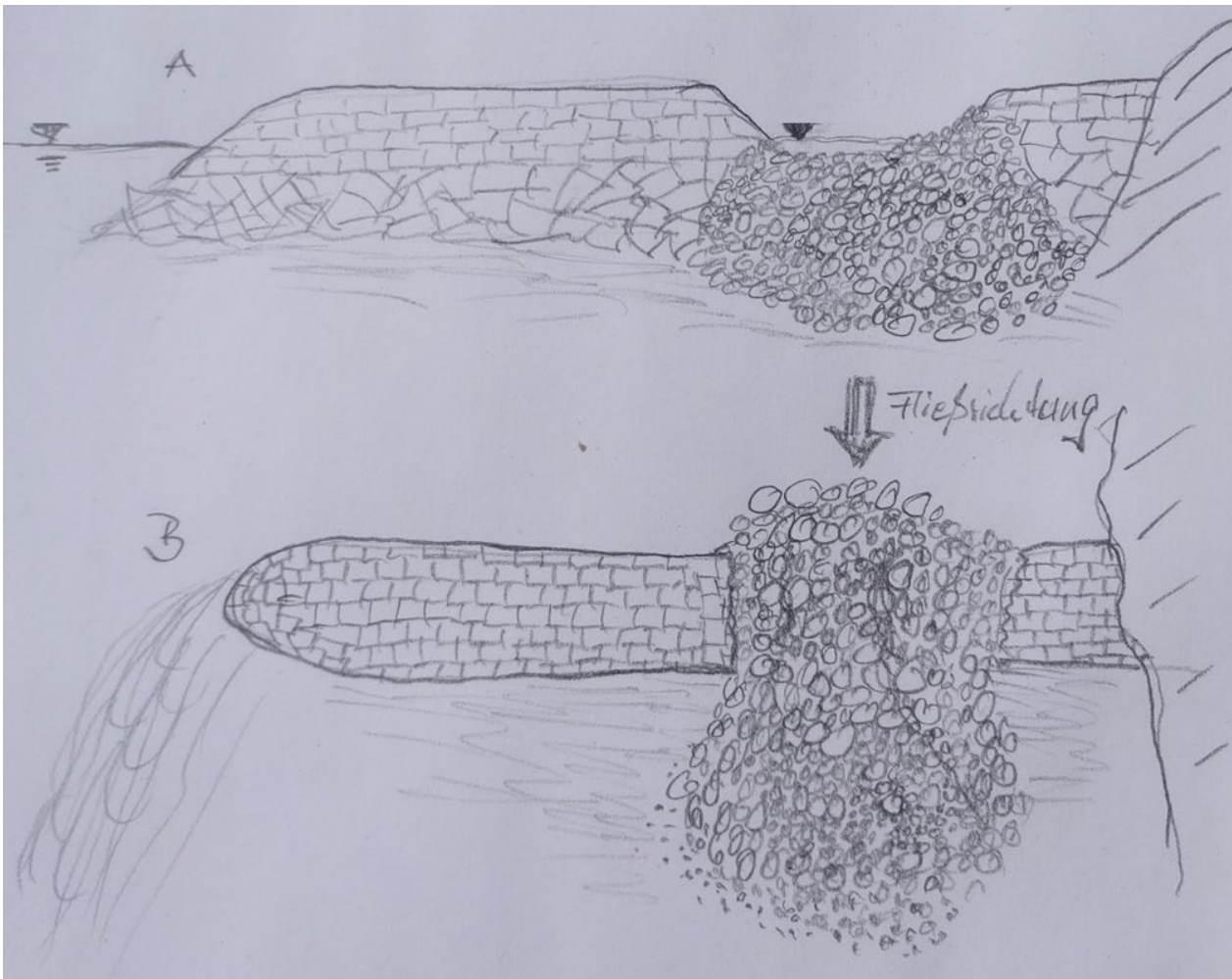
częściowo zastąpić utracone dopływy i powinny zostać zachowane w strumieniu, aby promować w szczególności limnofilne gatunki ryb (PEZENBURG i in. 2002) lub zastąpić istniejące umocnienia.

Połączeniem ostrogi równoległej i ostrogi jest tak zwana ostroga hakowa, która może zastąpić budowę ostróg pośrednich i umożliwić zachowanie pól ostrogi, które są cenne pod względem ekologii ryb i rybołówstwa (SCHIEMENZ 1930).

SCHIEMENZ (1919, 1930) wskazał już, że dla długoterminowej ochrony populacji ryb w rozwiniętych zbiornikach wodnych ogromne znaczenie ma zabezpieczenie i promowanie stref odpoczynku, takich jak te pierwotnie zapewniane przez półki brzegowe, wyspy, piaszczyste ławice, piaszczyste haki, starorzecza, porty i szorowanie brzegów, ale obecnie także przez bogate strukturalnie ostrogi, pola ostróg lub struktury prowadzące. Te spokojne strefy mogą umożliwiać osadzanie się drobnych osadów i kolonizację roślin wodnych, a tym samym zasiedlanie pokarmu dla ryb. Oferują one jednak również rybom możliwość tymczasowego odpoczynku od nurtu, ochrony przed powodziami, dryfem lodu, niskimi lub zbyt wysokimi temperaturami (odpoczynek zimowy/letni), żerowania lub rozmnażania (np. gatunki limnofilne).

Naprawa lub budowa ostróg i usuwanie rozlewisk w rozumieniu koncepcji regulacji przepływu bez uwzględnienia aspektów ekologii ryb niesie ze sobą ryzyko udaremnienia celów RDW i przydatności cieków do połowów w rozumieniu "Dyrektywy w sprawie ochrony rybactwa śródlądowego na federalnych drogach wodnych", która została wydana w 1955 r. i według naszej wiedzy jest nadal aktualna.





Ilustracja 19: Szkic zasad wprowadzania żwirowych ławic w pobliżu brzegu jako tarłisk dla litofilnych gatunków ryb:  
A = widok z boku; B = widok z góry  
(Głębokość wcięcia może być zmienna, ale powinna mieć niski kanał wodny przy średnim niskim poziomie wody.)

### 3.6 Rozmieszczenie i charakterystyka gatunków rybund

#### 3.6.1 Węgorz (*Anguilla anguilla*)

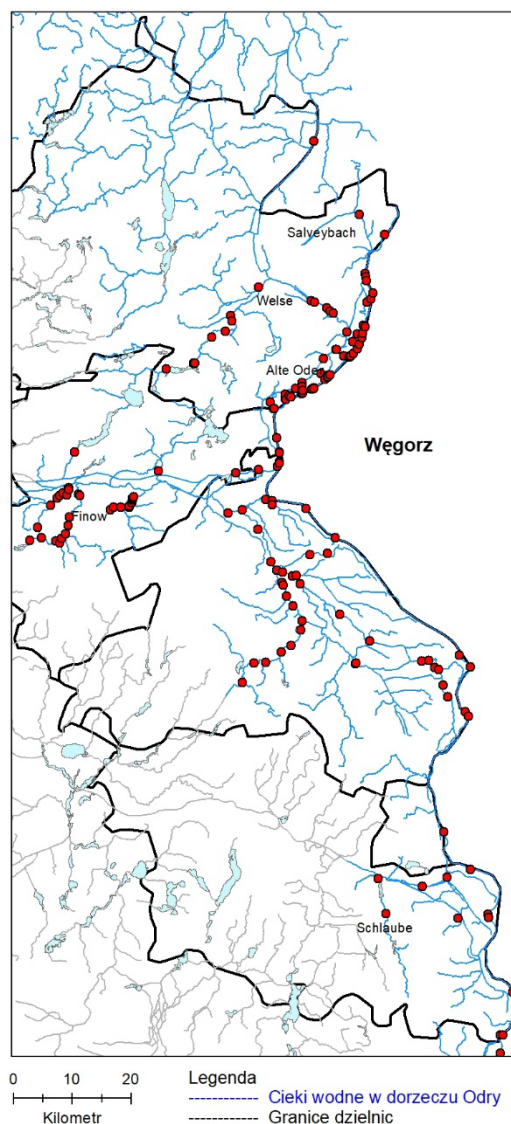


Ilustracja 20: Węgorz (*Anguilla anguilla*)

Węgorz (Ilustracja 20) jest jednym ze stosunkowo szeroko rozpowszechnionych gatunków wód bieżących i związanych z nimi wód stojących. Jest jedną z katadromicznych ryb migrujących na duże odległości i spędza życie w wodach przybrzeżnych i śródlądowych prawie całej Europy, ale migruje około 6000 kilometrów do obszaru morskiego znanego jako Morze Sargassowe na północny wschód od Bahamów, aby się rozmnażać.

W regionie Odry węgorz pierwotnie wznosił się do dolnego regionu pstrąga. BORNE (1882) odnotował występowanie m.in. dla Oppa (Opava) i Ostrawitza (Ostra-vice) w rejonie Ostrawy. W brandenburskim dorzeczu Odry występuje zarówno w rzece, jak i w dopływach, połączonych starorzeczach, a nawet w rowach i kanałach (Ilustracja 21).

Według SCHEURINGA (1930), młode osobniki węgorza są zwykle już pigmentowane, gdy wpływają do Morza Bałtyckiego. W Świnoujściu osobniki o długości 15 – 25 cm pojawiły się w maju - czerwcu, 8 – 16 cm w lipcu i 18 – 30 cm we wrześniu. Ich dalsza wędrówka w głąb łądu zależy w dużej mierze od wysokiej wody i powodzi, które preferują wykorzystywać, zwłaszcza w drugiej połowie czerwca. Ich główna dieta w naszych wodach składa się z bezkręgowców, skorupiaków i ryb, chociaż kształt ich głowy różni się w zależności od preferowanego pożywienia.



Ilustracja 21: Aktualne występowanie Węgorza (*Anguilla anguilla*) w niemieckim regionie Odry

Są one klasyfikowane jako węgorz spiczastogłowy (zjadający małe zwierzęta) lub węgorz szerokogłowy (zjadający ryby). Dzisiejsze rozmieszczenie, w tym w regionie Odry, jest wynikiem szeroko zakrojonych działań zarybieniowych, a nie wyrazem silnej populacji reprodukcyjnej lub zdolności do pokonywania jazów, jak czasami mówi się o Węgorzu. Ponad 100

lat temu zarybienia zostały zainicjowane przez Niemiecki Związek Rybacki w odpowiedzi na rosnącą budowę i zanieczyszczenie dróg wodnych oraz związaną z tym utratę znacznych części naturalnego obszaru dystrybucji. Według SELIGO (1925), w latach 1904 – 1913 w dolnej Odrze złowiono tylko ok. 5,48 ton węgorza (Tabela 12), chociaż w tym czasie docelowe połowy węgorza prawdopodobnie jeszcze nie istniały. Jednak po tym, jak poprzednie główne gatunki docelowe połowów, takie jak Łosoś, Jesiotr i Harcownik, prawie nie przyniosły zysków lub zanikły, pojawiło się rosnące zainteresowanie gospodarcze tym gatunkiem, co wiązało się również z rozwojem nowych metod połowu (w tym pułapek wydrowych).

Po spadku wielkości zarybień na początku lat 90. w wyniku zmian politycznych i gospodarczych, w ostatnich latach ponownie wypuszczono więcej węgorza. W niemieckim dorzeczu Odry wynosi to obecnie ok. 0,386 mln osobników rocznie, a po stronie polskiej 3,21 mln osobników (FLADUNG & BRÄMICK 2021; rozdział 4.2).

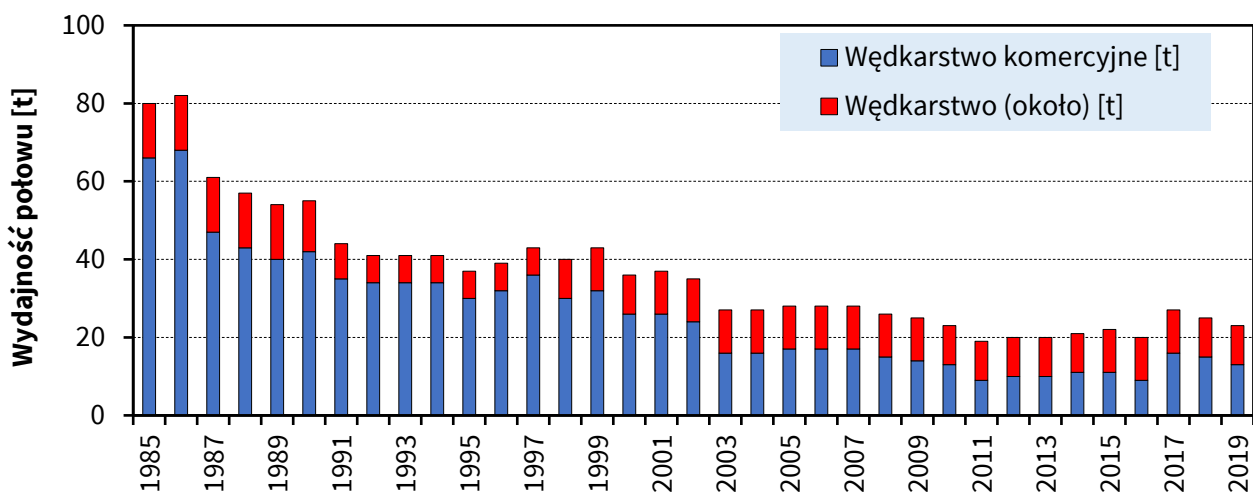
W latach 1958 – 1963 ALBRECHT (1964) określił średni roczny plon Węgorza na poziomie 3,2 kg/ha dla regionu Brzanan (w pobliżu Frankfurtu nad Odrą) i ok. 23,7 kg/ha dla regionu Leszcza w

niemieckim regionie Odry (3 198 ha). Roczny start Węgorza w tym czasie wynosił ok. 68 ton.

BRÄMICK (2005) donosi jednak o rocznych połowach węgorza w Stromoder, West Oder i Alte Oder (ok. 2 190 ha) wynoszących odpowiednio 2,17 t i 1,61 t w latach 2003 i 2004, co odpowiada wydajności zaledwie 0,99 i 0,74 kg/ha.

Poziom opisany przez ALBRECHT (1964) mógł być prawdopodobnie utrzymany tylko do połowy lat 80-tych. Później roczne połowy stałe spadały i obecnie stanowią zaledwie jedną trzecią wcześniejszych wielkości. Dla całego niemieckiego obszaru zlewni (ok. 80 366 ha) FLADUNG & BRÄMICK (2021) nadal wskazują na połowy węgorza na poziomie około 20 – 27 t/r (Ilustracja 22) i średnie plony węgorza na poziomie około 0,29 kg/ha\*a.

Jak pokazują wzorce kolonizacji federalnych dróg wodnych, chociaż Węgorz czerpie korzyści z riprapu, systemu luk i w większości niedostępnej bioproduktywności, riprap w żaden sposób nie zastępuje możliwości żerowania na terenach zalewowych lub w wodach zalewowych (por. rozdział 2.3). Wdrożenie koncepcji regulacji przepływu będzie zatem nadal wiązać się z negatywnym rozwojem zarówno zasobów, jak i odłowów w Węgorzu - również dlatego, że możliwości połowowe dla rybaków będą dalej ograniczane.



Ilustracja 22: Rozwój odłowów węgorza w niemieckiej zlewni Odry (80 366 ha); FLADUNG & BRÄMICK (2021)

### 3.6.2 Jaź (*Leuciscus idus*)

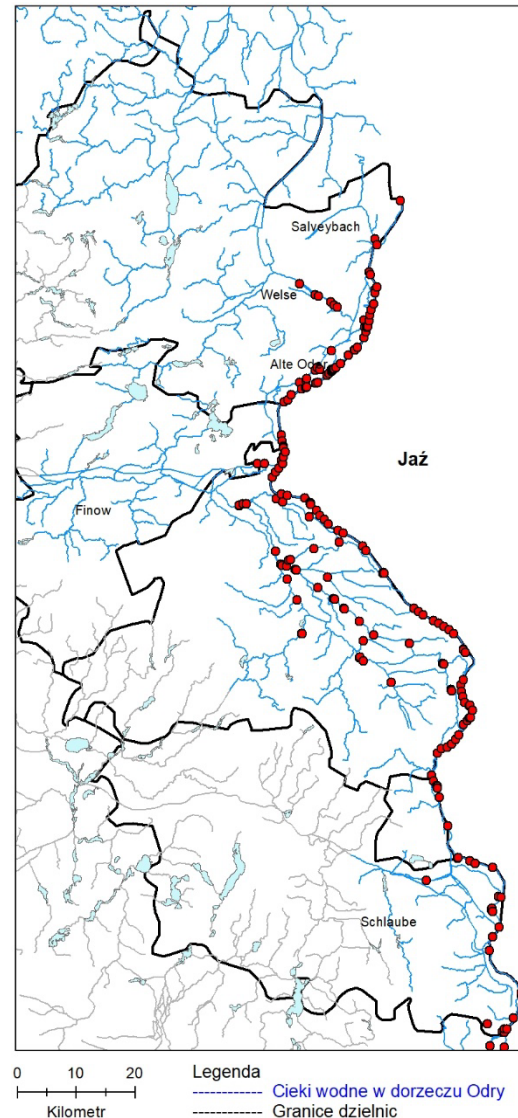


Ilustracja 23: Jaź (*Leuciscus idus*)

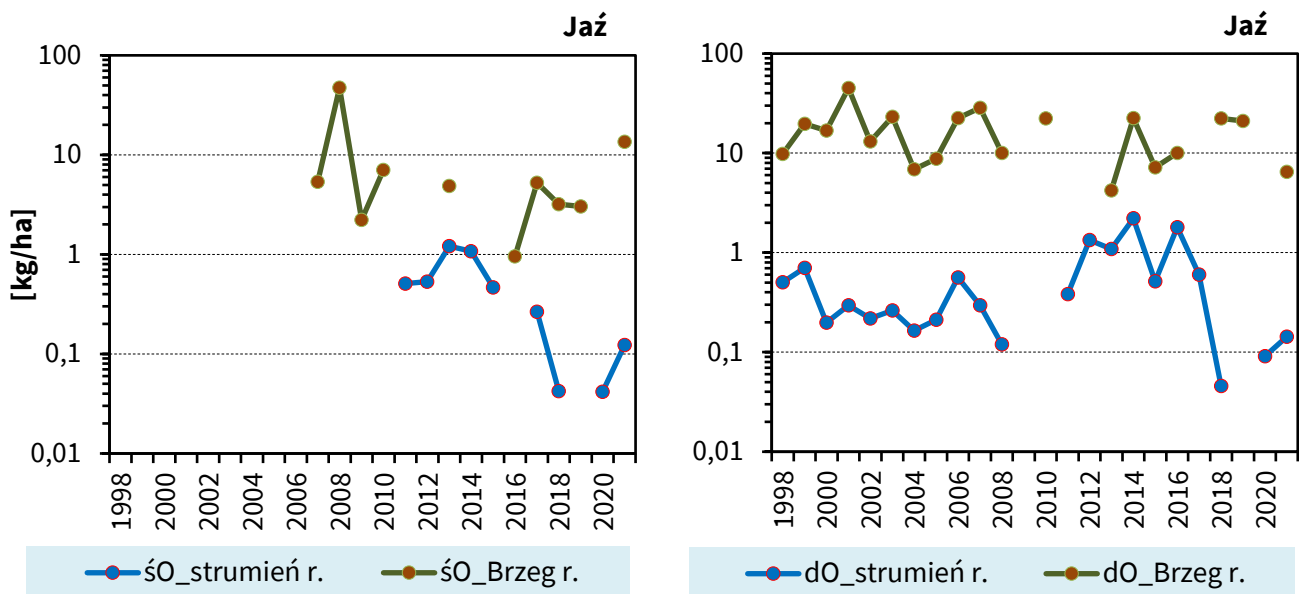
Jaź (Ilustracja 23), który realizuje fitolitofilną strategię tarła, jest jednym z typowych gatunków cieków wodnych regionu od Leszczy do Brzanan. Gatunek ten preferuje rośliny jako podłoże tarłowe, ale może również przyczepiać jaja do twardego podłoża, takich jak martwe drewno lub kamienie. Dzięki tej strategii Jaź coraz bardziej koncentruje się na bocznym łączeniu częściowych siedlisk, co jest typowe dla terenów zalewowych dużych rzek nizinnych. Występuje zatem również w starorzeczach, płynących kanałach i doptywach.

Jeśli jednak wody zalewowe zostaną jeszcze bardziej odizolowane w wyniku realizacji planów rozwoju, istnieje ryzyko, że populacje Jaźów również rozwiną się negatywnie z powodu utraty struktury.

Jaź ma swój główny obszar występowania w dolnej Odrze, gdzie tworzy stabilne populacje o biomase około 20–30 kg/ha, szczególnie w strefie nadbrzeżnej. W środkowej Odrze Jaź jest również szeroko rozpowszechniony, ale jego biomasa nie jest tak wysoka i podlega znacznie silniejszym wahaniom (Ilustracja 24, Ilustracja 25).



Ilustracja 24: Aktualne występowanie Jaźa (*Leuciscus idus*) w niemieckim regionie Odry



Ilustracja 25: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Jazów w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.3 Minóg (*Lampetra planeri*)



Ilustracja 26: Minóg (*Lampetra planeri*)

Minóg (Ilustracja 26) jest obecnie szeroko rozpowszechniony w Nysie Łużyckiej i w górnym systemie Finow i jest tam regularnie poławiany (Ilustracja 27).

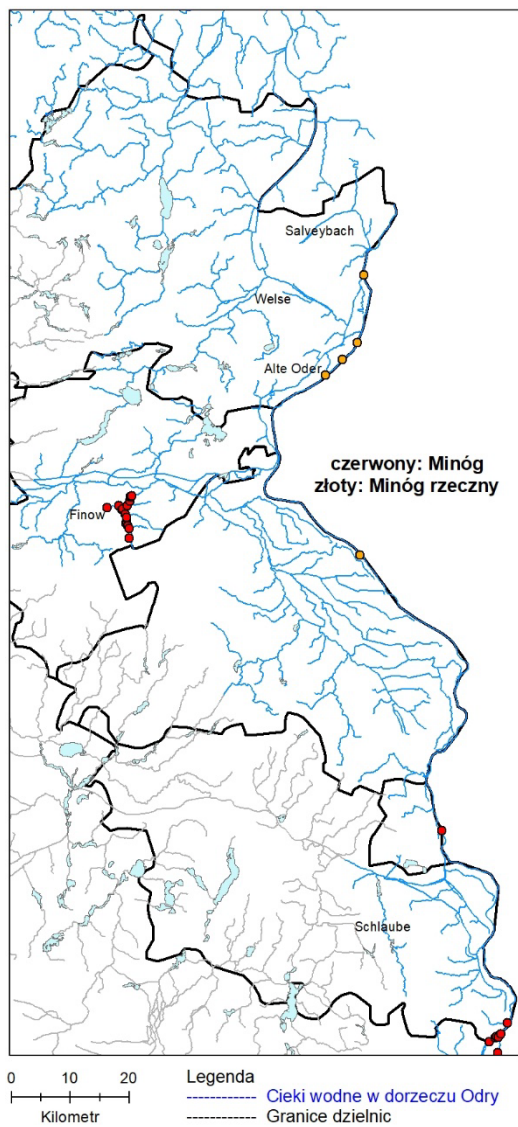
Również w Friedländer Strom, w Letschiner Hauptgraben i w Odrze w pobliżu Ratzdorf i Frankfurtu nad Odrą wędkarze odnotowali

pojedyncze osobniki (SCHARF et al. 2011a; SCHLAUBE-FISCH 2009, oral comm.; KRĄPIEPE 2005, written comm.).

Obecnie jednak w większości doptywów znajdujących się pod wpływem pyłu brakuje przynajmniej niewielkich siedlisk żwirowych, w których Minóg mógłby z powodzeniem odbyć tarło. Często z powodu działań związanych z utrzymaniem wody, brakuje również drobnych, piaszczystych, bogatych w detrytus ławic osadów na śliskich zboczach lub za przeszkodami w nurcie (Querder), preferowanych przez larwy.

W związku z tym gatunek ten jest również sklasyfikowany jako zagrożony (3) w Brandenburgii (SCHARF et al. 2011b). Wszystkie gatunki Minogokształtnen są również szczególnie chronione na mocy federalnego rozporządzenia o ochronie gatunków (BArtSchV 2005, załącznik 1).

Ilustracja 27: Aktualne występowanie Minogów (*Lampetra planeri* i *Lampetra fluviatilis*) w niemieckim regionie Odry



### 3.6.4 Bałtycka Żłota Koza (*Sabanejewia baltica*)



Ilustracja 28: Bałtycka Żłota Koza (*Sabanejewia baltica*)

Bałtycka Żłota Koza (Ilustracja 28) jest gatunkiem pontokaspijskim, którego główny obszar występowania rozciąga się na dopływy Morza Kaspijskiego i Morza Czarnego. W dorzeczu Odry po raz pierwszy odnotowano go jako *Cobitis aurata* w latach 1982/83, kiedy to w rzece Grabi złowiono 11 osobników (FRANKIEWICZ 1985). Drugiego stwierdzenia w dorzeczu Odry dokonano w latach 1989/90, kiedy to złowiono 46 osobników w rzece Widawa koło Wrocławia (WITKOWSKI et al. 1990). W tamtym czasie znalezisko to było uważane za najbardziej wysunięty na zachód rekord. Cztery lata później złotowiciowiec bałtycki został opisany jako odrębny gatunek na podstawie okazów z dorzecza Odry (*Sabanejewia aurata*, WITKOWSKI 1994). PERDICES et al. (2003) później przenieśli ten gatunek do *Sabanejewia baltica*, obecnie obowiązującej nazwy gatunkowej.

Wraz z pierwszym rekordem dla Niemiec w 2001 r. w Odrze w pobliżu Stützkow (BOHLEN et al. 2005) i odkryciem małej populacji w pobliżu Reitwein w 2009 r. (WOLTER & SCHOMAKER 2009), obszar występowania motyla złotookowatego rozszerzył się dalej na zachód.

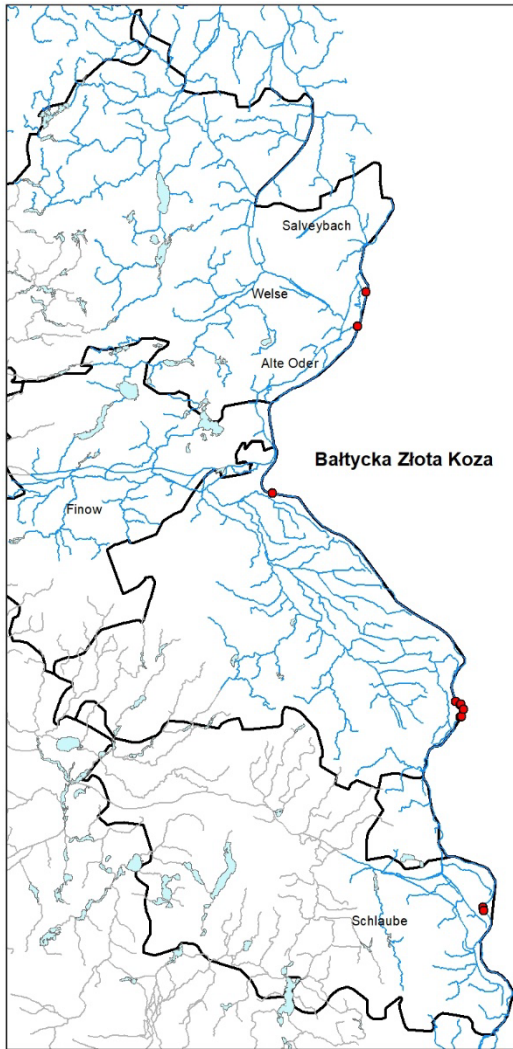
Wraz z pierwszym rekordem dla Niemiec w 2001 r. w Odrze w pobliżu Stützkow (BOHLEN et al. 2005) i odkryciem małej populacji w pobliżu Reitwein w 2009 r. (WOLTER & SCHOMAKER 2009), obszar występowania bałtyckiej złotej kozy rozszerzył się dalej na zachód.

Bałtycka złota koza jest gatunkiem wymienionym w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej UE (1992). Aktualne dane dotyczące Bałtycka Żłota Koza n w niemieckim regionie Odry, patrz Ilustracja 29.

Bałtycka złota koza zagrzebuje się w piasku w ciągu dnia, chociaż w przeciwieństwie do Ryby skalnej (*Cobitis taenia*) preferują krawędzie piaszczystych ławic i fal, ale unikają piaszczystych obszarów pokrytych błotem lub detrytusem. Składają również jaja na piasku. Takie krawędzie nurtu i niezamulone, ruchome piaszczyste brzegi były szczególnie widoczne w Reitwein przed budową równoległych prac, co przypuszczalnie było przyczyną powstania małej, stabilnej populacji orki złotawej na tym obszarze (Odra km 602 - 607) (WOLTER 2016, 2019). Potwierdza to również fakt, że w latach 2009 – 2019 podczas 20 badań na tym obszarze złowiono łącznie 201 nurogęsi, a podczas kolejnych 39 badań na innych odcinkach Odry w tym samym okresie tylko trzy, po jednym osobniku w 2015 r. w Schwedter Querfahrt, na Odrze km 703,5 (Friedrichstal) oraz w 2016 r. na Odrze km 559 (Vogelsang).

Po ukończeniu budowy równoległej elektrowni w Odrze w pobliżu Reitwein podczas badania w sierpniu 2021 r. wykryto tylko 5 osobników bałtyckiej złotej kozy. Nie można jeszcze ostatecznie ocenić, w jakim stopniu budowa równoległej elektrowni wpłynęła na populację.

Jak wykazały badania rybackie przeprowadzone podczas budowy, przełomy w podstawach ostróg prowadzą do ładowania umiarkowanie płynących ławic piaszczystych równoległe do brzegu, które oferują również odpowiednie siedliska dla bałtyckiej złotej ryby skalnej z odstłoniętymi krawędziami prądów (WOLTER 2019).



Ilustracja 29: Aktualne występowania Bałtyckiej Złotej Kozy (*Sabanejewia baltica*) w niemieckim regionie Odry.



### 3.6.5 Głowacz bałtycki (*Cottus microstomus*) i głowacz zachodni (*Cottus gobio*)



© S. ZIENERT

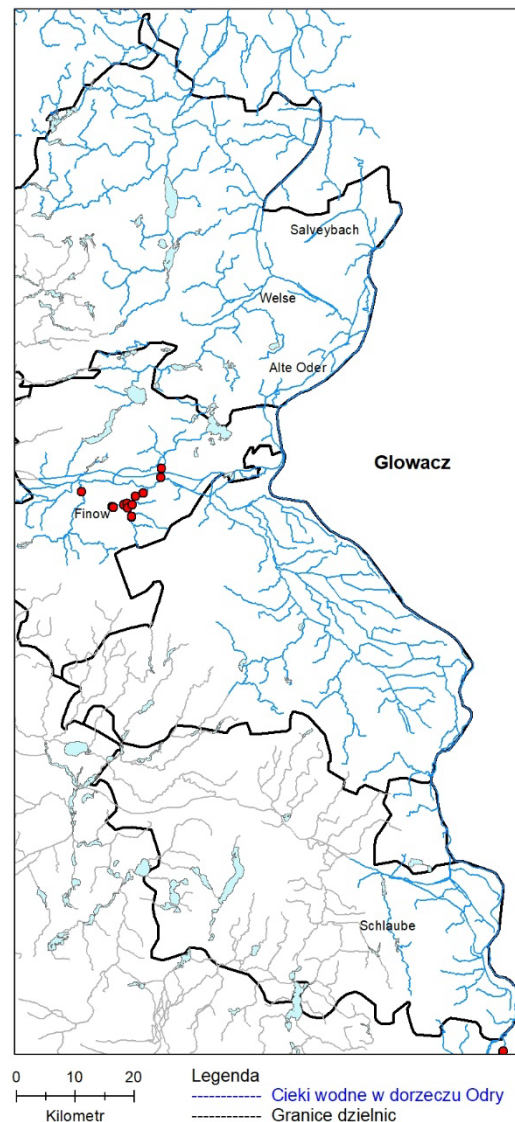


© S. ZIENERT

Ilustracja 30: Głowacz zachodni (*Cottus gobio*) i struktura skóry Głowacza bałtyckiego (*C. microstomus*)

Dopiero od 2005 r. wiadomo, że głowacz opisany już historycznie w niemieckim regionie Odry (por. BLOCH 1783, BORGSTEDE 1788, ENGELHARDT 1800, BORNE 1882, ECKSTEIN 1908, PAEPKE 1981a, PFEIFER 2002) należy do gatunku *Cottus microstomus* (FREYHOF et al. 2005). Okazy ze Schwärze koło Spechthausen - dopływu Finow - zostały jednoznacznie zidentyfikowane jako Głowacz bałtycki (Ilustracja 30).

Można je odróżnić po małych wyrostkach kolczystych osadzonych w skórze, które są nieobecne u *Cottus gobio* lub ograniczone do obszaru między płetwami piersiowymi, podczas gdy u bałtyckiego głowacza rozciągają się do szczytki ogonowej po bokach ciała i można je wyczuć na linii jak papier ścierny.



Ilustracja 31: Aktualne występowanie Głowacza bałtyckiego (*Cottus spp.*) w niemieckim regionie Odry

Oprócz występowania w Schwärze, głowacz białopłetwy tworzy również małe, stabilne populacje w Nonnenfließ (dopływ Schwärze), w Ragöser Fließ (dopływ Finow) i w Nysie Łużyckiej (Ilustracja 31). Jest to najwyraźniej zachodnia granica występowania gatunku.

W dolnym biegu Nysy Łużyckiej ROTHE (1999) donosił o występowaniu Głowacza od Bad Muskau do ujścia w latach 90-tych XX wieku. Po rozróżnieniu gatunków, Głowacz białopłetwy został wykryty na całej Nysie Łużyckiej podczas badań w latach 2008, 2011, 2013 i 2016, aczkolwiek w bardzo małej liczbie (łącznie 37 osobników). Gatunek ten należy zatem uznać za rzadki w niemieckim dorzeczu Odry.

Głowacz zachodni (*Cottus gobio*) występuje jednak również w Nysie Łużyckiej, o czym świadczą raporty połowowe na saksońskich odcinkach rzeki (FÜLLNER i in. 2016) oraz inne w polskim dorzeczu (w okolicach Bielawy-Dolnej, Olszyny i Siedlec) (BŁACHUTA i LISOWSKI 2014).

### 3.6.6 Jesiotr bałtycki (*Acipenser oxyrinchus*)



Ilustracja 32: Jesiotr bałtycki (*Acipenser oxyrinchus*)

Jedynie jesiotr bałtycki jest gatunkiem rodzimym dla Odry (synonimy: jesiotr bałtycki; amerykański jesiotr atlantycki; Ilustracja 32).

Jest wymieniony zarówno w załączniku IV, jak i załączniku II Dyrektywy Siedliskowej WE (1992). Jest również chroniony przez Konwencję Berneńską A 4, CMS i jest wymieniony w Załączniku 2, IV Konwencji CITES.

Osobniki tego gatunku nie mogą być zabijane ani ranione, ani nękane podczas okresów rozrodu, migracji i hibernacji. Jego siedliska, tj. wszystkie struktury siedliskowe ważne dla gatunku, takie jak głębokie baseny w rzece lub za ostrogami, a także

Jako tarlaki jaskiniowe, Głowacz jest generalnie preferowany we wzburzonych odcinkach wody o grubym podłożu (kamienie, żwir, korzenie), takich jak te występujące lokalnie w Nysie Łużyckiej i dopływach Finow.

Głowacz pręgopłetwy, który należy do gatunków wymienionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej WE (1992), jest obecnie ogólnie klasyfikowany jako zagrożony (3) w Brandenburgii (SCHARF i in. 2011b), chociaż dane dotyczące głowacza pręgopłetwego są nadal niewystarczające.

W szczególności w zlewni Finow, ich liczebność jest obecnie znacznie osłabiona przez gwałtowny wzrost populacji bobrów.

przelewające się średnie i grube obszary żwirowe, nie mogą być uszkodzane ani nawet niszczone.

Usunięcie takich struktur jest jednak celem koncepcji regulacji Odry. Należy również unikać szkód dla narybku i tarła ryb podczas migracji.

W swoim orzeczeniu (C-477/19) ETS słusznie uznaje: ... "Artykuł 12 ust. 1 lit. d) dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory należy interpretować w ten sposób, że pojęcie "miejsca odpoczynku" w rozumieniu tego przepisu obejmuje również miejsca odpoczynku, które nie są już wykorzystywane przez jeden z gatunków chronionych wymienionych w załączniku IV lit. a dyrektywy [...] pod warunkiem, że istnieje wystarczająco wysokie prawdopodobieństwo, że gatunek ten powróci do tych miejsc odpoczynku, czego ustalenie należy do sądu krajowego [...]".

Wyrok ma analogiczne zastosowanie do planowanego, związanego z ekspansją, naruszenia tarlisk i niezbędnych miejsc odpoczynku oraz siedlisk młodych ryb Jesiotra. Istnieje wystarczająco wysokie prawdopodobieństwo, że jesiotr bałtycki powróci do Odry i ponownie wykorzysta historyczne tarliska i siedliska młodych ryb dzięki programowi reintrodukcji prowadzonemu od 2006 roku.

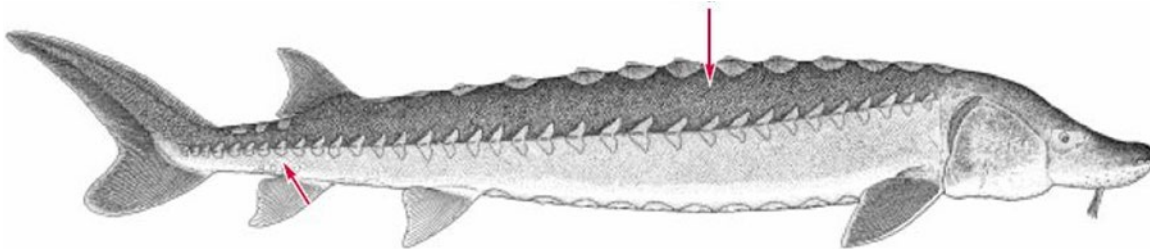
Do tej pory jesiotr bałtycki pojawiał się w połowach w Odrze jedynie incydentalnie, głównie jako młode ryby do trzech lat po zarybieniu podczas żerowania. Ponieważ w szczególności wewnętrzne wody przybrzeżne stanowią ważne siedliska żerowiskowe dla gatunku podczas aklimatyzacji do wyższych poziomów zasolenia, w szczególności połowy w lagunach mogą mieć negatywny wpływ na rozwój populacji ryb migrujących. W okresie od 2007 r. (rozpoczęcie zarybiania) do 2023 r. jako przyłów zgłoszono łącznie ponad 6000 zwierząt, z których największe ważyły ponad 25 kg. Jednak znaczny wzrost liczby potencjalnych tarlaków dopiero nadejdzie.

W związku z tym w aktualnych czerwonych listach (SCHARF i in. 2011b; FREYHOF i in. 2023) przypisano mu status "wymarły/wyginęty (0)", ponieważ do tej pory nie ma naturalnie rozmnażających się i samowystarczalnych populacji.

Ze względu na jego status ochronny i obecne wysiłki na rzecz reintrodukcji w regionie Odry, gatunek ten został opisany bardziej szczegółowo poniżej, ponieważ może ponownie znaleźć się pod presją, która może zagrozić jego przetrwaniu, jeśli zostaną wdrożone obecnie planowane środki inżynierii rzecznej (koncepcja regulacji rzeki).

#### 3.6.6.1 Opis gatunku

Ciało jesiotra bałtyckiego charakteryzuje się 5 rzędami płytek kostnych (SD 7 - 16, SL 24 - 35, SV 6 - 14). Mają one gruzełkową strukturę powierzchni. Najwyższy punkt ciała nie znajduje się na pierwszej płycie grzbietowej (która nie jest największa), ale na środku grzbietu. Ponadto skóra jest częściowo pokryta płytkami w kształcie rombów między rzędami płytek. Po lewej i prawej stronie podstawy płetwy odbytowej znajdują się płytki postdorsalne i postanalne, a także płytki kostne (poD 3 - 9, poA 3 - 9, prA 2 - 6; Ilustracja 33).



Ilustracja 33: Ostatni odnotowany jesiotr bałtycki (*A. oxyrinchus*), złowiony w Estonii w 1996 r., długość całkowita 268 cm (rysunek © Paul Vecsei) (strzałki oznaczają rombowe struktury kostne między rzędami płytek kostnych w kierunku grzbietowym i położenie płytek kostnych towarzyszących płetwie odbytowej w kierunku brzuszny)

Jego pysk, z 4 okrągłymi ząbkami wyśrodkowanymi między ustami a końcem pyska, jest długi, ale z wiekiem staje się bardziej tępy. Jest stożkowaty z zaokrąglonymi krawędziami i białą obwódką, a także ciemno zabarwionym klinem na brzusznej stronie czubka pyska. Usta są małe i mogą być wysunięte w dół, z podzieloną dolną wargą. Występuje również sparowany spiraculum (otwór rozbrzgowy). Płetwa grzbietowa jest krótka i stroma i ma 38 – 46 miękkich promieni, a płetwa odbytowa ma 23 – 30 miękkich promieni. Wszystkie płetwy mają białe prątki.

#### 3.6.6.2 Siedlisko i sposób życia

Jesiotr bałtycki jest diadromiczną rybą wędrowną, która składa ikrę wczesnym latem (maj - lipiec) w dolnym i środkowym biegu większych rzek. W zależności od obszaru występowania, zwierzęta osiągają dojrzałość płciową w wieku około 12 – 15 lat (samce) i 14 – 18 lat (samice) przy średniej wielkości około 1,8 metra. Zwierzęta mogą żyć ponad 100 lat i ważyć ponad 400 kg przy długości 4,5 metra. Rozmnażają się w odstępach 1 – 2 lat (samce) lub 2 – 4 lat (samice) przez cały okres "dorosłości". Maksymalną wydajność

reprodukcyjną osiągają dopiero w wieku około 55 lat.

Odległość migracji jest różna, dowody reprodukcyjne dla Odry są historycznie znane z regionu Leszcza, regionu Brzanan do regionu Okoń w pobliżu Ratibor, główne odległości migracji wynoszą od 150 do 650 km. Rozmnażanie jest zwykle poliandryczne z jedną samicą i dwoma do trzech samcami. Samice składają około 10% masy ciała w postaci jaj. Liczba jaj różni się w zależności od wielkości tetryka i wynosi od 300 000 do 5 milionów.

Tarło odbywa się na żwirowym, kamienistym, dobrze cyrkulującym podłożu w silnie płynącej wodzie. Zapłodnione jaja o wielkości ok. 3 mm przylegają do kamieni. W temperaturze ok. 20°C rozwijają się one w ciągu 4 dni aż do wylęgu. Larwa z woreczka żółtkowego ma średnią długość 9 mm w momencie wyklucia. Po wykluciu pływa w górę, aby umożliwić sobie dryfowanie i przetrwać drugą fazę rozwoju embrionalnego w przestrzeniach międzywęzłowych na żwirowym, zalanym podłożu. Po kolejnych 4 – 6 dniach larwy zaczynają dryfować do bogatych w pokarm odcinków rzek z połączonymi z nimi płytkimi obszarami wodnymi i starorzeczami, gdzie zaczynają żerować zewnętrznie 10–12 dni po zapłodnieniu. Organizmami pokarmowymi są małe larwy owadów i zooplankton, taki jak wrotki i widłonogi. Natychmiast po przejściu do trybu życia w pobliżu dna następuje przejście na pokarm przydenny, który składa się głównie z robaków, a także larw komarów i innych owadów. Podczas żerowania migracja jest kontynuowana w dół rzeki. W tym czasie zwierzęta są również odciskane na swojej macierzystej rzece, do której wracają w celu rozmnażania. Ich wzrost jest stosunkowo szybki. Już pierwszego lata zwierzęta osiągają długość do 30 cm i wagę ok. 50 g. Zimują w głębokich, spokojnie płynących obszarach rzeki (w basenach) i wykorzystują wewnętrzne wody przybrzeżne zalewu jako siedlisko żerowania w następnym roku, zanim zaczną migrować do wód Zatoki Pomorskiej, gdy osiągną długość 45 cm lub więcej. Pojedyncze osobniki powracają sezonowo do dolnego biegu

rzeki w okolice Widuchowej, aby przezimować. Migracje morskie odbywają się wcześniej w Morzu Bałtyckim niż w północnoamerykańskim obszarze występowania ze względu na niską zawartość soli. Tolerancja na zasolenie wzrasta wraz ze wzrostem masy ciała i nie jest związana z określonym etapem życia, jak ma to miejsce w przypadku ryb łososiowatych (smoltifikacja). Wymagają średniej długości 60 – 80 cm, aby tolerować słoną wodę o zasoleniu 36 ppt w długim okresie. Ich migracje morskie są bardzo rozległe. Odnotowano ryby ze stada Odry wzdłuż południowego wybrzeża Bałtyku aż do Litwy, w Szwecji aż do Umeå i w cieśninie Skagerrak aż do Oslo. Pojedyncze przypadki odnotowano w kanale La Manche aż do Kornwalii oraz w Zatoce Biskajskiej w ujściu Loary.

Najczęstszymi składnikami pożywienia młodych jesiotrów w wodach słodkich są owady wodne i skąposzczety (BOGACKA-KAPUSTA et al. 2011). Dieta w wodach estuarijnych i morskich składa się głównie z larw owadów, robaków, skorupiaków, mięczaków i małych ry.

### 3.6.6.3 *Ogólne naturalne rozmieszczenie*

*Acipenser oxyrinchus* występuje wzdłuż całego wschodniego wybrzeża Ameryki od Zatoki Meksykańskiej po Labrador. Gatunek ten tworzy tam dwa podgatunki - Jesiotr zatokowy (*A. o. desotoi*) i Jesiotr atlantycki (*A. o. oxyrinchus*). Ten ostatni ma podstruktury genetyczne typowe dla dorzeczy. W związku z tym gatunek został podzielony na 6 jednostek zarządzania (KING et al. 2001).

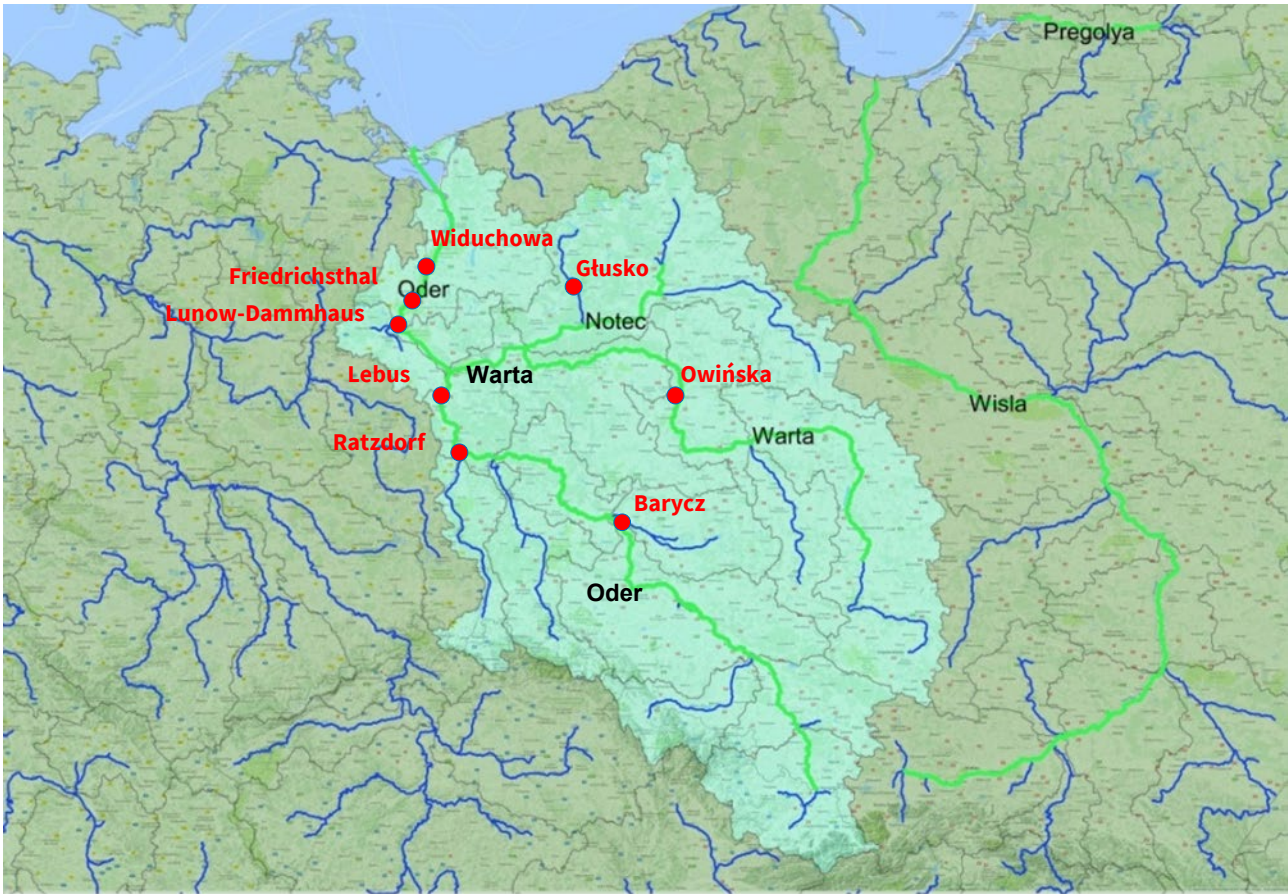
Rozmieszczenie zwierząt rozciąga się co najmniej do około 250 km w górę rzeki do obszarów tarła w większych systemach rzecznych i do około 100 m głębokości na szelfie kontynentalnym. Główne morskie obszary występowania to ujścia rzek i obszary przybrzeżne do głębokości około 40 metrów. *A. oxyrinchus oxyrinchus* ma zróżnicowaną strukturę populacji w wielu dorzeczach, którą można różnicować w zależności od czasu i odległości migracji. Opisano migrantów wiosennych, którzy wędrują daleko w głąb rzeki, migrantów letnich, którzy wędrują na stosunkowo niewielkie odległości, oraz migrantów jesiennych,

którzy również wędrują na niewielkie odległości (BALAZIK i in. 2012). Podczas gdy typowy okaz Linneusza jest nieznan, a opis gatunku jest raczej uogólniony, pierwszy opis jesiotra bałtyckiego i jego podobieństw do amerykańskiego jesiotra atlantyckiego pochodzi od TIKHY (1923). Temat ten był podejmowany w różnych publikacjach (MAGNIN 1963, DEBUS 1999, GRÖGER & DEBUS 2000, ARTYUKHIN & VECSEI 1999), ale nie doprowadził do żadnych dalszych działań. Dopiero identyfikacja genetyczna okazów muzealnych i materiału wykopaliskowego przez LUDWIG et al. (2002), wraz z różnicami morfologicznymi, doprowadziła do publicznego uznania obecności dwóch gatunków Jesiotr w Morzu Północnym i Bałtyckim od średniowiecza lub nawet wcześniej (POPOVIC et al. 2014). Niedawno historia amerykańskiego Jesiotra atlantyckiego w Europie została rozszerzona o systematyczną analizę szczątków w próbkach wykopaliskowych pochodzących z 1500 r. p.n.e., które pokazują, że *A. oxyrinchus* był również obecny we wschodnim Atlantyku i Morzu Północnym oraz jego dopływach w tym czasie (NIKULINA i SCHMÖLCKE 2016). Najwyraźniej *A. oxyrinchus* był obecny w tych wodach od końca epoki lodowcowej i został wyparty przez rozprzestrzenianie się europejskich jesiotrów z Morza Śródziemnego i Półwyspu Iberyjskiego. W

Morzu Bałtyckim *A. oxyrinchus* pozostał jedynym rodzimym gatunkiem Jesiotra, którego populacje zostały zniszczone między końcem XIX a połową XX wieku.

#### *3.6.6.4 Występowanie i rozwój populacji w systemie Odry*

Jesiotr bałtycki występował w regionie Odry do 1968 roku. W Odrze i jej dopływach był uważany za pospolitego aż do XIX wieku (WITTMACK 1875, PAEPKE 1981a). ECKSTEIN (1909), SCHMIDT (1917), PRZYBL (1976), GRABDA (1968, 1971) i OPITZ (1993) udokumentowali występowanie na podstawie połowów. Według ich badań Jesiotr występował aż do górnego biegu Odry w okolicach Ratibora (km 63 Odry) i skolonizował dopływy Nysy Kłodzkiej, Olau (Oławy), Bistritz (Bystryca), Nysy Łużyckiej (Nysa Łużycka) i Warty (Warta) z Prosną, Obrą, Netze (Noteć), Drage (Drawa), Küddow (Gwda), a także dolny bieg Inny (Ina), (Ilustracja 34). Gatunek ten był pospolity w Warcie tylko do około Posen (Poznań), gdzie większe tarliska znajdowały się w okolicach Obornik i Rogalina, w Odrze do Wrocławia i w Oławie. Podczas gdy do końca XIX wieku w Warcie nadal wyładowywano duże ilości ryb, do XVIII wieku zwierzęta te były powszechne tylko w środkowej Odrze, o czym świadczą również połowy w Oderbruch (Tabela 4).



Ilustracja 34: Historyczne występowanie i obecne miejsca zasiedlenia jesiotra bałtyckiego w regionie Odry (GESSNER et al. 2019)

Jesiotry były często łowione podczas migracji na tarliska w rzekach. Używano sieci wleczonych, a czasami pławnic, ale wymagały one odpowiednich miejsc połowowych bez przeszkód, a także harpunów.

Połowy jesiotra na pomorskim wybrzeżu przeżywały krótki rozkwit w latach 1893 – 1903 z wyładunkami do 50 ton rocznie (KRAEFT 1894). Następnie, aż do początku XX wieku (1895 – 1905), zintensyfikowane połowy rozpoczęły się również w ujściu Odry w Dievenow, co było spowodowane spadkiem połowów na łąbie. Odnotowywano tu wyładunki od 10 do 200 ton jesiotra rocznie, zanim rybołówstwo również znacznie się zmniejszyło, z wyjątkiem połowów pojedynczych ryb. Indywidualne połowy odnotowano również w pobliżu Kienitz (ANONYMUS 1910) i aż do Wrocławia w latach dwudziestych i trzydziestych (PAX 1921;

OPITZ 1993), a w Warcie nawet do końca lat pięćdziesiątych. Ostatni Jesiotr złowiony w Dievenow został zgłoszony w 1968 roku i jest przechowywany jako okaz w Akademii Rolniczej w Szczecinie. Po tej dacie jesiotra należy uznać za wymarłego w regionie Odry. Oprócz wcześniejszego przetłowień (KOOS 1924), za przyczynę wyginiecia Jesiotra uważa się również zabudowę rzek związaną z żegluga (zmiany biegu, oddzielenie wód zalewowych, wały przeciwpowodziowe, ostrogi, stabilizacja brzegów, zasypywanie pól ostrogowych i rozlewisk, likwidacja zwirowych ławic i wysp), zabudowę ich poprzecznymi budowlami (jazy, śluzy, młyny, drogi wodne) oraz budowę nowych dróg wodnych, (jazy, śluzy, młyny, elektrownie wodne, tamy) - wraz z zakłóceniem i zmianą procesów hydrologicznych i hydrodynamicznych typowych dla cieków wodnych - a także zanieczyszczenie cieków

wodnych jako główne przyczyny spadku populacji (PAEPKE 1981a+b). Gwałtowna redukcja wiosennych powodzi spowodowana rozwojem często prowadziła jednak do utraty tarła i narybku (KORN 1926, ANONYMUS 1930a+b). Nowe zagrożenia mogą również wynikać z wprowadzenia nierodzimych gatunków ryb (konkurencja, choroby) lub zmian klimatycznych.

#### 3.6.6.5 Aktualne projekty reintrodukcji

Od 1996 r. prace nad reintrodukcją jesiotra są koordynowane dwustronnie przez Polskę i Niemcy. Prace te początkowo koncentrowały się na możliwym utworzeniu populacji *A. sturio*, która w tamtym czasie była uważana za gatunek historycznie występujący na tym terenie. Na podstawie towarzyszących badań genetycznych i morfologicznych przeprowadzonych przez LUDWIG et al. (2002) oraz późniejszych międzynarodowych warsztatów mających na celu opracowanie standardowych wytycznych dla dalszej procedury (GESSNER & RITTERHOF 2004), prace zostały sukcesywnie zmienione na *A. oxyrinchus oxyrinchus* jako gatunek docelowy.

Od 1996 r. HELCOM i jego umawiające się strony współpracują w celu reintrodukcji jesiotra do jego historycznego zasięgu. Wyniki warsztatów eksperckich znacznie przyspieszyły ten proces i umożliwiły przede wszystkim działania ex situ, które są niezbędne do długoterminowego ustanowienia samowystarczalnych populacji w środowisku naturalnym. Zasadniczymi działaniami w ramach strategii reintrodukcji są ustanowienie genetycznie wystarczająco zróżnicowanych stad rodzicielskich ex situ, hodowla i rozwój odpowiednich technik chowu w celu zapewnienia odpowiednich młodych osobników do zarybiania, a także identyfikacja potencjalnych siedlisk tarłowych dla gatunku w Warcie, Dradze i na małą skalę w Odrze i dolnej Warcie (GESSNER i in. 2011, ARNDT i in. 2006). W dorzeczu Odry, zwłaszcza w Warcie między Rogalinkiem a Owińskami oraz w dolnym biegu Drawy, występują duże, ciągłe siedliska tarliskowe z rozległym, kamienisto-żwirowym składem substratu. W dolnej Warcie i Odrze siedliska te występują głównie na niewielkich

powierzchniach, np. w rejonie zlikwidowanych ostróg. Na dużych obszarach występowanie tarlisk żwirowych w Odrze (np. w ujściu Warty) jest poważnie ograniczone przez nakładanie się bardzo mobilnych drobnych piasków, ale także przez pogłębienie Odry w wyniku wcześniejszych działań regulacyjnych, które doprowadziły do przecięcia warstw żwironośnych i erozji dna.

Pierwsze stado tarłowe zostało utworzone w latach 2003 – 2007 z dzikich połowów z komercyjnych łowisk w kanadyjskiej rzece Saint John (Nowy Brunswik) (GESSNER et al. 2006). Ten import dorosłych ryb tarłowych z Kanady koncentrował się na zwierzętach, które migrują do rzeki późną wiosną i wspinają się tylko umiarkowanie daleko. W rzece St. John tarliska tej grupy znajdują się w odległości od 60 do ok. 120 km od ujścia. Na wybór ten wpłynął fakt, że dolny i środkowy bieg Odry i Warty ma niewielkie struktury odpowiednie do rozmnażania do około 250 km przed ujściem, a negatywny wpływ jazów w górę rzeki na migrację zwierząt jest zminimalizowany.

Podczas gdy do 2010 r. młode ryby były importowane z dzikiego rozmnażania ryb w Kanadzie, od 2010 r. eksperymentalne zarybienia są generowane z własnego stada macierzystego rzeki. W ramach poprzednich działań zarybieniowych w latach 2005 – 2021 zarybiono łącznie 3,2 miliona młodych ryb z różnych gospodarstw hodowlanych w dorzeczu Odry (Ilustracja 35). Od 2014 r. liczba zarybień utrzymuje się na stałe wysokim poziomie, ponieważ możliwe było stworzenie funkcjonalnego wylęgu dzikich ryb.

Pierwsze małe zarybienia *A. oxyrinchus* miały miejsce w dorzeczu Odry w 2005 roku. Do zarybień wykorzystywane są różne stadia rozwojowe, od młodych ryb gotowych do spożycia po osobniki dorosłe o łącznej długości ponad 120 cm. Do tej pory zarybienia koncentrowały się na tak zwanych wczesnych stadiach życia od 14 dni do 4 miesięcy życia (do 20 g masy ciała). W przypadku wybranych pytań, regularnie zarybiane są również 10-miesięczne ryby 0+ o masie od 100 do 1200 g. Celem jest utrzymanie strategii zarybieniowej tak

zróżnicowanej, jak to tylko możliwe, aby zapewnić zwierzętom przetrwanie i dobre przystosowanie się do wód zarybieniowych. Przyczynia się do tego również strategia przenoszenia hodowli do obszaru zlewni w miarę możliwości i wykorzystywania wód powierzchniowych z wód zarybieniowych - takich jak w Friedrichsthal. W ten sposób można zapewnić adaptację do zmienności parametrów jakości wody, odcisk na macierzystym zbiorniku wodnym, adaptację do fitogeniczności zbiornika wodnego i minimalny wysiłek transportowy dla zarybiania w fazie podchovu, która trwa do 4 miesięcy.

Pierwsze dowody na powrót miętusa bałtyckiego znaleziono w Odrze w 2016 roku. Do tej pory nie wykryto jednak naturalnej reprodukcji miętusa bałtyckiego w potencjalnie odpowiednich wodach tarliskowych, więc gatunek ten należy nadal uważać za utracony lub wymarły (SCHARF i in. 2011b, FREYHOF i in. 2023).

Wyniki przedstawione w (Ilustracja 36) są jak dotąd jedynie dowodem na wypuszczenie młodych ryb. Program zarybiania jest częścią Krajowego Planu Działań na rzecz Ochrony i Zachowania Jesiotra, który wszedł w życie w 2010 r. (GESSNER i in. 2010). Oprócz ustanowienia populacji rodzicielskich i środków zarybieniowych, program ten ma na celu ochronę jesiotrów w ich naturalnym zasięgu zarówno indywidualnie, jak i w ich podstawowych siedliskach. Wdrożenie środków ma być koordynowane poprzez plany zarządzania dla poszczególnych dorzeczy.

W przypadku jesiotra bałtyckiego szeroko zakrojona współpraca badawcza z innymi krajami UE oznacza, że istnieje już dobra pozycja wyjściowa, na której można się oprzeć. W 2019 r. grupa robocza HELCOM "Jesiotr" opracowała plan działania na rzecz ochrony i reintrodukcji jesiotra bałtyckiego, który został przyjęty przez HELCOM (GESSNER et al. 2019). Umawiające się strony połączyły siły w celu wsparcia reintrodukcji jesiotra w jego potencjalnych rzekach tarliskowych w obszarze Morza Bałtyckiego. Ważnym kamieniem milowym we współpracy jest również harmonizacja wysiłków na rzecz ochrony gatunku poprzez ogólnoeuropejski plan działania na rzecz jesiotra

(COE 2018), który obejmuje wszystkie osiem rodzimych gatunków europejskich.

Projekty hodowlane w Brandenburgii mają być kontynuowane, aby w dłuższej perspektywie można było stworzyć samowystarczalne populacje. Warunkiem wstępnym jest współpraca z rybotówstwem na Zalewie Szczecińskim w celu zapewnienia bezpiecznej migracji przez wody.

Ponadto zachowanie, a być może także stworzenie, a przede wszystkim dostępność nienaruszonych tarlisk i siedlisk żerowiskowych dla wczesnych stadiów życia w Odrze i jej dopływach ma zasadnicze znaczenie dla udanej rekolonizacji. Aby było to możliwe, zbadano naukowo szereg odpowiednich (historycznych) odcinków wody i opracowano niezbędne środki renaturyzacji.

W tym celu należy również jeszcze bardziej zmniejszyć obciążenie dopływów substancjami odżywczymi i znacznie poprawić ich warunki hydromorfologiczne (GESSNER et al. 2010, TAUTENHAHN & GESSNER 2014, GESSNER et al. 2019). Te wymagania i cele są jednak poważnie zagrożone przez rozbudowę Odry uzgodnioną w 2015 roku.

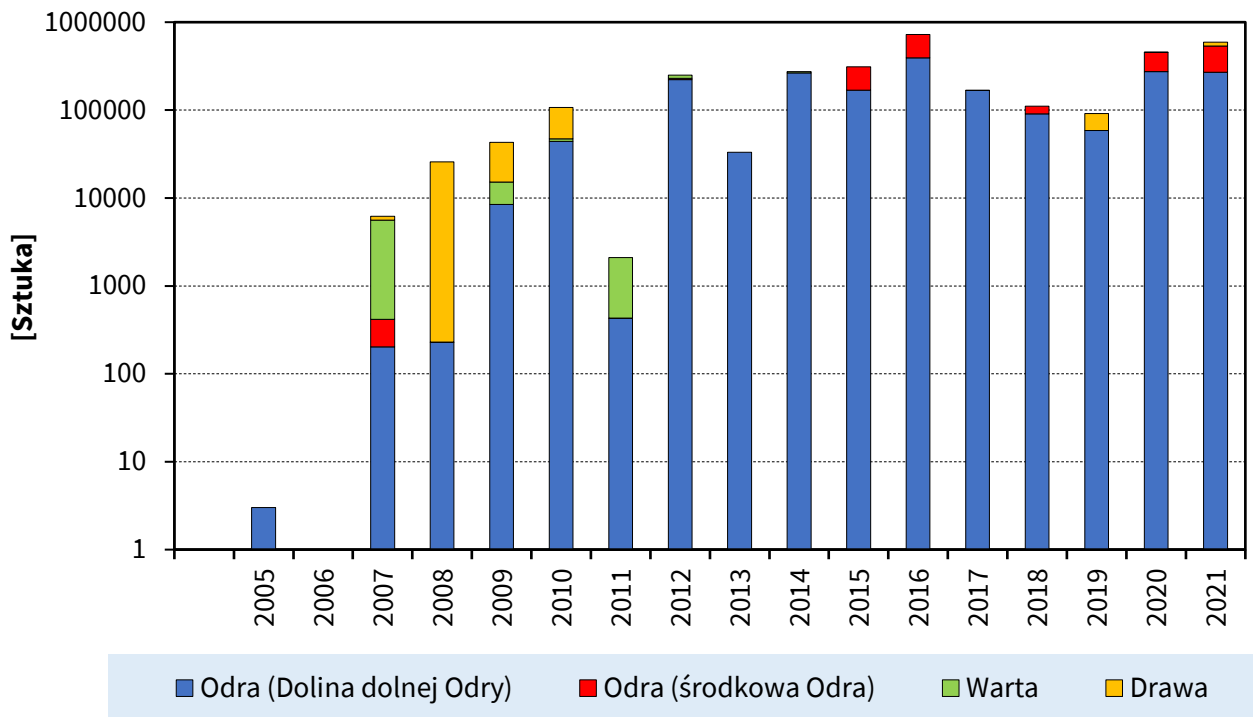
Jak krucha może być ogólna sytuacja i sukces programu reintrodukcji, pokazała katastrofa ekologiczna związana z zanieczyszczeniem w 2022 r., kiedy to utracono również część obecnej hodowli ryb w rzece (<https://www.igb-berlin.de/news/nach-der-oder-katastrophe-gibt-es-hoffnung-fuer-den-stoer-und-seinen-lebensraum>, 01.09.2022).

Zintegrowana strategia z jasnym ustaleniem priorytetów ma zasadnicze znaczenie dla ochrony zasobów ryb migrujących na duże odległości - w szczególności jesiotra. Powinna ona regulować współpracę i podział zadań, otwierać możliwości finansowania oraz opracowywać i wdrażać działania. Istotne jest, aby strategia ta była koordynowana na poziomie państwowym z organami odpowiedzialnymi za jej wdrażanie. Aby zrealizować nadchodzące zadania na federalnych drogach wodnych, niezbędne są konsultacje z sąsiednimi krajami związkowymi, a przede wszystkim z Polską, a także zaangażowanie



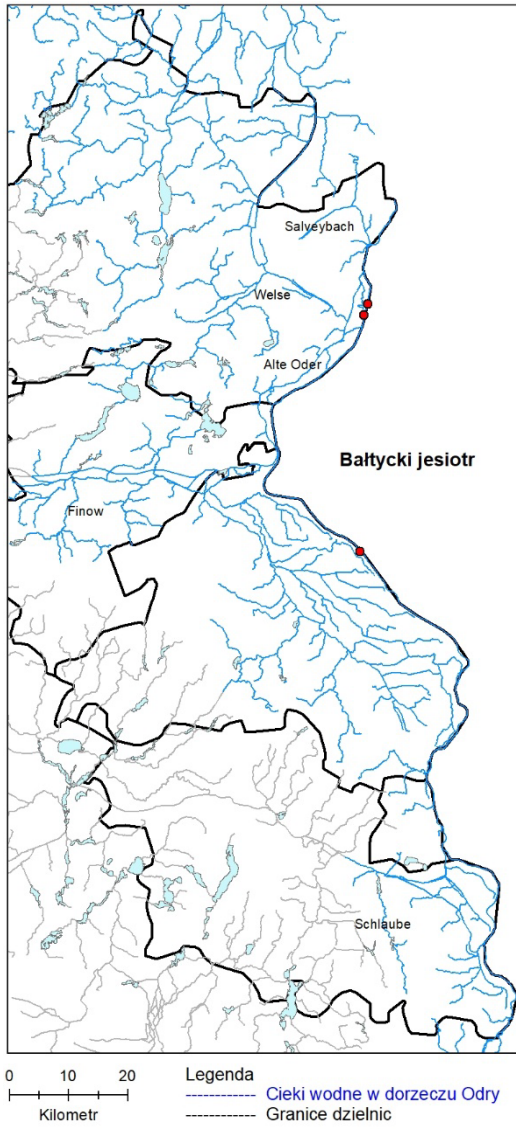
Federalnej Administracji Dróg Wodnych i Żeglugi (WSV). Tylko wtedy, gdy w biogeograficznym systemie rzeczonym, ponad granicami administracyjnymi, zostaną stworzone dobre

warunki do ochrony, promocji i, w razie potrzeby, reintrodukcji jesiotra, można będzie stworzyć zdrowe populacje na zrównoważonych podstawach.



Ilustracja 35: Zarybianie *Acipenser oxyrinchus* w systemie Odry w latach 2005-2021

Ilustracja 36: Aktualne występowania Jesiotra bałtyckiego (*Acipenser oxyrinchus*) w niemieckim regionie Odry



### 3.6.7 Brzana (*Barbus barbuis*)

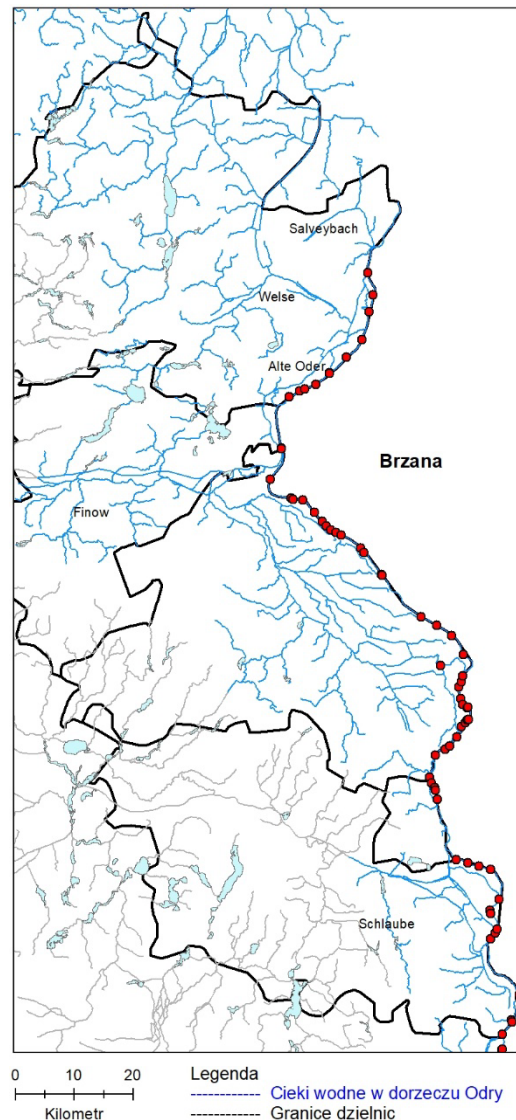


Ilustracja 37: Brzana (*Barbus barbuis*)

Brzana (Ilustracja 37) należy do gatunków FFH z Załącznika V i jest wiodącym lub charakterystycznym gatunkiem ryby środkowego biegu Odry, który jest przypisany do nizinnego regionu Brzany. Podczas gdy gatunek ten był niegdyś szeroko rozpowszechniony i powszechny do lat 50-tych XX wieku (PAEPKE 1981a), populacja jest obecnie stabilna, ale na znacznie niższym poziomie. Brzana jest nadal regularnie łowiona zwłaszcza w środkowej Odrze, w dolnej Odrze aż do Hohensaaten jest już znacznie rzadsza (Ilustracja 38).

Jako tarlak zwirowy, Brzana ma ograniczoną liczbę miejsc tarłowych w Odrze, a na jej populację wpływają wyżej wspomniane problemy z rekrutacją w strukturach zastępczych (nieutwardzone ostrogi). Jednak rozkład długości 294 Brzan złowionych w środkowej Odrze w latach 2007 – 2021 podczas eksperymentalnych połowów dowodzi udanej naturalnej rekrutacji gatunku. W polskiej części Odry i w regionie Warty Brzana jest również regularnie zarybiana przez regionalne związki wędkarskie (rozdział 4.2). W latach 2016 – 2021 w Odrze i jej dopływach zarybiono łącznie 104 500 wstępnie rozciągniętych Brzan (średnio 17 500 rocznie), a w regionie Warty w tym samym okresie 140 000 (23 300 rocznie).

Liczba zarybień wydaje się być ogólnie zbyt niska, aby mieć wymierny wpływ na populację, zwłaszcza że ma miejsce również naturalna reprodukcja.



Ilustracja 38: Aktualne występowanie Brzany (*Barbus barbuis*) w niemieckim regionie Odry

Głównym obszarem lęgowym Brzany w niemieckiej części dorzecza Odry jest obecnie Nysa, gdzie gatunek ten występuje ekstensywnie, a miejscami jest nawet pospolity, np. w pobliżu Forst. Ponadto we wrześniu 2015 r. w Letschiner Hauptgraben w pobliżu Gorgast złowiono pojedyncze młode osobniki Brzany. Nie ma jednak dalszych dowodów na istnienie samowystarczającej populacji w tym zbiorniku wodnym.

Chociaż Brzana jest naturalnie rzadsza w dolnym biegu Odry, ponad 20 młodych osobników zostało złowionych podczas połowów Hamen w 2011 i 2012 roku w Odrze Zachodniej.

Występowanie Brzany jest obecnie silnie związane z rzeką i dlatego zależy od warunków środowis-

kowych i strukturalnych. Dalsze pogarszanie się jakości wody lub związana z ekspansją utrata niezbędnych siedlisk tarliskowych i żerowiskowych dla młodych ryb miałyby trwały negatywny wpływ na i tak już poważnie osłabione populacje.

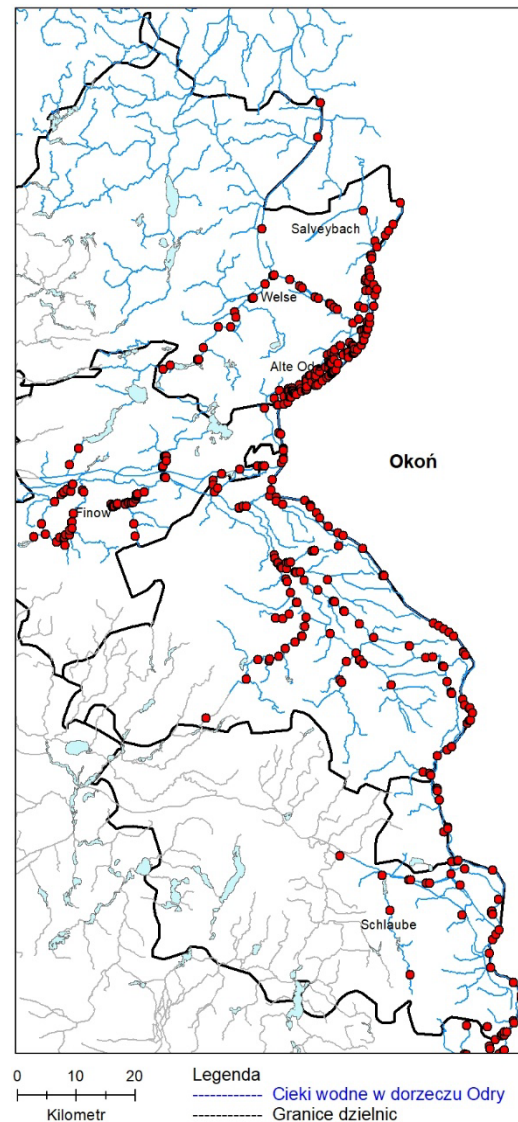
### 3.6.8 Okoń (*Perca fluviatilis*)



Ilustracja 39: Okoń (*Perca fluviatilis*)

Okoń (Ilustracja 39) z powodzeniem kolonizują prawie wszystkie typy i regiony wód, ale preferują czyste wody o twardym dnie i obfitej pokrywie roślinnej. Gatunek ten jest nieobecny tylko w bogatych w składniki odżywcze małych zbiornikach wodnych z przejściowymi deficytami tlenu. W nowo utworzonych wodach jest często gatunkiem pionierskim, ponieważ lepka ikra może być łatwo rozprzestrzeniana przez ptactwo wodne.

Pod względem jakości wody, prądu i podłoża tarliskowego okoń jest niezwykle elastyczny i nie wykazuje żadnych preferencji ani specjalizacji. Może zatem z powodzeniem rozmnażać się również w monotonnałach. Co ciekawe, jego liczebność jest zwykle nawet niższa w wodach bogatych strukturalnie niż w monotonnałach, co wskazuje na ponadprzeciętną zdolność adaptacji do wpływów antropogenicznych. Okoń jest zatem również uważany za wskaźnik degradacji strukturalnej (WOLTER & VILCINSKAS 1997).



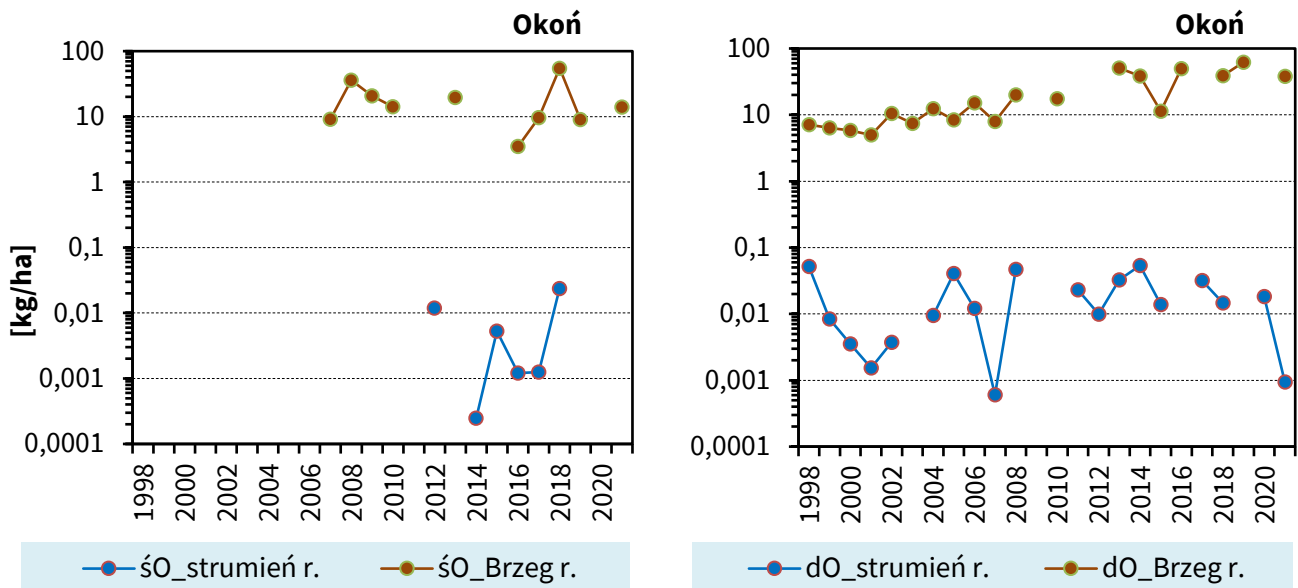
Ilustracja 40: Aktualne występowanie Okoni (*Perca fluviatilis*) w niemieckim regionie Odry

W większości wód, w tym w regionie Odry, jest to obecnie jeden z najpospolitszych gatunków ryb. Tarło rozpoczyna się stosunkowo wcześnie w ciągu roku (marzec - maj) przy temperaturze wody 7 – 9 °C. Ikra przyklejana jest do roślin, korzeni lub kamieni. Ikra jest przyklejana do roślin, korzeni lub kamieni w postaci galaretowatych opasek tartowych. Okonie są stacjonarnymi rybami drapieżnymi i mają szerokie spektrum pokarmowe. Jako młode osobniki żywią się głównie małymi bezkręgowcami, ale w miarę wzrostu żerują głównie na skorupiakach i często na rybach od długości ciała około 10 cm.

Okonie były i są rodzime i szeroko rozpowszechnione we wszystkich wodach Brandenburgii - w tym w regionie Odry (Ilustracja 40). Populacje są stabilne i obecnie nie są zagrożone. Dane historyczne pokazują, że zasięg

występowania okonia w Brandenburgii również miał tendencję do rozszerzania się.

Okonie mają pewne znaczenie gospodarcze jako ceniona ryba spożywcza, nawet jeśli liczba wód, w których osiągają znaczące rozmiary rynkowe, jest niewielka. Są one jednak również bardzo popularnymi rybami wędkarskimi. Zakładając, że konwencjonalne metody połowu nie są w stanie zebrać nawet potencjalnego rocznego przyrostu biomasy (ok. 1/3; SCHRECKENBACH & ZAHN 1997), potencjalna wydajność ekologiczna jest obecnie znacznie wyższa w porównaniu do ALBRECHT (1964), który stwierdził 0,5 – 0,7 kg/ha (Ilustracja 41), co również wydaje się prawdopodobne, biorąc pod uwagę obecne warunki strukturalne i specyficzny dla gatunku potencjał adaptacyjny do strukturalnie złych warunków.



Ilustracja 41: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Okonia w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.9 Różanka europejska (*Rhodeus amarus*)



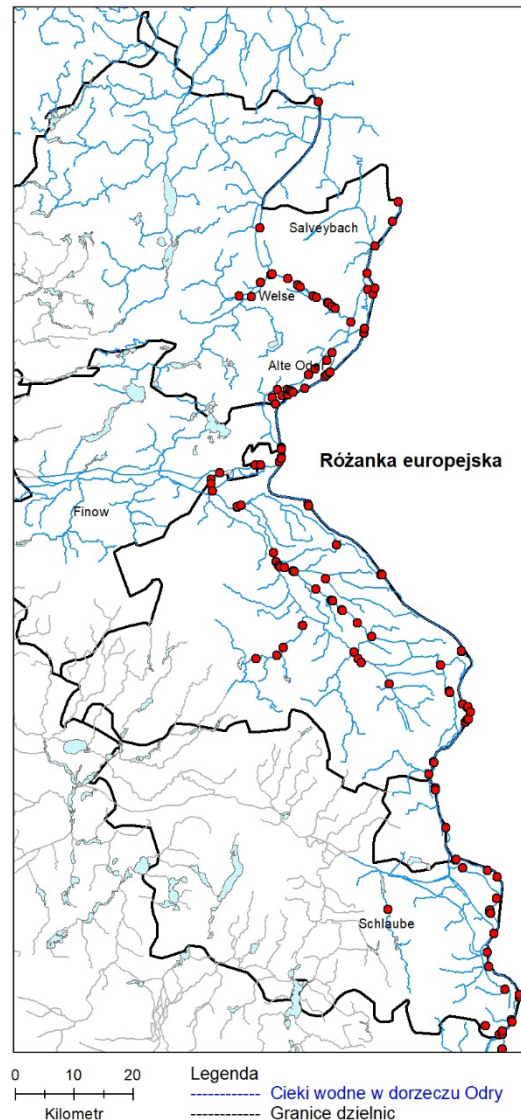
Ilustracja 42: Różanka europejska (*Rhodeus amarus*)

Ilustracja 43 dostarcza bardziej szczegółowych informacji na temat aktualnych rekordów Różanki europejskiej na niemieckim obszarze Odry.

Co ciekawe, do 2005 r. występowanie różanki europejskiej (Ilustracja 42) było ograniczone do doptywów i wód zalewowych, zwłaszcza na suchym polderze w pobliżu Stolpe. W głównym nurcie Odry gatunek ten był do tego czasu niezwykle rzadki, podczas gdy w 12 wodach zalewowych na suchym polderze średnio 19% wszystkich złowionych ryb stanowiła Różanka europejska (Tabela 1, SCHOMAKER 2006, SCHOMAKER & WOLTER 2011). Jednak od 2006 r. młode osobniki Różanki europejskiej znajdowano również na zalanych przedpolach grobli, a od 2007 r. gatunek ten występował na całym obszarze (WOLTER & SCHOMAKER 2014). Od tego czasu jej populacje utrzymują się na wysokim poziomie, a nawet znacznie wzrosły w środkowej Odrze, gdzie czasami wykazują znaczne zagęszczenie osobników na brzegach (Ilustracja 44).

W Nysie Łużyckiej Różanka europejska jest również obecna w całej rzece od ujścia do Groß Breesen, ze średnią względną liczebnością wynoszącą 3,4% całkowitej populacji ryb (łącznie złowiono 19 953 ryby).

Podobnie jak karaś srebrzysty, złota rybka i Karaś, Różanka europejska jest w stanie przetrwać warunki beztlenowe bez dostępu do tlenu atmosferycznego przez wiele dni i tygodni dzięki metabolizmowi etanolu.



Ilustracja 43: Aktualne występowanie Różanki europejskiej (*Rhodeus amarus*) w niemieckim regionie Odry

Z drugiej strony, Różanka europejska jest ostrakofilna, tj. składa jaja w dużych małżach, przy czym małże malarskie są wyraźnie faworyzowane w eksperymencie w stosunku do nadmuchiwanym małży rzecznych, małży pospolitych i dużych małży stawowych (MILLS & REYNOLDS 2002, PRZYBYLSKI et al. 2007).

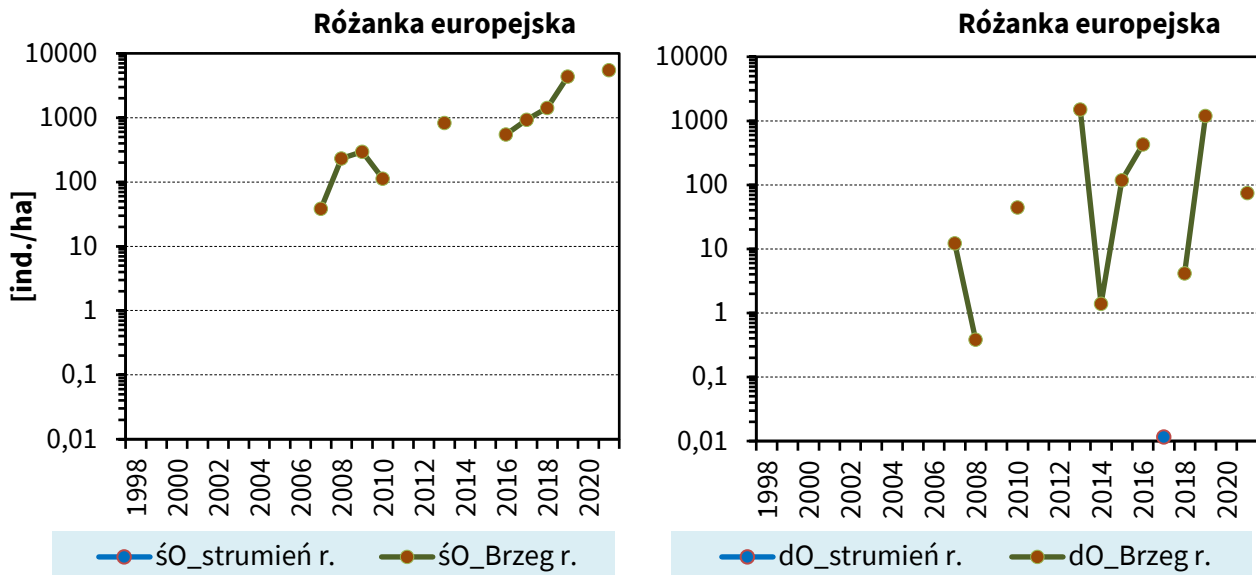
W przeciwieństwie do Różanki europejskiej, małże te nie są w stanie przetrwać warunków beztlenowych, co stawia pod znakiem zapytania

przewagę konkurencyjną Różanki europejskiej w przypadku braku podstawowych zasobów reprodukcyjnych po uduszeniu. To ostatnie mogło doprowadzić HOLČIKA (1959) do niepotwierdzonego dotąd założenia, że różanka może zakończyć swój cykl życiowy bez dużych małży.

Bardziej prawdopodobne jest jednak, że brak dużych małży odpowiednich do tarła w sytuacjach

niedoboru tlenu spowodował rozprzestrzenienie się Różanki europejskiej z wód polderowych do Stromoderu.

Pomimo bardzo specyficznej dla gatunku metody rozmnażania za pomocą dużych małży i wymagań dotyczących obszarów bogatych w rośliny, Różanka europejska jest obecnie uważana za zagrożoną w Brandenburgii (SCHARF et al. 2011b).



Ilustracja 44: Średnie obserwowane zagęszczenia osobników Różanki europejskiej w ind./ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.10 Leszcza (*Abramis brama*)



Ilustracja 45: Leszcza (*Abramis brama*)

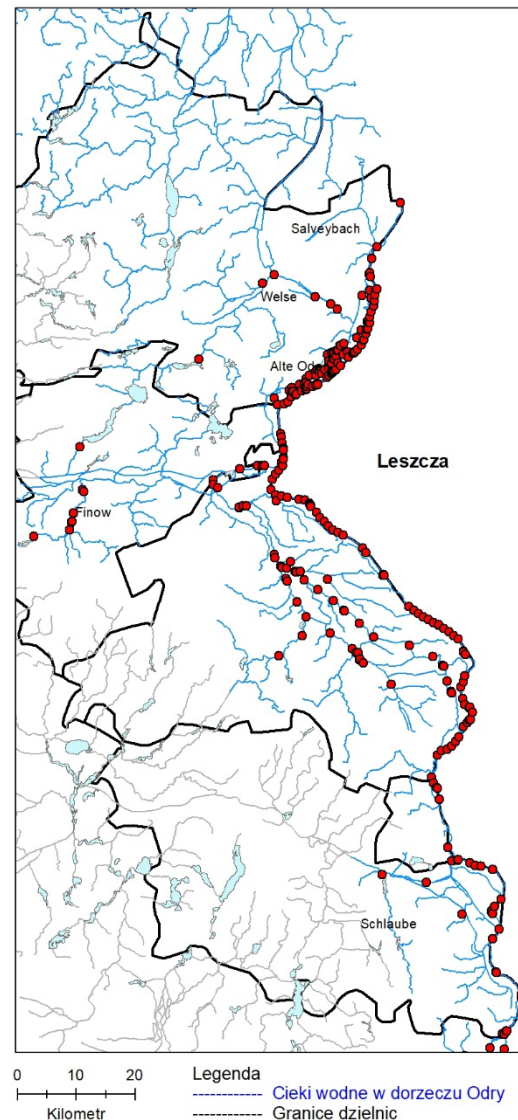
Jeśli podążymy za historycznymi opisami rybaków na Łabie i Odrze, Leszczae tych rzek (Ilustracja 45) charakteryzowały się szczególnymi rozmiarami. Nierzadko miały około 60 cm długości i ważyły do 3,5 kg.

Leszcze są rybami eurorostymi, które najchętniej zasiedlają dolne odcinki większych cieków wodnych i od nich wzięta się nazwa tego regionu (region Leszcza). Kolonizują również większe wody stojące o różnych poziomach troficznych, takie jak jeziora lub starorzecza. Leszcze żyją głównie w ławicach, a młode osobniki często socjalizują się z innymi rybami karpiołowymi tej samej wielkości.

Dieta młodych Leszczy początkowo składa się z zooplanktonu. Wraz ze wzrostem wielkości, gatunek ten żywi się bezkręgowcami żyjącymi na dnie.

Leszcz osiąga dojrzałość płciową w wieku 3 – 4 lat. Tarło odbywa się na początku do połowy maja w temperaturze > 15 °C. W naszych regionach leszcze składają ikrę raz w roku, na południu Europy częściej. Jednak szczególnie starsze samice nie składają ikry co roku. Samce mają silną wysypkę tarłową w czasie tarła, szczególnie w okolicy głowy. Bronią miejsca tarła przed i po tarle, podczas gdy samice opuszczają je po złożeniu ikry. Tarliska znajdują się w płytkich, bogatych w rośliny regionach - w regionie Odry na brzegach rzeki, na terenach zalewowych lub w starorzeczach.

W populacjach z dużą liczbą osobników i niską podażą pokarmu (niewiele zwierząt glebowych),



Ilustracja 46: Aktualne występowanie Leszcza (*Abramis brama*) w niemieckim regionie Odry

Tam jaja (do 300 000 na samicę) są przyczepiane do roślin wodnych. Zaobserwowano również migracje tarłowe do odpowiednich miejsc. Narybek początkowo pozostaje w miejscu tarła przez kilka dni, aż będzie w stanie żerować, a następnie migruje do otwartej wody o spokojniejszych prądach.



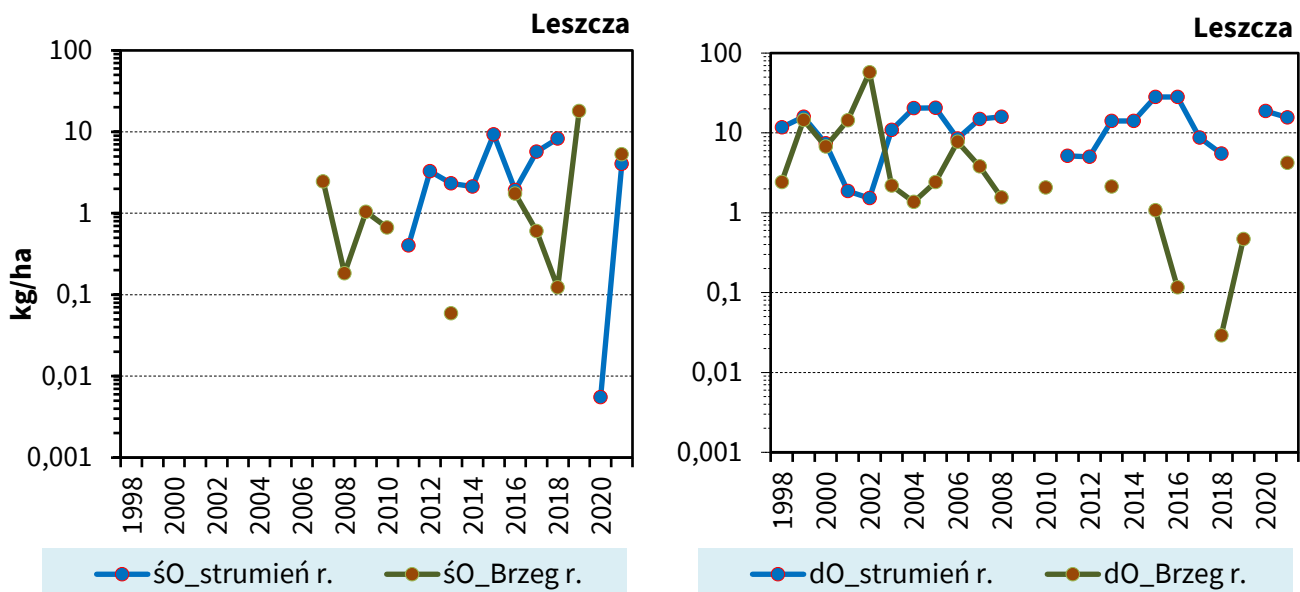
Leszcze mogą wykazywać oznaki wyniszczenia. Leszcz leszczaben jest wtedy mały i bardzo smukły i ma tak zwany "kształt grzbietu noża".

Leszcz został opisany jako pospolity gatunek ryb w Brandenburgii już w średniowieczu i nadal jest regularnie spotykany w prawie wszystkich typach zbiorników wodnych w kraju związkowym, w tym w regionie Odry (Ilustracja 46).

Sytuację populacji można uznać za stabilną. Ponieważ leszcze mają również duże zdolności adaptacyjne w odniesieniu do antropogenicznych zmian w zbiornikach wodnych, nie można obecnie zakładać zagrożenia dla populacji.

Leszcze były kiedyś bardzo interesujące dla przemysłu rybnego. Obecnie jednak trudno je sprzedać ze względu na obfitość ości. Jednak duże Leszcze nadal cieszą się zainteresowaniem wędkarzy.

Ze względu na kształt ciała z wysokim grzbietem, leszcze w dużej mierze nie są zdolne do bioprodukcji w stosach skalnych w rzece. Są zatem w dużej mierze zależne od kolonizacji osadów na polach ostróg i rzeki jako zasobów żywności. Jeśli obecne plany ekspansji doprowadzą do oczekiwanego wzrostu mobilności osadów (erozji dna), istnieje ryzyko znacznego pogorszenia możliwości żerowania w rzece i stopniowej utraty wód zalewowych. Może to mieć negatywny wpływ na wzrost Leszczy, a także na wydajność połowową. ALBRECHT (1964) nadal podawał wydajność Leszczy na poziomie ok. 17–33 kg/ha dla niemieckich obszarów Odry w latach 1958–1963. Porównując je z aktualnymi biomasami (Ilustracja 47) i wynikającymi z nich potencjalnymi plonami, poziom plonów w środkowej Odrze nie jest osiągnięty, a w dolnej Odrze tylko w ograniczonym zakresie



Ilustracja 47: Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy Leszcza w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.11 Kleń (*Squalius cephalus*)

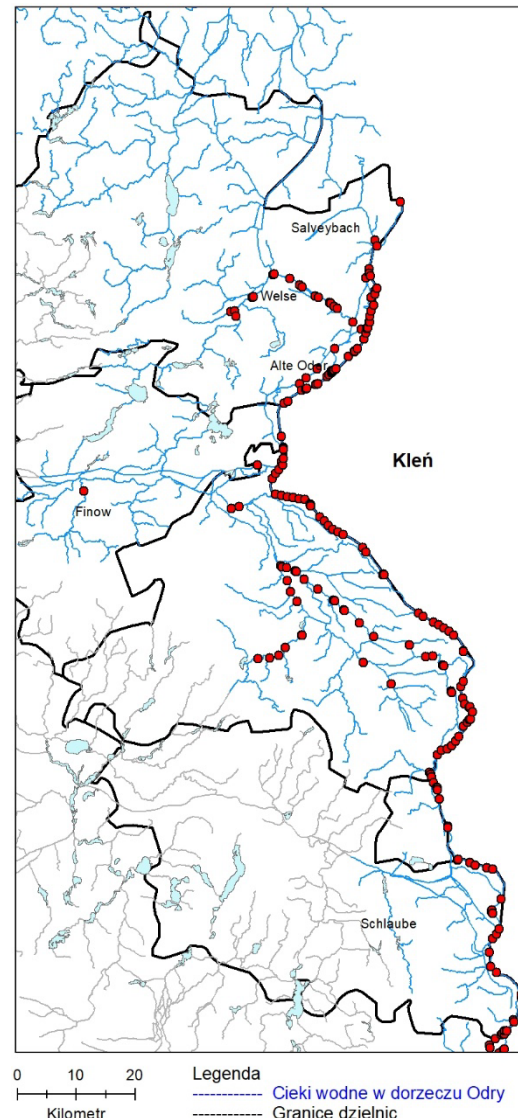


Ilustracja 48: Kleń (*Squalius cephalus*)

Kleń (Ilustracja 48) jest gatunkiem specyficznym dla Odry i jest nawet wiodącym gatunkiem ryb w niektórych dopływach, takich jak Alte Oder, Lausitzer Neiße i Warta. Wzdłuż biegu cieków wodnych Kleń zazwyczaj kolonizuje odcinki położone dalej w górę rzeki niż na przykład Jaż. Podczas gdy populacja Kleń generalnie zmniejsza się w dolnym biegu, populacja Jaż wzrasta. Ten rybnocentyczny rozkład obu gatunków można również zaobserwować w Odrze. Podczas gdy populacja jazia waha się na niskim poziomie w środkowej Odrze i jest znacznie silniejsza i bardziej stabilna w dolnej Odrze, populacja klenia jest stabilnie wyższa w środkowej Odrze niż w dolnej Odrze (Ilustracja 50).

Podobny obraz dają plony otrębów w latach 1958 – 1963, które podano jako < 0,5 – 3 kg/ha dla dolnej Odry i 3 – 10 kg/ha dla środkowej Odry (ALBRECHT 1964). Dzisiejszy potencjał plonowania wydaje się być na podobnym, jeśli nie wyższym poziomie. Uderzające jest silne przywiązanie do struktur brzegowych, co jednocześnie wskazuje na pewną wrażliwość gatunku na ich zmiany. Drapieżniki tworzące terytoria są uzależnione od kryjówek brzegowych.

Ponadto, jako tarlaki zwirowe, pąkle są również związane z miejscami tarła. Na różnych odcinkach środkowej i dolnej Odry (np. w pobliżu Hohensaaten) wielokrotnie obserwowano tarło pąkli na głowicach ostróg.

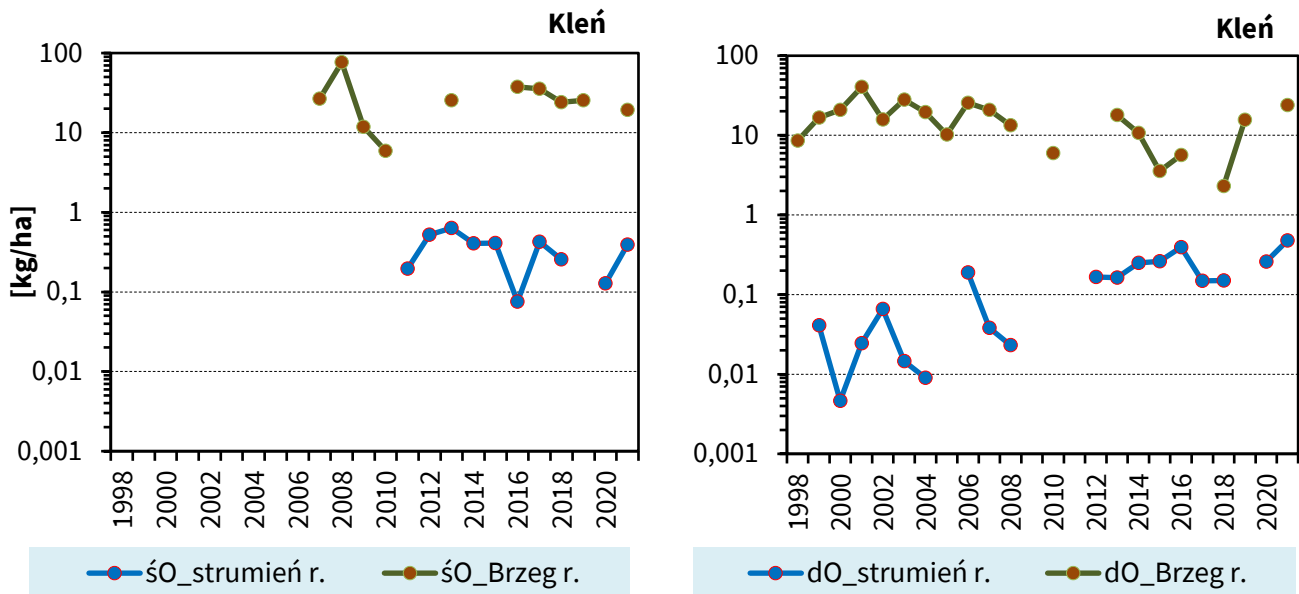


Ilustracja 49: Aktualne występowanie Kleń (*Squalius cephalus*) w niemieckim regionie Odry

Niezależnie od tego, sukces rekrutacyjny jest prawdopodobnie wyższy, zwłaszcza w dopływach, a tym samym ich znaczenie dla całej populacji w obecnie panujących warunkach siedliskowych. Dlatego też, oprócz występowania w Odrze i Nysie, na uwagę zasługują również regularne rekordy w Alte Oder, Altzeschdorfer Mühlenfließ, Letschiner Hauptgraben, Stöbber, Finow-System, Salveybach, Sume i Zachodnia Odra (Ilustracja 49). Ponadto w latach 2016 – 2020 regionalne związki wędkarskie w

polskim dorzeczu Odry regularnie zarybiały łącznie 672 800 szt. wstępnie rozciągniętej zanęty (rozdział 4.2), średnio 134 500 szt. rocznie. W dorzeczu Warty w latach 2016–2021 zarybiono

łącznie 707 400 osobników, ok. 118 000 rocznie. Jak już wspomniano w rozdziale 3.5, koniczynę w dorzeczu Odry należy traktować jako odrębną jednostkę zarządzania genetycznego.



Ilustracja 50: Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy kleńca w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

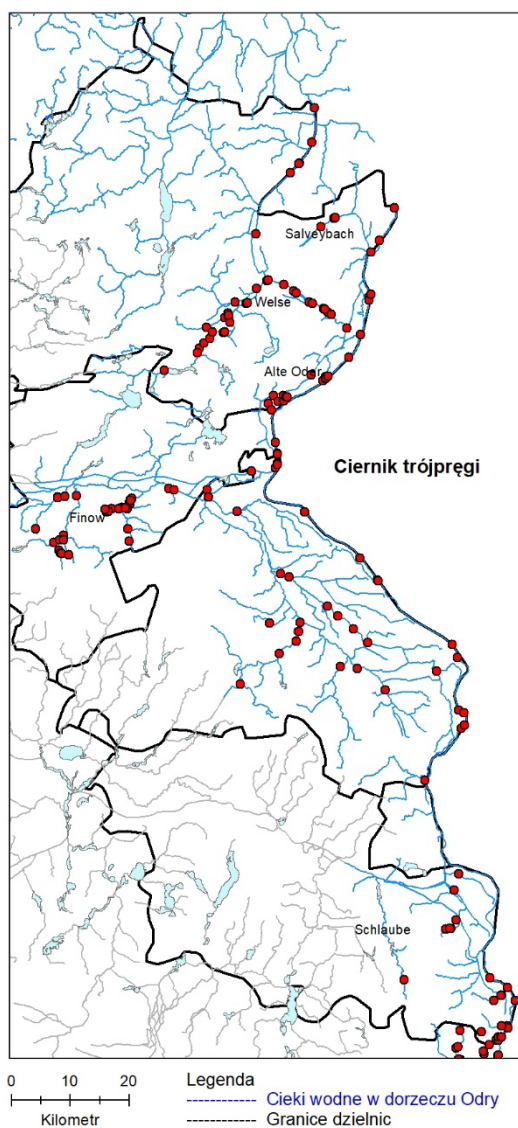
### 3.6.12 Ciernik trójpręgi (*Gasterosteus aculeatus*)



Ilustracja 51: Ciernik trójpręgi (*Gasterosteus aculeatus*)

Ciernik trójpręgi (Ilustracja 51) są pozbawione łusek. Boki ciała i grzbiet są opancerzone kostnymi tarczami, których rozmiar i struktura są związane z pochodzeniem zwierząt i prowadziły do rozróżnienia 3 ras.

W międzyczasie jednak badania genetyczne wykazały, że trójpalczaste cierniki Europy Środkowej składają się tylko z dwóch gatunków [*Gasterosteus aculeatus* = ciernik wschodni i *Gasterosteus gymnurus* = ciernik zachodni (KOTTELAT & FREYHOF 2007)], które tworzą strefę hybrydyzacji w obszarze kanału La Manche oraz wzdłuż Morza Północnego i Bałtyckiego. Ten ostatni różni się od *Gasterosteus aculeatus* gładką szypułką ogonową, w której brakuje bocznych kilów kostnych płytek. Jednak oba gatunki i możliwe hybrydy nie zostały jeszcze rozróżnione w rejestrze gatunków.



Ilustracja 52: Aktualne występowanie Ciernika trójpręgi (*Gasterosteus aculeatus*) w niemieckim regionie Odry

Ciernik trójpręgi jest szeroko rozpowszechniony w Europie Środkowej. Oprócz morskich form wędrownych (fw) w słonawej wodzie dolnego biegu rzek, które migrują do słodkiej wody na tarło, istnieją również liczne populacje stacjonarne (ps). Na obszarach śródlądowych preferowane są rowy łąkowe z gęstą roślinnością, gdzie często nie ma innych gatunków ryb. Są one dość elastyczne na zmiany środowiskowe, o ile struktura wody nie

staje się zbyt monotonna. Cierniki zazwyczaj żyją gromadnie i często tworzą duże ławice. Żywią się głównie larwami owadów i bezkręgowcami, ale żerują również na innych małych rybach i ikrze.

W okresie tarła, od marca do lipca, samce budują gniazdo z materiału roślinnego wielkości pięści. Samice roznoszą do 800 jaj do różnych gniazd, gdzie one i narybek, który wykluwa się po około 8 dniach, są strzeżone i bronione przez odpowiedniego samca.

Ze względu na widoczne kolce, cierniki nie umknęły obserwacji w dawnych czasach i zostały opisane jako rodzimy gatunek Chur-Brandenburg już w XVI wieku. Pod koniec XVIII wieku cierniki były tak powszechne w niektórych latach ("lata ciernika"), że wykorzystywano je jako paszę dla świń lub nawóz na polach. W dawnych Prusach Wschodnich powstały nawet fabryki produkujące mączkę lub granulaty z ciernika. Nie jest jeszcze jasne, czy taka liczebność została osiągnięta również w brandenburskich wodach śródlądowych.

Ciernik jest szeroko rozpowszechniony we wszystkich regionach kraju - w tym w niemieckim regionie Odry, gdzie kolonizuje raczej doły i starorzecza niż samą rzekę (Ilustracja 52). W porównaniu z innymi gatunkami ryb, jego występowanie można sklasyfikować jako regularne. Od czasu do czasu odnotowywano masowe występowanie w poszczególnych zbiornikach wodnych. Ogólnie rzecz biorąc, rekordy są częstsze w wodach płynących niż w wodach stojących. W Odrze ich występowanie zależy od porośniętych roślinnością brzegów lub wystarczającego połączenia z bogatymi w roślinność dołkami. Z drugiej strony, kamienne wypełnienia na ostrogach, konstrukcje prowadzące lub wzdłuż brzegów, a nawet ścianki szczelne utrudniają występowanie ciernika trójpręcistego. Ciernik trójpręcisty nie jest uważany za zagrożony w Brandenburgii ani w żadnym innym miejscu w Niemczech.

### 3.6.13 Minóg rzeczny (*Lampetra fluviatilis*)



Ilustracja 53: Minóg rzeczny  
(*Lampetra fluviatilis*)

Minóg rzeczny (Ilustracja 53) należy do anadromicznych długodystansowych gatunków ryb wędrownych, tj. podobnie jak morświn Łosoś i Pstrąg, migruje z siedlisk morskich na tarło w górnym biegu dorzeczy Okońna i Pstrąga, ale sporadycznie wykorzystuje do rozrodu żwirowe obszary dorzeczy Leszczy i Brzan. Dorosłych Minóg rzecznych można zatem spodziewać się w dorzeczu Odry tylko w okresie migracji i rozrodu od około października do kwietnia. Larwy Minoga rzecznego można natomiast znaleźć przez cały rok w drobnym, piaszczystym, organicznie przeplatany podłożu na obszarach brzegowych uspokojonego nurtu.

Według BORNE (1882) występowały one obficie w okręgach Angermünde i Königsberg/Neumark. Ważnym miejscem połowów był Caseburg (Karsibór) nad Świną. Jednak okazjonalnie łowiono je również w dużych ilościach w Odrze w pobliżu Fiddichow (Widuchowa; GLOEDE 1880), Freistadt (Kozuchów), Groß Glogau (Głogów) i Breslau (PAX 1921). W tym czasie Minogokształtnen wzrósł również aż do Neubrück (Dychów-Prądocinek) w Bobrze, w Nysie aż do Forst, a także w Warcie i Drage aż do Dragemühle.

Minóg rzeczny nie jest obecnie celem połowów, ale jest łowiony w niewielkich ilościach każdego roku na niemieckim odcinku dolnej Odry (Ilustracja 27). W latach 2001 – 2018 podczas eksperymentalnych połowów w Odrze granicznej złowiono łącznie trzy Minogi rzeczne. Można przypuszczać, że populacja

była większa w latach z rekordami (2001, 2016, 2018). Ponadto dwa osobniki Minoga rzecznego złowiono w Schwedter Querfahrt w 2008 r., a co najmniej dziewięć osobników złowiono na łowisku Hamen w Odrze Zachodniej w latach 2010 – 2012. Aktualne dane sięgają aż do Nysy Łużyckiej, gdzie na przykład w 2011 r. znaleziono okaz w pobliżu Guben i gdzie znajduje się jedyne znane do tej pory miejsce tarła.

Pojedynczy osobnik został odnotowany w Neubarnimer Graben, innym dopływie Odry, w 2009 roku. Dowody z polderu Schwedt i Starej Odry pochodzą z 1998 r. Plan Parku Narodowego z 2014 r. wymienia dalsze dowody na występowanie Minoga rzecznego z Odry, które zostały ustalone na podstawie ankiety przeprowadzonej przez mistrza rybołówstwa Helmuta Zahna (Schwedt/O.): 27 osobników w 2007 r., 2 osobniki w 2009 r. i 5 osobników w 2010 r.

Ogólnie rzecz biorąc, stado jest z pewnością znacznie większe niż wskazują na to sporadyczne połowy, ale historyczny poziom stada, który miał nawet duże znaczenie połowowe w dolnej Odrze z udziałem odłowu wynoszącym około 8% (SELIGO 1925, STERBA 1962), w żadnym wypadku nie został osiągnięty.

Schwedt i Crossen były niegdyś znane z niezwykle obfitych połowów minoga rzecznego (LUBOSCH 1902). Schwedt minóg rzeczny był transportowany drogą lądową w małych drewnianych beczkach i można go było znaleźć nawet w berlińskim menu (ANONYMUS 1995). W okresie od 1904 do 1913 r. SELIGO (1925) nadal podaje roczną wydajność minogokształtnen w wysokości 7 203 marek dla dolnej Odry z dopływami, co odpowiadało całkowitemu połowowi około 6300 kg według ówczesnych cen na rynku rybnym. Około 45 lat później, w latach 1958 – 1963, wydajność minogokształtnen na niemieckim odcinku Odry wynosiła mniej niż 0,5 kg/ha (ALBRECHT 1964). Obecnie gatunek ten znajduje się na liście wczesnego ostrzegania (SCHARF et al. 2011b; V) i jest chroniony przez cały rok, co ma negatywny wpływ na sytuację wykrywania. W Meklemburgii-

Pomorz Przednim zaobserwowano również spadek liczebności bałtyckiej populacji minoga rzeczno-jeziernego w wodach bez barier migracyjnych i o dobrej strukturze wody (FREYHOF 2009, FREYHOF i in. 2023). Ogólny spadek liczebności populacji

bałtyckiej nieuchronnie będzie miał negatywny wpływ na populację Minoga rzeczno-jeziernego w dorzeczu Odry. Dalsza degradacja, oddzielenie lub usunięcie ławic żwirowych w wyniku rozwoju mialoby zatem katastrofalne skutki dla ochrony gatunku.

### 3.6.14 Pstrąg (*Salmo trutta*)



Ilustracja 54: Pstrąg potokowy (*Salmo trutta f. fario*) ♀



Ilustracja 55: Pstrąg potokowy (*Salmo trutta f. fario*) ♂

Pstrąg potokowy uznawany jest za stacjonarną formę lądową gatunku Pstrąg (*Salmo trutta*, Ilustracja 54, Ilustracja 55) i sztandarową rybę regionu rzeczno-jeziernego nazwanego jego imieniem. Preferuje strumienie i małe rzeki o piaszczysto-żwirowym dnie, które są bogate w strukturę i opady oraz chłodne latem, dlatego obecnie występuje tylko w kilku dopływach w niemieckim dorzeczu Odry (głównie dopływy Schwärze-Nonnenfließ, Finow, Nysa). Morświn Pstrąg - jako anadromiczna forma wędrowna Pstrąga - został dotychczas wykryty tylko w Odrze (Ilustracja 58).

Pstrąg potokowy różni się od Pstrąga morskiego (Ilustracja 56, Ilustracja 57), od którego nie można go oddzielić pod względem rozrodu (WYSUJACK et al. 2009, KOTTELAT & FREYHOF 2007, SCHREIBER & DIEFENBACH 2004), głównie jaskrawoczerwonymi plamkami po bokach ciała. Dojrzałe osobniki Pstrąga



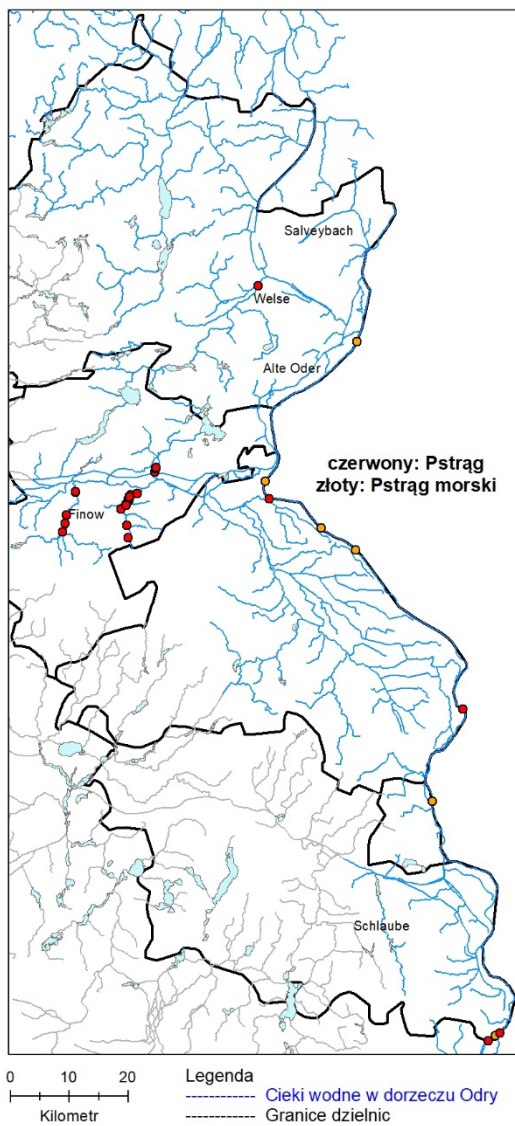
Ilustracja 56: Pstrąg morski (*Salmo trutta f. trutta*) ♀



Ilustracja 57: Pstrąg morski (*Salmo trutta f. trutta*) ♂

morskiego mają raczej ciemne do cielisto-czerwonych plam w kształcie krzyża na bokach i zwykle znacznie się powiększają. Nierzadko trafiają one z Bałtyku do dolnej Odry prawie bez pigmentacji (jasne), tak że nawet rybacy mają trudności z odróżnieniem ich od Łososia. To często prowadziło do nieporozumień i błędnych raportów. Oprócz prostej płetwy ogonowej i krótkiej szypułki ogonowej, nagi Pstrąg morski można odróżnić od Łosia głównie po ciągłym uzębieniu kości podporowej.

Główny okres tarła Pstrąga morskiego w wodach Brandenburgii przypada na grudzień. Do rozmnażania ryby szukają żwirowych, płytko zalanych obszarów w górę rzeki. W zależności od formy, trasy migracji na tarliska są krótkie (Pstrąg potokowy) lub długie (Pstrąg morski).



Ilustracja 58: Aktualne występowanie Pstrąga (*Salmo trutta*) w niemieckim regionie Odry

Na naszym terenie Pstrąg morski wędruje z morza w dwóch głównych migracjach latem i jesienią. Podobnie jak Łosoś, Pstrąg morski również powraca do swoich wód macierzystych na tarło. Jednak w przeciwieństwie do Łososia, Pstrąg morski może powracać na tarło kilka razy, w zależności od lokalizacji jego wód macierzystych.

W regionie Odry główne tarliska Pstrąga morskiego, podobnie jak Łososia, znajdują się poza obecną Brandenburgią - w tym w systemie rzeki Netze.

Główne centra dystrybucji Pstrąga potokowego znajdują się w niemieckim regionie Odry w systemach wodnych Ucker, Schwärze, Finow i Lausitzer Neiße.

Pod względem faktycznego rozrodu i sposobu życia młodych ryb do stadium parr, nie ma różnicy między morzem a Pstrągiem potokowym. Młode ryby zwykle migrują do wód przybrzeżnych po rocznym pobycie w wodach słodkich o długości ciała 12 – 18 cm. Rzadziej migrują po 2 latach, osiągając długość 20 – 25 cm.

Wielkość populacji Pstrąga w wodach nizinnych jest ograniczona w mniejszym stopniu przez podaż pokarmu niż przez liczbę, jakość i dostępność tarlisk oraz zasięg dostępnych siedlisk dla młodych ryb. Można przypuszczać, że wielkość populacji ma również wpływ na rozwój formy wędrownej.

Obie formy wędrowne żywią się głównie owadami, amfipodami i innymi bezkręgowcami. Dopiero wraz z wiekiem odżywiają się również rybami, skorupiakami lub okazjonalnie płazami, w zależności od siedliska (morze lub strumień/rzeka). COLER (1599) wymienia już Pstrąga potokowego ("Fohre") jako gatunek ryby występujący w Chur-Brandenburg i odróżnia go od Pstrąga morskiego ("Ło-sośfohre"), który również występuje.

W wyniku zrzutów ścieków, budowli poprzecznych i zakrojonych na szeroką skalę działań melioracyjnych, wiele niegdyś dobrych wód Pstrąga częściowo lub całkowicie utraciło przydatność jako siedlisko dla Pstrąga. Nierzadko zdarza się, że populacje są utrzymywane, jeśli w ogóle, tylko poprzez sztuczne rozmnażanie i zarybianie.

W Brandenburgii prowadzone są szeroko zakrojone działania zarybieniowe, na przykład w ramach programu reintrodukcji "Łosoś w Brandenburgii", w celu promowania zasobów morświna Pstrąg. Od 2001 r. do systemu Ucker (Köhntop i Straßburger Mühlbach) co roku wypuszczanych jest około 100.000 narybku morświna Pstrąg, gdzie obecnie można regularnie obserwować powracające ryby tarłowe.

Dzięki zmniejszonemu zanieczyszczeniu ścieków w wielu miejscach obecnie, rozszerzeniu konserwacji cieków wodnych i poprawie ciągłości systemów cieków wodnych, Pstrąg był już w stanie w coraz większym stopniu odzyskać swoje pierwotne siedliska. Jednak ten pozytywny rozwój jest obecnie przyćmiony przez inne zagrożenia, z których niektóre są nowe. Na przykład, populacje Pstrągów są obecnie coraz bardziej zagrożone przez zamulanie ich rodzimych wód w wyniku uprawy surowców odnawialnych bez pasów nadbrzeżnych lub reaktywacji elektrowni wodnych. W wielu miejscach bobry pogarszają również chemiczno-fizyczne warunki wodne, tarliska i przejezdność wód. Ponadto populacje bobrów znajdują się pod rosnącą presją drapieżnictwa ze strony ptaków rybożernych i małych ssaków.

Na terytorium Niemiec Odra i jej rozlewiska są przede wszystkim ważne jako korytarze migracyjne dla płoci - zarówno dla potencjalnej wymiany między dorzecziami, jak i dla migracji do morza i z powrotem na tarliska. Migracje te mogą zostać zakłócone lub zagrożone przez możliwe zmiany warunków środowiskowych i dalsze zwężenie rzeki, jeśli zostanie wdrożona koncepcja inżynierii rzecznej. Obecnie rośnie liczba doniesień z regionu

Renu, że duże wstępujące ryby łososiowate są poważnie uszkodzane lub ranione w wyniku kolizji ze statkami i ich śrubami napędowymi.

Ze względu na negatywny wpływ na populację, Pstrąg potokowy znajduje się na Czerwonej Liście Brandenburgii na liście wczesnego ostrzegania, a Pstrąg morski jest sklasyfikowany jako zagrożony. Na Czerwonej Liście Republiki Federalnej Niemiec formy ekologiczne Pstrąga potokowego zostały zebrane w jedną jednostkę biologiczną (FREYHOF 2009). W tym czasie był on nadal klasyfikowany jako zagrożony w całym kraju, ponieważ jego krótkoterminowy trend populacyjny był stabilny.

Obecnie szacuje się, że trend ten spada w pięciu krajach związkowych. Wraz ze zmianą długoterminowego trendu populacji (głównie z powodu rozwoju cieków wodnych), doprowadziło to do zmiany kategorii na "krytycznie zagrożoną". Ta zmiana oceny ze stabilnej na przeważnie zmniejszającą się populację tego gatunku, który jest tak rozpowszechniony i powszechny w Niemczech, jest postrzegana przez FREYHOF i in. (2023) jako pierwszy wyraźny sygnał ostrzegawczy przed prawdopodobnie silniejszymi zmianami bioróżnorodności w ciekach wodnych spowodowanymi klimatem.



### 3.6.15 Karaś srebrzysty (*Carassius gibelio*)



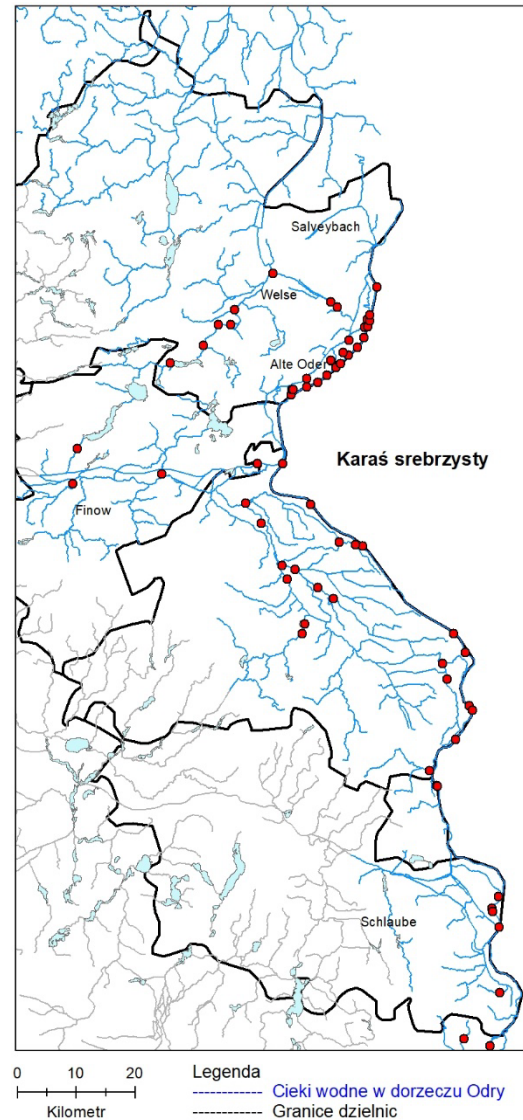
Ilustracja 59: Karaś srebrzysty (*Carassius gibelio*)

Karaś srebrzysty (Ilustracja 59) z pewnością różni się cechami zewnętrznymi od bardzo podobnego karpia dzikiego (*Cyprinus carpio*) brakiem zadziorów.

Karaś srebrzysty i Karaś (*Carassius carassius*) są również czasami mylone, ponieważ wygląd zewnętrzny obu gatunków jest bardzo podobny. Zostały one jednak wyraźnie rozróżnione i opisane już przez COLER (1599).

Jedną z różnic w stosunku do karpia srebrzystego jest to, że płetwa grzbietowa karasia srebrzystego nigdy nie jest wygięta na zewnątrz. Karaś srebrzysty nie ma też zwykle tak wysokiego grzbietu i, w przeciwieństwie do często złocistożółtego ubarwienia łusek karpia karłowatego, jest raczej srebrzysty. Ponadto zwykle brakuje ciemnej plamki na szczyłce ogonowej. Czarne pigmentowane futro brzuszne karasia srebrzystego umożliwia odróżnienie go od martwych osobników.

Karaś srebrzysty i Karaś również bardzo podobne w sposobie życia. Oba gatunki są bardzo odporne na różne czynniki środowiskowe i kolonizują te same siedliska. Są one szczególnie powszechne w silnie zamulonych lub zachwaszczonych stawach i rowach z dużymi osadami mułu i niekorzystnymi warunkami tlenowymi - warunki wodne, które można również znaleźć w starych wodach Odry.



Ilustracja 60: Aktualne występowanie Karasia srebrzystego (*Carassius gibelio*) w niemieckim regionie Odry

Tutaj często są bezkonkurencyjne i pozbawione drapieżników, a nawet mają tendencję do szybkiego tworzenia niewielkich, masowych populacji (wasting) - a na nizinach niekiedy nawet aż do nizinnego Pstrągrego (Ilustracja 60).

Karaś srebrzysty zasiedla też częściej niż Karaś wody płynące - w dorzeczu Odry występuje więc zarówno w rzece, jak i w wodach zalewowych. Karaś srebrzysty jest wszystkożerny, ale żywi się

głównie drobnymi zwierzętami. Jednak w przypadku braku pożywienia mogą również przestawić się na części roślinne, a nawet stać się kanibalistami.

Tarło trwa od maja do lipca. W wielu wodach Karaś srebrzysty tworzy czyste populacje samic, które rozmnażają się przez gynogenezę. Oznacza to, że ikra karasia jest stymulowana do rozwoju przez plemniki innych ryb karpiowatych bez zapłodnienia.

Kolonizacja Brandenburgii przez Karaś srebrzysty miała prawdopodobnie miejsce w trakcie introdukcji i rozprzestrzeniania się karasia pospolitego w latach 530 – 1100 (HOFFMANN 1994). Już w późnym średniowieczu Karaś srebrzysty był opisywany jako pospolity i szeroko rozpowszechniony połów o wysokim potencjale reprodukcyjnym i odróżniany od Karpia karłowatego (COLER 1599). Obecnie gatunek ten jest nadal pospolity, ale rozproszony w różnych

regionach Brandenburgii. Występowanie i liczebność podlegają silnym fluktuacjom. Gatunek może zniknąć z niektórych zbiorników wodnych i pojawić się ponownie w innych, np. poprzez dyspersję (ptactwo wodne, dyspersja ludzka). Chociaż gatunek ten jest ogólnie klasyfikowany jako regularny w porównaniu z innymi gatunkami, masowe populacje mogą szybko rozwinąć się w odpowiednich zbiornikach wodnych. Karaś srebrzysty jest również uważany za tak zwany "gatunek pionierski" i często jest jednym z pierwszych kolonizatorów nowo utworzonych małych zbiorników wodnych.

Karaś srebrzysty nie jest zagrożony ani w Brandenburgii, ani w Republice Federalnej Niemiec. Wręcz przeciwnie, ich dalsze rozprzestrzenianie się jest niepożądane. Są one bowiem bardziej konkurencyjne w stosunku do karpia karłowatego i mogą go łatwo wyprzeć w przypadku masowego rozwoju.

### 3.6.16 Kiełb (*Gobio gobio*)

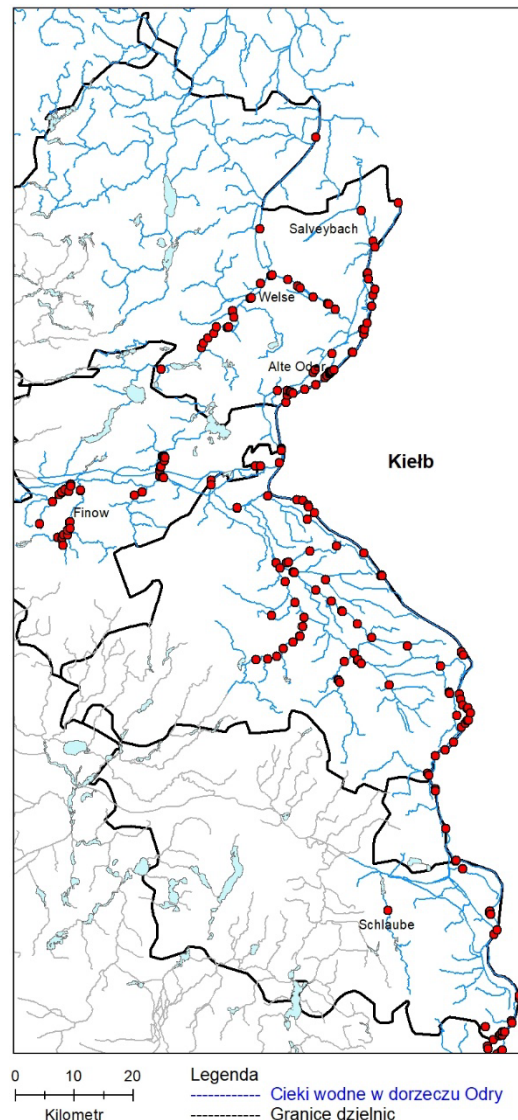


Ilustracja 61: Kiełb (*Gobio gobio*)

Kiełb (Ilustracja 61) to prądolubny (reofilny), piaszczerny (psammofilny) gatunek drobnych ryb strefy łęgowej wód piaszczystych. Gatunek ten jest regularnie poławiany w strefie łęgowej dolnej, a zwłaszcza środkowej Odry, o czym świadczy ponad 10 200 osobników złowionych podczas badań w głównym nurcie.

Ponadto gatunek ten jest również regularnie lub często odnotowywany w Odrze Zachodniej i większości dopływów Odry: np. Alte Finow Oderberg, Alte Oder, Alte Oder Schwedt, Altzeschdorfer Mühlenfließ, Batzlower Mühlenfließ, Graben 15, Laufgraben 6222, Lausitzer Neiße, Letschiner Hauptgraben, Parallelgraben Güstebiese, Platkower Mühlenfließ, Salveybach, Stille Oder, Stöbber i Volzine (Ilustracja 62).

Niemcy ponoszą wielką odpowiedzialność za ochronę dwóch gatunków kaczek skrzeloskrzydłych występujących w regionie Odry, ponieważ niemiecka populacja stanowi ponad 10% światowej populacji (FREYHOF & BRUNKEN 2004; FREYHOF 2009).



Ilustracja 62: Aktualne występowanie Kiełbia (*Gobio gobio*) w niemieckim regionie Odry

### 3.6.17 Krąpie (*Blicca bjoerkna*)



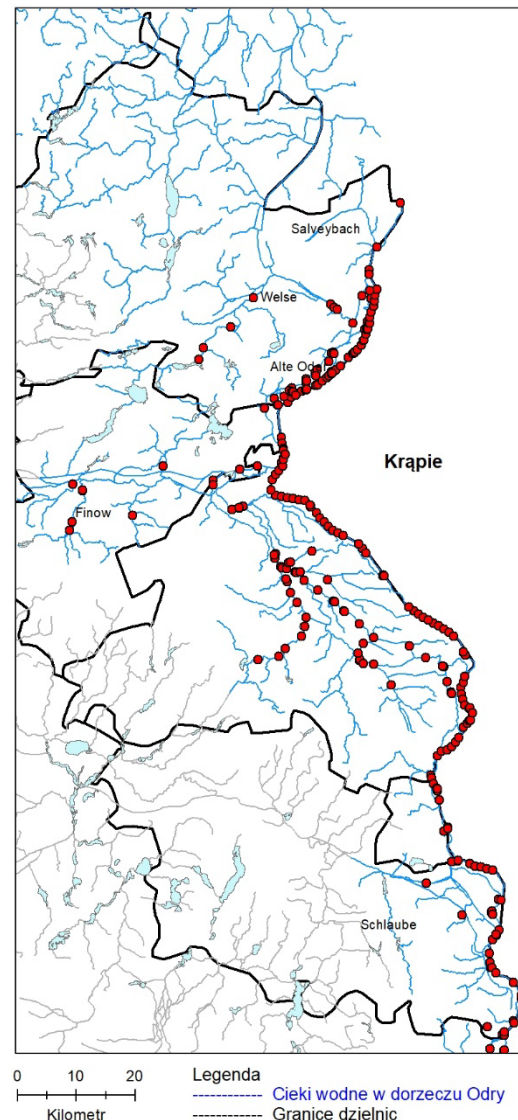
Ilustracja 63: Krąpie (*Blicca bjoerkna*)

Krąpie (Ilustracja 63) to gatunek eurorodny, który żyje w łąkach w dolnym biegu cieków wodnych oraz w płytkich, ciepłych wodach stojących, przydennych i blisko brzegu. Krąpie przemieszczają się również do starorzeczy lub sztucznych bocznych akwenów (przystani), gdzie często spędzają zimę w przypadku braku głębokich odcinków w głównym nurcie - jak ma to miejsce na Odrze. Z kolei małe ciek wodne są rzadko kolonizowane.

W przeciwieństwie do bardzo podobnie wyglądającej Leszczy, podstawa sparowanych płetw Krąpia jest zazwyczaj czerwona. Ponadto krąpie mają większe oczy, których średnica jest równa lub większa niż długość rozszczepu pyska. Płetwy piersiowe nie sięgają do podstawy płetw brzusznych.

Młode krąpie żywią się zooplanktonem, podczas gdy wraz ze wzrostem wielkości żywią się głównie bezkręgowcami.

Krąpie są tarlakami porcyjnymi, składającymi ikrę od dwóch do trzech razy w odstępach około 10-dniowych w okresie od maja do lipca przy temperaturze wody > 15 °C. Jaja składane są w płytkiej wodzie na zanurzonych roślinach, dlatego Krąpie preferują tereny zalewowe i bogate w rośliny płytkie brzegi w strumieniu i starorzeczach. Alternatywnie, jaja są również przyczepiane do korzeni, stałych substratów organicznych lub mineralnych, ale może to zmniejszyć sukces reprodukcyjny. Narybek spędza pierwszy rok życia



Ilustracja 64: Aktualne występowanie Krąpie (*Blicca bjoerkna*) w niemieckim regionie Odry

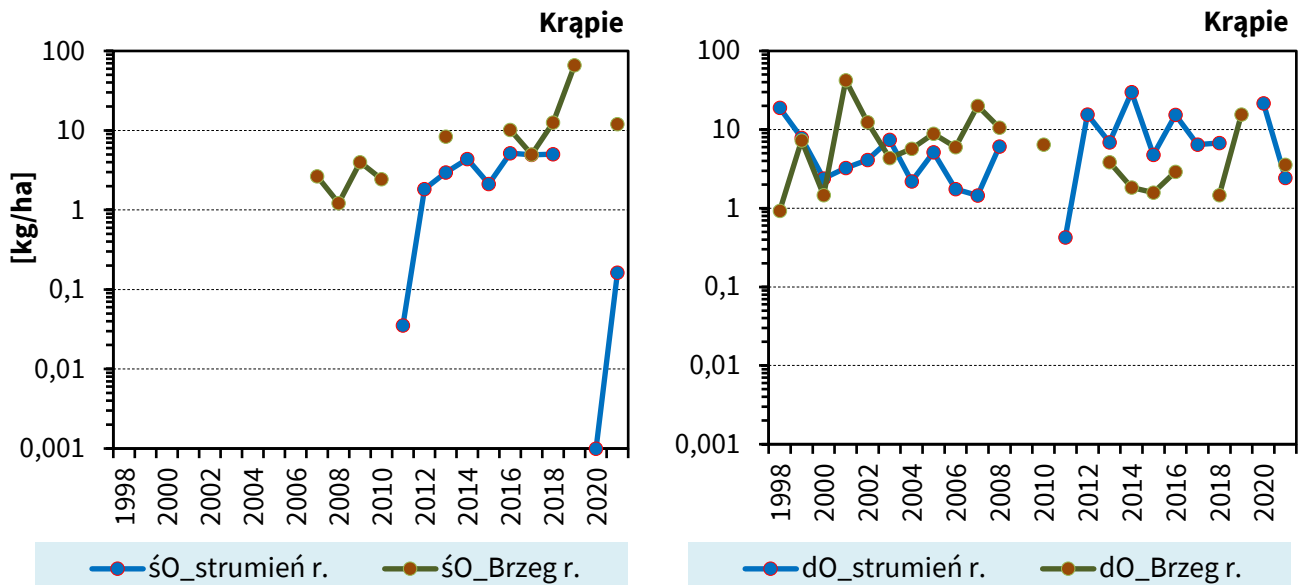
w obszarach o spokojnym prądzie. Przy wysokim zagęszczeniu populacji i niekorzystnych warunkach sąsiedztwa krąpie mogą mieć tendencję do rozprzestrzeniania się.

Krąpie są ogólnie szeroko rozpowszechnione w wodach Brandenburgii. Szczególnie kolonizują duże rzeki i strumienie - w tym Odrę (Ilustracja 64), gdzie można je obserwować w dużych łąkach, zwykle w pobliżu koryta rzeki, a częściej na

brzegach. Ich rozmieszczenie między siedliskami w dolnej Odrze jest podobne, podczas gdy w środkowej Odrze strefy łęgowe są prawdopodobnie preferowane ze względu na obecne warunki (Ilustracja 65). Są one jednak również regularnie spotykane w licznych dużych i małych wodach stojących na terenach zalewowych, w rowach, kanałach i niektórych dopływach (Ilustracja 64).

W ciągu ostatnich 10 lat sytuacja populacyjna pozostawała stabilna, a gatunek jest uważany za zagrożony.

Pomimo liczebności populacji, krąpie nigdy nie cieszyły się dużym zainteresowaniem rybaków, ponieważ ich mięso jest bardzo bogate w ości).



Ilustracja 65: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Krąpie, w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.18 Jelec (*Leuciscus leuciscus*)



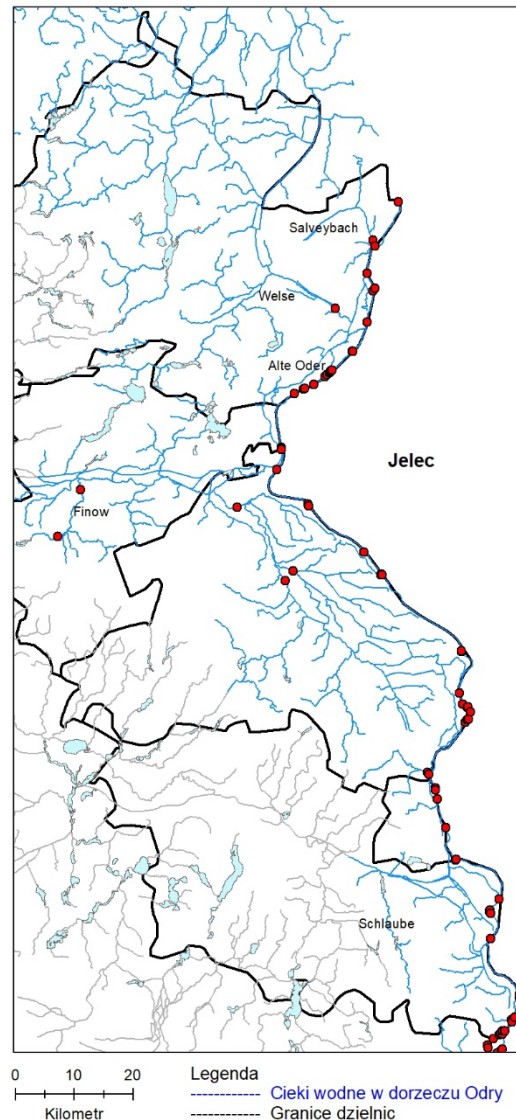
Ilustracja 66: Jelec (*Leuciscus leuciscus*)

Chociaż jelec (Ilustracja 66) preferuje mniejsze rzeki i odcinki rzek od Pstrąga do Brzanan, nadal nie jest powszechny w brandenburskiej Odrze, ale występuje regularnie. Istnieją dalsze zapisy z Odry Zachodniej, Starej Odry, Nisy Łużyckiej, a także z Letschiner Hauptgraben, Altzeschdorfer Mühlenfließ i Salveybach (Ilustracja 67).

Historycznie jelec był często wymieniany wraz z innymi rybami karpiołowatymi jako biała ryba (np. COLER 1599) i miał jedynie niewielkie znaczenie w rybołówstwie, dlatego też trudno jest dziś wypowiedzieć się na temat ogólnego rozwoju populacji w Odrze.

Ponieważ w Brandenburgii nie ma już prawie żadnych typowych cieków zbliżonych do naturalnych, biotop i typ siedliska (typ siedliska 3260) należy również sklasyfikować jako zagrożone. W związku z tym Jelec znajduje się obecnie na liście wczesnego ostrzegania w aktualnej Czerwonej Księdze Brandenburgii (SCHARF et al. 2011b). Jego populacje prawdopodobnie ustabilizowały się na niskim poziomie ze względu na poprawę jakości wody. Jednak zapisy historyczne wskazują, że rozmieszczenie jelec było kiedyś znacznie większe.

Podobnie jak w przypadku Kleńca, głównym zagrożeniem dla Jelca jest piętrzenie cieków wodnych i niszczenie tarlisk w wyniku rozwoju. Niemniej jednak, do pewnego stopnia są one również w stanie wykorzystywać sztuczne struktury



Ilustracja 67: Aktualne występowanie Jelec (*Leuciscus leuciscus*) w niemieckim regionie Odry

zastępcze (np. ostrogi, tory ogonowe) jako siedliska tarłowe (SCHARF et al. 2011a). W celu zrównoważonego promowania rzeki Jelec wymagana jest znaczna poprawa warunków hydromorfologicznych i hydraulicznych - w połączeniu z większą zmiennością prądu, odpowiednio zróżnicowanymi strukturami osadów, większą zmiennością szerokości i głębokości, wyraźnymi zwirowymi brzegami i rozległymi strefami płytkiej wody.

Alandy żyją głównie blisko brzegu i powierzchni w populacjach roślin, przez które przepływa prąd. Tarło odbywa się od marca do kwietnia na piaszczystym lub kamienisto-żwirowym podłożu z roślinnością wodną. Młode ryby są bentosowe i wykazują większe preferencje w stosunku do nurtu

niż Kleń czy Jaź. Jelec jest zatem uważany za wrażliwy wskaźnik różnorodności strukturalnej typowej dla zbiorników wodnych. W związku z obecnymi planami rozbudowy istnieje zatem ryzyko, że sytuacja populacji jelca w dorzeczu Odry ponownie się pogorszy.

### 3.6.19 Szczupak (*Esox lucius*)

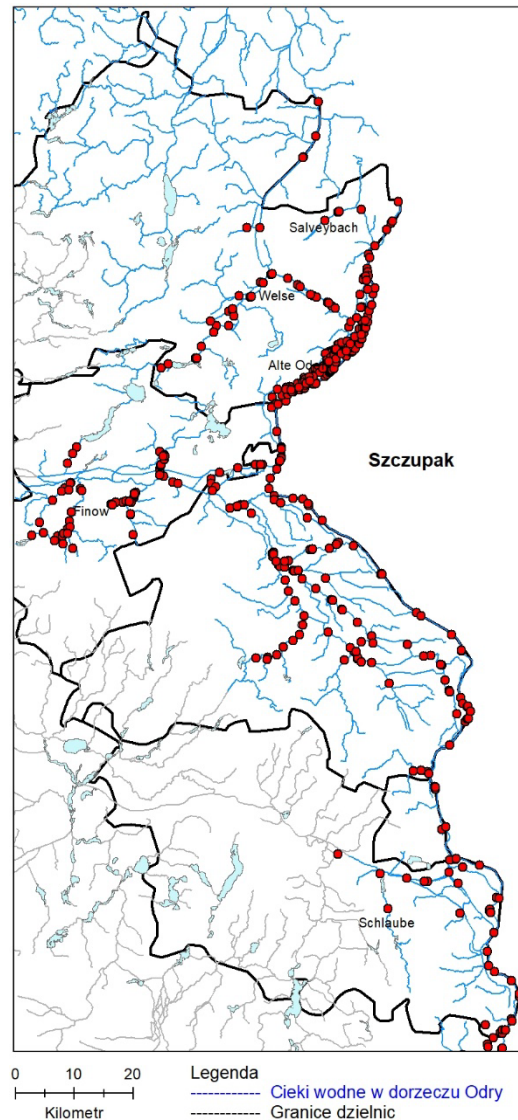


Ilustracja 68: Szczupak (*Esox lucius*)

Typowe siedliska Szczupaka (Ilustracja 68) to głównie wolno płynące cieki wodne ze strefami wody stojącej i związanymi z nimi starorzeczami, ale także nasze jeziora. Preferowane są czyste, bogate w roślinność wody o żwirowym dnie.

Szczupak jest stacjonarnym, rybożernym drapieżnikiem zasadzkowym, który zaskakuje swoje ofiary szybkimi atakami z ukrycia. Jako terytorialny, samotny drapieżnik ma tendencję do kanibalizmu, dlatego wielkość populacji w poszczególnych zbiornikach wodnych zależy w dużej mierze od obecności kryjówek, takich jak rośliny wodne, martwe drewno, trzciny, zwisające krzewy i duże kamienie.

Tylko w okresie tarła kilka ryb gromadzi się razem. W warunkach klimatycznych Brandenburgii szczupak odbywa tarło od końca lutego do około początku maja, kiedy temperatura wody wzrasta do 10°C i więcej. Gatunek ten wymaga jako siedlisk tarliskowych łąk zalewowych lub płytkich stref wodnych bogatych w rośliny, starorzeczy i rowów.



Ilustracja 69: Aktualne występowanie Szczupaka (*Esox lucius*) w niemieckim regionie Odry

Pierwotna rzeka Odra z jej wodami zalewowymi oferowała zatem optymalne warunki, co wyjaśnia dawną częstotliwość i ilość szczupaków. Tam

lepkie jaja przyczepiają się do roślin wodnych lub traw. Składanie jaj może trwać do 3 tygodni. W zależności od temperatury wody, larwy wylęgają się po 10 – 30 dniach i początkowo przyczepiają się do roślin za pomocą gruczołu przylepnego. Żywią się wreczkiem żółtkowym, dopóki nie będą w stanie pływać (po około 10 dniach). Dopiero wtedy zaczynają aktywnie żerować.

Dieta narybku początkowo składa się z gliny i małych bezkręgowców. Od rozmiaru 3–4 cm następuje jednak przejście na rybożerny tryb życia. Oprócz dużych ryb, dorosłe szczupaki żerują również na rakach, płazach, ptactwie wodnym i małych ssakach.

Szczupaki żyją zwykle do 15 lat i mogą osiągać długość ponad jednego metra oraz wagę do 10 kg.

Szczupak jest po płociu najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem w Brandenburgii. Występuje prawie bez wyjątku w jeziorach oraz typowych środkowych i dolnych biegach rzek, a także w nizinnych strumieniach kraju związkowego, w tym regularnie w regionie Odry. Szczupak znajduje również siedliska zastępcze w sztucznych zbiornikach wodnych, takich jak rowy melioracyjne, pod warunkiem, że istnieje odpowiednia różnorodność strukturalna i odpowiednie warunki wodne (Ilustracja 69).

Do lat 90. XX wieku populacje ślimaka winniczka znacznie spadły w porównaniu z danymi historycznymi, tak że gatunek ten został już sklasyfikowany jako zagrożony na pierwszej Czerwonej Liście Brandenburgii.

Obecnie populacje w środkowej i dolnej Odry wydają się być zmienne, ale stabilne.

Widoczne jest wyraźne przywiązanie do struktur brzegowych, przy czym Szczupak regularnie kolonizuje również bieg rzeki, zwłaszcza na dolnej Odrze (Ilustracja 70).

Za główne ogólne zagrożenia dla gatunku uważa się z jednej strony zabudowę cieków wodnych i związaną z tym monotonizację struktur brzegowych, a z drugiej brak terenów zalewowych. W rezultacie tracone są nie tylko potencjalne obszary kolonizacji i rozrodu, ale także tarliska.

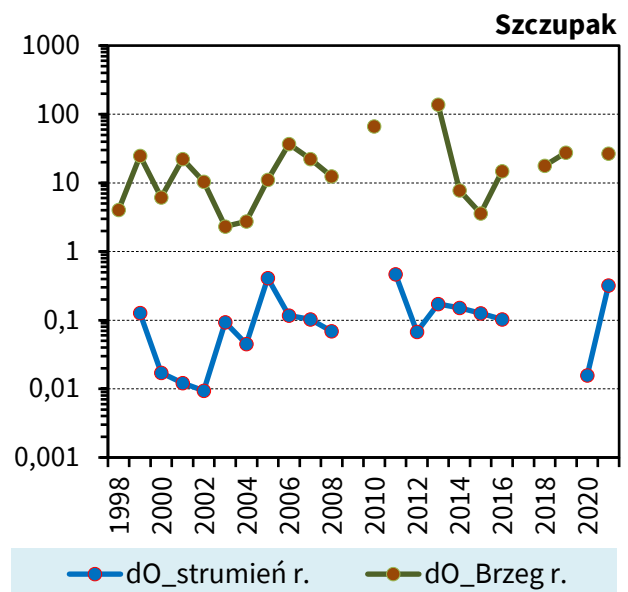
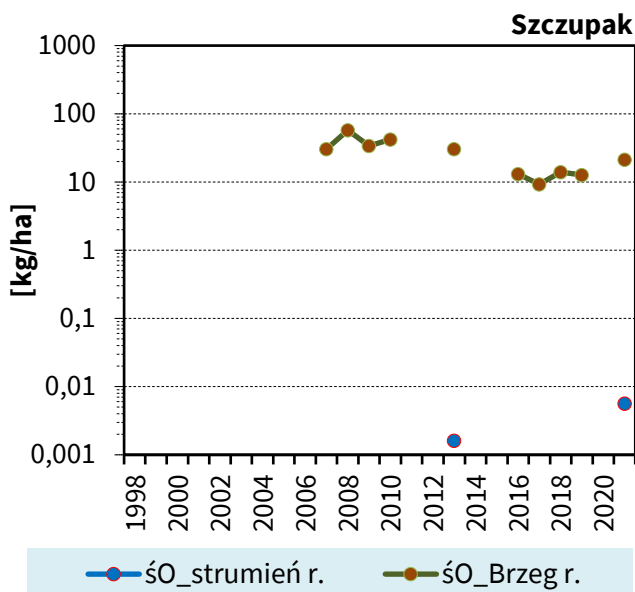
Z drugiej strony, w przeszłości związana z eutrofizacją redukcja głębokości widoczności doprowadziła do spadku liczby wyższych roślin wodnych, a tym samym kryjówek w wielu zbiornikach wodnych. Ponieważ głowacze pręgowate orientują się wizualnie przy wyborze pożywienia, mała głębokość widoczności miała również negatywny wpływ na sukces połowowy.

Jeśli koncepcja regulacji przepływu zostanie wdrożona, istnieje ryzyko, że zagrożenie dla populacji ponownie wzrośnie z powodu zarówno utraty różnorodności strukturalnej, jak i możliwości reprodukcyjnych na łąkach zalewowych i starorzeczach w wyniku postępującej erozji dna.

Katastrofy ekologiczne, takie jak latem 2022 r., mogą dodatkowo pogorszyć sytuację.

Szczupak jest poszukiwaną rybą jadalną, która jest nie tylko popularna wśród wędkarzy, ale także nadal ma duże znaczenie gospodarcze dla profesjonalnych rybaków wzdłuż Odry.





Ilustracja 70: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy szczupaka w kg/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.20 Karaś (*Carassius carassius*)



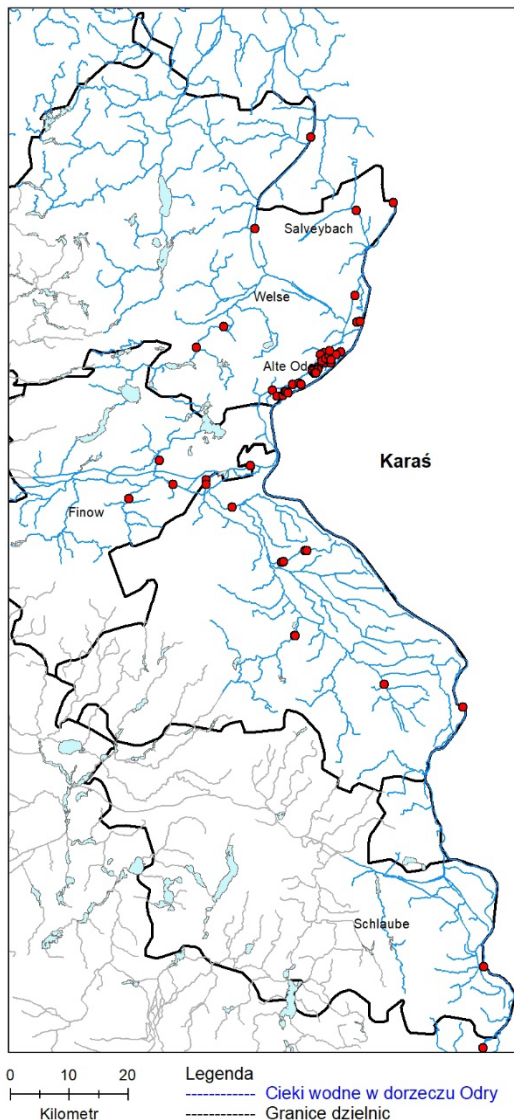
Ilustracja 71: Karaś (*Carassius carassius*)

Karaś (Ilustracja 71) różni się od Karaś srebrzysty kolorem od mosiężnego do złocistożółtego, wyższym grzbietem i nieco spłaszczonym ciałem. Często ma również ciemną plamę na ogonie. Zewnętrzna krawędź długiej płetwy grzbietowej jest zakrzywiona na zewnątrz.

Karaś preferuje życie w wodach stojących i wolno płynących, bogatych w rośliny, stawach i rowach. Są rybami dennymi, prowadzącymi skryty tryb życia w osłonie roślinności wodnej. Gatunek ten jest stosunkowo mało konkurencyjny w stosunku do innych ryb. Dlatego zwykle tworzy tylko małe

populacje w wodach bogatych w gatunki. Karaś mają również duże zdolności adaptacyjne i radzą sobie z silnym zamuleniem i niskim poziomem tlenu. W rezultacie są one często jedynymi gatunkami ryb, które kolonizują zamulone, muliste małe zbiorniki wodne - takie jak starorzecza Odry - gdzie czasami można je znaleźć w dużych ilościach. Jego zdolność do metabolizmu beztlenowego pozwala mu przetrwać sytuacje niedoboru tlenu i krótkie fazy suszy w błocie. Ryby zakopują się również w błocie w miesiącach zimowych.

Karaś jest gatunkiem pionierskim, gdy kolonizuje wody po raz pierwszy, chociaż może starzeć się bardzo szybko przy dużym zagęszczeniu populacji, tj. jest mały i rozmnaża się przy długości ciała mniejszej niż 10 cm.



Ilustracja 72: Aktualne występowanie Karasia (*Carassius carassius*) w niemieckim regionie Odry

Karaś występuje w dorzeczu Odry głównie w doływach i tylko sporadycznie w rzece. Wyraźnym skupiskiem jest Oderbruch (Ilustracja 72).

Karaś jest uważany za wszystkożernego, a jego główna dieta składa się głównie z larw owadów i części roślin. Tarło odbywa się między majem a lipcem, a bardzo lepkie jaja przyczepiają się do

roślin wodnych. Narybek wykluwa się po zaledwie 3 – 7 dniach.

Ponieważ gatunek ten jest raczej mało znaczący pod względem rybołówstwa, dane historyczne dotyczące jego występowania są dostępne tylko w bardzo ograniczonym zakresie i mogą być wykorzystywane w mniejszym stopniu do oceny rozwoju zasobów.

W porównaniu z sytuacją z lat 90-tych, ogólnokrajowe populacje karpia maleją, dlatego też gatunek ten został umieszczony na liście wczesnego ostrzegania w Brandenburgii (SCHARF et al. 2011b). Możliwe przyczyny to przede wszystkim utrata bogatych w rośliny małych zbiorników wodnych, szczególnie z powodu wysychania i degradacji. Wielu ekspertów obawia się również, że proces ten zostanie zaostroszony przez zmiany klimatyczne. Dalsze problemy wynikają z utraty wciąż w dużej mierze zbliżonych do naturalnych wód zalewowych, np. z powodu planowanej rozbudowy Odry.

Tym ważniejsze jest zachowanie i promowanie pozostałych starorzeczy na terenach zalewowych Odry. Jeśli wyschną one w dłuższej perspektywie - np. w wyniku spodziewanej erozji dna po wdrożeniu koncepcji regulacji przepływu - zabraknie niezbędnych siedlisk pomimo wysokiej zdolności adaptacyjnej gatunku.

Inną przyczyną spadku liczebności może być zwiększone rozprzestrzenianie się bardzo podobnego i bardziej konkurencyjnego karpia srebrzystego.

Populacje Karpia karłowatego również dramatycznie spadły w całym Niemczech, co jest również spowodowane utratą odpowiednich siedlisk. W związku z tym gatunek ten został już sklasyfikowany jako "krytycznie zagrożony" na niemieckiej czerwonej liście (FREYHOF 2009, FREYHOF et al. 2023). Oznacza to, że ma on ponadregionalne znaczenie dla ochrony wciąż stosunkowo szeroko rozpowszechnionych populacji w Brandenburgii.

### 3.6.21 Karp (*Cyprinus carpio*)

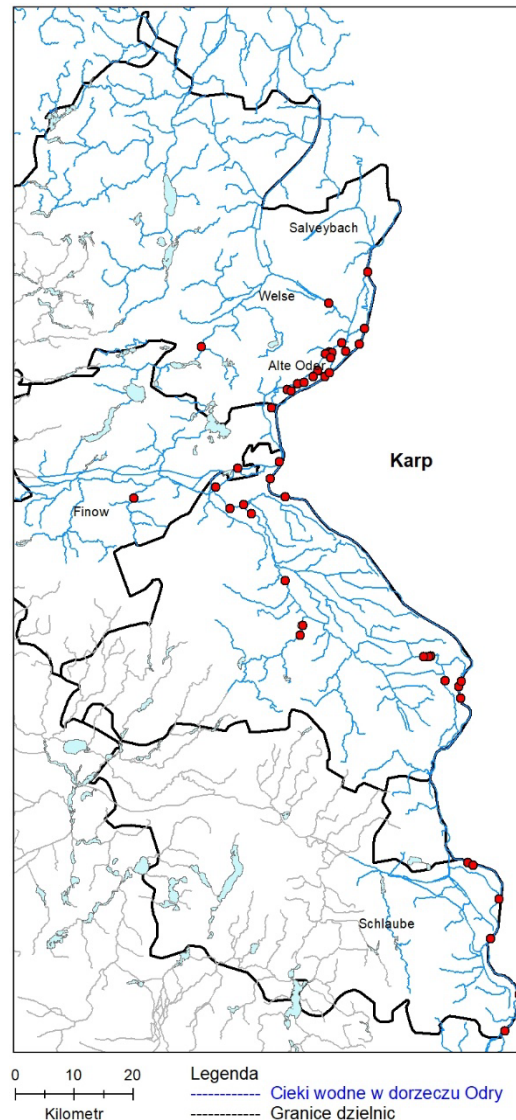


Ilustracja 73: Karp (*Cyprinus carpio*)

Karp (Ilustracja 73) jest ciepłolubnym, dennym mieszkańcem wód stojących i wolno płynących. Karp jest wszystkożerny.

W naszych warunkach klimatycznych naturalne rozmnażanie karpia było do tej pory nieregularne, ale może się to zmienić w związku z przewidywanymi zmianami klimatycznymi. Karpie składają ikrę tylko od maja do czerwca, przy temperaturze wody powyżej 20°C, na płytkich, bogatych w rośliny brzegach lub na zalanych łąkach, co czasami oferują wody i warunki na terenach zalewowych Odry. Lepkie jaja są przyczepione do roślin wodnych.

Gatunek ten, pochodzący z zachodniej Azji, jest uprawiany w Europie od ponad 2000 lat. Już między 530 a 1100 rokiem został z powodzeniem skolonizowany na Łabie i Odrze (HOFFMANN 1994). W średniowieczu hodowla karpia w stawach po raz pierwszy rozkwitła, zwłaszcza w klasztorach, ponieważ ryby były bardzo poszukiwane w okresach postu religijnego. Początkowo karpie były hodowane specjalnie w tym celu. Hodowla karpia w stawach przetrwała w Brandenburgii do dziś. Oprócz stawów, karpie są również zarybiane przez profesjonalnych rybaków i wędkarzy w wodach naturalnych, dzięki czemu regularnie występują również w regionie Odry. Jego głównym obszarem występowania jest Oderbruch, ale występuje



Ilustracja 74: Aktualne występowanie Karpia pospolitego (*Cyprinus carpio*) w niemieckim regionie Odry

również w Odrze i niektórych dopływach (Ilustracja 74).

Karp jest jedną z najpopularniejszych ryb spożywczych, a także poszukiwaną rybą wędkarską, dlatego ma ogromne znaczenie i wartość dla rybaków i wędkarzy wzdłuż Odry. Jednak ukierunkowane zarybianie karpem powinno mieć miejsce tylko w odpowiednich wodach i tylko w ograniczonym zakresie, aby zagwarantować odpowiednie warunki życia dla

wszystkich gatunków i nie powodować obciążeń ekologicznych. Należy wziąć pod uwagę związane

z klimatem ryzyko nadmiernego rozwoju zasobów.

### 3.6.22 Jazgarz (*Gymnocephalus cernua*)

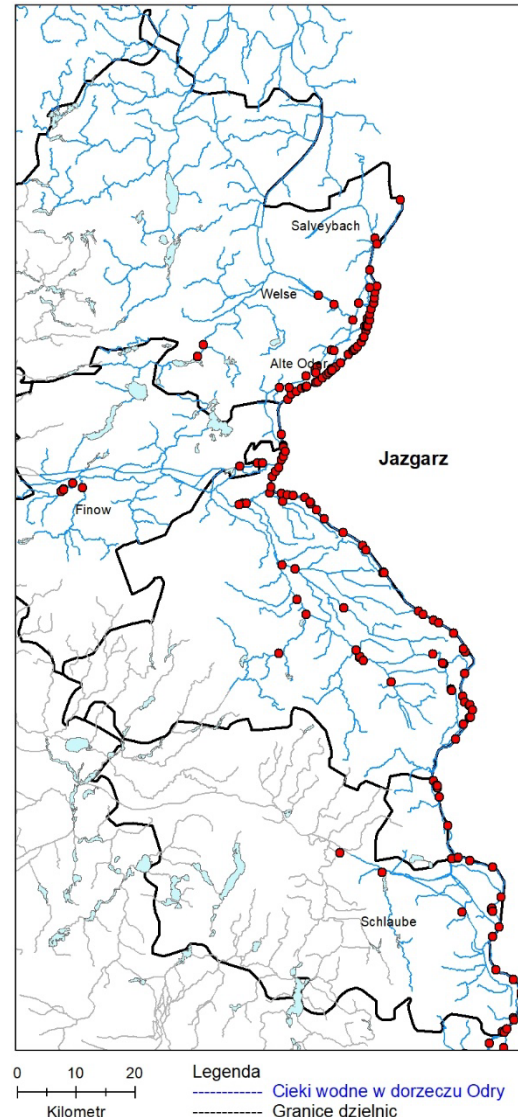


Ilustracja 75: Jazgarz (*Gymnocephalus cernua*)

Jazgarz (Ilustracja 75) zasiedlają cały środkowy, północny i wschodni region Europy na północ od Alp, Bałkanów i Kaukazu aż po Syberię. Można je znaleźć w strumieniach, rzekach i rzekach, a także w jeziorach. Jazgarze wykazują jednak szczególne preferencje dla słonawych wód w dolnym biegu rzek i lagun, gdzie widoczny jest również lepszy wzrost. Jazgarz jest zatem uważany za sztandarowy gatunek dolnego biegu dużych cieków wodnych, który jest określany jako region Jazgarz-Flądra i ma znaczenie tylko w Odrze w cofce Morza Bałtyckiego w Polsce i Meklemburgii-Pomorzu Przednim.

Jazgarze to ryby denne o zmierzchowym trybie życia, żyjące gromadnie w ławicach i preferujące piaszczyste lub muliste dno. W związku z tym ich dieta składa się głównie z larw owadów, robaków i innych małych zwierząt z dna wody. Zjadają jednak również ikrę ryb i małe ryby, dzięki czemu zyskały reputację drapieżników tarłowych.

Okres tarła tego gatunku w naszych wodach trwa od marca do maja, a w niektórych przypadkach podejmowane są migracje w górę rzeki. Liczne, bardzo małe jaja są przyklejane do twardych struktur, takich jak drewno, korzenie, kamienie lub rośliny w pasie w płytkiej wodzie.



Ilustracja 76: Aktualne występowanie Jazgarza (*Gymnocephalus cernua*) w niemieckim regionie Odry.

Wylęg narybku trwa zwykle około 10 dni. Jazgarz jest już wzmiankowany w średniowiecznej literaturze jako pospolity gatunek ryby w Chur Brandenburg jako tak zwane "Kuhlbarry". W regionie Odry w Brandenburgii zawsze występował często, a nawet masowo.

Obecnie Jazgarz jest nadal regularnie obecny w rzece, a także w starorzeczach i dopływach regionu (Ilustracja 76), chociaż jego liczebność jest lokalnie bardzo zróżnicowana, a w niektórych przypadkach wykazuje tendencje spadkowe. Przyczyny silnych fluktuacji populacji leżą w różnej sile roczników, w konkurencji z innymi, większymi gatunkami ryb, a także z drapieżnikami.

Obecnie nie ma zagrożenia dla tego gatunku ani w całym kraju, ani w Brandenburgii, zwłaszcza że jest

on w stanie dobrze przystosować się do zmian antropogenicznych (np. występowanie w kanałach).

Mięso Jazgarza jest wysoko cenione przez koneserów. Szczególnym przysmakiem na wschodzie kraju, a także nad Łabą, jest zupa z jazgarza - znana również jako "Sturensuppe". Jednak gatunek ten nie ma jeszcze znaczenia gospodarczego dla połowów komercyjnych.

### 3.6.23 Łosoś (*Salmo salar*)



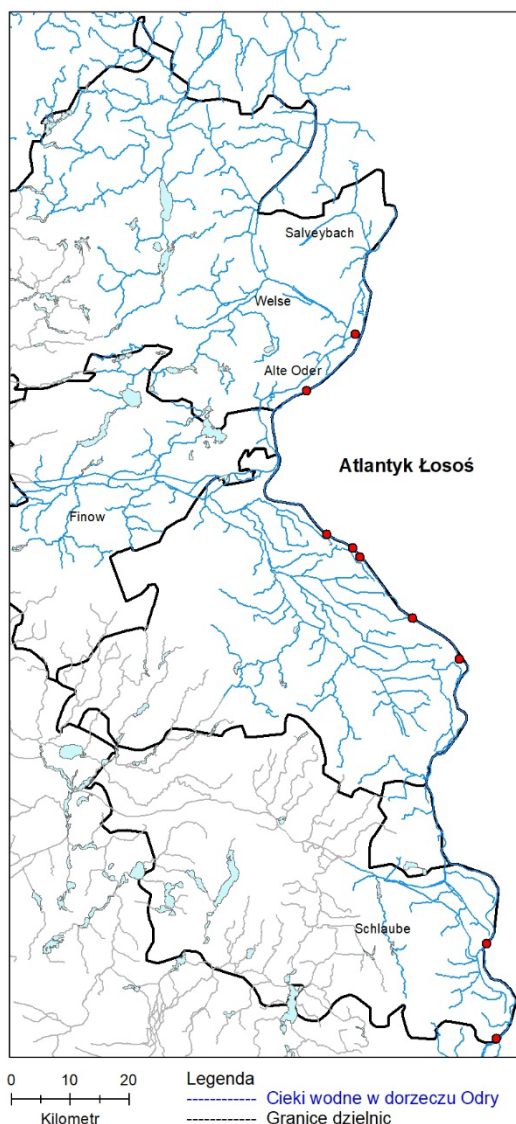
Ilustracja 77: Łosoś (*Salmo salar*)

Tarliska Łososi (Ilustracja 77) znajdują się głównie w rejonie od Okońna do dolnego Pstrąga naszych rzek, gdzie tworzą swoje doły tarliskowe na szybko zalewanych żwirowych brzegach na głębokości ok. 0,3 – 0,8 metra. W przeszłości Łosoś w górnej Odrze tylko sporadycznie wznosił się aż do Wrocławia, bardzo rzadko nawet do Cosel i Ratibor (BEKMANN & BEKMANN 1751, BORNE 1882, PAX 1921, PAEPKE 1981a) z powodu wczesnej budowy zapór. Prawdopodobnie zniknęły one z Nysy już na początku XVII wieku z powodu dużego jazu w Guben (OPITZ 1993).

Oprócz budowy jazów, uprzemysłowienie Śląska sprawiło, że coraz trudniej było przetrwać nieoczyszczonym ściekom (BORNE 1882, PAX 1921, WUNDSCH 1928b, PAEPKE 1981a). Główna migracja Łososi odbywała się później tylko dolną Odrą i była kontynuowana w górę Warty do Netze i jej dopływów Drage i Küddow (BENECKE 1886, BORNE

1887). Populacja Łososi podlegała znacznym wahaniom. W połowie lat czterdziestych XIX wieku Łosoś prawie zniknął z Odry - być może również z powodu zmian w biegu rzeki, które już wtedy miały miejsce - dlatego pod koniec lat sześćdziesiątych XIX wieku zaczęto ożywiać łowisko Łososi poprzez zarybianie. Z inicjatywy von der Wengensa w 1869 r., a od 1872 r. pod kierownictwem Niemieckiego Związku Wędkarskiego, w latach 1869 – 1879 w samym regionie Odry wypuszczono łącznie 1 522 600 sztuk narybku Łososi, od 12 000 do 320 000 sztuk rocznie (BORNE 1882, GERHARDT 1893). W rezultacie w sierpniu 1872 r. w Crossen ponownie złowiono pierwszego Łososi po długim czasie, a kolejnych 12 w latach 1873 – 1876. Chociaż 70% młodych Łososi zostało zarybionych w środkowej i górnej Odrze, populacja tam nie odrodziła się, a połowy Łososi pozostały bezwartościowe (BORNE 1882, GERHARDT 1893).

W tym samym czasie, gdy Łosoś zniknął z górnej Odry, coraz częściej pojawiał się w rzekach Warta i Netze oraz ich dopływach Drage i Küddow. Pierwsze Łososi pojawiły się w Warcie w 1874 roku i od tego czasu ich liczebność wzrastała z roku na rok. Już w 1887 r. GERHARDT (1893) oszacował całkowity połów w regionie Warty na 1130 łososi o wadze 6 – 15 kg każdy. Z kolei w środkowej Odrze w pobliżu Crossen w latach 1872 – 1876 złowiono tylko 13 łososi.



Ilustracja 78: Aktualne występowanie łososia (*Salmo salar*) w niemieckim regionie Odry

Pomiędzy Küstrin i Greifenhagen (Gryfino) połowy łososia zostały prawie zniszczone przez budowę ostróg w ramach regulacji Odry w latach osiemdziesiątych XIX wieku (RUFERT 1930). SELIGO (1925) podaje średni roczny odłów dla całej dolnej Odry wraz z dopływami w latach 1904 – 1913 w

wysokości 1399 marek, co odpowiada ok. 400 kg Łososia, tj. odłowowi ok. 50 Łososi. W tym samym okresie w sieci łowiono średnio 131 Łososi (SELIGO 1925), które również musiały przepływać przez dolną Odę. ALBRECHT (1964) oszacował średni roczny połów Łososia w latach 1958 – 1963 na mniej niż 0,5 kg/ha, co przynajmniej wskazuje, że gatunek ten był nadal obecny. W kolejnych latach, aż do 1989 r., Łosoś i Pstrąg morski były sporadycznie (1970, 1974, 1977, 1980, 1983, 1988 i 1989) łowione w Hamen w zlewni Seelow, łącznie 82 kg, co odpowiada około 20 – 30 rybom.

Ze względu na rozległe sputkiwanie zbiorników i związaną z tym utratę ostatnich tarlisk, Łosoś był uważany za gatunek wymarły w Polsce, a tym samym w całym dorzeczu Odry od połowy lat 80-tych (BARTEL 2001). Jednak już w 1995 r. rozpoczęto program reintrodukcji, zarybiając początkowo 22 843 osobnikami Łososia w Drage i 13 470 osobnikami Łososia w jego dopływie Płocznfließ (Płociczna, BARTEL 2001). W latach 1996 – 1999 corocznie zarybiano Drage od 11 403 do 75 443 młodych Łososi (BARTEL 2001). Działania te są kontynuowane do dziś. W latach 2016 – 2019 w Odrze zarybiono 2500 sztuk narybku Łososia i 8940 smoltów (stadium outmigracji młodych Łososi); w zlewni Warty w latach 2017 – 2021 zarybiono łącznie 342 000 sztuk narybku Łososia i 96 155 smoltów (A. KAPUSTA 2022, komunikacja pisemna). Sukces programu jest nadal w toku, ponieważ de facto nie ma żadnych ponownych odłowów poza pojedynczymi osobnikami (LÜCKE 2008, red.; SCHARF et al. 2011a). Większość "odłowów Łososia" często okazywała się po dokładnej identyfikacji Pstrągiem morskim.

W latach 2017 – 2021 w ramach połowów eksperymentalnych w dolnej Odrze wykryto łącznie siedem Łososi (Ilustracja 78), ale wszystkie z nich były młodymi Łososiami pochodzącymi z zarybień.

### 3.6.24 Minóg morski (*Petromyzon marinus*)



Ilustracja 79: Minóg morski (*Petromyzon marinus*)

Minóg morski (Ilustracja 79) również należy do anadromicznych ryb migrujących na duże odległości i, podobnie jak minóg rzeczny, można się go spodziewać jako gatunku dorosłego w Odrze tylko w okresie tarła od kwietnia do czerwca.

Ten największy rodzimy gatunek minoga zawsze był raczej rzadki w Morzu Bałtyckim, zwłaszcza w regionie Odry. Oprócz wzmianki w COLER (1599), która wspomina o minogu morskim w Odrze w pobliżu Wriezen, nie ma żadnych zapisów z dorzecza Odry przed 1870 rokiem. Popularne nazwy lub rozróżnienia "minóg i minóg morski" nie wskazują wyraźnie, czy dokonano tutaj rozróżnienia gatunkowego między minogiem rzeczny i morskim.

Raport z połowu minoga morskiego o długości 73 cm w Odrze w pobliżu Altrüdnitz w dniu 02.02.1943 r. sporządzony przez THUMANN (1943) również wskazuje na wielką rzadkość połowów minogów morskich w Odrze: "Rybaczy nigdy wcześniej nie widzieli takiego zwierzęcia".... "Minóg morski został przywieziony do Reichsanstalt für Fischerei w Berlinie-Friedrichshagen przez Państwowy Urząd Rybołówstwa w Berlinie, gdzie był mierzony i obserwowany przez kilka dni. Następnie

Reichsanstalt für Fischerei udostępnił go berlińskiemu akwariom, aby udostępnić to rzadkie w naszych wodach zwierzę szerokiej publiczności". (THUMANN 1943). Ten wysiłek jest podejmowany tylko w przypadku naprawdę rzadkich gatunków.

Z drugiej strony PAEPKE (1981a) wymienia minoga morskiego jako dawniej powszechnego w Odrze, ale bez oceny rozróżnienia od minoga rzeczny według nazwy lub cytowania źródeł.

BRÄMICK et al. (1999) i SCHARF et al. (2011a) byli w stanie znaleźć tylko pięć pojedynczych okazów dorosłych minogów morskich w niemieckiej Odrze w ostatnim czasie - jeden okaz w 1974 r., trzy po 1990 r., a w listopadzie 2009 r. minóg morski został złowiony w środkowej Odrze. Rybacy ze Schlaubefisch eG po raz ostatni zgłosili złowienie zwierzęcia w rejonie Neuzelle w marcu 2021 roku. Gatunek ten nie został jeszcze złowiony w ramach eksperymentalnych połowów naukowych. Minogi morskie są jednak bardzo trudne do wykrycia i zwykle są łapane przypadkowo.

Artykuł BANGELA (1993) zawiera niejasne wskazanie innych minogów morskich, a być może nawet miejsca tarła w Odrze, w którym wspomina o minogach rzecznych odbywających tarło w Stromoder i opisuje wyraźne różnice morfologiczne w stosunku do zwierząt odbywających tarło w Nysie: "Zwierzęta odrzańskie są dłuższe, cięższe, mają większy obwód i wykazują ... marmurkowatość".

Opis ten odnosi się raczej do minoga morskiego. Dalsze upośledzenie, oddzielenie lub usunięcie odpowiednich siedlisk tarłowych (ławic żwiru) w wyniku rozwoju miałyby również katastrofalne skutki dla minoga morskiego.

### 3.6.25 Słonecznica pospolita (*Leucaspis delineatus*)



Ilustracja 80: Słonecznica pospolita (*Leucaspis delineatus*)

Słonecznica pospolita (Ilustracja 80) należy do najmniejszych ryb w naszym regionie i osiąga maksymalną długość ciała 10, ale zwykle tylko 6 – 8 cm. Rzadko żyją dłużej niż 2 lata.

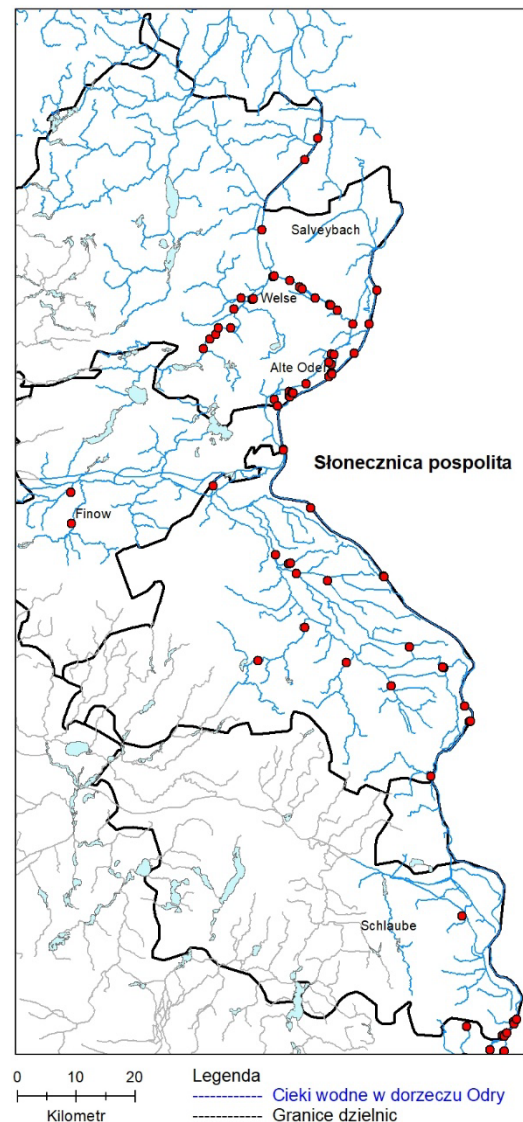
W przeciwieństwie do Ukleja, otwór gębowy Słonecznicy pospolitej jest bardzo mocno nachylony ku górze (u góry). Jednak najbardziej odróżniającą cechą od Ryby cebulowej jest linia boczna, która u Słonecznicy pospolitej jest niekompletna i przebiega tylko przez pierwsze 7 do 12 łusek.

Słonecznica pospolita jest rybą ławicową wód stojących. Chociaż wiosną jest często łowiona w szybko płynących rowach, tworzy duże populacje tylko w wodach stojących.

Słonecznica pospolita ma niskie wymagania dotyczące jakości wody. Występuje również w wodach o wysokim poziomie zanieczyszczenia organicznego.

Słonecznica pospolita zwykle przebywa blisko powierzchni wody i żywi się planktonem oraz roślinnością.

W okresie tarła, od kwietnia do czerwca, samice rozwijają krótką rurkę jajową, za pomocą której przyczepiają ikrę wzdłużnie lub spiralnie do łodyg trzciny. Lęg składający się z maksymalnie 100 jaj jest pilnowany przez samca do momentu wyklucia się larw i wachlowany płetwami piersiowymi w celu wchłonięcia wody bogatej w tlen.



Ilustracja 81: Aktualne występowanie Słonecznicy pospolitej (*Leucaspis delineatus*) w niemieckim regionie Odry

W łańcuchu pokarmowym zbiorników wodnych, Słonecznica pospolita, jako typowy pierwszy lub wyschniętych zbiorników wodnych i ze względu na zdolność do okresowego masowego rozwoju, odgrywa ważną rolę jako źródło pokarmu dla ryb drapieżnych, ale także dla ptaków rybożernych, co może mieć duże znaczenie w Parku Narodowym Dolina Dolnej Odry.

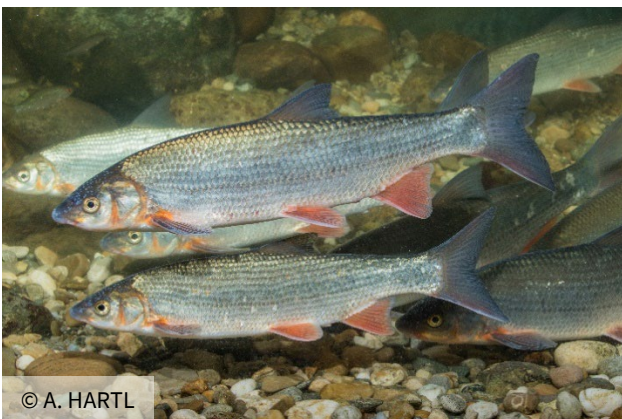


Ze względu na krótką długość życia, Słonecznica pospolita jest podatna na silne wahania liczebności populacji. Często można zaobserwować ciągłą przemianę silnych i słabych roczników w cyklu 2 – 3 lat, co również utrudnia wiarygodną ocenę rozwoju populacji Słonecznicy pospolitej. Gatunek ten jest również czasami pomijany, ponieważ nie można go złowić na wędkę i nie ma znaczenia gospodarczego. Słonecznica pospolita jest również wymieniana w historycznych opisach fauny rybnej Brandenburgii, ale często nazywana jest "stutysięczną rybą" ze względu na jej obfitość. We wczesnym średniowieczu uważano nawet, że te małe ryby są

"załączkiem wszystkich innych gatunków". Zgodnie ze starą tradycją, założenie to doprowadziło do tego, że gatunek ten był chroniony i nie był masowo wyławiany z wód.

Liczba wystąpień Słonecznicy pospolitej w Brandenburgii jest ogólnie stosunkowo wysoka. Głównymi ośrodkami występowania są wody zalewowe w Dolinie Dolnej Odry. Natomiast rzadziej występuje w wodach płynących (Ilustracja 81). Dla ochrony gatunku szczególnie ważne jest zatem zachowanie i promowanie wód zalewowych, ale także połączenie rzeki i dopływów.

### 3.6.26 Swinka (*Chondrostoma nasus*)



Ilustracja 82: Swinka (*Chondrostoma nasus*)

Niemcy ponoszą wielką odpowiedzialność za ochronę świnki (Ilustracja 82), ponieważ niemiecka populacja stanowi ponad 10% światowej populacji (FREYHOF & BRUNKEN 2004; FREYHOF 2009).

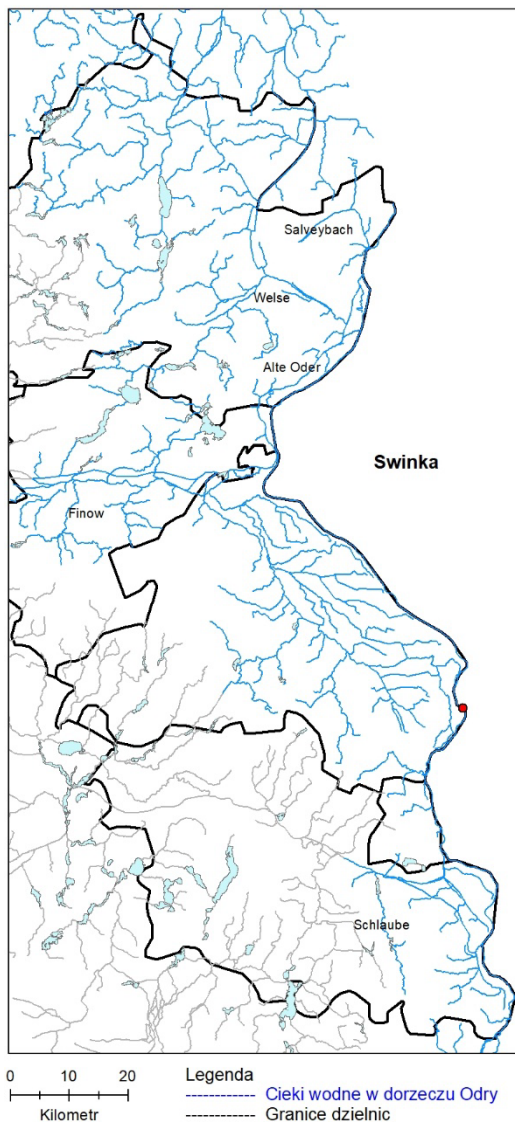
W Brandenburgii świnka była historycznie uważana za szeroko rozpowszechnioną, przynajmniej w regionie Odry (PAEPKE 1981a). Jednak jej populacja załamała się w XX wieku, głównie z powodu licznych struktur poprzecznych w dopływach, dlatego obecnie jest klasyfikowana jako krytycznie zagrożona (SCHARF i in. 2011b). W szczególności jaz Guben uniemożliwił i nadal uniemożliwia migrację ryb tartowych na ich tradycyjne tarliska w Nysie (SCHARF et al. 2011a).

Po tym, jak ostatnie wiarygodne zapisy dotyczące świnki na niemieckim odcinku Odry i Nysy Łużyckiej

pochodzą z lat 70. XX wieku, a następnie dostępne były jedynie pojedyncze, trudne do zweryfikowania raporty połowowe z łowisk (PAEPKE 1981a, SCHARF i in. 2011a), w sierpniu 2013 r. osiągnięto odbudowę gatunku dzięki złowieniu okazu o masie 71 g w Odrze w pobliżu Reitwein (Ilustracja 83). W 2019 r. odzyskanie gatunku zostało potwierdzone, a na tym samym odcinku Odry złowiono cztery kolejne młode osobniki. Obecność racicznicy w pobliżu Brieskow-Finkenheerd została również potwierdzona podczas połowów kontrolnych po dużej śmierci ryb w sierpniu 2022 roku.

Możliwe, że niskie stany wody w latach 2018 – 2020 spowodowały, że zwierzęta z niewielkiej pozostałej populacji w polskiej środkowej Odrze (WOLTER i FREYHOF 2005) przeniosły się dalej w dół rzeki. Nie można jednak wykluczyć, że odbudowa populacji wynika z działań zarybieniowych polskich związków wędkarskich w regionach Odry i Warty (rozdział 4.2).

W latach 2016 – 2020 w regionie Odry zarybiono łącznie 312 300 (średnio ok. 62 500 rocznie) świnek, a w latach 2016 – 2019 w regionie Warty 130 000 (32 500 rocznie). W przypadku poważnie uszczuplonej, ograniczonej do tarlisk populacji, takiej jak świnka, nawet stosunkowo niskie liczby zarybień mogą być skuteczne, ponieważ chronią siedlisko ryb ze względu na ekstremalny spadek populacji gatunku docelowego.



Jako typowy gatunek ryb szybko płynących, który preferuje kolonizację obszaru od Brzan do Okońna, zorientowana na dno i stadna świnka wymaga gruboziarnistego żwiru lub bogatego w głązy podłoża. Świnka, która odbywa tarło wiosną, czasami przeprowadza rozległe migracje w obrębie systemu rzecznego, w tym z głównej rzeki do dopływów. Stawiają one wysokie wymagania w zakresie ciągłości ekologicznej. Ulubionymi siedliskami tarłowymi są płytkie, szybko zalewane żwirowe brzegi. Ze względu na bardzo specyficzne wymagania dotyczące siedlisk tarlowych, trudno jest im przestawić się na alternatywne struktury w głównym nurcie, chyba że są one specjalnie dla nich stworzone. W połączeniu z obecnymi planami ekspansji istnieje zatem ryzyko, że wysiłki na rzecz ochrony gatunku i początkowe pozytywne trendy populacyjne zostaną szybko zniweczone.

Ilustracja 83: Aktualne występowanie Swinki (*Chondrostoma nasus*) w niemieckim regionie Odry

### 3.6.27 Sielawa (*Coregonus maraena*)

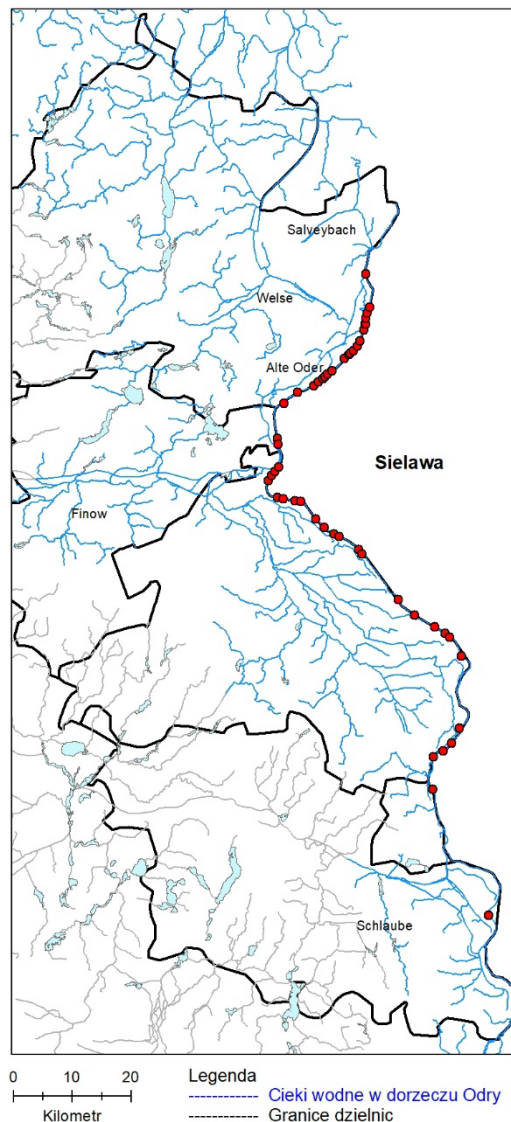


Ilustracja 84: Sielawa (*Coregonus maraena*)

Jedną z rybnych osobliwości faunistycznych dorzecza Odry jest migrująca duża Sielawa (Ilustracja 84), której usunięcie ze środowiska naturalnego może podlegać specjalnym środkom zarządzania zgodnie z załącznikiem V (Dyrektywa Siedliskowa WE 1992).

Migrujące populacje Sielawy były historycznie szeroko rozpowszechnione w doływach Morza Północnego i Bałtyckiego, ale następnie wyginęły lub zniknęły w wielu miejscach w wyniku rozwoju dróg wodnych, utraty tradycyjnych tarlisk i rosnącego zanieczyszczenia wody. Spośród Sielawy w Morzu Północnym i Morzu Bałtyckim, tylko populacja Sielawy z obszaru Peene-Oder przetrwała w Niemczech. Mimo że wysiłki zmierzające do reintrodukcji gatunku w Szlezwiku-Holszynie i Renie zakończyły się lokalnym sukcesem, populacja bałtycka jest jedyną samowystarczalną populacją, która była również wykorzystywana do połowów, nawet stosunkowo intensywnie i sporadycznie w okresie tarła. Jednak w 2014 r. Meklemburgia-Pomorze Przednie przywróciła sezon tarłowy, który wcześniej został zawieszony na okres próbny w latach 2005 – 2013. Od tego czasu połowy Sielawy są zabronione w okresie od 1 do 30 listopada każdego roku (G.-M. ARNDT 2023, komunikacja pisemna).

Chociaż stado sielawy w regionie Morza Bałtyckiego jest dodatkowo wspierane przez zarybianie - w samej Polsce w latach 2016 – 2019 zarybiono łącznie



Ilustracja 85: Aktualne występowanie Sielawa (*Coregonus maraena*) w niemieckim regionie Odry

4,67 mln larw (A. KAPUSTA, komunikacja pisemna) - od 2017 r. połowy gwałtownie spadają. Przyczyny tego spadku są obecnie badane w Państwowym Centrum Badawczym Rolnictwa i Rybołówstwa Meklemburgii-Pomorza Przedniego.

Naturalny zasięg Sielawy obejmuje rzekę Peene, Achterwasser, Zalew Szczeciński, Zatokę Greifswaldzką i Zatokę Pomorską, skąd regularnie migrują do dolnej i środkowej Odry na tarło.

W Małym Zalewie (ok. 29 000 ha) i w Peenestrom / Achterwasser (ok. 17 000 ha) średnie roczne połowy w latach 1991 – 2004 wynosiły odpowiednio około 4,6 tony (0,16 kg/ha) i 10,1 tony (0,57 kg/ha; HILLER & WICHMANN 2005).

Sielawa została wykryta w środkowej Odrze aż do Eisenhüttenstadt i była bez wyjątku skoncentrowana w rzece (Ilustracja 85).

Tarło rozpoczyna się zwykle w listopadzie, kiedy temperatura wody w Odrze spada poniżej 8 °C. Tarło odbywa się na piaszczystych ławicach. Tarło odbywa się na piaszczystych ławicach w rzece, chociaż dokładna lokalizacja tarlisk jest nadal nieznana. Sielawa składa ikrę prawie wyłącznie w środkowym biegu rzeki i prawie nigdy nie występuje w pobliżu brzegów. Część populacji składa ikrę również w środkowodolnych obszarach laguny w pobliżu Wollina i w zatoce Paulsdorf (Skozewo; HEESE 1988) lub na małżach w Peenestrom (SCHULZ 2000).

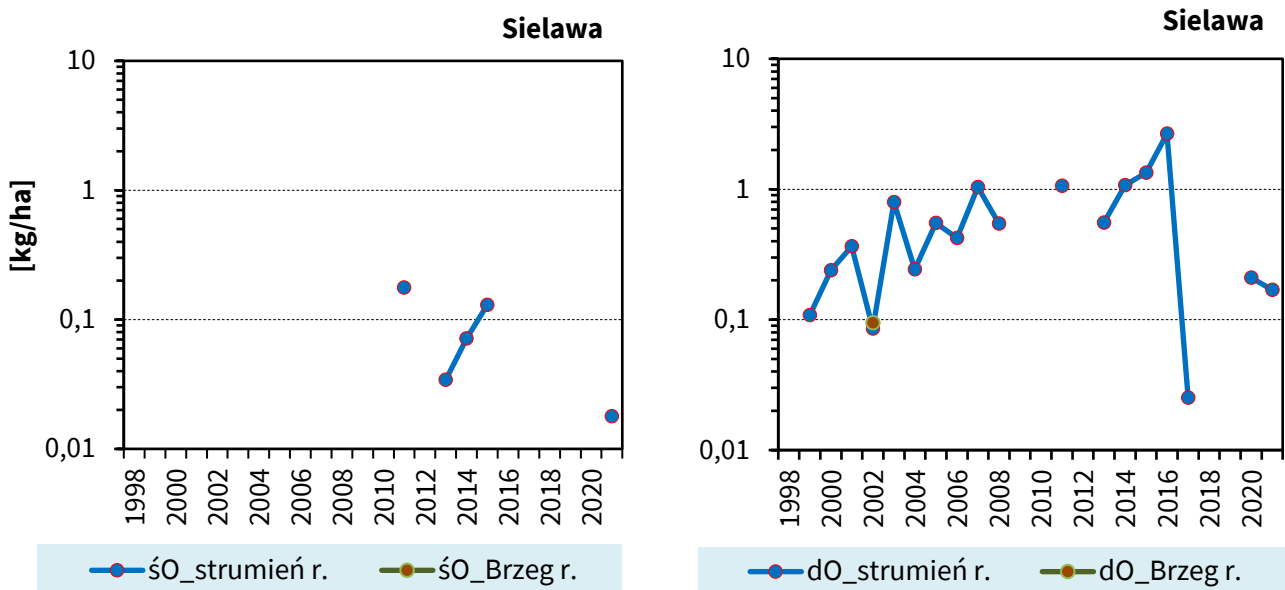
W ramach wspomnianego wyżej trzyletniego projektu Państwowego Centrum Badawczego Rolnictwa i Rybołówstwa Meklemburgii-Pomorza Przedniego dotyczącego spadku liczebności Sielawy, w zalewie nie wykryto miejsc tarła, ale nie

oznacza to, że ich nie ma (HUCKSTORF, pers. comm.). Natomiast wszystkie 816 Sielaw złowionych w latach 1999 – 2021 podczas zimowych połowów testowych było gotowych do tarła, co podkreśla znaczenie Odry jako tarliska, a tym samym znaczenie piaszczystych ławic w rzece dla ochrony gatunku.

Te tarliska/przystanie są bezpośrednio zagrożone przez planowaną realizację koncepcji regulacji przepływu, która w szczególności ma na celu ich wyeliminowanie, a tym samym całej populacji Sielawy.

Przykładowe połowy odzwierciedlają również załamanie populacji Sielawy zaobserwowane przez profesjonalnych rybaków w zalewie w 2017 r. po stosunkowo długiej fazie pozytywnego rozwoju populacji (1998 – 2016, Ilustracja 86). Jednak z nielicznych badań, które były możliwe po 2017 r., nie można jeszcze wywnioskować żadnego nowego trendu.

W dolnej Odrze średnia liczebność Sielawy w ciągu ponad 10 lat mieściła się w zakresie lub w niektórych przypadkach znacznie przekraczała wydajność ryb poniżej 0,5 kg/ha określoną przez ALBRECHT (1964) dla lat 1958 – 1963.



Ilustracja 86: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Sielawy w kg/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.28 Płoć (*Rutilus rutilus*)



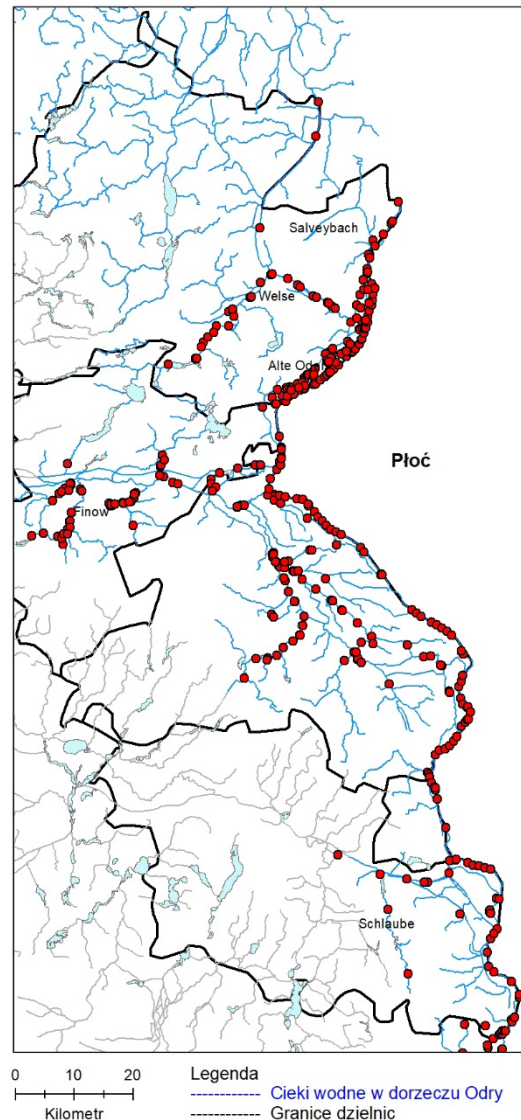
Ilustracja 87: Płoć (*Rutilus rutilus*)

W przeciwieństwie do Wzdregi, Płoć (Ilustracja 87) ma błyszczące, szaro-srebrzyste ciało. W zależności od siedliska kolor płetw waha się od lekko czerwonego do intensywnie czerwonego. Tęczówka jest również czerwona, dlatego gatunek ten nazywany jest również Płoć i tym samym różni się od bardzo podobnie wyglądającej Wzdregi, której tęczówka mieni się złotym kolorem. Płodowiska (euryecious) i często jest najliczniejszym i najbardziej rozpowszechnionym gatunkiem ryb. Jako najpospolitszy gatunek ryb został opisany już w XVIII wieku (BEKMANN & BEKMANN 1751). W dorzeczu Odry można go znaleźć w rzece, ale także w zdegradowanym korycie, w wielu starorzeczach, a także w doływach (Ilustracja 88).

W samej Odrze Płoć kolonizuje głównie obszary w pobliżu brzegów.

Występuje jednak również w głównym nurcie, a biomasy populacji w odpowiednich siedliskach środkowej i dolnej Odry są na podobnym poziomie (Ilustracja 89).

Płoć ma szerokie spektrum pokarmowe i jest typowym wszystkożercą. Wraz ze wzrostem rozmiaru, główny składnik pożywienia zmienia się z zooplanktonu na zwierzęta denne (w tym małże trójkatne). Spożywane są również pokarmy roślinne.



Ilustracja 88: Aktualne występowanie Płoci (*Rutilus rutilus*) w niemieckim regionie Odry

W zależności od podaży pokarmu lub diety, mogą rozwijać się małe, smukłe płocie lub duże, korpulentne płocie.

Dojrzałość płciową osiąga w wieku 2-3 lat. Tarło płoci odbywa się raz w roku na przełomie kwietnia i maja w temperaturze powyżej 10°C. Ryby te są bardzo elastyczne w odniesieniu do prądów i siedlisk tarliskowych, więc oprócz zanurzonych roślin wodnych do tarła wykorzystywane są również podłoża drewniane i mineralne.

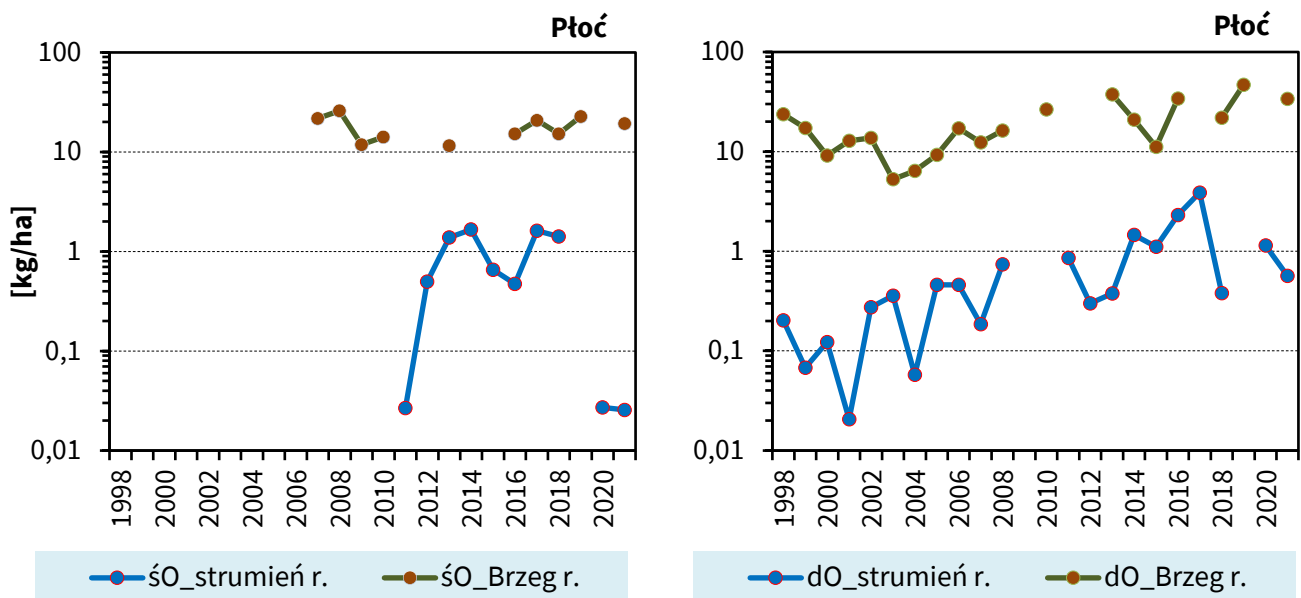
Zaobserwowano również migracje tarłowe, z których niektóre rozpoczynają się jesienią w poszukiwaniu zimowych kwater. Ponieważ płoć, leszcz i krąp często korzystają z tych samych tarłisk, hybrydyzacja jest stosunkowo powszechna wśród tych gatunków.

Płocie są również ważną zdobyczą dla ryb drapieżnych i innych zwierząt rybożernych.

W wielu miejscach dominują one w zbiorowiskach gatunków ryb i często rozwijają się masowo. Jednak ze względu na spadek liczebności wielu wyspecjalizowanych gatunków w wyniku

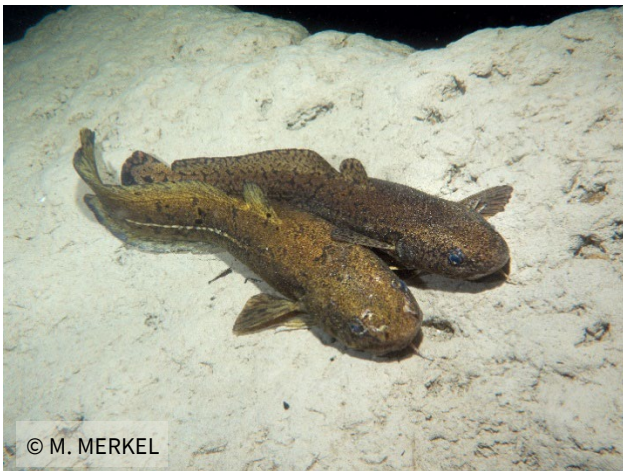
eutrofizacji i zmian strukturalnych w wodach, występowanie przystosowującej się płoci jest obecnie bardziej wyraźne niż sugerowałyby historyczne dane połowowe. Chociaż warunki życia wielu gatunków ryb poprawiły się w ciągu ostatnich 10 lat, udział płoci w całkowitej populacji ryb nie zmniejszył się, ale pozostał stabilny. Chociaż płoć ma niewielką wartość dla rybołówstwa komercyjnego, jest poławiana przez wędkarzy przez cały rok i często w dużych ilościach.

Płoć nie jest uważana za zagrożoną ani w Brandenburgii, ani w całym kraju.



Ilustracja 89: Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy Płoci w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.29 Miętus (*Lota lota*)

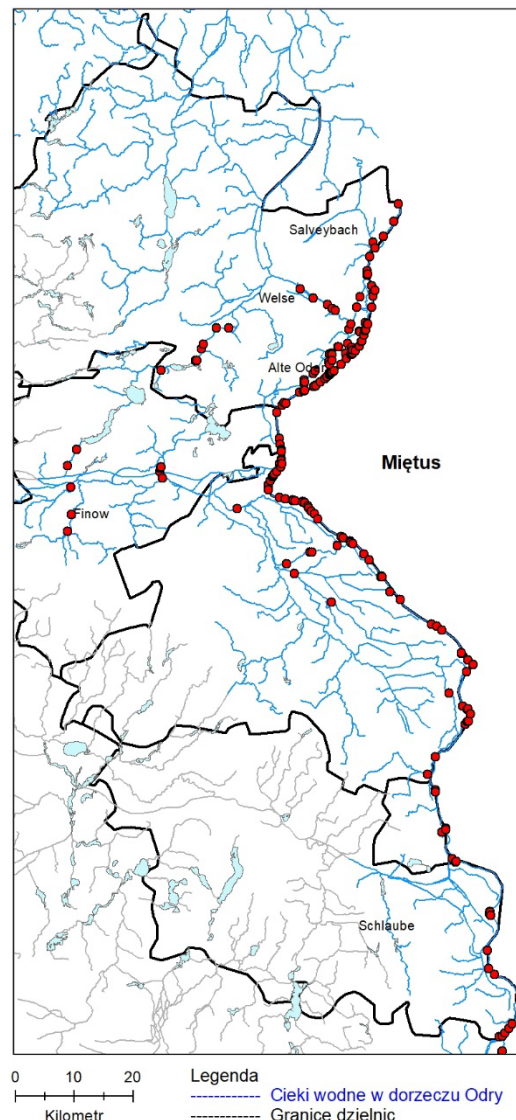


Ilustracja 90: Miętus (*Lota lota*)

Odra jest ostatnią dużą niemiecką rzeką, w której dolnym biegu zapory nie utrudniają migracji ryb. Przepuszczalność ta ma ogromne znaczenie m.in. dla lubiącego chłodną wodę Miętusa (Ilustracja 90), ponieważ umożliwia rybom poszukiwanie ostoi temperaturowych, tj. letnich obszarów chłodnej wody w lagunach, w wodach przybrzeżnych lub w doptywach. Oprócz Odry i Nysy, regularne zapisy znajdują się również w Sumie, w systemie Finow lub na obszarach Starej Odry (Ilustracja 91).

Chociaż Miętus jest nadal dość powszechny w Dolnej Odrze i Zalewie, historycznie liczna populacja Miętusa (patrz rozdział 3.2) jest daleka od obecności. W związku z tym w latach 2016 – 2021 polskie organizacje wędkarskie wypuściły do Odry i jej doptywów ponad 83,5 mln larw Miętusa (rozdział 4.2).

Miętus migruje w środkowej Odrze do Eisenhüttenstadt i do Nysy Łużyckiej, przy czym populacja Miętusa na tym odcinku rzeki stale spadała w ciągu ostatnich 10 – 12 lat (Ilustracja 92). W dolnej Odrze biomasa młodych i małych osobników Miętusa w strefie nadbrzeżnej ("SteinMiętusn") jest stabilna na stosunkowo wysokim poziomie ok. 20 – 30 kg/ha (patrz również NAGEL 2004), pomimo ostatnich upalnych lat oraz pomimo imigracji i wzrostu populacji babki czarnej od 2013 r.

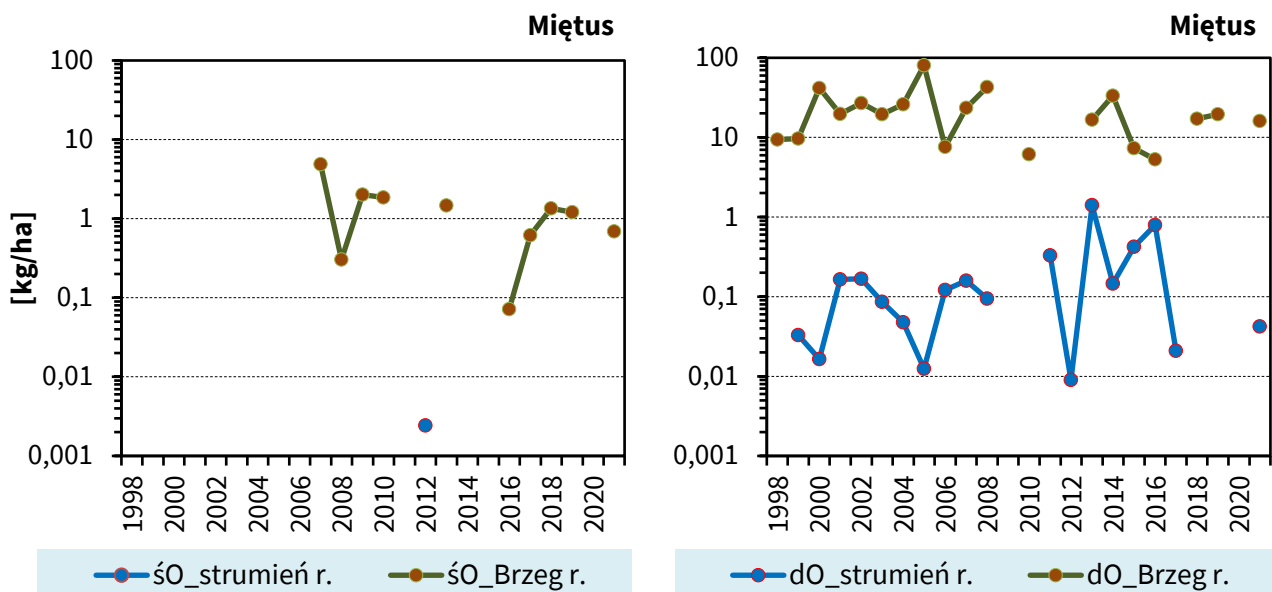


Ilustracja 91: Aktualne występowanie Miętusa (*Lota lota*) w niemieckim regionie Odry

Z drugiej strony, populacja dużych Miętusów, które zimą migrują do Odry na tarło, jest niepewna. Po 2017 roku połowy były ponownie możliwe dopiero zimą 2021 roku. Uzyskane niskie wyniki połowów dostarczają niewiele informacji na temat stanu populacji, ale nie można również wykluczyć krytycznie niskiego poziomu.

Podobnie jak w przypadku innych wędrownych gatunków ryb, niskie przepływy Odry w ostatnich zimach oznaczały, że nie było wyraźnych bodźców wyzwalających i orientacyjnych dla migracji, a zatem występowało to bardziej sporadycznie, prawdopodobnie przez mniejszą liczbę osobników i szerzej rozmieszczonych w przekroju przepływu, tak więc Miętus był również trudniejszy do wykrycia podczas badań eksperymentalnych. Miętusy, które składają ikrę od listopada do lutego, wymagają do tarła twardego podłoża, na którym składają ikrę pelagicznie, zawieszoną w kuli olejowej. Aby zrekompensować dryf ikry i larw, rodzice często podejmują długie wędrówki w górę rzeki przed sezonem tarłowym i dlatego są zależni od ciągłości ekologicznej rzeki i jej doptywów.

Larwy i młode osobniki żyją głównie na terenach zalewowych pierwszej wiosny i żywią się głównie bezkręgowcami (z których > 65% stanowią krewetki słodkowodne) w trakcie sezonu. Według NAGEL (2004), roczne spożycie pokarmu przez samą szacowaną średnią biomasa mały (ok. 25,8 kg/ha powierzchni brzegu) wynosi 103,49 kg/ha. Spożycie pokarmu podlegało zarówno wahaniom sezonowym, jak i dobowym, z wyraźnym wzrostem aktywności nocnej. Ogólnie rzecz biorąc, małe są klasyfikowane jako oportuniści żywieniowi. Przejście na dietę bardziej rybożerną następuje dopiero przy wielkości przekraczającej 12 – 15 cm i odpowiedniej do wieku zmianie siedliska na rzekę. Allis shad są uważane za całkowicie rybożerne od długości ciała ponad 30 cm (NAGEL 2004).



Ilustracja 92: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Miętusa w kg/ha łęgów lub wód otwartych (strumień) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)



### 3.6.30 Boleń (*Leuciscus aspius*)



Ilustracja 93: Boleń (*Leuciscus aspius*)

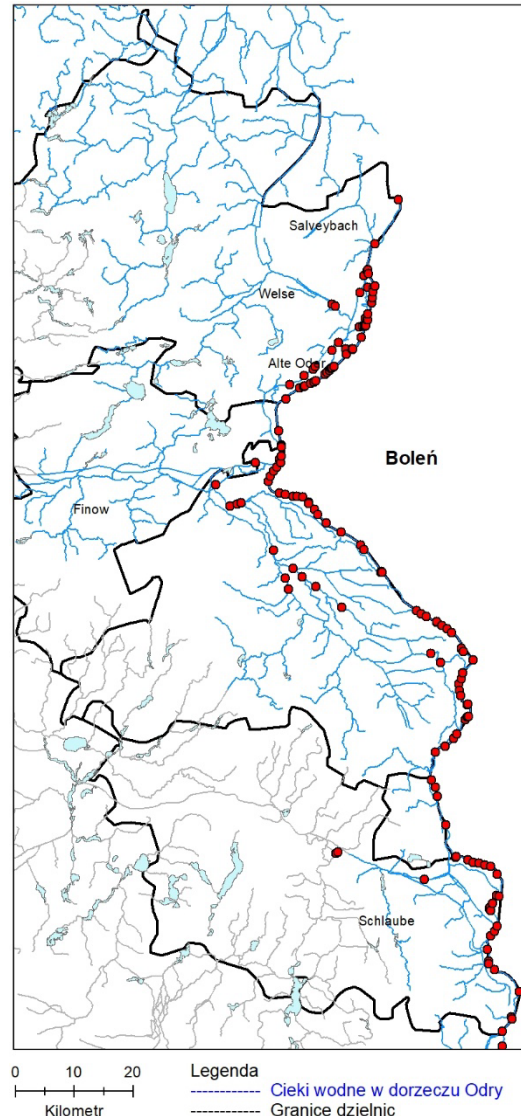
Boleń (Ilustracja 93) preferuje otwarte obszary wodne większych cieków wodnych i ich podnóża jako siedliska, przy czym wraz ze wzrostem wielkości, głębsze obszary brzegowe, przeszkody strumienia i środek strumienia są w szczególności wykorzystywane.

Głównym obszarem występowania bolenia są północne niziny Niemiec. Brandenburgia ponosi zatem ponadregionalną odpowiedzialność za ogólnokrajową ochronę tego gatunku. Ponadto gatunek bolenia jest wymieniony w załącznikach II i V Dyrektywy Siedliskowej UE (1992).

Boleń jest tarlakiem zwirowym z larwami żyjącymi na dnie. W związku z tym liczba ich tarlisk w uregulowanej Odrze jest bardzo ograniczona i muszą uciekać się do połączonych, odpowiednich dopływów lub niechronionych odgałęzień jako alternatywnych struktur do tarła (BISCHOFF & WOLTER 2001c). Te ostatnie mają dwie decydujące wady jako alternatywne wody tarliskowe:

Po pierwsze, powierzchnia podłoża odpowiednia do tarła jest bardzo mała, co prowadzi do silnego nakładania się ikry, w połączeniu ze zwiększonym odrywaniem się i pływaniem lub śmiercią ikry.

Po drugie, gdy larwy wypluwają na powierzchnię, aby napełnić pęcherz pławny po spożyciu woreczka żółtkowego, są porywane przez prąd i unoszone.



Ilustracja 94: Aktualne występowanie Boleń (*Leuciscus aspius*) w niemieckim regionie Odrze

Na tym etapie larwy wylaniające się z podłoża są jednak zależne od prądu, który przenosi je do płytkich, uspokojonych prądem obszarów, które są odpowiednie jako lęgowiska.

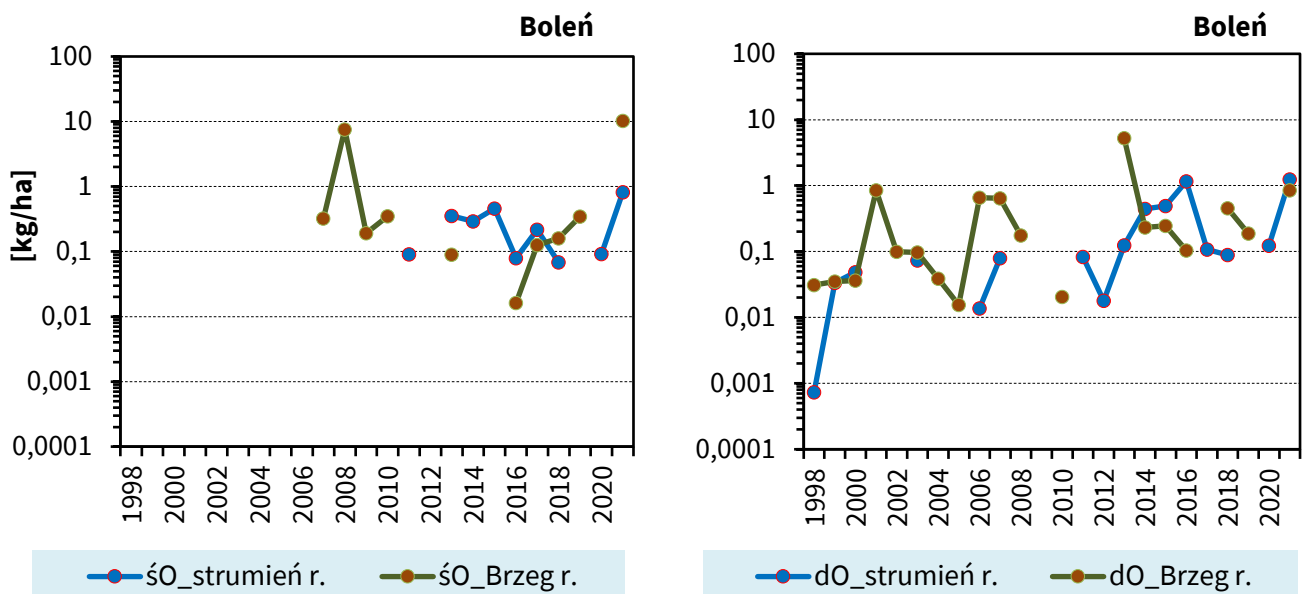
Takie obszary były coraz częściej znajdowane wokół struktur wyspowych w pobliżu Reitwein (Odra-km 605) przed budową równoległego jazu. Larwy wylęgające się na ostrogach są obecnie głównie dryfowane w kierunku środka rzeki ze względu na dominujący prąd, a zatem mają minimalne szanse na dotarcie do odpowiednich siedlisk tarłowych na czas, co znacznie ogranicza sukces rekrutacyjny różanki w Odrze. Jeszcze większa koncentracja zrzutu spowodowana planowanym wdrożeniem regulacji przepływu zwiększy przepływ na ostrogach i, w połączeniu z nową konstrukcją ostróg, jeszcze bardziej pogorszy i tak już ograniczoną sytuację reprodukcyjną Boleń.

Obecnie nie można rozpoznać wyraźnego trendu populacyjnego dla Boleń. Populacja waha się na

stosunkowo niskim poziomie ( $< 1$  kg/ha), ale wydaje się być stabilna (Ilustracja 95).

Populacja jest również wspierana przez zarybianie w polskiej zlewni. W latach 2016 – 2021 zarybiono tam 1 641 800 wstępnie rozciągniętych boleni jako pisklęta, tj. około 328 000 rocznie (patrz sekcja 4.2).

Oprócz głównego występowania w Odrze granicznej, boleń jest również regularnie poławiany w Odrze Zachodniej i na drodze wodnej Hohensaaten-Friedrichsthaler. Młode osobniki Bolenia złowiono również w Starej Odrze, Starej Odrze Schwedt, Nysie Łużyckiej i dolnej Sumie, a także w Letschiner Hauptgraben i równoległym rowie Güstebiese (Ilustracja 94).



Ilustracja 95: Średnie zaobserwowane zagęszczenia biomasy boleńców w kg/ha łęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.31 Wzdreęga (*Scardinius erythrophthalmus*)



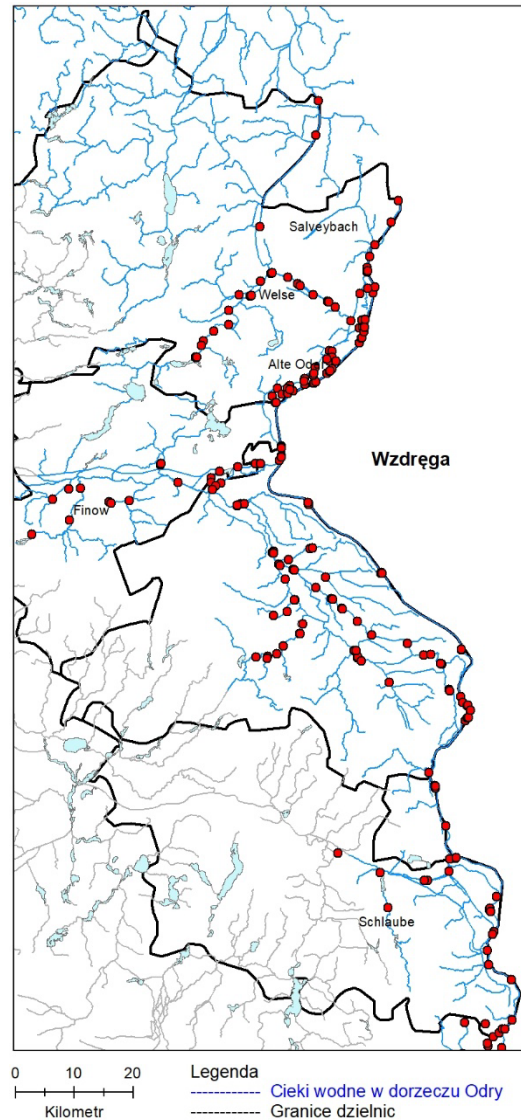
Ilustracja 96: Wzdreęga  
(*Scardinius erythrophthalmus*)

Krępy, stosunkowo wysoki grzbiet Wzdreęgi (Ilustracja 96) pokryty jest łuskami w kolorze mosiądzu. Płetwy są jaskrawoczerwone. W przeciwieństwie do bardzo podobnie wyglądającej Płoci, płetwa brzuszna Wzdreęgi zaczyna się znacznie wcześniej niż płetwa grzbietowa. Ponadto tęczęwka ma kolor od złotego do pomarańczowego, usta są bardziej powierzchniowe, a brzuch pokryty jest łuskami kilowymi od płetw brzusznych do odbytu.

Wzdreęga żyje w małych ławicach, zwłaszcza w wodach stojących lub łagodnie płynących z bogatymi zasobami zanurzonych roślin wodnych. Żywi się zooplanktonem, larwami owadów, pokarmem zbliżeniowym, a wraz z wiekiem także roślinami miękkolistnymi i glonami.

Wzdreęgi osiągają dojrzałość płciową w wieku 3–4 lat. Tarło odbywa się od maja do czerwca w temperaturze  $> 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Zaobserwowano migracje tarłowe, a także wielokrotne tarło w sezonie tarłowym, ale jak dotąd głównie w południowej Europie. Preferowanym substratem tarła są zanurzone rośliny wodne, do których przyczepione są lepkie jaja. Wzdreęgi preferują zatem łąki zalewowe i starorzecza, ale można je również znaleźć w rowach, kanałach, doływach, a nawet rzekach (Ilustracja 97).

Wzdreęgi są bardzo ciepłolubne. Idzie to w parze ze stosunkowo wysoką tolerancją na niedobór tlenu.



Ilustracja 97: Aktualne występowanie Wzdreęgi  
(*Scardinius erythrophthalmus*) w  
niemieckim regionie Odry

W rezultacie gatunki te, podobnie jak Karaś i Linn, mogą również kolonizować małe baseny i starorzecza o niskiej zawartości tlenu, tworzyć duże zagęszczenia populacji, a przy braku ryb drapieżnych mają również tendencję do rozmnażania się.

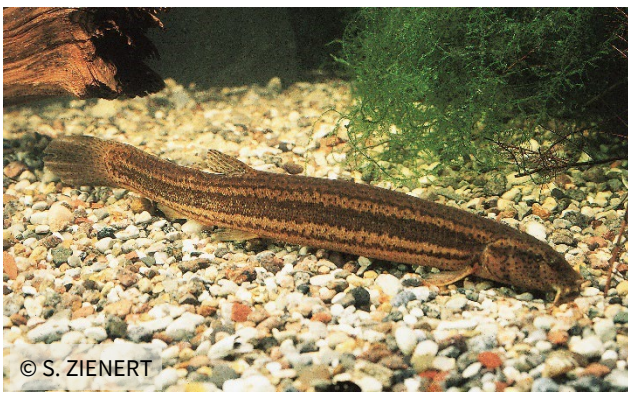
Wzdreęga nigdy nie odgrywała szczególnej roli w rybołówstwie komercyjnym, dlatego gatunek ten zwykle nie był rejestrowany osobno, ale razem z

Płocnem, Krąpiem i Leszczenem jako "biała ryba" lub "ryba konsumpcyjna". W związku z tym trudno jest oszacować trendy w zasobach do dnia dzisiejszego. W XVI – XVIII wieku gatunek ten był uważany za równie rozpowszechniony jak Płoc.

Obecnie gatunek ten jest nadal szeroko rozpowszechniony i tworzy stabilne populacje w wielu miejscach. Różnice w występowaniu wynikają często z przyczyn metodologicznych. Na przykład rodzaj analizowanego zbiornika wodnego

(woda bieżąca / woda stojąca) ma już duży wpływ. Wraz z poprawą jakości wody i zwiększonym występowaniem roślin wodnych w ciekach wodnych, warunki życia roślin wodnych również poprawiają się jakościowo i ilościowo, dlatego zachowanie i promowanie starych cieków wodnych i dynamiki rzek jest ważne. Wdrożenie koncepcji regulacji rzek w połączeniu z dalszą utratą starych cieków wodnych może mieć jednak negatywny wpływ na sytuację ludności.

### 3.6.32 Piskorz (*Misgurnus fossilis*)



Ilustracja 98: Piskorz (*Misgurnus fossilis*)

Piskorz (Ilustracja 98) jest gatunkiem wymienionym w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej UE (1992). W niemieckim dorzeczu Odry jego główny obszar występowania znajduje się w dopływach, a zwłaszcza na terenach zalewowych dolnej i środkowej Odry.

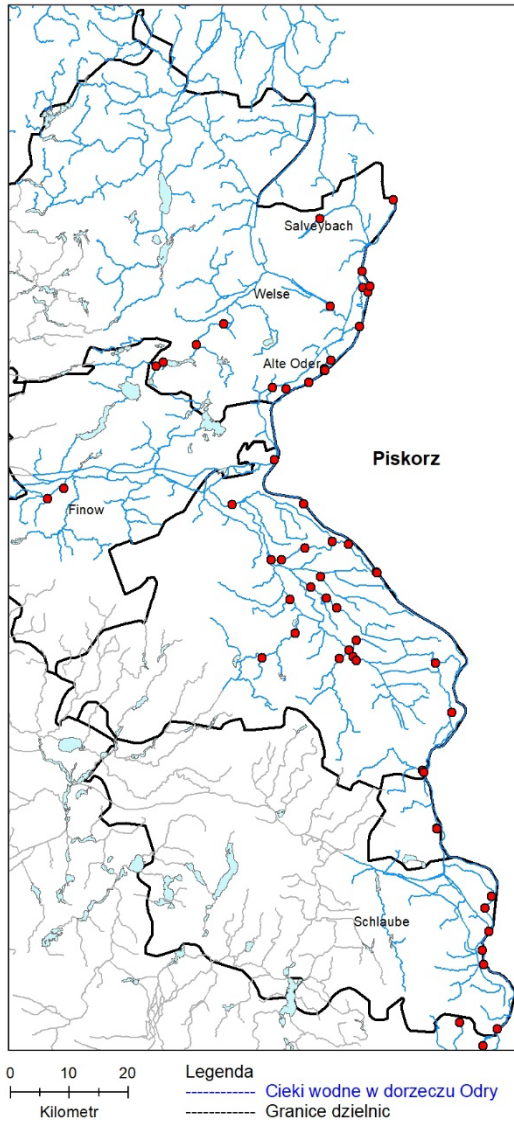
Piskorz należy do gatunków specjalizujących się w wodach zalewowych i może również przetrwać dłuższe fazy całkowitego braku tlenu w wodzie dzięki oddychaniu jelitowemu. W wodach polderowych Parku Narodowego Doliny Dolnej Odry Piskorz został znaleziony w co piątym zbiorniku wodnym w badaniach przeprowadzonych w 2002 r., a w mokrym polderze nawet w co czwartym (= 25% obecności), przy względnej liczebności do 11% całkowitej populacji (SCHOMAKER 2006).

Regularne połowy *Misgurnus* znane są również z następujących akwenów: Alte Oder, Altzeschdorfer Mühlenfließ, Bardaune, Lausitzer Neiße, Letschiner Hauptgraben, Parallelgraben Güstebiese, Platkower Mühlenfließ, Stöbber, Tergelgraben, Untere Sume, Volzine i Westoder (Ilustracja 99).

Można założyć, że gatunek ten jest rzadko spotykany, ale nadal tworzy stabilne populacje na całym obszarze.

Jednak w związku z realizacją koncepcji inżynierii rzecznej i obawiającym się pogłębienia Stom-Oder, istnieje ryzyko dalszej utraty wód zalewowych, a tym samym siedlisk istotnych dla gatunku. Dalsze zagrożenia stwarzają regularne mechaniczne środki utrzymania wód w rowach lub dopływach.

Ilustracja 99: Aktualne występowanie Piskorza (*Misgurnus fossilis*) w niemieckim regionie Odry



### 3.6.33 Lin (*Tinca tinca*)

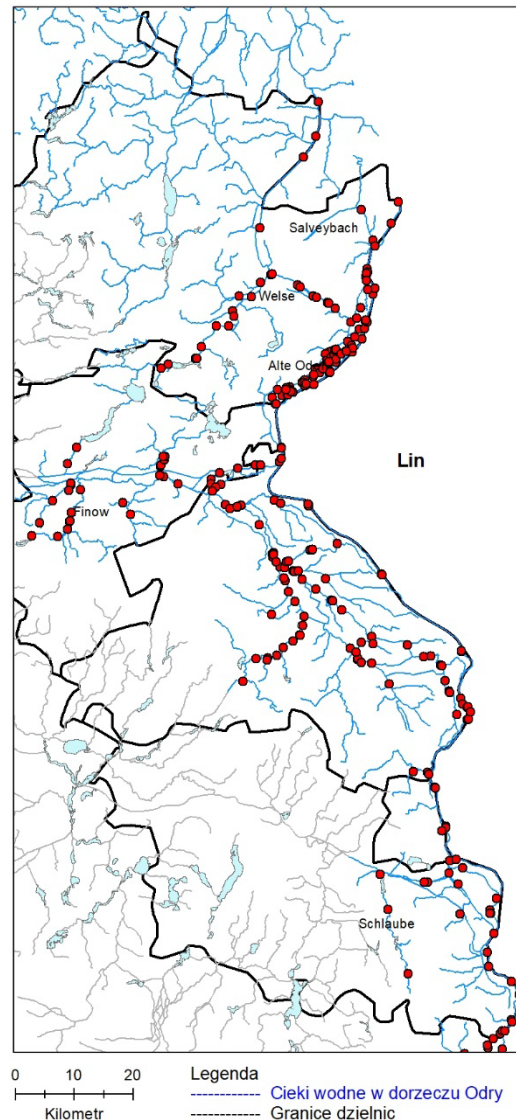


Ilustracja 100: Lin (*Tinca tinca*)

Lin (Ilustracja 100) preferuje życie w wodach stojących lub wolno płynących, bogatych w zioła z mulistym podłożem, ale występuje również w większości wód płynących, zwłaszcza w połączonych starorzeczach i zbiornikach roślinnych. Gatunek ten żywi się głównie bezkręgowcami żyjącymi na dnie. Lin ma stosunkowo niskie wymagania co do jakości wody i toleruje nawet bardzo niski poziom tlenu. Wraz z Wzdreganem i Karasiem należą zatem do typowej fauny ryb mulistych, małych zbiorników wodnych zagrożonych azotowaniem, takich jak wiele wód zalewowych.

Lin jest typowym letnim tarlakiem. Przyczepiają ikrę do roślin wodnych w czerwcu/lipcu, przy czym jako obligatoryjni tarlaki roślinne są zależne od bogatych w zioła obszarów wód stojących. Wyklute larwy również przyczepiają się do roślin wodnych, dopóki nie będą w stanie pływać i żerować.

Dane historyczne pokazują, że Linn skolonizował wody Brandenburgii już po epoce lodowcowej. Już w średniowieczu były one związane z małymi, mulistymi wodami. Wiele najnowszych zapisów pokazuje, że lin jest nadal szeroko rozpowszechniony w Brandenburgii, w tym w regionie Odry. W zależności od wymagań siedliskowych specyficznych dla gatunku, występują głównie w starorzeczach, rowach i kanałach, ale także w dopływach i strumieniach (Ilustracja 101). Lin jest ważną rybą gospodarczą i popularną rybą wędkarską w regionie.



Ilustracja 101: Aktualne występowanie Lin (*Tinca tinca*) w niemieckim regionie Odry.

Niemniej jednak typowe siedlisko lipienia jest zagrożone, jeśli kolejne starorzeczka zostaną utracone z powodu realizacji koncepcji regulacji rzek. W połowie lat 50. sklasyfikowano typ wody jako jezioro Szczupak-Lin, w którym oba gatunki, podobnie jak w Oderbruch, tworzyły szczególnie silne populacje i dawały wysokie plony. Zbiorniki te charakteryzują się niewielką głębokością, bogatą w składniki odżywcze, ale bardzo czystą wodą i silnym wzrostem roślin, podobnie jak w starych stawach i starorzeczach. Obecnie takie wody stały

się bardzo rzadkie ze względu na wpływy antropogeniczne (np. usuwanie lub oddzielanie cieków wodnych, przeciążenie substancjami

odżywczymi, wypełnianie kamieni na brzegach rzek, mechaniczna konserwacja cieków wodnych), co również coraz bardziej ogranicza siedlisko Lina.

### 3.6.34 Śliz pospolity (*Barbatula barbatula*)



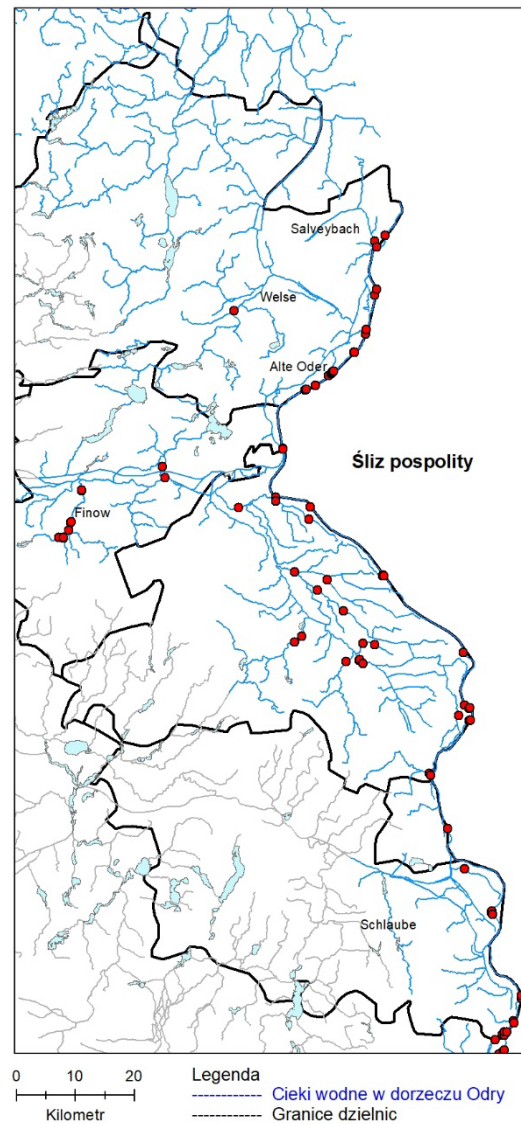
Ilustracja 102: Śliz pospolity (*Barbatula barbatula*)

Śliz pospolity (Ilustracja 102) prowadzi denny tryb życia i jest silnie związany z typowymi strukturami wodnymi (np. martwe drewno, korzenie, kamienie, żwirowe brzegi, podwodne rośliny, zanurzone skupiska liści). Można je znaleźć zarówno w strumieniach, jak i większych rzekach. Profil prądów w ich wodach macierzystych może wahać się od wolno do szybko płynących.

Chociaż są one zwykle związane z mniejszymi ciekami wodnymi, a ich historyczne i obecne centra dystrybucji znajdują się na obszarach grzbietowych Brandenburgii (np. Fläming, Prignitz), w ostatnich latach zaobserwowano również rosnącą kolonizację większych cieków wodnych. Obecnie nie można ocenić, czy wynika to wyłącznie z poprawy jakości wody.

W dorzeczu Odry śliz pospolity występuje w niektórych dopływach (w tym w Alte Oder, Altzeschdorfer i Platkower Mühlenfließ, systemie Finow, Stöbber, Salveybach oraz w niektórych ciekach Oderbruch), a także w Strom-Oder i Nysie (Ilustracja 103).

Ze względu na ich silne przywiązanie strukturalne, pospolity Śliz - podobnie jak inwazyjne babki - mógłby skorzystać na rozszerzeniu rzeki, ale specyficzne dla gatunku warunki środowiskowe i żywieniowe również musiałyby być odpowiednie.



Ilustracja 103: Aktualne występowanie Ślizu pospolitego (*Barbatula barbatula*) w niemieckim regionie Odry

### 3.6.35 Babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*)

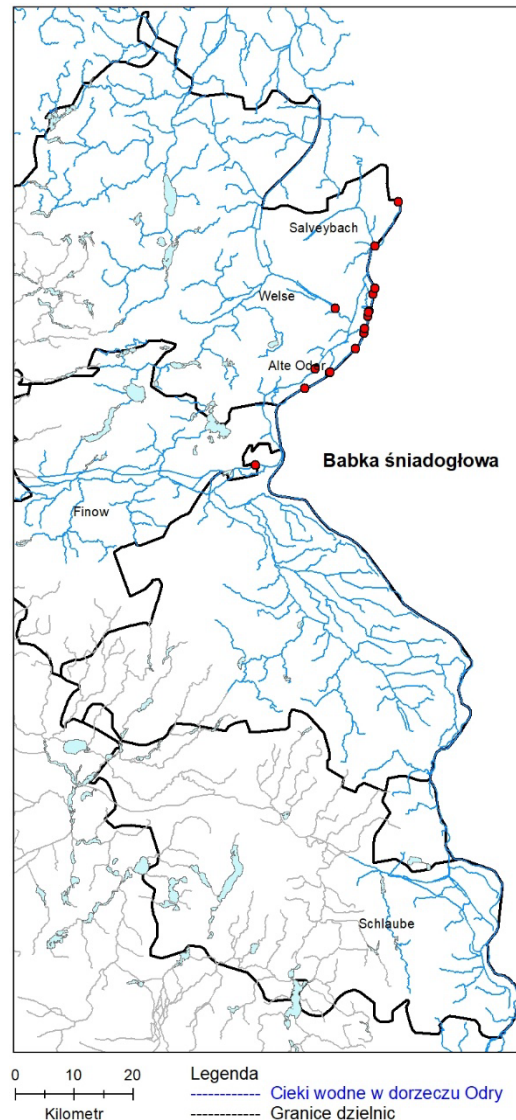


Ilustracja 104: Babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*)

Babka śniadogłowa (Ilustracja 104) jest zwykle niepozornie brązowego koloru, z maskującymi wzorami o różnych odcieniach często występującymi na grzbiecie, bokach i głowie. Brzuch jest koloru białego. Rząd poziomych, wydłużonych plam biegnie wzdłuż linii bocznej, sprawiając wrażenie regularnie przerywanej linii. Na przedniej płetwie grzbietowej znajduje się wyraźna ciemna plamka oczna. Poniżej oczu gatunek ten ma również charakterystyczny wzór linii. Jednak w okresie tarła samiec może być prawie czarny.

Jak to jest typowe dla babkowatych, ich płetwy brzuszne są połączone w pojedynczy krążek przypominający przyssawkę (KORNIS et al. 2012).

Babka śniadogłowa to nierodzimym, inwazyjnym gatunkiem ryby, który pierwotnie pochodzi z południowo-wschodnioeuropejskich (ponto-kaspjskich) słonawych wód Morza Czarnego i Azowskiego. Ponieważ rozprzestrzenia się wzdłuż głównych szlaków żeglugowych w Europie, a nawet w Ameryce, zakłada się, że chociaż był i jest rozprzestrzeniany głównie przez wody balastowe statków, obecnie rozprzestrzenia się również naturalnie (SCHOMAKER i in. 2015).



Ilustracja 105: Aktualne występowanie Babki śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*) w niemieckim regionie Odry

Na nowo skolonizowanych obszarach babka często stawała się gatunkiem dominującym pod względem liczebności w bardzo krótkim czasie, dlatego też jest uważana za jednego z najważniejszych rybnych neozoa na świecie (<https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzmond-Grundel>, 31.05.2023). Inne gatunki babkowatych już wkroczyły do Odry, ale wydaje się, że jeszcze do niej nie dotarły.



Babka śniadogłowa została po raz pierwszy odnotowana w brandenburskim dorzeczu Odry w pobliżu Friedrichsthal w 2013 roku (SCHOMAKER & WOLTER 2013). W międzyczasie stwierdzono ją aż do Hohensaaten (ok. 640 km rzeki) i aż do Starej Odry, ale także w dolnym biegu Sumy (Ilustracja 105). Ilustracja 106 dostarcza bardziej szczegółowych informacji na temat obecnego rozwoju populacji w Odrze. Zaobserwowano zagęszczenie ponad 3000 osobników i biomasę ponad 16 kg na hektar.

Ponieważ nie mają pęcherza pławnego, nie są dobrymi pływakami i żyją blisko dna. Preferują twarde lub kamieniste dno i płytkie strefy wody w pobliżu brzegu do głębokości około 3 m, ale mogą również kolonizować głębsze obszary. Umacnianie brzegów, ostróg i umocnień kamiennym gruzem spowodowanym przez żeglugę sprzyja rozprzestrzenianiu się babki.

Wraz z wdrożeniem koncepcji regulacji przepływu istnieje zatem ryzyko, że gatunek ten będzie nadal rozprzestrzeniał się w dorzeczu Odry i będzie miał negatywny wpływ na rozwój populacji gatunków o podobnych wymaganiach siedliskowych.

Chociaż gatunek ten jest uważany za raczej ciepłolubny z optymalną temperaturą około 26 °C, może on również tolerować niższe temperatury, ale jego rozwój populacji jest wówczas spowolniony (KORNIS et al. 2012). Przewidywane zmiany klimatyczne mogą zatem prowadzić do dalszego rozprzestrzeniania się babki. Ponadto, babka ma stosunkowo wysoką tolerancję na zasolenie, co już

umożliwiło jej kolonizację regionu Morza Bałtyckiego na dużym obszarze, podczas gdy jej rozprzestrzenianie się w bardziej zasolonych wodach (w tym w Morzu Północnym) jest ograniczone do ujść rzek (KORNIS i in. 2012).

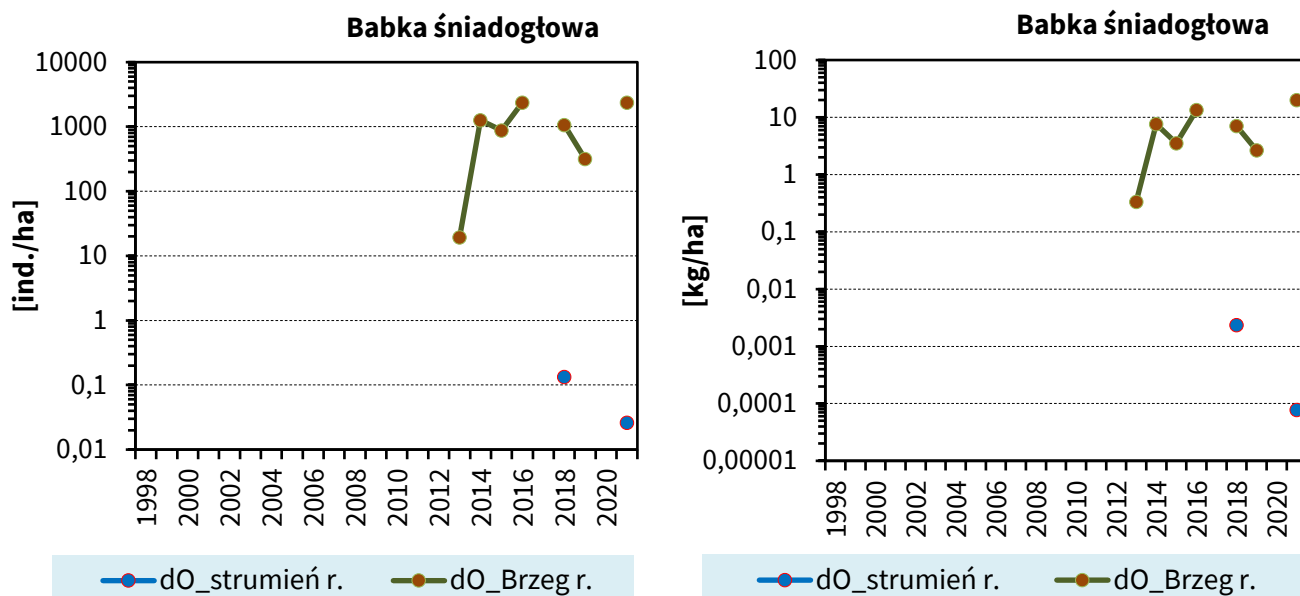
Młode osobniki Babki śniadogłowej początkowo żywią się zooplanktonem. Później zjadają głównie małe bezkręgowce, takie jak amfipody i larwy owadów, ale także małe ślimaki i małże (KORNIS et al. 2012, VAŠEK et al. 2013).

W przeciwieństwie do pierwotnych założeń, nie wydają się one być drapieżnikami tartłowymi lub zjadaczami młodych ryb (VAŠEK et al. 2013), ale prawdopodobnie są przede wszystkim konkurentami pokarmowymi i konkurentami w wykorzystywaniu szczelin skalnych jako siedlisk dla innych gatunków w naszych wodach.

Z drugiej strony wydaje się, że rybożerne gatunki ryb szybko przystosowują się do obecności babkowatych, a nawet czerpią z nich korzyści (KORNIS et al. 2012, UNGEMACH 2013).

Okres tarła trwa od kwietnia do września, a samice składają ikrę kilka razy co 3–4 tygodnie. Babki śniadogłowe są tarlakami jaskiniowymi, które przyczepiają lęgu do "sufitu", strzegą go i regularnie dostarczają mu świeżą wodę za pomocą płetw (KORNIS i in. 2012).

W swoim pierwotnym obszarze występowania babki są popularnymi rybami pokarmowymi, podczas gdy w naszym regionie były dotychczas wykorzystywane jedynie jako przynęta.



Ilustracja 106: Średnie obserwowane zagęszczenia osobników babki śniadej w ind./ha powierzchni brzegu lub otwartej wody (strumień; po lewej) i średnie obserwowane zagęszczenie biomasy w kg/ha (po prawej) w dolnej Odrze

### 3.6.36 Ryby skalne (*Cobitis taenia*) / Donau-Ryby skalne (*Cobitis elongatoides*)



Ilustracja 107: Ryby skalne (*Cobitis taenia*)



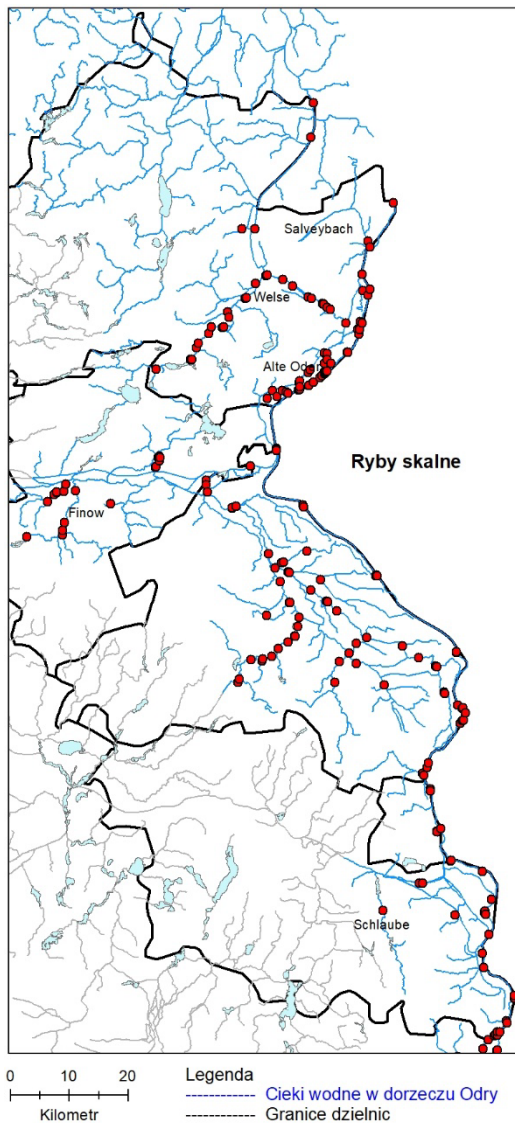
Ilustracja 108: Donau-Ryby skalne (*Cobitis elongatoides*)

Podobnie jak w przypadku Głowacza, wymogi Dyrektywy Siedliskowej WE (1992) mają zastosowanie nie tylko do *Cobitis taenia*, który jest gatunkiem z Załącznika II, ale także do innych gatunków Ryby skalne odnotowanych w

Brandenburgii. Bardziej szczegółowe informacje na temat Bałtycka Złota Koza (*Sabanejewia baltica*) można znaleźć w rozdziałach 3.5 i 3.6.4.

Oprócz pospolitego Kiełbia, Ryby skalne (*Cobitis taenia*; Ilustracja 107) można wykryć niemal wszędzie w niemieckim regionie Odry, zarówno w rzece, jak i w starorzeczach i dopływach, regularnie, a w niektórych przypadkach w dużych ilościach. Ryby dunajskie (*Cobitis elongatoides*; Ilustracja 108), z drugiej strony, były do tej pory rejestrowane tylko jako pojedyncze osobniki w Starej Odrze w pobliżu Gusow i w Odrze w pobliżu Aurith. Różnią się one od *C. taenia* tym, że ciemne plamy boczne przecina ciemna podłużna linia (MÜLLER 1987).

Do długotrwałego przetrwania Ryby skalne zazwyczaj wymagają piaszczystych osadów z bardzo małą ilością mułu lub detrytusu oraz dobrego zaopatrzenia w tlen, gdzie mogą się zakopać lub ukryć.



Ilustracja 109: Aktualne występowanie Ryby skalne (*Cobitis spp.*) w niemieckim regionie Odry

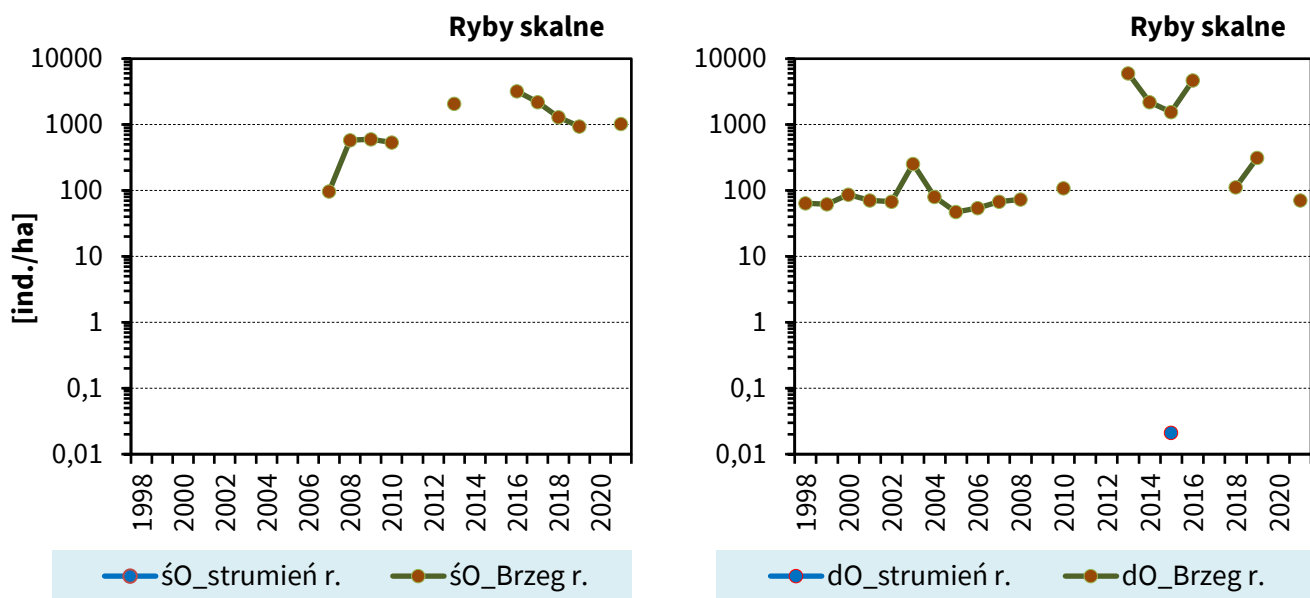
Wymagania siedliskowe poszczególnych gatunków najwyraźniej różnią się tym, że preferują one pewne

odcinki wody z określonymi strukturami nurtu i dna (patrz Bałtycka Złota Koza). Do tarła preferowane są rośliny, ale czasami także kamienie, żwir lub stabilny gruboziarnisty piasek do mocowania ikry.

Rzeka Odra jest domem dla jednej z populacji Ryby Skalne w Niemczech, która jest najbogatsza w osobniki i dlatego zasługuje na ochronę. W środkowej Odrze populacja ustabilizowała się na poziomie około 1000 osobników/ha w strefie nadbrzeżnej, w dolnej Odrze na poziomie około 100 osobników/ha, chociaż ekstremalne maksimum populacji odnotowano również tutaj w latach 2013 – 2016 (Ilustracja 110).

Ryby skalne są również ogólnie szeroko rozpowszechnione w wodach mokrych polderów (92% występowania) i suchych polderów (58%), ale znacznie rzadziej niż w Odrze (SCHOMAKER 2006: średnia względna liczebność 0,2 – 2,5%). Ponadto dobre występowanie odnotowano w Alte Oder w pobliżu Hohensaaten, w Altzeschdorfer Mühlenfließ w pobliżu Bruckmühle, w Lausitzer Neiße, w Letschiner Hauptgraben (szczególnie w pobliżu Neu Manschnow) i w Westoder. Inne miejsca występowania z regularnymi rekordami można znaleźć w Alte Finow Oderberg, Alte Oder Schwedt, Bardaune, dolnym Sume i Volzine, w Batzlower Mühlenfließ, Brauergraben, Parallelgraben Güstebiese, Platkower Mühlenfließ, Salveybach, Stöbber i w Tergelgraben (Ilustracja 109).

W Brandenburgii Ryby skalne są obecnie uważane za zagrożone, chociaż dane dotyczące Dunaju Ryby skalne i Bałtycka Złota Koza są nadal niewystarczające do oceny populacji (SCHARF et al. 2011b).



Ilustracja 110: Średnie obserwowane zagęszczenia Ryby skalnes w ind./ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.37 Kiełb białopłetwy (*Romanogobio belingi*)

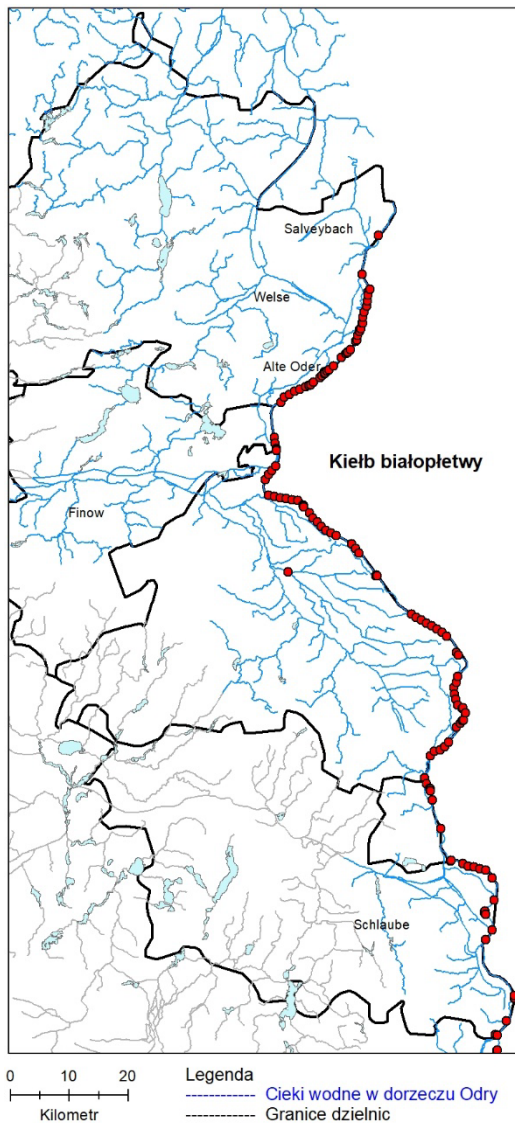


Ilustracja 111: Kiełb białopłetwy (*Romanogobio belingi*)

SWINKAKA (2001) oraz BOGUTSKAYA i SWINKAKA (2004) udowodnili, że "Kiełb białopłetwy" w zachodnim obszarze występowania wyraźnie różni się od materiału typowego gatunku Kiełb białopłetwy (*Romanogobio albipinnatus*, Lukasch 1933) i powinien być uznany za odrębny gatunek. Poprawny taksonomicznie Kiełb białopłetwy opisany z Odry i innych rzek niemieckich (FREYHOF et al. 2000, WOLTER et al. 2000) to gatunek

Kiełb białopłetwy (*Romanogobio belingi*; Ilustracja 111). W dorzeczu Odry Kiełb białopłetwy został po raz pierwszy odnotowany w 1994 r. w środkowym biegu w okolicach Wrocławia i w Warcie (BLACHUTA et al. 1994). W dolnym biegu Odry koło Schwedt, Kiełb białopłetwy został po raz pierwszy odnotowany w 1998 roku (WOLTER et al. 2000), co było również pierwszym odnotowaniem gatunku w Niemczech (FREYHOF et al. 2000).

Gatunek ten ma szczególne znaczenie z faunistycznego punktu widzenia. Niemcy ponoszą zwiększoną krajową odpowiedzialność za globalną ochronę zarówno tego gatunku, jak i kiełbia (*Gobio gobio*), ponieważ szacuje się, że niemieckie populacje stanowią ponad 10% światowej populacji (FREYHOF i in. 2023). Odrzańska populacja kiełbia białopłetwego, która do tej pory stanowiła centrum jego występowania w Niemczech, ma zatem szczególne znaczenie. Zgodnie z przepisami Dyrektywy Siedliskowej WE (1992), Kiełb białopłetwy jest również wymieniony jako gatunek z załącznika II.

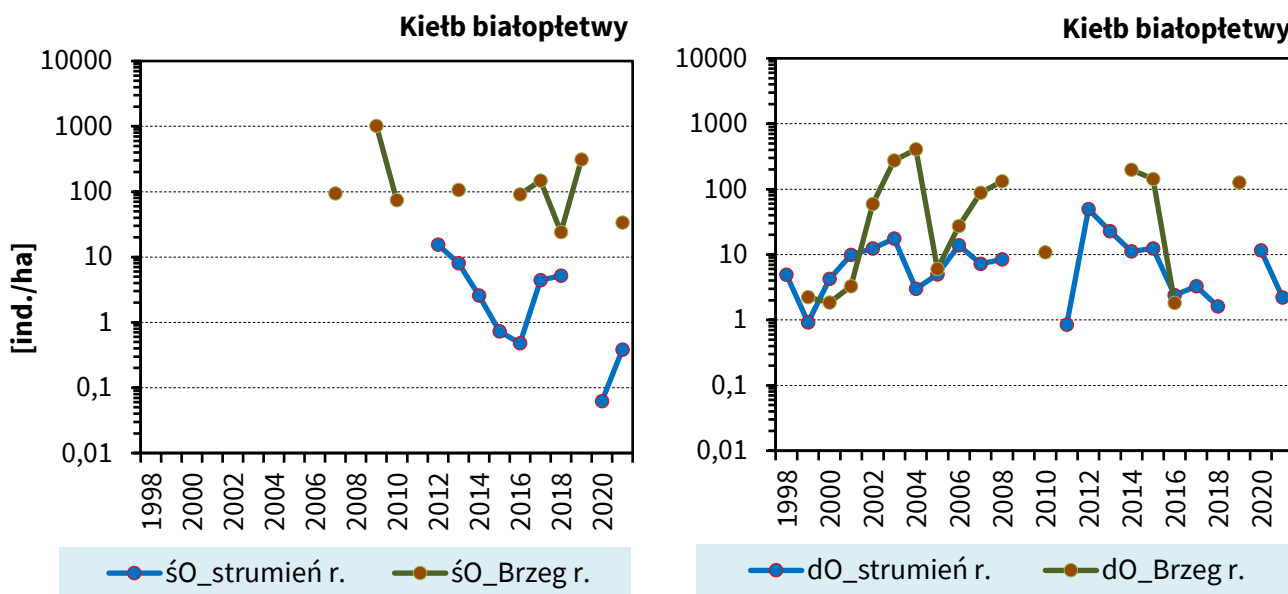


Ilustracja 112: Aktualne występowanie Kiełba białopłetwego (*Romanogobio belingi*) w niemieckim regionie Odry

Według SCHARF et al. (2011b), populacje kiełbia białopłetwego w Brandenburgii są obecnie sklasyfikowane jako niezagrożone. Podobnie jak Kiełb (*Gobio gobio*), Kiełb białopłetwy jest psammofilnym i wyraźnie reofilnym gatunkiem ryb, ale musi zakończyć cały swój cykl życiowy w środku rzeki. Populacja Kiełba białopłetwego koncentruje się zatem w siedliskach środkowego biegu rzeki (Ilustracja 112).

W dolnej Odrze średnie roczne zagęszczenia osobników w środkowym biegu rzeki wynoszą około 10 ind/ha, podczas gdy w strefie nadbrzeżnej wahają się silnie od 2 ind/ha do 400 ind/ha (Ilustracja 113). Niższe zagęszczenia ryb w środku rzeki są nieco mylące, ponieważ większość wszystkich kiełbi białopłetwych została złowiona włokiem na dnie rzeki. Proporcja otwartej wody (w środkowym biegu rzeki) do odtawianego obszaru brzegowego wynosi około 24:1 na przykład na obszarze parku narodowego. Stosunek ten jest niższy w węższym środkowym odcinku Odry. Na tym odcinku rzeki zagęszczenie kiełbia białopłetwego było stosunkowo stabilne i wynosiło 100 osobników/ha na obszarach nadbrzeżnych i mniej niż 10 osobników/ha w środkowym biegu rzeki, z tendencją spadkową (Ilustracja 113).

Jednak działania rozwojowe mające na celu usunięcie piaszczystych ławic i raf w środkowym biegu Odry bezpośrednio wpłyną na główne siedlisko Kiełba białopłetwego, co pogorszy lub nawet zagrozi całej populacji gatunku.



Ilustracja 113: Średnie obserwowane zagęszczenia osobników Kiełba białopłetwego w ind./ha tęgu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.38 Ukleja (*Alburnus alburnus*)



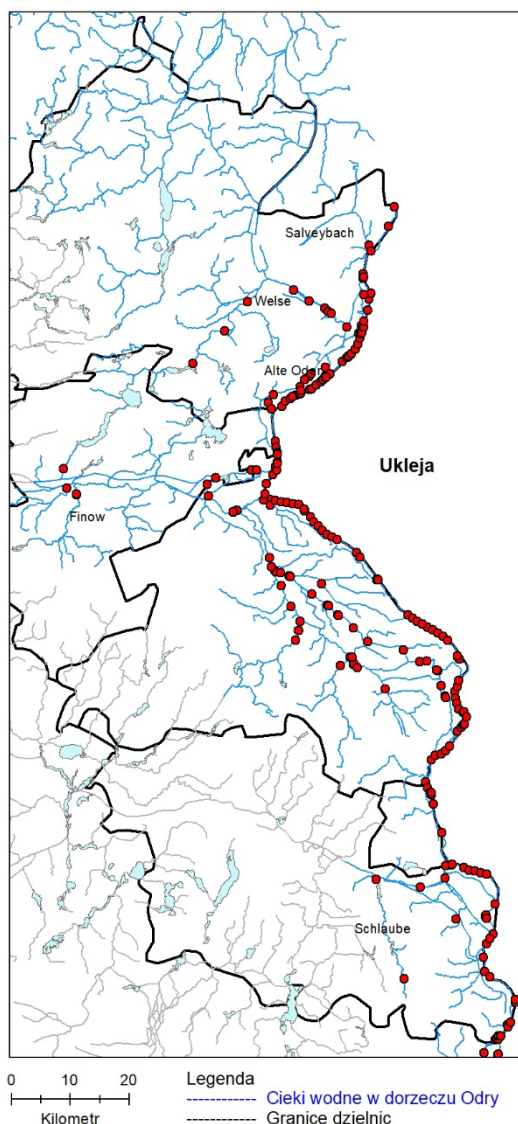
Ilustracja 114: Ukleja (*Alburnus alburnus*)

Ukleja (Ilustracja 114) to błyszcząca, srebrzysta ryba, która zwykle ma mniej niż 20 cm długości. Jej podobne do śledzia ciało pokryte jest stosunkowo dużymi łuskami, które łatwo odpadają po dotknięciu. Grzbiet jest szaro-zielony, a płetwy jasnoszare, chociaż sparowane płetwy mogą czasami być pomarańczowe u podstawy. Pysk jest górny, choć rozszczep nie jest tak stromy jak u słonecznicy zwyczajnej. W przeciwieństwie do

słonecznicy, Ukleia ma również ciągłą wargę boczną.

Ukleje żyją blisko powierzchni w ławicach w otwartej strefie większych wód stojących i płynących. Żywią się zooplanktonem i zbliżają się do pożywienia. Kaczęta osiągają dojrzałość płciową w wieku 1 – 3 lat. Przy temperaturze wody > 12 °C rozpoczynają wędrówki tarłowe o różnej długości, często obejmujące tysiące ryb. Ukleja jest tarlakiem porcyjnym i składa ikrę 2–4 razy w odstępach około 2 tygodni od końca kwietnia do lipca na żwirowym podłożu lub roślinach wodnych. Ryby zawsze wracają do swojego pierwotnego siedliska między okresami tarła. Ikra jest często składana w tym samym czasie co ikra koniczyny. Chociaż zaobserwowano hybrydy, są one stosunkowo rzadkie.

Koniczyna jest ważnym drapieżnikiem dla węgorza, sandacza i miętusa, a zatem ma ogromne znaczenie dla ekosystemu.



Ilustracja 115: Aktualne występowanie Ukleja (*Alburnus alburnus*) w niemieckim regionie Odry

Ukleja jest jednym z najpospolitszych gatunków ryb w Brandenburgii. Jej główne ośrodki występowania znajdują się w większych systemach cieków wodnych, w tym w regionie Odry.

Tutaj można ją znaleźć w rzece, a także w starorzeczach, starorzeczach, większych rowach i doływach (Ilustracja 115).

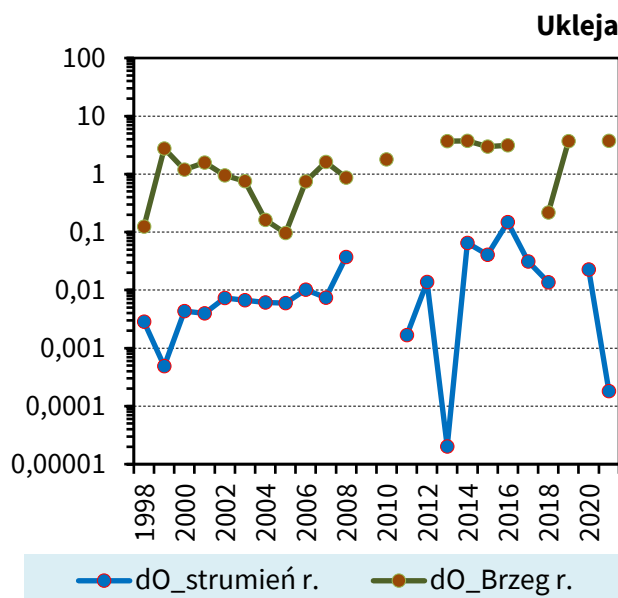
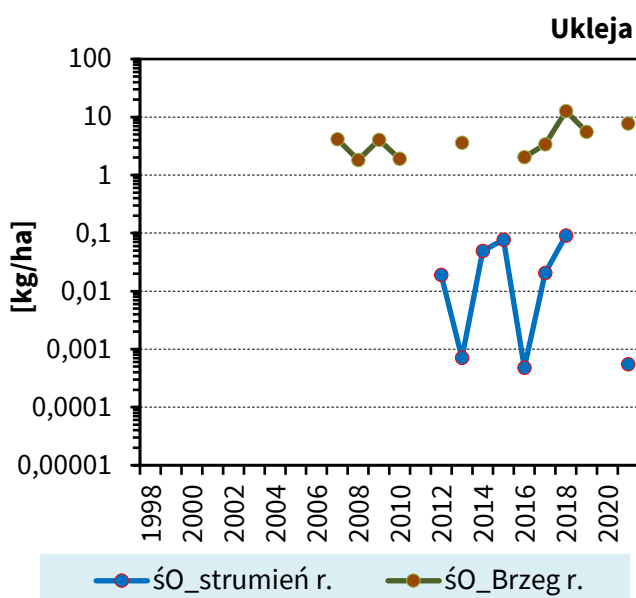
Pomimo szerokiego rozmieszczenia, obecne populacje są najwyraźniej tylko ułamkiem populacji historycznych. Około 150 lat temu gatunek ten był tak liczny, że jego łuski były wykorzystywane do produkcji "masy perłowej" i sztucznych perł ("rybie srebro"). Możemy jedynie spekulować na temat przyczyn spadku populacji.

Ponieważ zasoby Uklei pozostają na stosunkowo niskim poziomie od dziesięcioleci, pomimo ich niewielkiego znaczenia dla przemysłu rybnego, przetwórstwo jest w dużej mierze wykluczone. Nadmierna presja drapieżników i zanieczyszczenie wody również nie są jedyną przyczyną. Prawdopodobnie rolę odgrywa tu kombinacja złożonych powiązań, ponieważ gatunek ten wydaje się być znacznie mniej tolerancyjny dla środowiska niż ogólnie zakładano. Najwyraźniej żwirowe podłoża są preferowane jako siedlisko tarła, więc rozmnażanie na roślinach wodnych jest mniej skuteczne. Jest również bardzo prawdopodobne, że utrata dużych terenów zalewowych wzdłuż rzek doprowadziła do tak gwałtownego spadku produkcji składników odżywczych, w szczególności produkcji zooplanktonu, że Ukleja może tworzyć tylko małe populacje.

Wbrew oczekiwaniom, Ukleja tworzy obecnie nieco większe populacje w środkowej Odrze niż w dolnej Odrze (Ilustracja 116), chociaż sytuacja pozostaje w dużej mierze niezmienną na przestrzeni lat, biorąc pod uwagę możliwe fluktuacje.

Jeśli wdrożenie koncepcji regulacji rzeki doprowadzi do dalszej utraty starorzeczy lub ograniczenia łączności między rzeką a terenami zalewowymi lub doływami, istnieje ryzyko dalszego negatywnego rozwoju populacji.

Gatunek ten nie jest uważany za zagrożony w aktualnych czerwonych listach Republiki Federalnej Niemiec i Brandenburgii.



Ilustracja 116: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Ukleja w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.39 Sum (*Silurus glanis*)



Ilustracja 117: Sum (*Silurus glanis*)

Sum (Ilustracja 117) jest naszą największą rodzimą rybą słodkowodną. Jego maksymalny rozmiar to 5 metrów przy wadze ponad 300 kg. W literaturze istnieją nawet doniesienia o sumie złowionym w 1761 r. w pobliżu Wriezen w Odrze, którego wypatroszono o wadze 375 kg. Dziś jednak ryby ważące zaledwie 50 kg i mierzące 2 metry długości są uważane za kapitalne w brandenburskich wodach. Sumy mogą żyć nawet 80 lat.

Latacze żyją na dnie wód stojących i wolno płynących, zwykle w obszarach o bogatej

strukturze, i są aktywne głównie o zmierzchu i w nocy.

Ich dieta waha się od bezkręgowców do większych kręgowców, przy czym ich główna dieta zwykle składa się z ryb. Zimą, gdy aktywność jest znacznie ograniczona, Sum odpoczywa w cichych, głębokich miejscach lub w basenach. Przy temperaturach wody powyżej 20 °C, sumy rozmnażają się w parach w czerwcu/lipcu na gniazdach roślin wodnych, które są następnie pielęgnowane i strzeżone przez samce. Sum rośnie szybko i osiąga dojrzałość płciową po 2 – 3 latach, osiągając masę ok. 2 kg.

Naturalny obszar występowania rozciąga się na umiarkowane ciepłe regiony Europy Środkowej i Wschodniej, a także południowe regiony Azji Środkowej, przy czym kolonizowane są głównie dorzecza, w tym region Odry. Zachodnia granica występowania przebiega przez Niemcy.

Podczas gdy Sum występuje w Odrze, Łabie, Dunaju i górnym Renie, wcześniej nie występował w Wezerze, środkowym i dolnym Renie. W Brandenburgii główne centra dystrybucji znajdują

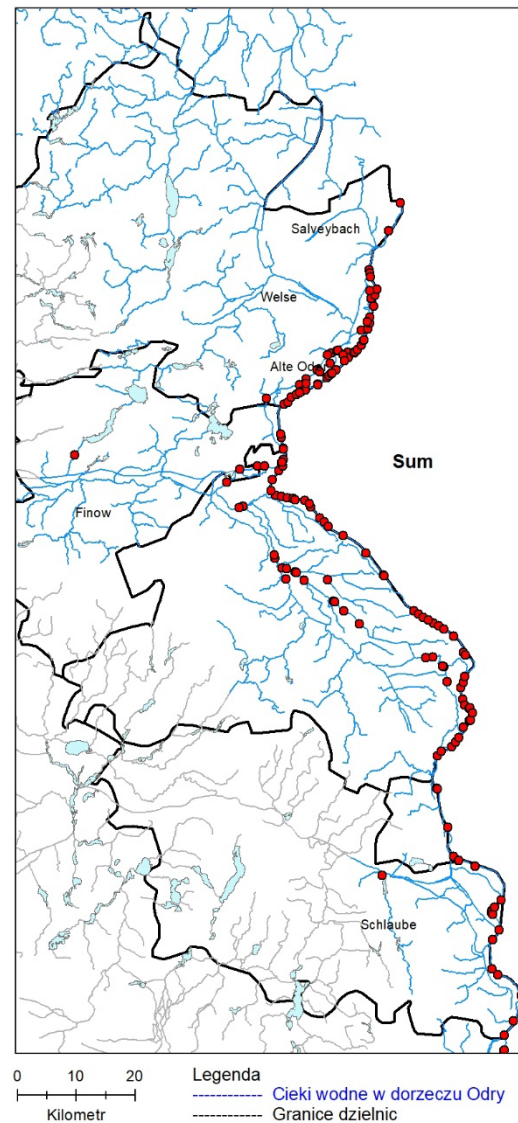


się wzdłuż głównych rzek (Odry, Haweli, Szprewy i Łaby).

W regionie Odry sum jest obecnie regularnie spotykany zarówno w rzece, jak i w starorzeczach, rozlewiskach i większych dopływach (Ilustracja 118).

Zagrożenia mogą wynikać przede wszystkim z rozbudowy i prostowania cieków wodnych (utrata schronień, kryjówek, rozlewisk i tarlisk), czego można się również spodziewać wraz z realizacją koncepcji zagospodarowania rzek. Masowe prace inżynierskie na rzekach doprowadziły do drastycznego ograniczenia naturalnych siedlisk i występowania sumów. Na przykład w Łabie Sum prawie całkowicie zniknął do 1990 roku.

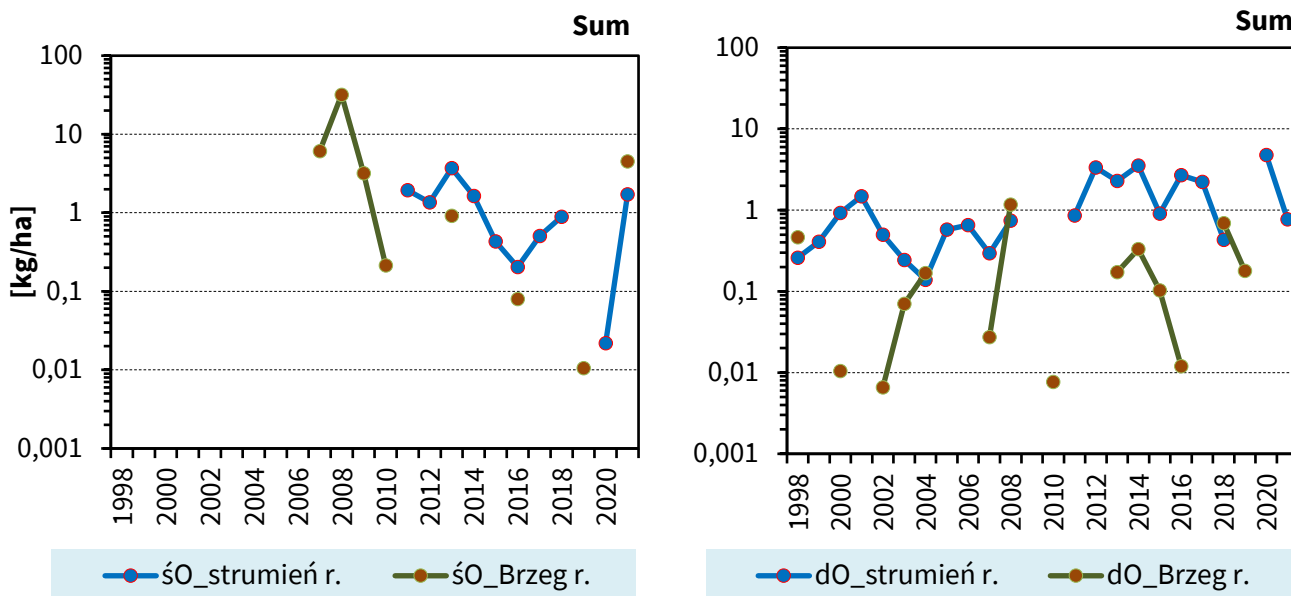
Głębokie baseny i strefy uspokojenia nurtu preferowane przez Sumy stały się rzadkie i zwykle występują tylko na obszarze kilku pól ostróg. Do tego dochodzi rozległa utrata terenów zalewowych i starorzeczy jako siedlisk tarła i narybku ryb o korzystnych warunkach temperaturowych i przepływowych, co poważnie ogranicza rozwój populacji. Wyjaśnia to również, dlaczego ryba ta prawie nie osiąga obecnie swoich historycznych maksymalnych rozmiarów w naszych wodach. W środkowej i dolnej Odrze zagęszczenia biomasy są mniej więcej na tym samym poziomie. Wynikający z tego potencjał odłowu niewiele różni się od warunków z lat 50 – 60-tych, kiedy wynosił 0,5 – 3 kg/ha (ALBRECHT 1964). Wbrew oczekiwaniom, warunki na brzegach środkowej Odry wydają się być nieco korzystniejsze, co jednocześnie może być wyrazem deficytów na terenach zalewowych i połączonych starorzeczach na dolnej Odrze (Ilustracja 119). Sum jest szczególnie popularna wśród wędkarzy. Liczni "specjaliści" używają obecnie "specjalnego sprzętu", aby łowić je w dużych rzekach, zwłaszcza w Odrze w Brandenburgii. Na przykład Sum mierzący 2,17 metra i ważący 65 kg został złowiony w pobliżu Brieskow-Finkenheerd (RISTAU 2016).



Ilustracja 118: Aktualne występowanie Sum (*Silurus glanis*) w niemieckim regionie Odry

W ostatnich, stosunkowo cieplejszych latach, w Brandenburgii można zaobserwować zwiększoną liczbę młodych ryb i znaczny wzrost populacji, tak że przepisy dotyczące połowów (okres zamknięty, minimalny rozmiar) zostały już zniesione.

Ze względu na działania zarybieniowe, gatunek ten jest również obecny w wielu wodach stojących, czasem nawet w całkiem małych jeziorach.



Ilustracja 119: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Sum w kg/ha powierzchni brzegu lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (śO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.40 Certa (*Vimba vimba*)



Ilustracja 120: Certa (*Vimba vimba*)

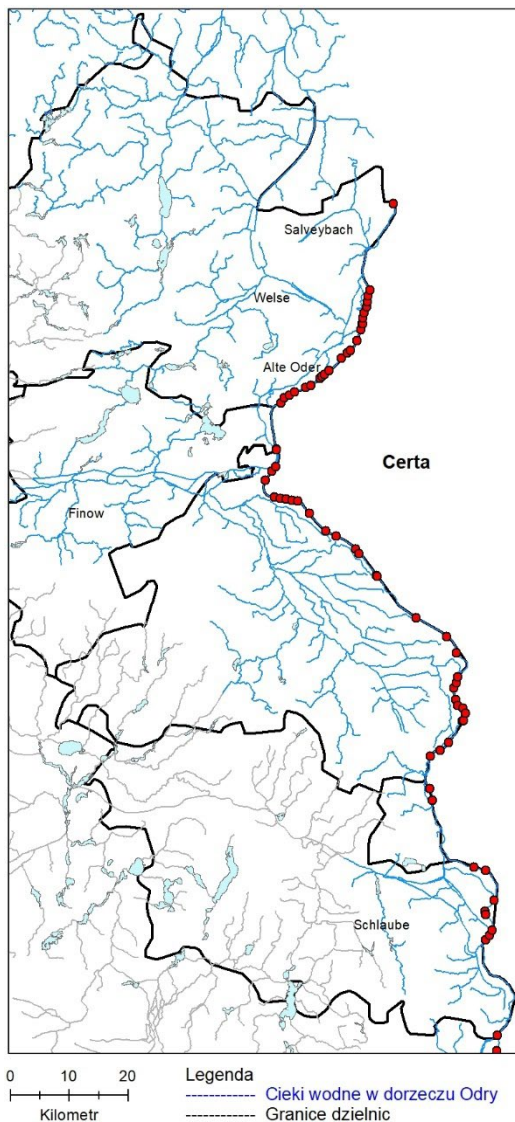
Certa (Ilustracja 120) jest uważana za typowy gatunek ryby dolnego biegu i ujść większych rzek w regionie Leszcza i Jazgarza-Flądry, a także była szeroko rozpowszechniona w regionie Odry. Certan prowadzi denny tryb życia i często związany jest z Leszczą. Żywią się głównie bezkręgowcami żyjącymi na dnie. W celu odbycia tarła wędrują jednak do regionu Brzan (anadromiczne) lub są bardziej lokalne i mogą korzystać z szybciej

płynących dopływów. Ich rzeczywiste siedliska tarliskowe to płytkie, żwirowe brzegi z roślinnością zanurzoną.

Ze względu na zrzuty ścieków, konstrukcje poprzeczne, kanalizację i rosnące zniszczenia strukturalne, populacje Certa w regionie Odry gwałtownie spadły, jak ma to miejsce prawie wszędzie, tak że jest ona obecnie klasyfikowana jako zagrożona.

Według WOLTER & FREYHOF (2005), certa jest bardzo rzadka w dorzeczu Odry. Jednak godna uwagi populacja, która pozwalała na średni roczny plon 0,5 – 3 kg/ha, istniała co najmniej do 1963 r. w dolnym biegu Odry (ALBRECHT 1964), ale potem najwyraźniej wymarła. W rejonie Seelow certa po raz ostatni pojawiła się w statystykach połowowych lokalnych rybaków zawodowych w 1977 r. z całkowitym rocznym połowem 11 kg.

Dopiero w 2007 r. certa zaczęła ponownie pojawiać się w połowach bardziej regularnie, chociaż początkowo były to wyłącznie 2 – 3-letnie młode ryby, które najwyraźniej zostały zarybione.



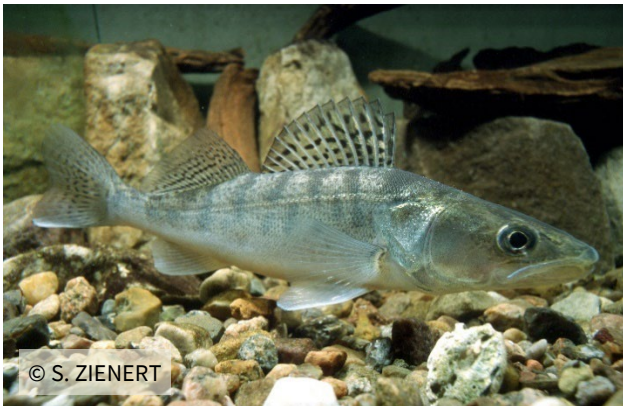
Ilustracja 121: Aktualne występowanie Certa (*Vimba vimba*) w niemieckim regionie Odry

Z biegiem lat odławiano coraz większą liczbę dużych, tartowych osobników (łącznie 334 do grudnia 2021 r.), co oznacza, że obecnie można ponownie założyć naturalną rekrutację gatunku w Odrze. Jego obecne występowanie koncentruje się jak dotąd na Strom-Oder i Nysie (Ilustracja 121).

Podobnie jak inne tarlaki żwirowe, Certa jest silnie ograniczona w miejscach tarła w Odrze. Ponieważ nie są one w stanie wykorzystać alternatywnych struktur, należy spodziewać się ponownego spadku liczebności gatunku, jeśli obecne plany ekspansji zostaną wdrożone.

W polskim regionie Odry oraz w Warcie i jej dopływach Certa jest regularnie zarybiana przez regionalne związki wędkarskie (sekcja 4.2), co mogło przyczynić się do pewnej poprawy niepewnej sytuacji populacyjnej. W latach 2016 – 2021 w Odrze zarybiono łącznie około 600 000 wstępnie rozciągniętych cert (100.000 rocznie). Ponadto w latach 2020 i 2021 zarybiono około 100.000 sztuk narybku Certana. W regionie Warty w latach 2016 – 2020 zarybiono łącznie ok. 238.000 certa, czyli średnio ok. 48.000 rocznie.

### 3.6.41 Sandacz (*Sander lucioperca*)



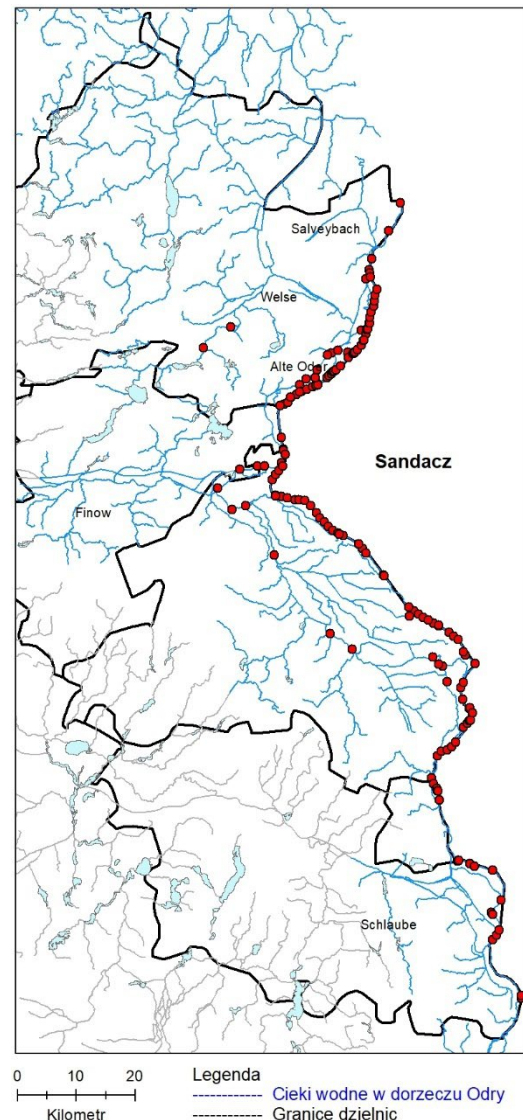
Ilustracja 122: Sandacz (*Sander lucioperca*)

Sandacz (Ilustracja 122), historycznie znany również jako sztokfisz (COLER 1599), jest największym rodzimym okoniem i osiąga średnie długości 40 – 70 cm i masy do 3 kg. Zaobserwowano maksymalne wartości przekraczające jeden metr i 10 kg.

Jako stacjonarna ryba drapieżna, sandacz preferuje przebywanie blisko dna i w otwartej strefie dużych wód płynących i stojących o twardym dnie. Gatunek ten jest aktywny o zmierzchu i poluje indywidualnie lub w małych grupach. Jego ofiarami są głównie małe gatunki ryb żyjące w wodach otwartych, takie jak ukleja i stynka, ale także płoć, okoń, a ostatnio także babka czarna. Populacja sandacza zależy zatem od biologicznej produktywności ryb na danym obszarze zlewni i korzysta z powodzi, a także ekologicznie nienaruszonych wód zalewowych.

Nawet jako larwy, sandacze są zależne od dostępności pewnego małego zooplanktonu. Potrzebują wrotków i nauplii widłonogów o wielkości poniżej 75 – 100  $\mu\text{m}$ . Jeśli ich brakuje, np. z powodu braku powodzi, całe roczniki szybko zawodzą (ZIENERT 2023, red. comm.).

Wczesne rybożerne sandacze orientują się podczas polowania głównie za pomocą zmysłu węchu, dlatego w przeciwieństwie do szczupaka mogą z powodzeniem kolonizować również mętne wody.



Ilustracja 123: Aktualne występowanie Sandacza (*Sander lucioperca*) w niemieckim regionie Odry

We wszystkich stadiach wiekowych wielkość zdobyczy jest jednak zawsze ograniczona, ponieważ większe lub wysoko upierzone ryby nie mogą zostać pokonane.

Pierwotny dom sandacza rozciąga się od Szwecji przez region Morza Bałtyckiego do południowej Rosji w regionie Pontocaspian i na Syberii. Jest to jeden z polodowcowych imigrantów z północnej i południowo-wschodniej Europy i pierwotnie był

rozpowszechniony tylko w regionie Łaby (THIENEMANN 1926). Jednak jako poszukiwana ryba spożywcza i wędkarska, gatunek ten był wcześniej poddawany różnym działaniom zarybieniowym, tak że dziś kolonizuje wszystkie główne zlewnie rzek europejskich.

W Brandenburgii występuje regularnie w dużych rzekach Odrze, Haweli, Szprewie i Łabie, a także w powiązanych z nimi jeziorach bogatych w składniki odżywcze.

W regionie Odry siewczka obrożna występuje głównie w rzece, ale także w sąsiednich starorzeczach i starorzeczach (Ilustracja 123). Jej zagęszczenie biomasy jest znacznie wyższe w dolnym biegu Odry. Jako drapieżnik polujący na otwartych wodach, lubi wykorzystywać konstrukcje w nurcie (np. ostrogi, mola mostowe, martwe drewno), dorosłe osobniki, a tym samym wyższe biomasy, są częściej spotykane w rzece niż na brzegach (Ilustracja 124). Ogólnie rzecz biorąc, potencjalne plony są obecnie w większości znacznie poniżej 5 kg/ha, a zatem mniej więcej na poziomie z lat 50. i 60. ubiegłego wieku (Tabela 13; ALBRECHT 1964).

W przeszłości sandacz zastąpił szczupaka jako dominującą rybę drapieżną w wielu miejscach ze względu na mętność wielu wód w połączeniu z wysokim dopływem składników odżywczych. Jednak w ostatnich dziesięcioleciach sytuacja ta uległa odwróceniu. Wraz z poprawą jakości wody i związaną z tym redukcją zmętnienia, w niektórych regionach zaobserwowano równoległy spadek

liczebności babki piaskowej i jednoczesny wzrost liczebności szczupaka.

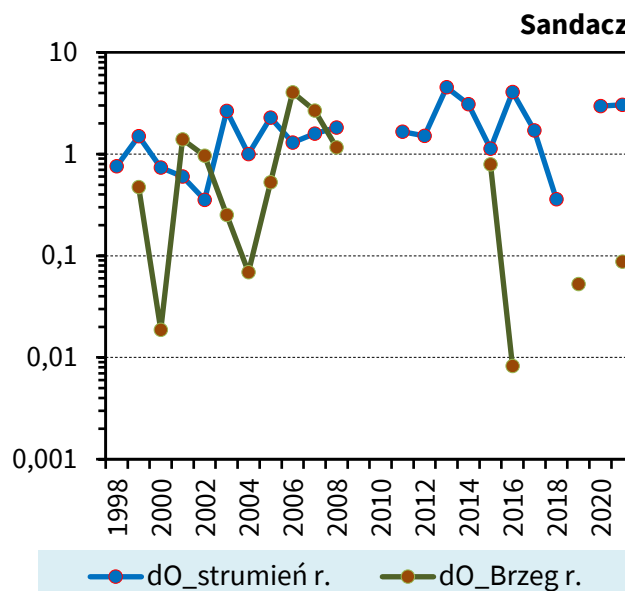
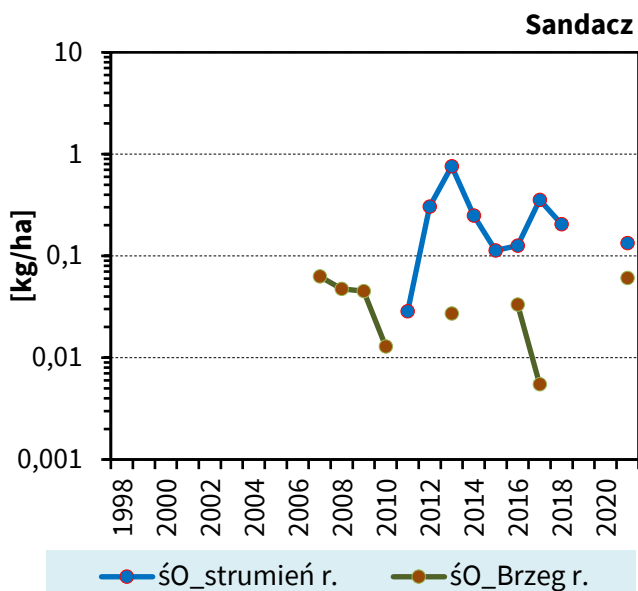
Jednak ze względu na swoją dietę łososię czarnopłetwe często podlegają silnym krótkoterminowym wahaniom populacji. Są one znane jako "sandaczowe zmęczenie" danego akwenu i wynikają z faktu, że sandacz może wywierać silną presję żywieniową na swoje bardzo ograniczone spektrum ofiar. Dziesiątkując swoje ofiary, pozbawiają się bazy pokarmowej, co prowadzi do utraty roczników, a nawet gwałtownego spadku populacji.

Rozmnażanie odbywa się od maja do czerwca w temperaturze wody od 12 do 16 °C. Sandacz wykorzystuje do składania ikry twarde podłoża, takie jak materiał roślinny i drewno na kamienistym lub żwirowym dnie. Samiec czyści podłoże tarliskowe uderzeniami ogona, które mogą również tworzyć zagłębienie tarłowe, i pilnuje lęgu aż do wyklucia.

Łosoś piaskowy jest rybą pokarmową o dużym znaczeniu gospodarczym i obok węgorza stanowi główne źródło dochodu brandenburskich rybaków - również na Odrze.

Sandacz jest obecnie sklasyfikowany jako niezagrożony na Czerwonych Listach Brandenburgii i Republiki Federalnej Niemiec.

Jeśli jednak wdrożenie koncepcji regulacji rzeki doprowadzi do dalszego pogorszenia warunków strukturalnych lub oddzielenia rzeki od terenów zalewowych, należy spodziewać się pogorszenia sytuacji populacji - niezależnie od zmętnienia.



Ilustracja 124: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy sandacza w kg/ha łęgu lub wolnej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.42 Rozpiór (*Ballerus ballerus*)



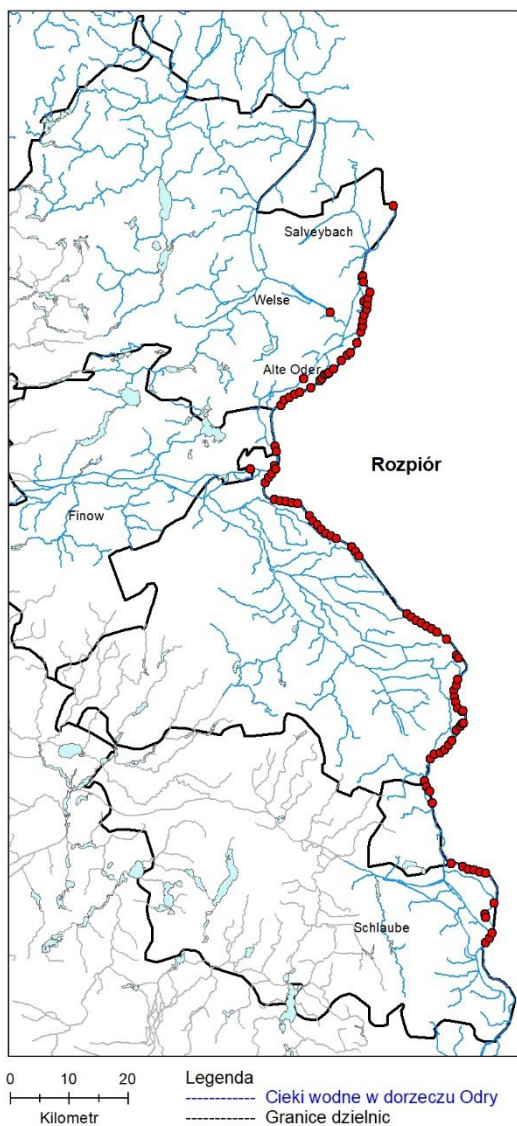
Ilustracja 125: Rozpiór (*Ballerus ballerus*)

Rozpiór (Ilustracja 125) jest nie tylko jednym z głównych gatunków ryb w szczególności w dolnej Odrze, ale także najważniejszym gatunkiem występującym w Niemczech (FREYHOF i in. 2023). Wraz z występowaniem w Łabie, Rozpiór jest uważany za zagrożony w Brandenburgii. Ponieważ jednak są to jedyne stabilne populacje w Niemczech, Brandenburgia ponosi ponadregionalną odpowiedzialność za ochronę gatunku.

W dolnej Odrze populacja Rozpióra ustabilizowała się w ostatnich latach na poziomie około 7-8 kg/ha. Z kolei w środkowej Odrze do 2018 r. obserwowano silny wzrost populacji Rozpióra (Ilustracja 127). W przeszłości opisywano tam również fluktuacje populacji, które tłumaczono konkurencją międzygatunkową (np. z Leszczą) (PAEPKE 1981a).

Rozpiór jest typowym gatunkiem ryby potamowej środkowego biegu rzeki, który jest również zależny od funkcjonalnego połączenia ze starorzeczami. Rozpiór składa ikrę w płytkich, bogatych w roślinność obszarach brzegów rzeki lub na łąkach zalewowych przy słabym prądzie (por. FLADUNG i in. 2004, SCHARF i in. 2011a, KAMMERAD i in. 2012, FLADUNG i in. 2014). Młode osobniki wolą przebywać w starorzeczach lub na terenach zalewowych (SCHARF et al. 2011a).

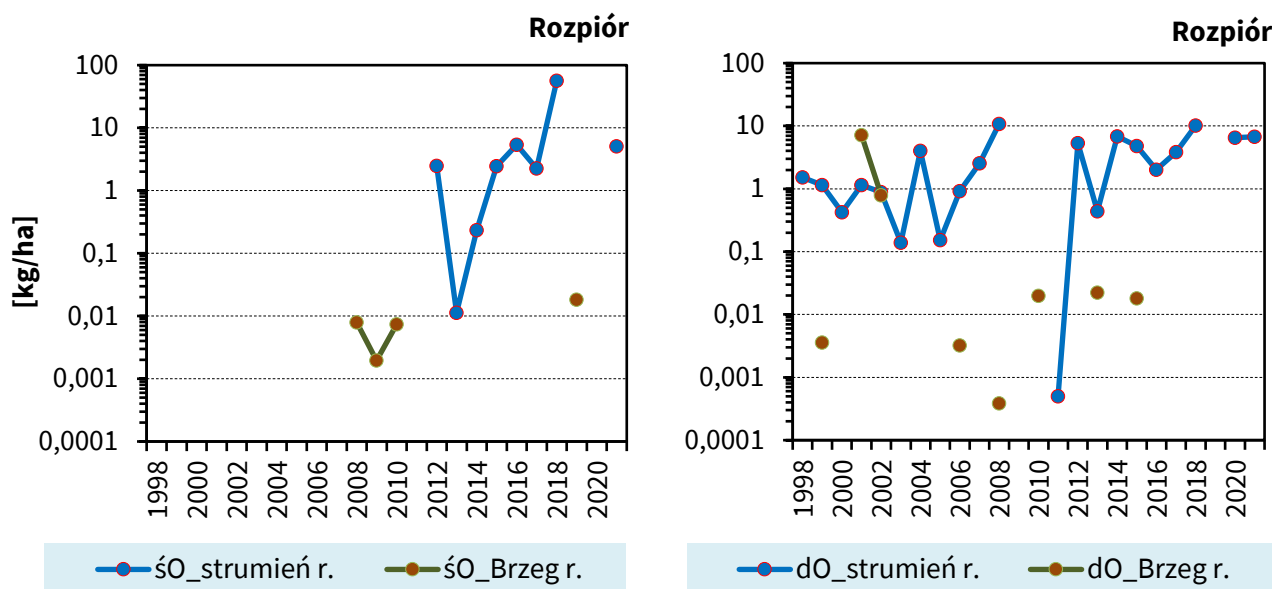
Preferencja dla wód bocznych i portów jest również opisywana dla osobników dorosłych (BAUCH 1958, SCHIEMER et al. 1994), podczas gdy w Odrze najwyraźniej nie unikają rzeki, a nawet muszą się na niej koncentrować ze względu na brak połączenia z terenami zalewowymi (Ilustracja 126).



Ilustracja 126: Aktualne występowanie Rozpióra (*Ballerus ballerus*) w niemieckim regionie Odry

Planowane wdrożenie koncepcji regulacji przepływu bezpośrednio zagraża głównemu siedlisku, a także istnieniu gatunku w przypadku dalszej utraty różnorodności strukturalnej w rzece i starorzeczach.

Historycznie, ALBRECHT (1964) podaje średnie roczne plony poniżej 0,5 kg/ha dla środkowej Odry i 0,5 – 3 kg/ha dla dolnej Odry. Obecna biomasa stada pozwoliłaby na porównywalne plony, ale nie ma rynku dla tego gatunku.



Ilustracja 127: Średnie obserwowane zagęszczenia biomasy Rozpióra w kg/ha obszaru nadbrzeżnego lub otwartej wody (strumienia) w środkowej Odrze (ŚO, po lewej) i dolnej Odrze (dO, po prawej)

### 3.6.43 Ciernik pigmejski (*Pungitius pungitius*)



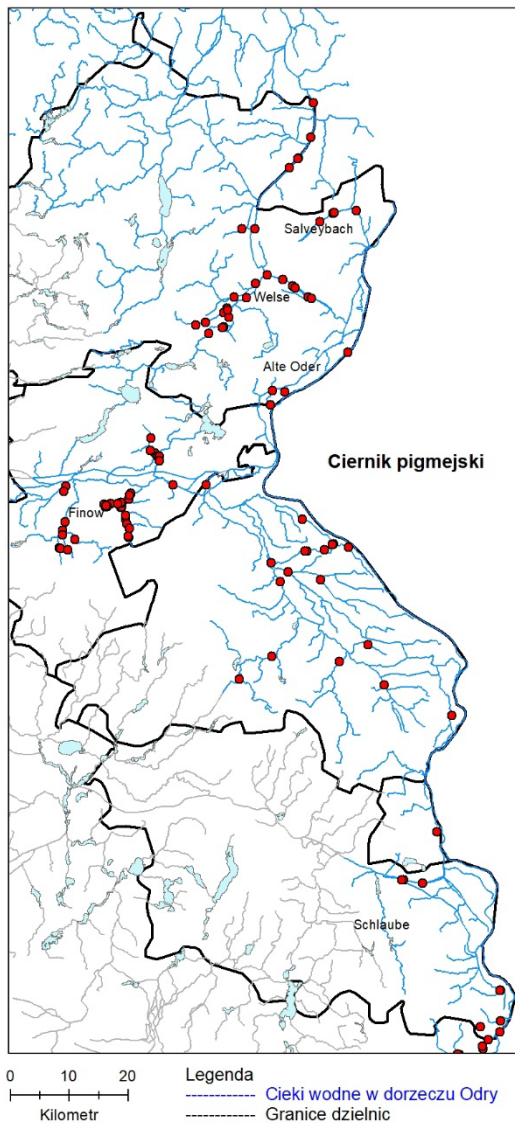
Ilustracja 128: Ciernik pigmejski (*Pungitius pungitius*)

Ciernik pigmejski (Ilustracja 128), dawniej znany jako ciernik dziewięciopregi, jest jednym z najmniejszych gatunków ryb w wodach Brandenburgii o długości ciała do 8 cm. Można go odróżnić od ciernika trójpalczastego po 9–11 kolcach grzbietowych.

Jego ciało ma smuklejszy kształt, a usta są lekko wystające. Dominującym ubarwieniem ciała jest ciemna srebrno-szara barwa, która może przybierać żółtawo-oliwkowe odcienie po bokach i ostatecznie przechodzi w biel wzdłuż brzucha. Ciemne paski i plamki zapewniają dodatkowy wzór przypominający marmur. W okresie tarła samiec przybiera czarny kolor.

Ciernik pigmejski może żyć zarówno w wodach słonawych, jak i słodkich. W głębi łądu występuje głównie w bogatych w makrofity małych i bardzo małych ciekach wodnych, stawach oraz w obszarach wlotowych jezior. Kolonizuje również rowy bagienne i wody kwaśne. W przeciwieństwie do ciernika trójpalczastego, gatunek ten jest bardziej płochliwy i żyje w ukryciu. Ciernik pigmejski jest jednym z najbardziej przystosowawczych przedstawicieli naszej fauny.





Ilustracja 129: Aktualne występowanie Ciernika pigmejskiego (*Pungitius pungitius*) w niemieckim regionie Odry

Są to jedyne gatunki ryb występujące w niektórych rowach, starych i małych zbiornikach wodnych o ekstremalnych warunkach środowiskowych. Jest to typowy gatunek pionierski, gdy zbiorniki wodne

są nowo zasiedlane lub rekolonizowane, zwłaszcza na polderach w regionie Odry.

W związku z tym występują głównie w wodach zalewowych i doływach Odry, ale rzadko bezpośrednio w głównym nurcie (Ilustracja 129). Ich regularne występowanie zależy zatem od ciągłego istnienia wód zalewowych i ekologicznej łączności doływów.

Udokumentowano masowe występowanie w pojedynczych wodach, ale są one rzadsze niż w przypadku ciernika trójpalczastego.

Dieta Ciernika pigmejskiego składa się głównie z larw owadów i robaków, którymi żywi się w roślinności wodnej.

Okres tarła trwa od maja do sierpnia. Podobnie jak w przypadku rozmnażania ciernika trójpalczastego, samce ciernika pigmejskiego również budują gniazdo tarłowe z materiału roślinnego i opiekują się potomstwem.

W literaturze historycznej oba gatunki ciernika były rzadko rozróżniane, co utrudnia ocenę trendów populacyjnych. Ogólnie rzecz biorąc, informacje podane dla ciernika trójpalczastego odnoszą się również do ciernika pigmejskiego. Jednak Ciernik pigmejski prawdopodobnie nigdy nie był tak powszechny jak ciernik trójpalczasty.

Sytuację populacji w ostatnich latach można uznać za stabilną.

W całym Niemczech i Brandenburgii Ciernik pigmejski jest obecnie klasyfikowany jako zagrożony na Czerwonych Listach.

Potencjalne zagrożenia to przede wszystkim zanikanie starych i małych zbiorników wodnych oraz fragmentacja cieków wodnych i rowów przez tamy.

### 3.7 Wymagania ekologiczne ryb i cyklostomów

Podsumowania wymagań ekologicznych wykrytych gatunków ryb (Tabela 10 i Tabela 11) są zasadniczo oparte na średniej ekspresji cech ekologicznych u dorosłych zwierząt. W poszczególnych przypadkach zawsze możliwe są obserwacje odbiegające od normy, ponieważ większość gatunków reaguje stosunkowo oportunistycznie na zasoby i wykazuje dużą zmienność osobniczą. W wielu przypadkach

parametry środowiskowe również nie mieszczą się w optymalnym zakresie dla ryb, więc ich zrealizowana nisza lokalnie odbiega od preferencji ekologicznych gatunku. Co więcej, poszczególne kategorie lub gildie nie są jednakowo ważne: Na przykład ryby mogą zmieniać źródło pokarmu znacznie szybciej niż podłoże tarliskowe lub kompensować stres temperaturowy zamiast stresu tlenowego.

#### 3.7.1 Preferencje dotyczące przepływu

Istnieją trzy główne grupy ryb:

- Gatunki preferujące wody stojące (limnofilne lub stagnofilne),
- gatunki preferujące wody płynące (reofilne) oraz
- gatunki bez wyraźnych preferencji dla wód płynących (eurytopowe lub obojętne), które mogą tworzyć duże populacje zarówno w wodach stojących, jak i płynących.

Grupa reofilnych gatunków ryb jest dalej różnicowana na reofilne A i reofilne B. Ryby reofilne A kończą cały swój cykl życiowy w głównym

strumieniu i są zależne od warunków wody płynącej w każdej fazie swojego życia. Ryby reofilne B również wykorzystują odcinki wody o spokojniejszych prądach w poszczególnych etapach życia. W dolnym biegu dużych rzek nadal występuje gromada gatunków potamowych, które kolonizują zwłaszcza środkowe odcinki wód wolno płynących (WOLTER & BISCHOFF 2001). Gatunki te nie zostały jednak tutaj wymienione osobno. Podsumowane opisy preferencji przepływowo-ryb można znaleźć w SCHIEMER & WAIDBACHER (1992), SCHIEMER et al. (1994), MANN (1996) i SCHMUTZ et al. (2000).

#### 3.7.2 Siedlisko

Klasyfikacja według siedliska opiera się na austriackim badaniu ZAUNER & EBERSTALLER (1999) i jest dostosowana do warunków regionalnych. Oprócz przepływu preferowanego przez dorosłe ryby (osobniki dorosłe), uwzględnia ona preferowane warunki przepływu w miejscu tarła (obszar reprodukcji). Rozróżnia się:

- rheopar = tarlaki w wodach płynących, obszar rozrodu w wodach płynących,
- euryopar = tarlaki niezależne od przepływu, tarło zarówno w wodach płynących, jak i stojących oraz

- limnopar = tarlaki wód stojących, obszar rozrodu w strefach o spokojnych prądach lub w wodach stojących.

Obie klasyfikacje, przepływu i siedliska, zostały przedstawione równolegle, ponieważ dostarczają ważnych dodatkowych informacji - pomimo licznych duplikacji. Na przykład, u niektórych gatunków sklasyfikowanych jako reofilne B, najbardziej wrażliwe stadium życia, wylęg, jest zależne od warunków wody płynącej (reoparous), takich jak Boleń.

#### 3.7.3 Preferencje dotyczące podłoża tarliskowego

Różne gatunki ryb są zależne od bardzo specyficznych podłoży do składania ikry, czasami pilnując swoich lęgów, a nawet pielęgnując lęgi. Podstawowe prace nad typizacją strategii

rozmnażania ryb sięgają BALON (1975, 1981), który scharakteryzował łącznie 33 gildie (BALON 1981), z których następujące zostały zidentyfikowane na badanym obszarze:

- ariadnofilne = gatunki budujące gniazda z opieką nad wylęgiem (np. Cierniki),
- litofilne = tarlaki żwirowe z pelagicznymi (swobodnie pływającymi) larwami (np. Miętus),
- litofilne = tarlaki żwirowe z bentosowymi (żyjącymi na dnie) larwami (np. Boleń),
- psammodilous = tarlaki piaskowe z bentosowymi larwami (np. Kiełb),
- fitofilne = nieobligatoryjne tarlaki roślinne (np. Płóć),
- fitofilne = obligatoryjni tarlacy roślinni (np. Słonecznica pospolita),
- polifiletyczne = składają ikrę na wszystkich podłożach (tylko Okoń),
- speleofilne = ikra składana jest w jaskiniach, zwykle przyklejona do stropu jaskini i strzeżona (np. Babka śniadogłowa) oraz
- ostrakofilne = składające jaja w dużych małżach (tylko Różanka europejska).

#### 3.7.4 Tarło

W tej kategorii rozróżnia się również tarło pojedyncze (E), wielokrotne (M) i porcyjne (P). W przypadku tarlaków wielokrotnych, pojedyncza samica uwalnia wszystkie jaja w tym samym czasie,

#### 3.7.5 Odżywianie

##### 3.7.5.1 Gildie troficzne

Ogólnie rzecz biorąc, ryby wykorzystują bardzo szeroki zakres pokarmów. Skład pokarmu różni się zarówno między różnymi gatunkami ryb, jak i między grupami wiekowymi danego gatunku (= gatunki funkcjonalne).

Tuż po wylęgu wszystkie larwy są początkowo nieuchronnie planktonożerne, ponieważ nie są w stanie poradzić sobie z większymi częściami pokarmu. Wraz ze wzrostem długości ciała i wielkości otworu gębowego, przestawiają się na inne dostępne pożywienie. Często nie można z całą pewnością przewidzieć, kiedy i czy w ogóle nastąpi taka zmiana. Na przykład gatunki ryb, takie jak Węgorz lub Okoń, mogą żywić się wyłącznie larwami owadów, skorupiakami i innymi organizmami bezkręgowymi, a także stać się rybożerne (rybożerne) jako jednoroczne ryby

Spośród wyżej wymienionych cech, litofilne gatunki ryb mają najwyższe wymagania co do podłoża tarliskowego. Wymagają one żwirowatych, dobrze natlenionych substratów dennych, na których składana jest ikra i gdzie później żyją larwy. Narybek ma wysokie zapotrzebowanie na tlen i jest bardzo wrażliwy na muliste podłoża. Gatunki psammodilne są podobnie zagrożone brakiem tlenu na dnie wody jak ryby litofilne, ale radzą sobie z drobnoziarnistymi podłożami, takimi jak te występujące przy niższych prędkościach przepływu. Ryby fito-litofilne preferują rośliny wodne jako podłoże do tarła, ale w przypadku ich braku mogą przestawić się na inne twarde podłoże. Ta grupa jest najbardziej przystosowawcza spośród rodzimych gatunków pod względem podłoża tarliskowego. Pod tym względem przewyższa ją jedynie nierodzimym okoń słoneczny.

podczas gdy cała populacja składa ikrę partiami przez długi okres (od dwóch do czterech miesięcy). Z kolei u tarlaków porcyjnych ikra dojrzewa, a poszczególne samice składają ikrę kilka razy.

(Okoń). Gatunki te są określane jako wtórnie rybożerne, tj. zazwyczaj żywią się drapieżnikami, ale niekoniecznie muszą jeść ryby. Natomiast gatunki pierwotnie rybożerne, takie jak szczupak, zawsze przestawiają się na żerowanie na rybach. Skład gildii troficznych odzwierciedla główne składniki pokarmowe dorosłych ryb opisane w różnych badaniach. Wyróżniono następujące grupy:

- bentosożerne = żerujące głównie na bezkręgowcach dennych,
- podchodzące = żerujące z powierzchni wody (jako główny składnik tylko w Ukleja),
- invertivor/piscivor = nie są obligatoryjnymi rybożercami (wtórnie rybożerne),
- invertivor/piscivor = nie jest obligatoryjnym pokarmem ryb (wtórny rybożerca),

- wszystkożerne = wszystkożerne bez określonych preferencji pokarmowych i

### 3.7.5.2 Indeks troficzny

Indeks troficzny jest obliczany na podstawie opublikowanych badań żywności i odzwierciedla względną pozycję gatunku w sieci pokarmowej. Im wyższa wartość indeksu, tym wyższa pozycja troficzna w sieci pokarmowej. Gatunki rybożerne

### 3.7.6 Wymagania tlenowe

Minimalne poziomy tlenu dla przetrwania ryb są stosunkowo trudne do określenia, ponieważ zależą od wielu czynników, w tym temperatury wody, ciśnienia parcjalnego tlenu, szybkości zmian tlenu, aklimatyzacji zwierząt i wszelkich zanieczyszczeń. Przybliżoną zasadą dla wartości granicznych, przy których jest mało prawdopodobne, że ryby zostaną zaatakowane, jest 4 mg/l w wodach karpiowatych i 6 mg/l w wodach stawowych, co odpowiada nasyceniu tlenem odpowiednio około 40% i 60% w temperaturze 20 °C (100% w temperaturze 20 °C = 9,2 mg/l tlenu). Wartości graniczne podsumowane w tabeli 11, przy których 50% zwierząt umierało w ciągu 10-14 godzin eksperymentu, zostały

### 3.7.7 Wymagania dotyczące temperatury

Wymagania temperaturowe rodzimych gatunków ryb zostały zbadane w ramach bieżącego projektu LAWA (VAN TREECK & WOLTER 2021). Analogicznie do wartości zapotrzebowania na tlen, maksymalne temperatury tolerowane przez poszczególne gatunki ryb w krótkich okresach również zależą od różnych czynników, takich jak czas ekspozycji, nasycenie tlenem, szybkość i zakres zmian temperatury oraz aklimatyzacja. Analogicznie do

### 3.7.8 Zachowania wędrowne

Regularne zmiany lokalizacji i migracje są częścią cyklu życiowego wszystkich gatunków ryb. Niemal wszystkie gatunki ryb przeprowadzają ontogenetyczne zmiany siedlisk, tj. migracje z tarlisk na łęgowiska, siedliska młodociane i dorosłe. Niektóre gatunki są zasadniczo zależne od migracji tarłowych, aby zakończyć swój cykl życiowy - są to obligatoryjne gatunki ryb wędrownych. Wśród tych

- planktonożerne = główne pożywienie organizmów zooplanktonowych.

mają najwyższe indeksy troficzne, chociaż młode ryby mają również niższe wartości indeksu niż osobniki dorosłe. Podstawą obliczeń była baza danych FishBase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)).

zaczepnięte w szczególności z przeglądów SMOLIAN (1920) i DOUDOROFF & SHUMWAY (1970). Te zaobserwowane wartości minimalnego zapotrzebowania na tlen zostały wykorzystane do sklasyfikowania gatunków ryb pod względem ich tolerancji na sytuacje niedoboru tlenu. Gatunki, których absolutne minimum tlenowe wynosiło poniżej 0,5 mg/l zostały sklasyfikowane jako tolerancyjne, a te powyżej 1,5 mg/l jako nietolerancyjne. Gatunki o minimalnych wartościach w przedziale 0,5 – 1,5 mg/l O<sub>2</sub> uznano za raczej niespecyficzne pod względem zapotrzebowania na tlen.

tolerancji na tlen, gatunki ryb zostały sklasyfikowane zgodnie z ich tolerancją na temperaturę, przy czym niższe limity temperatury nie były brane pod uwagę. Gatunki tolerujące maksymalne temperatury do 28°C uznano za nietolerujące ocieplenia, powyżej 28 – 35°C za niespecyficzne, a powyżej 35°C za tolerujące lub ciepłolubne.

ostatnich rozróżnia się diadromiczne ryby wędrowne, które są zależne od zmiany wody słodkiej na słoną, oraz ryby potamodromiczne, które migrują w obrębie dorzeczy.

Ponadto u większości gatunków ryb obserwuje się regularne sezonowe zmiany siedlisk, ale nie są one niezbędne dla cyklu życia gatunku.

Gatunki, których cykl życiowy nie obejmuje żadnych obowiązkowych migracji poza ontogenetycznymi zmianami siedlisk, migrują "fakultatywnie", ponieważ tylko sporadycznie przeprowadzają rozległe migracje, np. w celu rozproszenia lub kompensacji. Poniższe klasy odległości służą do bardziej szczegółowego scharakteryzowania migracji:

### 3.7.9 Wskaźnik regresji ryb (WRR)

Wskaźnik regionu rybnego odzwierciedla wzdłużne strefowe rozmieszczenie gatunków ryb w ciekach wodnych i dlatego jest ważną właściwością wskaźnikową. Opiera się on na charakterystyce gatunków ryb zgodnie z prawdopodobieństwem ich naturalnego występowania w różnych regionach cieków wodnych. FRI opisuje średnią

### 3.7.10 Indeks ryb zalewowych (IRZ)

Analogicznie do FRI, indeks ryb terenów zalewowych odzwierciedla poprzeczne rozmieszczenie gatunków ryb na terenach zalewowych. Opiera się on na charakterystyce gatunków ryb zgodnie z ich naturalnym prawdopodobieństwem występowania w różnych typach wód zalewowych, od głównego strumienia cieku wodnego do bardzo długich, izolowanych wód na obszarze zalewowym, np. na obszarze zalewowym powodzi o prawdopodobieństwie

- krótkie = wędrówki w obrębie regionu rzecznoego (np. Leszczaregion),
- średni = regularne wędrówki do sąsiednich regionów rzecznych,
- długie = wędrówki przez kilka regionów rzecznych.

preferencję gatunku dla określonego regionu cieku wodnego i jego wariację (wariancja WRR), zmienność występowania gatunku w kilku regionach rybnych. WOLTER i in. (2021) przedstawiają zharmonizowany przegląd preferencji regionów rybnych europejskich gatunków ryb i minogształtnen.

wystąpienia 50–100 lat. FFI opisuje średnią preferencję gatunku dla określonego typu zbiornika wodnego na terenach zalewowych i jego wariację (wariancja IRZ), zmienność w bocznym występowaniu gatunku w kilku typach zbiorników wodnych na terenach zalewowych. WOLTER i in. (2021) przedstawiają zharmonizowany przegląd preferencji zalewowych europejskich gatunków ryb i strzebli błotnej.

Tabela 10: Preferencje ekologiczne i klasyfikacje ryb i cyklostomów odnotowane obecnie w niemieckim dorzeczu Odry (A)

Gatunki ryb	Przeptyw	Podłoże tarliskowe	Tarło	Siedlisko	Dieta	Forma migracji Typ / odległość	
Węgorz	eurytop	pelagofilny	E	obojętny/marin	invertivor/piscivor	katadrom	długi
Okoń	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	invertivor	opcjonalny	krótki
Jaź	reofilny B	phyto-litofilny	E	obojętny/rheopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Minóg	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	Detrytyzator/filtrator	opcjonalny	krótki
Bałtycka Złota Koza	reofilny A	fitofilny	P	reofilny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Bałtyckie Glowacz	reofilny A	speleofil	E	reofilny/rheopar	invertivor	opcjonalny	krótki
Bałtyckie Jesiotr	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	benthivor	anadrom	długi
Brzana	reofilny A	litofilny	M	reofilny/rheopar	benthivor	potamodrom	średni
Okoń	eurytop	phyto-litofilny	E	obojętny/euryopar	invertivor/piscivor	opcjonalny	krótki
Różanka europejska	limnofil	ostracophil	M	limnofil/limnopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Czebaczek amurski	eurytop	phyto-litofilny	P	obojętny/euryopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Leszcza	eurytop	phyto-litofilny	E	obojętny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Kleń	reofilny A	litofilny	P	reofilny/rheopar	omnivor	potamodrom	krótki
Ciernik trójpręgi (Bf/Wf)	eurytop	ariadnofil	M	limnofil/limnopar	benthivor/planktivor	opcjonalny	krótki
Minóg rzeczny	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	Detrytyzator/filtrator	anadrom	długi
Pstrąg (Bf / Wf)	reofilny A	litofilny	P	reofilny/rheopar	invertivor/piscivor	opcjonalny/anadrom	krótki-długi
Karaś srebrzysty	eurytop	fitofilny	M	obojętny/limnopar	planktivor	opcjonalny	krótki
Amur biały	reofilny A	pelagofilny	E	obojętny/rheopar	herbivor	opcjonalny	długi
Kiełb	reofilny B	psammofil	P	reofilny/rheopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Krąpie,	eurytop	fitofilny	M	obojętny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Jelec	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Szczupak	eurytop	fitofilny	M	obojętny/limnopar	piscivor	opcjonalny	krótki
Karaś	limnofil	fitofilny	M	limnofil/limnopar	planktivor	opcjonalny	krótki
Karp	eurytop	fitofilny	E	obojętny/limnopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Jazgarz	eurytop	phyto-litofilny	P	obojętny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Łosoś	reofilny A	litofilny	P	reofilny/rheopar	invertivor/piscivor	anadrom	długi
Tołpyga pstra	eurytop	pelagofilny	M	obojętny/rheopar	planktivor	opcjonalny	długi
Minóg morski	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	Detrytyzator/filtrator	anadrom	długi
Słonecznica pospolita	limnofil	fitofilny	P	limnofil/limnopar	planktivor	opcjonalny	krótki

Ciąg dalszy Tabela 10

Gatunki ryb	Przeptyw	Podłoże tarliskowe	Tarło	Siedlisko	Dieta	Forma migracji Typ / odległość	
Swinka	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	herbivor	potamodrom	średni
Sielawa	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	planktivor/invertivor	anadrom	średni
Płóć	eurytop	phyto-litofilny	M	obojętny/euryopar	omnivor	opcjonalny	krótki
Miętus	reofilny B	lito-pelagofilny	E	obojętny/euryopar	invertivor/piscivor	potamodrom	średni
Boleń	reofilny B	litofilny	E	obojętny/rheopar	piscivor	potamodrom	średni
Wzdreğa	limnofil	fitofilny	P	limnofil/limnepar	omnivor	opcjonalny	krótki
Misgurnus	limnofil	fitofilny	E	limnofil/limnepar	benthivor/planktivor	opcjonalny	krótki
Lin	limnofil	fitofilny	P	limnofil/limnepar	benthivor	opcjonalny	krótki
Piskorz	reofilny A	psammofil	M	reofilny/rheopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Biała ryba	Reofilny A	litofilny	M	reofilny/rheopar	invertivor	opcjonalny	krótki
Babka śniadogłowa	eurytop	speleofil	P	obojętny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Syberyjski Jesiotr	reofilny A	litofilny	E	reofilny/rheopar	benthivor	anadrom	średni
Okoń	eurytop	polyphil	P	obojętny/limnepar	invertivor	opcjonalny	krótki
Ryby skalne	reofilny B	fitofilny	P	obojętny/euryopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Stynka (Bf/Wf)	eurytop	lito-pelagofilny	E	obojętny/euryopar	planktivor	opcjonalny/anadrom	krótki-średni
Kiełb białopłetwy	reofilny A	psammofil	P	reofilny/rheopar	benthivor	opcjonalny	krótki
Ukleja	eurytop	phyto-litofilny	M	obojętny/euryopar	Podejście/planktivor	opcjonalny	krótki
Sum	eurytop	fitofilny	E	obojętny/euryopar	piscivor	opcjonalny	krótki
Certa	reofilny B	litofilny	P	obojętny/rheopar	benthivor	potamodrom	średni
Sandacz	eurytop	phyto-litofilny	E	obojętny/euryopar	piscivor	opcjonalny	krótki
Rozpiór	reofilny B	phyto-litofilny	M	reofilny/euryopar	planktivor	opcjonalny	krótki
Ciernik pigmejski	eurytop	ariadnofil	M	limnofili/limnepar	benthivor/planktivor	opcjonalny	krótki

Bf = Ryby śródlądowe; Wf = Ryby wędrowne

Tabela 11: Preferencje ekologiczne i kategoryzacja ryb i cyklostomów zarejestrowanych w niemieckim regionie Odry (B)

Gatunki ryb	Zapotrzebowanie na tlen		Temperatura [°C]		Indeks regionu rybnego		Ryby terenów zalewowych Indeks		Indeks troficzny
	Min. [mg/l]	Tolerancja	Max.	Tolerancja	FRI	FRI-Wariancja	FFI	FFI-Wariancja	
Węgorz	0,4 – 0,8	tolerancyjny	35	niespecyficzny	6,67	1,70	2,2	1,07	3,47
Okoń	2,6	nietolerancyjny	30	nietolerancyjny	6,83	0,52	k. A.	k. A.	3,11
Jaź	0,8	niespecyficzny	> 33	niespecyficzny	4,92	0,45	1,8	0,62	3,44
Minóg	0,5 – 1,0	niespecyficzny	24	nietolerancyjny	4,58	0,45	1,1	0,10	2,12
Bałtycka Złota Koza	n.o.	nie określono	n.o.	nie określono	6,00	0,55	1,1	0,10	k. A.
Bałtyckie Glowacz	n.o.	nietolerancyjny	31 – 33	niespecyficzny	4,17	1,24	1,0	0,00	3,19
Bałtyckie Jesiotr	2,0 – 2,4	nietolerancyjny	30	niespecyficzny	7,17	0,70	1,2	0,18	3,38
Brzana	0,5 – 0,6	niespecyficzny	37	tolerancyjny	6,08	0,45	1,2	0,18	3,09
Okoń	0,4 – 1,2	niespecyficzny	31	niespecyficzny	6,92	0,99	3,0	2,22	3,80
Różanka europejska	0,6 – 0,8	niespecyficzny	37	tolerancyjny	6,50	0,27	3,6	1,82	2,97
Czebaczek amurski	n.o.	nie określono		nie określono	6,42	0,45	3,0	2,22	3,20
Leszcza	0,6 – 1,1	niespecyficzny	36	tolerancyjny	7,00	0,55	2,4	1,82	3,04
Kleń	1,1	niespecyficzny	33 – 36	tolerancyjny	5,83	1,24	1,4	0,49	3,15
Ciernik trójpręgi (Bf/Wf)	< 2,0	niespecyficzny	30 – 35	niespecyficzny	7,17	1,06	3,6	1,82	3,33
Minóg rzeczny	0,5 – 1,0	niespecyficzny	30	niespecyficzny	5,17	0,52	1,2	0,18	4,42
Pstrąg (Bf / Wf)	2,3 – 2,8	nietolerancyjny	23 – 26	nietolerancyjny	3,75 / 5,00	0,57 / 0,55	1,1 / 1,0	0,1 / 0,0	3,26 / 3,33
Karaś srebrzysty	< 0,1	tolerancyjny	33 – 38	tolerancyjny	6,75	0,93	3,5	1,61	2,52
Amur biały	0,2 – 0,6	niespecyficzny		nie określono	7,17	0,15	2,7	1,34	2,00
Kiełb	1,6 – 2,0	nietolerancyjny	30	niespecyficzny	5,83	1,24	1,9	0,54	3,20
Krąpie,	0,8 – 1,3	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	7,00	0,55	2,4	1,82	3,10
Jelec	1,6	nietolerancyjny	> 33	niespecyficzny	5,75	0,93	1,2	0,18	2,82
Szczupak	0,5 – 1,6	niespecyficzny	34	niespecyficzny	6,58	0,99	3,1	1,43	4,45
Karaś	0,01	tolerancyjny	33 – 38	tolerancyjny	6,83	0,33	4,4	0,49	3,11
Karp	0,8 – 1,0	niespecyficzny	33 – 38	tolerancyjny	6,75	0,57	3,4	1,60	2,86
Jazgarz	0,8 – 1,2	niespecyficzny	> 25	nietolerancyjny	7,58	0,45	2,0	1,11	3,37
Łosoś	3,1 – 3,7	nietolerancyjny	28	nietolerancyjny	5,00	0,55	1,0	0,00	4,07
Tołpyga pstra	n.o.	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	7,08	0,27	2,2	1,51	2,30



Ciąg dalszy Tabela 11

Gatunki ryb	Zapotrzebowanie na tlen		Temperatura [°C]		Indeks regionu rybnego		Ryby terenów zalewowych Indeks		Indeks troficzny
	Min. [mg/l]	Tolerancja	Max.	Tolerancja	FRI	FRI-Wariancja	FFI	FFI-Wariancja	
Minóg morski	n.o.	niespecyficzny	30	niespecyficzny	5,75	0,39	1,1	0,10	4,37
Słonecznica pospolita	0,5 – 0,6	niespecyficzny	37	tolerancyjny	6,75	0,39	4,1	0,99	3,11
Swinka	< 2,0	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	5,38	0,33	1,2	0,18	1,83
Sielawa	1,3 – 1,5	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	7,33	0,42	1,0	0,00	3,30
Płóć	1,2	niespecyficzny	33 – 38	tolerancyjny	6,83	0,88	3,0	2,22	2,76
Miętus	1,4 – 2,0	nietolerancyjny	28 – 30	niespecyficzny	6,17	1,61	1,4	0,49	3,86
Boleń	2,0	nietolerancyjny	30	niespecyficzny	6,75	0,39	1,7	0,68	4,15
Wzdreęga	0,4	tolerancyjny	33 – 38	tolerancyjny	6,92	0,45	3,6	1,82	2,76
Misgurnus	0,02	tolerancyjny	n.o.	niespecyficzny	6,92	0,45	3,6	1,82	3,33
Lin	0,4	tolerancyjny	37	tolerancyjny	6,92	0,45	3,6	1,82	3,48
Piskorz	n.o.	niespecyficzny	29 – 34	niespecyficzny	5,25	0,93	1,3	0,23	3,16
Biała ryba	n.o.	nietolerancyjny	27	nietolerancyjny	5,58	0,27	1,4	0,27	3,20
Babka śniadogłowa	n.o.	nie określono	n.o.	nie określono	7,30	0,57	1,6	0,71	3,40
Syberyjski Jesiotr	2,0 – 2,4	nietolerancyjny	30	niespecyficzny	6,92	0,99	1,3	0,23	3,58
Okoń	0,9 – 3,1	niespecyficzny	34 – 37	tolerancyjny	6,70	0,24	3,4	1,38	3,15
Ryby skalne	n.o.	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	6,50	0,64	2,1	0,99	3,10
Stynka (Bf/Wf)	1,5	niespecyficzny	30	niespecyficzny	7,42	0,45	1,1	0,10	3,05
Kiełb białopłetwy	n.o.	nietolerancyjny	n.o.	niespecyficzny	6,58	0,27	1,1	0,10	3,30
Ukleja	1,6	niespecyficzny	30 – 35	niespecyficzny	6,58	0,63	2,3	2,01	2,81
Sum	n.o.	niespecyficzny	> 35	tolerancyjny	6,92	0,27	1,9	1,21	4,39
Certa	0,5 – 0,6	niespecyficzny	n.o.	niespecyficzny	6,58	0,81	1,4	0,49	2,92
Sandacz	0,8 – 1,9	niespecyficzny	31	niespecyficzny	7,25	0,57	1,5	0,50	4,07
Rozpiór	n.o.	niespecyficzny	36	tolerancyjny	7,25	0,39	1,4	0,49	3,40
Ciernik pigmejski	< 2,0	niespecyficzny	30 – 35	niespecyficzny	7,17	0,52	4,1	0,99	3,22

n. o. = nieokreślony

### 3.8 Ocena stanu ekologicznego ryb w ciekach podlegających raportowaniu zgodnie z RDW WE

Jak już wyjaśniono w rozdziale 3.1, monitoring ryb jest prowadzony na Odrze i jej dopływach od 2007 r. w ramach wdrażania RDW (EG-WRRL) w imieniu Brandenburskiej Agencji Środowiska (Landesamt für Umwelt Brandenburg - LfU). Monitoring jest prowadzony przez IfB, a w niektórych przypadkach zlecany również IGB.

Z punktu widzenia biologii ryb analizowanych jest do dziesięciu federalnych punktów monitorowania w środkowej i dolnej Odrze. Kolejne 52 państwowe punkty monitorowania znajdują się w dopływach w niemieckim dorzeczu Odry. Wybrane z nich są analizowane w takich samych odstępach czasu jak Odra.

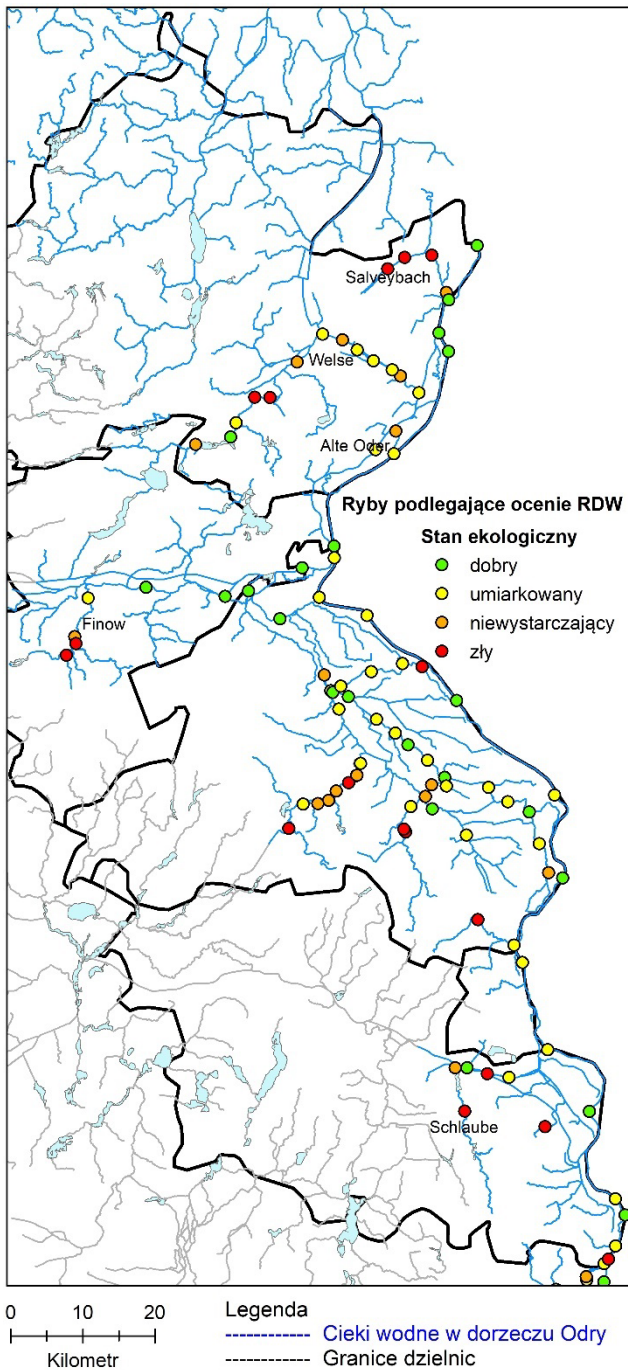
Długość odcinków pobierania próbek i metoda pobierania próbek są oparte na specyfikacjach systemu oceny cieków wodnych na podstawie ryb (fiBS, DUSSLING 2009). W zależności od wielkości cieków wodnych i daty badania, odtawianych jest jednak od 400 do ponad 1000 metrów cieków wodnych. W celu odpowiedniej oceny danego miejsca monitorowania, liczba osobników powyżej 101 na datę jest również celem.

Ponadto, biorąc pod uwagę dyrektywę 2008/105/WE, dyrektywę 2013/39/UE i OGeWV (2015), regularne pobieranie próbek fauny i flory (ryb i dużych małży) jest również przeprowadzane w Odrze w pobliżu Hohenwutzen (OD\_0070) w celu monitorowania środowiskowych norm jakości (EQS). Odpowiedni obowiązek sprawozdawczy spoczywa na Brandenburskiej Agencji Środowiska.

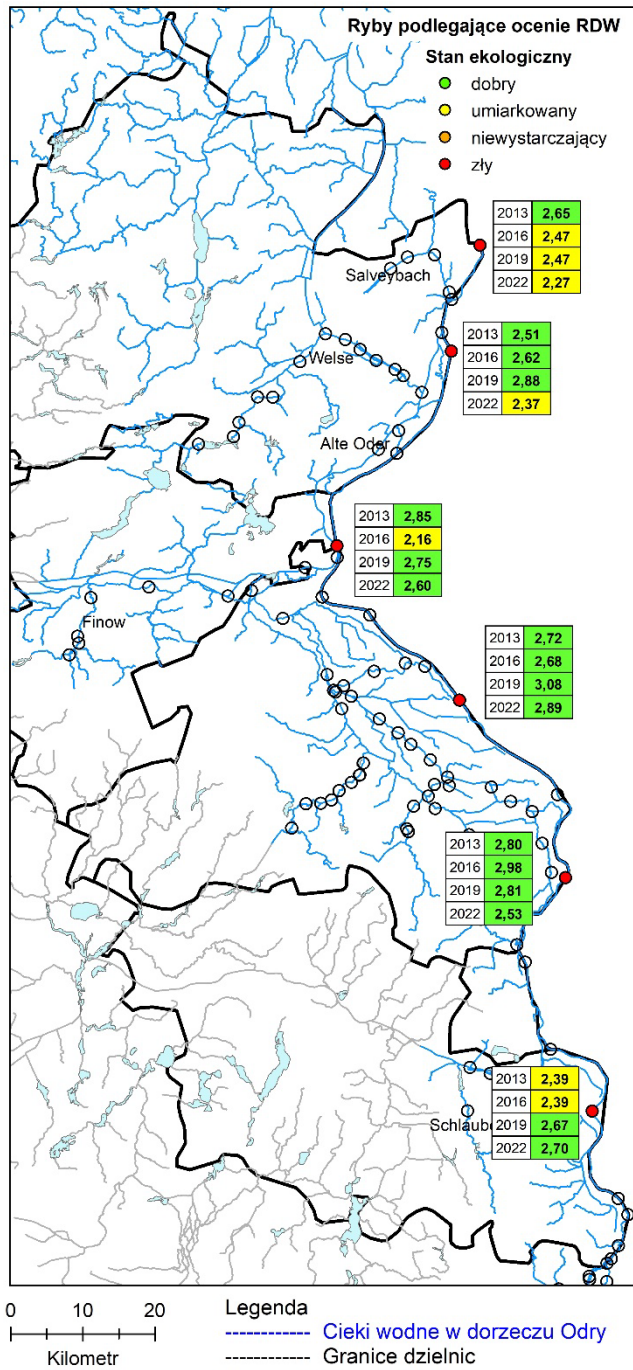
Aktualna ocena biologiczna ryb we wszystkich miejscach monitorowania podlegających obowiązkowi raportowania została przedstawiona w Ilustracja 130. Zgodnie z nią stan wód jest przeważnie niekorzystny (umiarkowany do złego), szczególnie w dopływach Odry. Głównymi przyczynami są tu wciąż ograniczona ciągłość ekologiczna i brak łączności z rzeką, wcześniejszy rozwój cieków wodnych i związana z tym utrata struktury, wprowadzanie substancji rozproszonych i regularne mechaniczne środki utrzymania cieków wodnych.

Pomimo środków ochrony przeciwpowodziowej i wpływu rolnictwa, niektóre stare ciek wodne nadal mają korzystne (umiarkowane do dobrych) warunki, a zatem wykazują również dobry potencjał renaturyzacji. Decydującymi czynnikami są tutaj znaczny wzrost przepływu wody, ekologiczne połączenie z ciekami wodnymi i ulepszenia strukturalne.

Stale stanowiska monitoringowe w Strom-Oder wykazują przeważnie stan dobry do umiarkowanego (Ilustracja 131), biorąc pod uwagę dominujące użytkowanie (żegluga na rzekach, które nie są regulowane przez tamy) i pojedyncze rekordy gatunków (manekin). Jednak ze względu na katastrofę ekologiczną latem 2022 r. w niektórych miejscach widoczne jest pogorszenie stanu, które w większości nadal mieści się w granicach oceny, ale w pojedynczych przypadkach obejmuje również zmianę na kolejny gorszy poziom.



Ilustracja 130: Aktualna ocena stanu ekologicznego ryb na wszystkich stanowiskach monitorowania RDW WE w obszarze Odry w Brandenburgii



Ilustracja 131: Aktualna ocena stanu ekologicznego ryb na stałych stanowiskach monitoringowych RDW WE w dorzeczu Odry w Brandenburgii

## 4 Rozwój rybołówstwa w niemieckim regionie Odry

### 4.1 Połowy i wydajność rybołówstwa

Niestety, tylko kilka źródeł historycznych dostarcza informacji na temat wydajności rybołówstwa w dorzeczu Odry. Na przykład BEKMANN & BEKMANN (1751) podają, że w latach 1705 – 1707 na samym targu rybnym we Wriezen sprzedano 674 tony, 911 ton i 549 ton solonego szczupaka. Jeśli za miarę przyjmiemy tonę pruską wynoszącą ok. 219 litrów (ok. 200 kg), to tylko w tym okresie odławiano ok. 100 – 200 ton szczupaka rocznie. Według COLERA (1599). 00 ton ... "Gesens, Krąpie, Szczupake, Pley, Płócn i Parsen zostały złowione jednocześnie zimą 1507 roku w pobliżu Niederfinow" ..... Również zimą 1595 r. w Oderbruch w pobliżu Quilitz (obecnie Neu-Hardenberg) złowiono jednocześnie ponad 500 ton ryb (... "Zehrten, Prassen, Karpen, Szczupake, Pars, Plytzen, Gesen, Pley itp."...), prawdopodobnie z powodu braku tlenu, ale tylko około 400 ton z nich udało się uratować.

Region Odry stał się znany daleko poza swoimi granicami przede wszystkim dzięki utworzeniu tak zwanych " Hechtreißerzünfte (Gildie poławiaczy szczupaków)". Przyznano im prawo do połowu szczupaków (ale także innych ryb) w kanałach i na terenach zalewowych, przy użyciu potężnych narzędzi połowowych (w tym włócznie i haków).

W 1692 r. założono " Hechtreißerzunft Wriezen" - do tego czasu unikalną na ziemiach niemieckich - która była uprzywilejowana przez władcę do 1874 r. i sprzedawała ryby do Nadrenii, Czech, Bawarii, a czasami nawet do Włoch. Wriezen utrzymywało stosunki handlowe z Ligą Hanzeatycką i stało się głównym ośrodkiem eksportu ryb. Ponieważ rybacy z wioski Oderbruch musieli dostarczać swoje ryby do Wriezen, Wriezen przez długi czas było uważane za najważniejszy rynek rybny w Brandenburgii.

([https://ffw-wriezen.de/wehren/lz\\_wriezen/historie\\_wriezen.html](https://ffw-wriezen.de/wehren/lz_wriezen/historie_wriezen.html); <https://www.barnim-oderbruch.de/tourismus/sehenswuerdigkeiten/ausflugsziele-in-der-naehe>; [https://www.total-lokal.de/city/wriezen/data/16269\\_50\\_04\\_16.pdf](https://www.total-lokal.de/city/wriezen/data/16269_50_04_16.pdf);

[https://landschaftskommunikation.de/images/content/02\\_produkte/oderbruchpavillon/Wasserorte\\_Die\\_Fahrradroute.pdf](https://landschaftskommunikation.de/images/content/02_produkte/oderbruchpavillon/Wasserorte_Die_Fahrradroute.pdf)).

Kolejne cechy rybackie szczupaka powstały i istniały później we Freienwalde, Oderberg i Küstrin (JAKUPI 2007).

Według WUNDSCH (1928a), dawne roczne połowy na brandenburskiej Odrze wynosiły ok. 13 000 centów ryb (650 t/r). ECKSTEIN (1930) oszacował nawet dawne roczne połowy brandenburskich rybaków odrzańskich na 50.000 kwintali (2.500 t/r).

Do 1890 r. sam tylko ośrodek rybny w Schwedt dostarczał tygodniowo 75 kwintali szczupaka, lina i jaźwia (Gesens) do berlińskiej hali targowej. W ciągu roku dawało to do 4 000 setnych wagi lub 200 ton ryb. Połowy minogokształtnych, miętusów i łosośców również były dobrym interesem, ponieważ było ich dużo (RUFERT 1930).

SELIGO (1925) dostarczył danych ilościowych w postaci średnich wydajności opartych na wartościach rynkowych ryb (Tabela 12) dla dolnej Odry, która została opracowana na początku XX wieku. Były one nadal dostarczane przez 200 zawodowych rybaków i około 100 rybaków zatrudnionych w niepełnym wymiarze godzin.

Jednak bez bardziej szczegółowych informacji na temat rodzaju marketingu, wyciąganie wniosków na temat połowów z wartości rynkowych jest bardzo niepewnym przedsięwzięciem. Ilości ryb zostały z grubsza obliczone na podstawie średniej ceny, która została ustalona na podstawie cotygodniowych raportów z rynku rybnego Fischerei-Zeitung Neudamm, rok 16 z 1913 roku. Na przykład, żywe płocie na berlińskim rynku rybnym były sprzedawane po 0,80 – 1,20 marki za kilogram, podczas gdy świeże martwe płocie były wyceniane tylko na 20 – 40 fenigów. W zależności od rodzaju obrotu, połów w wysokości 8 319 – 27 730 kg był zatem wymagany do osiągnięcia średniego przychodu pokazanego w tabeli 12.

Szacowany średni całkowity połów wynoszący około 66 ton składał się z następujących elementów: 20 % Krąpie, 19 % Miętus, 16 % Płóć, 12 % Szczupak, po 10 % Leszcza i Minogokształtnen, 8 % Węgorz, 2 % Lin i 1 % Sandacz (Tabela 12). Pozostałe gatunki stanowiły znacznie poniżej jednego procenta połowów.

Tabela 12: Średnia roczna wydajność połowowa w latach 1904 – 1913 dla całej dolnej Odry z wodami Neben, ale bez Stettiner Haff (SELIGO 1925)

Gatunek	Wartość [Mark]	Obliczone wstecz Ilość połowu [kg]
Szczupak	20.378	8.151
Węgorz	14.796	5.480
Miętus	10.011	12.513
Płóć	8.319	10.398
Krąpie,	7.903	13.171
Mino- gokształtne	7.203	6.263
Leszcza	6.503	6.503
Lin	3.774	1.572
Sandacz	1.904	680
Łosoś	1.399	418
Sum	469	345
Karaś	363	181
Boleń	79	77
Stynka	62	310
<b>suma</b>	<b>83.163</b>	<b>66.062</b>

Z niemieckiego odcinka Odry o łącznej powierzchni 3 198 ha nadal dostępne są stosunkowo

szczegółowe dane połowowe z połowy XX wieku, zwłaszcza dla gatunków ryb użytkowych (ALBRECHT 1964; Tabela 13).

Od Brzany do Leszczarego, zgodnie z oczekiwaniami, wzrosły plony w Węgorzu, Krąpie, Płociczu, Miętusie, Linie, Sandaczu i Rozpiórze, a spadły w Brzanie, Kleciu i Boleniu. Od Schwedt Brzana była w tym czasie całkowicie nieobecna. Sporadycznie odławiani powyżej Brzanie opisywani byli jako chorzy i w słabej kondycji (ALBRECHT 1964). Na szczególną uwagę zasługuje stosunkowo wysoka wydajność cert (0,5 – 3 kg/ha), która na całym odcinku rzeki pozostawała niezmienna w porównaniu z rzadkimi dziś pojedynczymi odłowami. Rzeczywista wydajność certy była prawdopodobnie jeszcze wyższa, ponieważ gatunek ten zwykle pojawiał się w statystykach połowowych jako Leszcza klas III i IV (500 – 1000 g/h lub < 500 g) i był rejestrowany jako gatunek tylko w okresie tarła w maju - czerwcu ze względu na jego rzucające się w oczy ubarwienie (ALBRECHT 1964). Podobnie jak Certa, inne mniej ważne gospodarczo gatunki ryb rzecznych Kleń, Boleń, Krąpie, Rozpiór i Jaź były rzadko rejestrowane osobno, ale zwykle były zgłaszane jako "Leszcza". W związku z tym wydajność połowowa była częściowo oparta na przybliżonych danych od rybaków (ALBRECHT 1964) lub na statystykach połowowych z poszczególnych spółdzielni. Na przykład rybacy z Freienwald i Seelow łowili rocznie około 1 – 2 kg/ha Jaź, a rybacy ze Schwedt 0,4 – 1,4 kg/ha Karpia karłowatego na polderach. Karp, ważny gatunek ryb użytkowych, był w tym czasie rzadko poławiany w Odrze (ALBRECHT 1964).

Tabela 13: Średnie roczne odłowy ryb [kg/ha] w latach 1958 – 1963 według gatunków w niemieckim odcinku Odry (ALBRECHT 1964)

Gatunki ryb	Brzananregio	Leszczaregion			
	Frankfurt (372 ha)	Seelow (869 ha)	Freienwalde (797 ha)	Schwedt (810 ha)	Gartz (350 ha)
Węgorz	3,2	29,1	32,6	9,6	22,5
Brzana	< 0,5	< 0,5	< 0,5		
Okoń	0,5	0,5	0,7	0,5	0,5
Leszcza	19,1	20,4	17,1	25,5	33,2
Kleń	3 – 10	0,5 – 3	< 0,5	< 0,5	
Minóg rzeczny	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Krąpie,	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5 – 3	< 0,5
Szczupak	1,9	7,2	6,8	9,2	8,6
Łosoś	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pstrąg morski	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Płoc	2,6	11,6	5,4	5,8	4,7
Miętus	< 0,5	0,5 – 3	0,5 – 3	< 0,5	< 0,5
Boleń	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3	< 0,5	< 0,5
Lin	0,4	1,2	2,8	2,9	1,8
Sielawa	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Sum	0,5 – 3	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5 – 3
Certa	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3
Sandacz	0,6	1,4	0,3	2,4	25,6
Rozpiór	< 0,5	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3	0,5 – 3

BAUCH (1958) porównał produkcję pokarmu dla ryb między strumieniami jako podstawę bioprodukcji ryb i potencjalnej wydajności połowowej na podstawie danych z 1937 r. dla Odry (WUNDSCH 1937) i Łaby (PAPE 1952), a także własnych badań dla Środkowej Łaby w latach 1954/55 (Tabela 14). Zostały one uzupełnione o nowsze dane z Łaby

(KNÖSCHE et al. 1996), które zostały zebrane na tym samym obszarze badawczym. Uderzająca jest stosunkowo wysoka bioprodukcja w osadach w tamtym czasie - obecnie głównie w wypełnieniu skalnym - a także ekologiczne znaczenie wodnych dopływów i wód bocznych jako dodatkowych źródeł pożywienia.

Tabela 14: Produkcja pokarmu dla ryb w strumieniach i ich dopływach [g/m<sup>2</sup>]

Częściowy biotop	Odra (Lebus)	Środkowa Łaba	Środkowa Łaba	Środkowa Łaba
	1937	1937	1954/55	1990/96
Strumień (żwir + piasek)	0,5 – 1,0	0,8	0,0	n.o.
Pola ostróg	20,0 – 40,0	45,1	5,0	1,6 – 3,1
Ostrog / umocnienia bez roślin	0,0 – 1,0	1,4	0,0 – 0,1	6,9 – 11,7
Ostrog z roślinami	23,0 – 60,0	n.o.	n.o.	n.o.
Otwory w polach ostróg (błoto)	40,0 – 120,0	n.o.	2,0 – 3,0	n.o.
Porty + starorzecza (głębokie)	n.o.	64,0	0,5 – 17,0	1,3 – 10,6

Ciąg dalszy Tabela 14

Częściowy biotop	Odra (Lebus)	Środkowa Łąba	Środkowa Łąba	Środkowa Łąba
	1937	1937	1954/55	1990/96
Błoto	n.o.	n.o.	45,0	n.o.
głębsze jeziora cypłowe (głębinowe)	n.o.	n.o.	2,0	2,0 – 11,0
duże doptywy (osad)	n.o.	n.o.	n.o.	3,6 – 10,5
duże doptywy (wypełnienie skalne)	n.o.	n.o.	n.o.	7,0 – 74,3

KNÖSCHE et al. (1996) oszacowali potencjał wydajności połowowej ( $Y = 0,33 \cdot \text{biomasa pokarmowa ryb}$ ) dla środkowej Łąby w rozwiniętej rzece na 15 – 20 kg/ha, dla doptywów na 45 – 60 kg/ha i dla stojących wód zalewowych na 50 – 70 kg/ha na podstawie nowszych danych dla Łąby.

W okresie od 1926 do 1954 r. plony w środkowej Łąbie, podobnie jak w Odrze, spadły z ok. 50 kg/ha do ok. 15,6 kg/ha z powodu rozwoju i zanieczyszczenia wody (BAUCH 1958), a zatem prawie nie wróciły do normy aż do początku lat 90-tych XX wieku.

SCHIEMENZ & KÖTHKE (1956) opisali spadek wydajności ze 125 kg/ha (w "złych" latach) do zaledwie 0,125 kg/ha w ciągu zaledwie 25 lat na przykładzie Laascher See - starorzeczka o powierzchni ok. 40 ha, które prawie wyschło w 1953 r. z powodu rozwoju rzeki i głębokiej erozji Łąby.

ALBRECHT (1964) podał średni roczny połów około 219 ton lub 68 kg/ha w latach 1958 – 1963 dla pięciu spółdzielni rybackich, które zarządzały pozostałym niemieckim odcinkiem Odry o łącznej powierzchni 3 198 ha. BRÄMICK (2005) przeanalizował te dane dla Stromoder między Ratzdorf i Gartz i, przy zarządzanym obszarze około 1 473 ha, uzyskał wydajność obszarową 57,1 – 85,3 kg/ha (średnio 71,9 kg/ha) i roczne połowy 84 – 126 t (średnio 106 t).

Dalsze szacunki plonów dla lat 1995 – 2004 dały średnie roczne plony powierzchniowe około 35 kg/ha dla Odry z rocznymi połowami 51 – 102 ton, co jest nadal poniżej dolnej granicy potencjału plonów około 40 – 70 kg/ha określonego dla Odry (BRÄMICK 2005). Z tego można wywnioskować, że potencjał połowowy rzeki Odry wyraźnie spadł w

wyniku działań rozwojowych i oddzielenia wód zalewowych i od tego czasu utrzymuje się w przybliżeniu podobny, jeśli nie jeszcze bardziej negatywny trend rozwojowy. Każdy dodatkowy negatywny czynnik - czy to dalsze działania rozwojowe, czy nawet trwałe katastrofy środowiskowe, takie jak latem 2022 r. - prawdopodobnie doprowadzi do dalszego pogorszenia wydajności połowowej.

Aby zabezpieczyć ten ogólny rozwój, bardzo ważne byłyby jednak dalsze dogłębne, a przede wszystkim regularne analizy wydajności rzeki i terenów zalewowych. Nie są one jednak jeszcze częścią regularnych programów monitorowania.

Bezsporne jest jednak, że konsekwencje rozwoju Odry i rozległego oddzielenia jej terenów zalewowych były generalnie niszczycielskie dla gatunków ryb, zasobów ryb i rybaków (np. K KORN 1926, WUNDSCH 1928a; SCHIEMENZ 1919, 1925, 1930; ECKSTEIN 1930, 1932a+b; RUFERT 1930; RUNSCHKE 1930, 1931; WITTE 1930; PADEL 1931; SEEL 1932) i że od tego czasu zasoby ryb nie były w stanie odbudować się w wystarczającym stopniu w sposób naturalny.

W szczególności ECKSTEIN (1930) bardzo obrazowo opisuje konsekwencje opisanych zmian na Odrze dla rybaków 100 lat temu. Niestety, jego słowa nie straciły nic ze swojej aktualności do dnia dzisiejszego (patrz Załącznik 8.4). Jego apel do rybaków odrzańskich o zrzeszenie się w spółdzielni w celu lepszego reprezentowania ich interesów (ECKSTEIN 1932a) przyszedł zbyt późno lub niestety nie został prawie zrealizowany.

Gatunki ryb ważne dla rybołówstwa, takie jak Łosoś, Jesiotr bałtycki i Sielawa, zniknęły lub

zmieniły swoje zachowanie. Zwiększona atrakcyjność Warty dla ryb wędrownych (od około lat 70. XIX wieku) - zwłaszcza dla łososia - wydaje się wynikać jedynie ze zmian sytuacji w ujściu spowodowanych zmianami warunków zrzutu i prędkości przepływu.

Wpływ inżynierii rzecznej na wody zalewowe (patrz wyżej) doprowadził do utraty siedlisk, a następnie również biomasy ryb. Gatunki typowe dla terenów zalewowych (np. Szczupak i Miętus), a także ogólna wydajność połowowa znacznie spadły.



Ilustracja 132: Połowy siecią ciągnioną w Stara Odra Criewen

Niemniej jednak, z punktu widzenia ekologii ryb, ważne jest, aby podkreślić, że cały bieg Odry do 60 km poniżej Wrocławia nadal nie ma zapór, a ryby mogą migrować bez przeszkód z Morza Bałtyckiego do tego miejsca. Z wyjątkiem gatunków ryb migrujących na duże odległości, które utraciły swoje tradycyjne tarliska w wielu miejscach z powodu działalności człowieka i mogą istnieć tylko dzięki środkom wsparcia populacji, wiele pierwotnych gatunków jest nadal obecnych. Jest to okazja do stopniowego naprawienia błędów popełnionych w zarządzaniu naszymi rzekami, aby zachować i odzyskać podstawowe siedliska i ich różnorodność strukturalną, a tym samym zapewnić zrównoważoną ochronę gatunków. Opisanym

Jednak wiele typowych lub legalnie ustanowionych łowisk w rzece (zwłaszcza Hamen) i na terenach zalewowych również zostało utraconych przez rybaków w wyniku ekspansji.

Wielu z ponad 1000 rybaków wzdłuż niemieckiej Odry musiało zatem porzucić swój zawód (ECKSTEIN 1930). Obecnie w brandenburskim regionie Odry jest tylko 12 pełnoetatowych i niepełnoetatowych rybaków lub firm rybackich, które łowią głównie za pomocą sieci ciągnionych, pułapek na ryby, sieci skrzelowych lub połowów elektrycznych (Ilustracja 132; Ilustracja 133).



Ilustracja 133: Jeden z ostatnich rybaków odrzańskich? - H. Zahn sprawdzający połów w sieci holowniczej

poniżej działaniom zarybieniowym muszą towarzyszyć środki mające na celu ustanowienie ciągłości ekologicznej i renaturalizację tarlisk i siedlisk typowych dla rzek.

Odbudowa lub rozbudowa istniejących struktur zagospodarowania rzek i terenów zalewowych byłaby jednak diametralnie sprzeczna z tymi wymogami, a także z celami RDW i Dyrektywy Siedliskowej, dlatego należy je zdecydowanie ponownie rozważyć z perspektywy ekologii ryb i ekologii wodnej oraz rybołówstwa.

Poniższe trzy cytaty mają na celu pokazanie, w jaki sposób inżynierowie rzeczni początkowo oceniali środki ekspansji i że byli świadomi negatywnych skutków ekologicznych i połowowych:



... „Oczywiście piaszczyste pola zarośniętej rzeki oferowały kiedyś bardziej korzystne tarliska, które są niemożliwe w głębokim korycie rozwiniętego koryta z jego silnym nurtem; a nawet ostrogi, które są chronione przed prądem, często nie zawierają odpowiednich miejsc do tarła ze względu na wirujący ruch wody. Jednak faszyny samych ostróg chronią ikrę przed wyptukaniem i zapewniają rybom bezpieczne kryjówki podczas znoszenia lodu, który wcześniej spychał je do rowów i bocznych strumieni. Z pewnością ostrogi po obu stronach utrudniają łowienie dużym sznurkiem, a kąty ostróg nie mogą być już w ogóle łowione sznurkiem. Z drugiej strony jednak pontony są również najlepszym środkiem ochrony przed drapieżnikami dla osób uprawnionych do połowu, ponieważ ryby można wyłowić z kryjówek w krzakach tylko poprzez umieszczenie przed nimi sieci, a następnie wepchnięcie ich za pomocą tyczek, co nadzorcy rzeki robią wszystko, co w ich mocy, aby temu zapobiec. W ten sposób często przeceniane wady, które populacja ryb i przemysł rybny rzekomo poniosły w wyniku rozbudowy rzeki, są równoważone przez znaczne korzyści.“ ... (BDA 1896, w języku niemieckim, str. 93 - 94).

... „Twierdzenia o niekorzystnym wpływie zabudowy rzeki na rybołówstwo są często przesadzone, gdyż Odra nawet obecnie nie jest uboga w ryby. Kiedy wyładunki pól ostrógi są suche przy niskim poziomie wody, duża liczba ryb gromadzi się w basenach głów ostrógi i w zakrętach. Żegluga parowa była prawdziwą wadą, ponieważ stała się tak popularna poniżej Wrocławia, że woda w polach ostróg prawie nigdy się nie zatrzymuje, co powoduje, że część tarła ryb jest wyrzucana na brzeg i niszczone. Temu złu udało się jednak w miarę możliwości przeciwdziałać poprzez wspomniane wyżej tworzenie tarlisk w miejscach, które są mniej lub bardziej chronione przed falami parowców.“... (BDA 1896, w języku niemieckim, str. 150)

... „Innym sposobem na zwiększenie populacji ryb są rezerwy tarłowe, których tworzenie w starych ramionach i tych częściach rzeki, na które nie ma wpływu żegluga, jest w miarę możliwości wspierane przez administrację inżynierii rzecznej. Oprócz jednego przy ujściu Hotzenplotz, w górnym biegu Górnej Odry znajdują się dwa rezerwy tarłowe ... Stare ramię w Niederbotschau jest uważane za rezerwat tylko w miesiącach od kwietnia do czerwca. Jednak jego sedymentacja postępuje tak szybko, że koryto prawie wysycha przy niskiej wodzie i już trzeba było rozważyć anulowanie sanktuarium “... (BDA 1896, w języku niemieckim, str. 94)

## 4.2 Aspekty zarządzania rybołówstwem.

Rybołówstwo, niezależnie od tego, czy jest profesjonalne, czy wędkarskie, ma bardzo ograniczone pole manewru na głównych rzekach w celu wypełnienia swoich zobowiązań w zakresie ochrony przyrody. Podczas gdy prawa połowowe są w posiadaniu osób uprawnionych do połowów, na podstawie dzierżawy lub nabytych praw własności, obszary, na których prowadzone są połowy, są obecnie - przynajmniej po stronie niemieckiej - często własnością państwa i są administrowane i zarządzane przez administracje wodne i żeglugowe (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung - WSV), Państwowy Urząd Środowiska (Landesamt für Umwelt - LfU) oraz, w razie potrzeby, we współpracy z władzami wodnymi okręgów i stowarzyszeniami utrzymania wód.

W przypadku rybołówstwa oznacza to, że środki poprawiające siedliska mogą być realizowane w bardzo ograniczonym zakresie w koordynacji z podmiotami odpowiedzialnymi za utrzymanie. Poprawa siedlisk i kompensacja siedlisk przyrodniczych zniszczonych w wielu miejscach przez rozwój cieków wodnych jest zatem zwykle możliwa tylko w przypadku cieków podrzędnych w ramach działań konserwacyjnych lub ukierunkowanych działań renaturyzacyjnych, jeśli lokalne władze publiczne to wspierają.

Na większych, żeglownych wodach (takich jak Odra, Warta czy Netze), opcje zarządzania rybołówstwem były dotychczas ograniczone do regulowania wydobycia poprzez okresy zamknięte, zakazy połowów i minimalne rozmiary, a także zarybianie jako jedyny środek, który aktywnie promuje zasoby rybne.

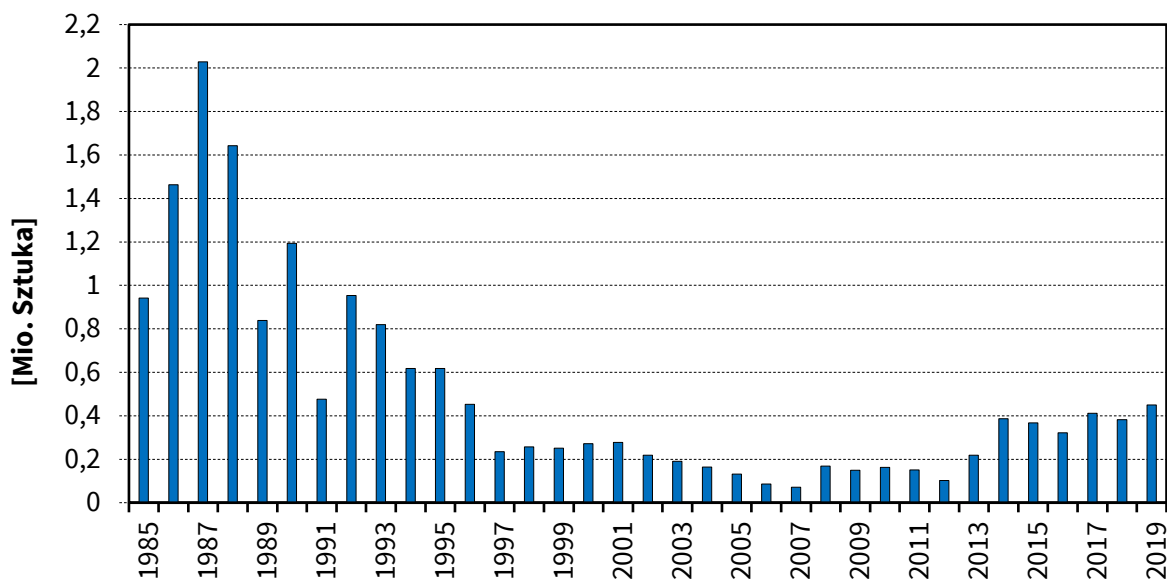
W niemieckim i brandenburskim dorzeczu Odry obowiązują główne przepisy dotyczące środków

zamkniętych dla poszczególnych gatunków i zakazów połowów zgodnie z BbgFischG (Ustawa o rybołówstwie dla Brandenburgii) (1993) i Bbg FischO (Przepisy wędkarskie Brandenburgii) (1997). Zasadniczo, tworzenie ciągłości ekologicznej w strukturach poprzecznych może być również wymagane lub nakazane w połączeniu z tymi przepisami prawnymi, ale do tej pory nie zostało to prawie wdrożone w praktyce. Sytuacja prawna jest podobna w sąsiednich krajach związkowych Saksonii i Meklemburgii-Pomorza Przedniego.

Od czasu wejścia w życie RDW (2000 r.) i związanej z nią nowelizacji prawa wodnego na poziomie federalnym i krajowym, takie kroki są zwykle połączone z egzekwowaniem prawa wodnego. Obecnie ciągłość ekologiczna jest zwykle ustanawiana w obiektach, które są nowo budowane lub znacząco przebudowywane. Jednak obecnie nie są znane żadne nakazy w tym zakresie dla istniejących obiektów.

W ostatnich latach dalsze środki zarządzania rybołówstwem w całym niemieckim regionie Odry (Saksonia, Brandenburgia i Meklemburgia-Pomorze Przednie) koncentrowały się głównie na stadzie Węgorza w związku z rozporządzeniem WE w sprawie Węgorza (2007). Ilustracja 134 zawiera przegląd działań zarybieniowych w latach 1985 – 2019.

Liczba zarybionych węgorzy wynosi obecnie średnio 0,386 mln, co stanowi zaledwie ok. 28,6% w porównaniu z okresem sprzed zjednoczenia (ok. 1,351 mln; FLADUNG & BRÄMICK 2021). Wysoki koszt zarybiania i stosunkowo niewielka liczba rybaków prawdopodobnie odgrywają tutaj główną rolę.



Ilustracja 134: Roczne zarybienia Węgorzem w niemieckim dorzeczu Odry w latach 1985-2019; FLADUNG & BRÄMICK (2021)

Podczas gdy właściciele praw połowowych w niemieckiej części dorzecza Odry w dużej mierze powstrzymali się od zarybiania w ostatnich latach, z wyjątkiem Węgorza, zarybianie jest obowiązkowe dla właścicieli praw połowowych w Polsce. Każdy z nich zawarł umowę z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie, która określa liczbę i gatunki zarybiane w wodach. Zawierają one również informacje o minimalnej ilości materiału zarybieniowego. Umowy te nie zostały jeszcze upublicznione.

Dodatkowe działania zarybieniowe, takie jak działania ponadregionalne koordynowane przez Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza w Olsztynie (IRS), są zatwierdzane przez Departament Rybołówstwa Ministerstwa Rolnictwa. Zarybienia w parkach narodowych są zatwierdzane przez dyrektora parku w porozumieniu z radą doradcą.

Każdy właściciel praw połowowych musi sporządzić plan zarządzania, który jest weryfikowany przez organizację naukową. Od 2020 r. IRS jest jedynym upoważnionym do tego organem. Plan zarządzania nie zawiera jednak żadnych informacji na temat skutków zarybiania, a

jedynie gatunki i liczbę ryb przeznaczonych do zarybiania. W większości przypadków nie określono również celów zarządzania. Zarybiane gatunki są podzielone na dwie grupy - zarybianie obowiązkowe i opcjonalne.

Zarybianie jest jednak kontrolowane na kilka sposobów. Właściciel praw połowowych musi poinformować administrację z wyprzedzeniem (oficjalnie dwa tygodnie) o wypuszczeniu ryb. Urzędnik z Wód Polskich powinien być obecny podczas zarybiania, aby sprawdzić dokumenty weterynaryjne i potwierdzić ilość i gatunek ryb wypuszczonych do wód. Kontrola ta ma więc charakter bardziej formalny.

Każdy właściciel praw połowowych składa coroczny raport z zarybień i odłowów do organu zarządzającego rybołówstwem. Są one dokładnie kontrolowane co trzy do pięciu lat. Podczas inspekcji urzędnicy sprawdzają, czy właściciele praw połowowych przestrzegają planu zarządzania. Niektórzy właściciele praw połowowych przeprowadzają również badania kontrolne dotyczące sukcesu zarybiania lub zlecają tę pracę specjalistom.

Działania zarybieniowe w dorzeczu Odry realizowane są w sposób zdecentralizowany przez związki wędkarskie (PZW) oraz posiadaczy praw połowowych, takich jak spółdzielnia wędkarska Regalica w Gryfinie. Hodowla materiału zarybieniowego odbywa się w dużej mierze w lokalnych podchowalniach PZW w województwach, ale powszechny jest również transfer ryb w obrębie Polski, chociaż w przypadku niektórych gatunków (głównie ryb rzecznych) prawo wymaga zarybiania rybami z tej samej zlewni.

Najważniejsze gospodarstwa w dorzeczu Odry to Szczodre (PZW Wrocław), Goleniów (PZW Szczecin) i Poliwoda (PZW Opole). Część ryb jest kupowana gdzie indziej, np. w gospodarstwie rybackim Świnna Poręba (Wody Polskie, RZGW Kraków, w zlewni Wisły).

Ryby zarybieniowe Certa (*Vimba vimba*) pochodzą z Goleniowa, Szczodrego lub centralnej Polski. PZW Szczecin odławia dzikie ryby tarłowe w regionie. PZW Wrocław odławia również tarlaki w doływach Odry [Bartsch (Barycz), Katzbach (Kaczawa)]. Hodowca w centralnej Polsce również łączy mieszkankę ryb z dorzecza Odry i Wisły.

Łosoś (*Salmo salar*) do zarybień został sprowadzony z Dźwiny (Łotwa) po wyginięciu ostatniej dzikiej populacji łososa w Drawie w latach 80-tych. Jednak obecny materiał zarybieniowy pochodzi już od dzikich tarlaków złowionych w pomorskich rzekach (Rega, Parsęta, Słupia) lub od wylęgu utrzymanego w Miastku (Aquamar).

Materiał zarybieniowy Pstrąga potokowego (*Salmo trutta*) również pochodzi od dzikich tarlaków z pomorskich rzek.

Ponadto komisja zarybieniowa monitoruje zarybienia koordynowane przez IRS. Działania zarybieniowe są corocznie finansowane z centralnego budżetu państwa. W ostatnich latach na same działania zarybieniowe finansowane centralnie wydawano rocznie około 1,34 mln PLN (około 300 000 EUR). Stada uzyskane z tych funduszy są poddawane wyrywkowej analizie naukowej. W ostatnich latach odbywało się to głównie poprzez badania genetyczne, a w przeszłości również poprzez znakowanie ryb, jak w przypadku wieloletniego programu znakowania morświna Pstrąg koordynowanego przez prof. Ryszarda Bartla.

Dane dotyczące zarybień w latach 2016–2021 (Tabela 15) ilustrują znaczny wysiłek, jaki polskie rybołówstwo podejmuje, aby zrekompensować ograniczoną naturalną rekrutację ryb rzecznych z powodu ekspansji. Dostępne tutaj dane dla Łososa, Pstrąga morskiego i Jesiotra, które pochodzą z ogólnopolskiego programu zarybień, są kompletne. W przypadku innych gatunków, w szczególności danych z programu zarybieniowego PZW w rzekach, brak jest kompletnych zestawów danych. Brakuje na przykład danych z wrocławskiego PZW, który zarybia swoje wody (Oławę, Odrę, Bartsch, Katzbach) Brzaną, Miętusem, Boleniem, Strzeblą, Węgorzem, Pstrągiem Morskim i Klenią.

Całkowity nakład wymagany do utrzymania stad gatunków ryb rzecznych (z wyłączeniem typowych ryb komercyjnych, takich jak Lin, Karp, Szczupak, Sandacz i Sum) wynosi około 115 milionów osobników w ciągu 6 lat, czyli prawie 20 milionów osobników rocznie, które są produkowane i wypuszczane na wolność w celu utrzymania stad.

Tabela 15: Liczby zarybień gatunkami ryb rzecznych przez polskich posiadaczy licencji połowowych w Odrze i Warcie w latach 2016 – 2021 (A. KAPUSTA 2022; komunikat pisemny)

Gatunki ryb	Odra i dopływy		Warta i dopływy		Suma
	bardzo młode ryby	Młode ryby	bardzo młode ryby	Młode ryby	
Łosoś	2.500	8.940	342.000	96.155	<b>449.595</b>
Pstrąg morski	957.000	124.090	210.800	115.200	<b>1.407.090</b>
Certa	236.0000	564.590	0	238.340	<b>1.038.930</b>
Brzana	0	104.500	0	140.000	<b>244.500</b>
Miętus	83.677.000	82.600	0	10.000	<b>83.769.600</b>
Boleń	0	1.222.000	0	419.800	<b>1.641.800</b>
Sielawa	4.670.000	0	0	0	<b>4.670.000</b>
Swinka	0	312.300	0	130.000	<b>442.300</b>
Kleń	0	672.800	0	707.400	<b>1.380.200</b>
Węgorz (Węgorz szklany)	0	6.294.100	0	12.964.500	<b>19.258.600</b>
<b>Suma</b>	<b>89.306.500</b>	<b>9.621.920</b>	<b>552.800</b>	<b>14.791.395</b>	<b>114.272.615</b>

W oparciu o dane liczbowe i etapy zarybień, niezależna wycena dla tego okresu dała łączną inwestycję w wysokości co najmniej 8,03 mln zł (1,85 mln euro).

Całkowite zarybienie jest zdominowane przez Miętusa, którego PZW Szczecin wypuścił głównie w zlewni dolnej Odry w latach 2016 – 2020 (rola Miętusa w Odrze, patrz także rozdział 3.2). Jednak nawet bez zarybiania Miętusem, ponad 20 milionów młodych ryb zostało wypuszczonych w dorzeczu Odry w tym okresie, co odpowiada około 5 milionom zwierząt rocznie. Zarybienia te są równomiernie rozłożone między Odrę i Wartę z około 15 milionami zwierząt.

Podczas gdy Sielawa jest zarybiana tylko w Odrze, pozostałe gatunki są zarybiane w obu zlewniach. Istnieje uderzająca lokalna różnica w zarybianiu Łososia, który jest głównie zarybiany w systemie Warty, a tutaj głównie w dwóch rzekach z ostatnimi historycznymi zapisami Łososia, Drage i Küddow. Z kolei w dopływach dolnej Odry [Ihna (Ina), Gubenbach (Gowienica), Wołczyca] dominują

zarybienia Pstrągiem morskim, które są związane głównie z działaniami renaturyzacyjnymi na tych wodach.

Podczas gdy zarybienia Certy, Bolenia i Świnki w Odrze są około trzykrotnie wyższe niż w Warcie, zarybienia Kleń i Brzany są równo podzielone między oba systemy. Świnka, która jest często wypuszczana w dopływach środkowej Odry [Bober, Katzbach, Queis (Kwisa), Lausitzer Neiße] oraz w górnym biegu Warty w pobliżu Schieratz (Sieradz), również zajmuje szczególną pozycję pod względem zarybienia, ponieważ jest zarybiana głównie na odcinkach wody o silnie żwirowym podłożu.

Ekspertyzy znakowania nie są przeprowadzane z tymi gatunkami lub tylko w bardzo ograniczonym zakresie. Utrudnia to oszacowanie zakresu naturalnej rekrutacji w systemie rzeczny. Jednak silne wahania liczebności w próbnych połowach na Odrze granicznej sugerują, że skuteczność rekrutacji młodych ryb z naturalnego rozrodu zmienia się na przestrzeni lat.

## 5 Odra w perspektywie dyrektyw europejskich

### 5.1 Europejska Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW 2000)

Opierając się na świadomości, że nasza woda (a tym samym również nasze naturalne strumienie, rzeki i rzeki) nie jest zwykłym towarem, ale jako środek spożywczy "nr 1" i podstawa wszelkiego życia na ziemi jest odziedziczonym i niezastąpionym dobrem, które musi być chronione, broniące i odpowiednio traktowane, aby mogło zostać przekazane przyszłym pokoleniom w dobrym stanie, Wspólnota Europejska wydała tak zwaną Ramową Dyrektywę Wodną (RDW 2000). Dyrektywa ta obejmuje wszystkie rodzaje wód, tj. wody powierzchniowe, wody podziemne, wody przejściowe i wody przybrzeżne znajdujące się na terytorium UE.

Przyjęcie tej dyrektywy wynikało z jednej strony z faktu, że w wielu krajach brak dobrej jakości zasobów wodnych jest już czynnikiem ograniczającym ich dalszy rozwój, a z drugiej strony z tendencji do ciągłego pogarszania się stanu zasobów wodnych i ich rosnącego zagrożenia.

Celem jest zapewnienie zrównoważonego wykorzystania i użyteczności zasobów wodnych. Wymaga to jednolitego zarządzania ochroną i ostrożnym użytkowaniem na jak największym obszarze, najlepiej w obrębie naturalnych zlewni głównych cieków wodnych, niezależnie od granic państwowych lub innych granic administracyjnych. Zrównoważone wykorzystanie zasobów wodnych staje się zatem problemem ponadnarodowym, który może być skutecznie rozwiązany tylko w jednolitym środowisku prawnym i gospodarczym.

W rozdziałach 2.2, 2.3 i 4 opisano bardziej szczegółowo, w jaki sposób ludzie mieli i nadal mają negatywny wpływ na dorzecze Odry. Ciek wodny na obszarze dorzecza w wielu miejscach nie radzą sobie dobrze (sekcja 3.8), dlatego działania mające na celu poprawę ich stanu chemicznego i ekologicznego są podstawowym zadaniem, które pokrótce przedstawiono poniżej.

W celu spełnienia wymogów skoordynowanej na szczeblu międzynarodowym polityki wodnej oraz

przepisów RDW, utworzono Międzynarodowy Obszar Dorzecza Odry (IRBD) pomiędzy Republiką Czeską, Rzeczpospolitą Polską i Republiką Federalną Niemiec, a jego granice zostały skoordynowane z innymi sąsiednimi obszarami dorzeczy. Obszar dorzecza Odry został również podzielony na sześć obszarów zarządzania, które z kolei składają się z różnych jednolitych części wód powierzchniowych:

1. Górna Odra (źródło - ujście Glatzer Neiße)
2. Środkowa Odra (ujście Glatzer Neiße - ujście Warty) = MOD
3. Nysa Łużycka (źródło - ujście w Odrze) = LAN
4. Warta (źródło - ujście w Odrze)
5. dolna Odra (ujście Warty - ujście do Zalewu Szczecińskiego) = UOD
6. Zalew Szczeciński (w tym rzeka Świna) = STH

Po polskiej i niemieckiej stronie Odry wyznaczono dwie jednolite części wód powierzchniowych istotne dla Brandenburgii

(DE\_RW\_DEBB6\_2 = UOD; DE\_RW\_DEBB6\_3 = MOD; PLRW60002117999 = Odra, Nysa Łużycka - Warta; PLRW60002119199 = Odra, Warta - Odra Zachodnia).

Ponadto dodano jednolite części wód PLRW6000211971 (Odra, Odra Zachodnia - Parnica) i PLRW6000211999 (Odra, Parnica - ujście) dla dolnej Odry w Polsce (UOD).

Na brandenburskim odcinku Nysy Łużyckiej (LAN) wyznaczono dwie jednolite części wód (DE\_RW\_DEBB674\_1739, DE\_RW\_DEBB674\_70), przy czym zmiana nastąpiła w Guben. Istnieją również dwie istotne części wód po stronie polskiej - od Chwaliszówki koło Żarek Wielkich do Lubszy / Gubina (PLRW600019174799) oraz od Lubszy do Odry (PLRW600019174999).

Międzynarodowa Komisja Ochrony Odry (ICPO / MKOO; [www.mkoo.pl](http://www.mkoo.pl); 03.03.2022), utworzona na mocy traktatu z dnia 26.04.1999 r., działa jako odpowiedni instrument koordynacyjny dla dorzecza Odry.

Ze względu na szczególne (międzynarodowe) warunki dorzeczy transgranicznych, takich jak Odra, strategię i wytyczne dotyczące wdrażania RDW zostały opracowane na poziomie europejskim. Ich przydatność i możliwość zastosowania należy zbadać i przetestować w pilotażowych dorzeczach, w tym w dorzeczu Nysy Łużyckiej ([www.mkoo.pl](http://www.mkoo.pl); 03.03.2022).

Podstawowe wymagania RDW WE początkowo polegały na osiągnięciu dobrego stanu chemicznego i wodno-ekologicznego jednolitych części wód do 2015 r., a jednocześnie na zapobieganiu pogarszaniu się status quo.

Aby wdrożyć cele i podstawowe wymagania, plany zarządzania i programy działań musiały być sporządzane i aktualizowane co sześć lat. Powinien im towarzyszyć odpowiedni monitoring, który powinien dokumentować aktualny stan poprzez regularne analizy określonych punktów pomiarowych. Ponieważ jednak cele RDW nie zostały jeszcze osiągnięte do 2015 r., w kolejnych okresach sprawozdawczych (2016 – 2021 i 2022 – 2027) należało opracować lub zaktualizować szerzej zakrojone plany zarządzania i programy działań. Uwzględnienie innych dyrektyw (w tym dyrektywy siedliskowej WE) oraz poszukiwanie i wykorzystywanie synergii były również ogólnymi wymogami Unii Europejskiej.

Wraz z przyjęciem RDW, w szczególności fauna ryb, jako jeden z najważniejszych biologicznych elementów jakości, otrzymała bezprecedensową uwagę. Ryby pełnią bardzo ważną funkcję wskaźnikową ze względu na ich często bardzo specyficzne wymagania gatunkowe dla określonych siedlisk i warunków środowiskowych, a także ich wysoką mobilność. Jako ważne źródło pożywienia dla ludzi, dostarczają one również często jedynych, a zatem cennych informacji na temat historycznej kolonizacji naszych wód naturalnych. W rezultacie nadal stanowią wiarygodną podstawę dla zasad przewodnich ekologii cieków wodnych i ryb (np. dla typowania cieków wodnych lub referencyjnych zbiorowisk ryb).

Aktualne szczegółowe plany gospodarowania wodami, programy działań i związane z nimi szczegółowe dokumenty dla obszaru dorzecza Odry można znaleźć pod adresem:

- <http://www.mkoo.pl/index.php?mid=28&lang=DE>
- <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/umwelt/wasser/gewaesserschutz-und-entwicklung/bewirtschaftungsplaene-und-massnahmenprogramme/>
- <https://www.wasserblick.net/servlet/is/206119/>

Zgodnie z ogólnymi celami Ramowej Dyrektywy Wodnej WE, priorytetami planowania w regionie Odry pozostaje poprawa struktury części wód, jakości wody, zmniejszenie zanieczyszczenia substancjami biogennymi oraz stworzenie ciągłości liniowej dla ryb. W obecnym planie zarządzania należy stwierdzić, że priorytetowe obszary działania, które mają ponadregionalne znaczenie dla osiągnięcia celów zarządzania, nie uległy zmianie. Nowością jest zajęcie się skutkami zmian klimatycznych w zakresie gospodarki wodnej. Należy również zwrócić większą uwagę na negatywne skutki wydobycia węgla brunatnego. W przypadku niemieckiej części IRBD Odra ustalono niedawno, że w porównaniu z 2015 r. trzy ciek naturalne mniej osiągnęły dobry stan ekologiczny, a jedna część wód więcej w przypadku sztucznych lub silnie zmienionych części wód osiągnęła dobry potencjał ekologiczny. Poszczególne biologiczne elementy jakości wykazały zmiany w obu kierunkach, a w szczególności ryby wykazały dalsze pogorszenie stanu. Następujące aspekty zostały podkreślone jako szczególnie istotne:

#### 1. Zmiany morfologiczne w wodach powierzchniowych

- Struktury brzegów i dna cieków wodnych zostały zmienione przez człowieka, w niektórych przypadkach w takim stopniu, że osiągnięcie celów zarządzania dla biologicznych elementów jakości jest uniemożliwione, ponieważ nie ma wystarczających siedlisk z odpowiednimi tarliskami i obszarami podchowu dla ryb i cyklostomów, a także innych organizmów

wodnych w docelowych obszarach ich migracji.

- Budowle poprzeczne w ciekach wodnych, które zostały zbudowane w związku z wytwarzaniem energii, ochroną przeciwpowodziową i regulacją przepływu, nadal naruszają ciągłość liniową dla typowych organizmów wodnych i wpływają na zgodność z minimalnymi przepływami, a także na naturalną równowagę osadów i transport ładunku dennego.

Aby temu przeciwdziałać:

- wymagania i priorytety w zakresie przywrócenia ciągłości liniowej (szczególnie w odniesieniu do gatunków ryb migrujących na duże odległości) oraz tworzenia naturalnych struktur jednolitych części wód dla typowych organizmów wodnych w Odrze i w odpowiednich dopływach (w tym identyfikacja gatunków docelowych, wód priorytetowych i potencjalnych obszarów tarła),
- przywrócone zostaną odpowiednie siedliska z odpowiednimi tarliskami i obszarami podchowu ryb i cyklostomów w Odrze i w odpowiednich dopływach (łączość boczna - ciągłość między siedliskami rzecznyymi i zalewowymi), oraz
- rozwój gospodarki wodnej i utrzymanie dróg wodnych i innych części wód muszą być zgodne z celami zarządzania i należy uwzględnić zakaz pogarszania stanu.

## 2. Znaczące zanieczyszczenie materialne wód powierzchniowych

- Znaczne zanieczyszczenie wód powierzchniowych substancjami odżywczymi i zanieczyszczeniami ze źródeł punktowych i rozproszonych, które uniemożliwiają osiągnięcie celów zarządzania.

Aby temu przeciwdziałać:

- Zmniejszyć ładunki substancji odżywczych i zanieczyszczeń w odpowiednich ciekach

wodnych poprzez odpowiednie środki i działania

- należy określić cele redukcyjne, biorąc pod uwagę wymogi ochrony środowiska morskiego, oraz zidentyfikować środki przyszłej redukcji ilości substancji odżywczych i zanieczyszczeń wprowadzanych do wód powierzchniowych.

## 3. Negatywne skutki środowiskowe aktywnego i byłego górnictwa węgla brunatnego

Cała niemiecka część zlewni Nysy Łużyckiej jest dotknięta skutkami wydobywania węgla brunatnego, co jest szczególnie widoczne w stanie wód gruntowych. Po zakończeniu działalności wydobywczej należy jednak oczekiwać, że jakość wód powierzchniowych będzie coraz bardziej pogarszana przez żelazo i siarczany, podobnie jak w przypadku Szprewy.

Negatywny wpływ na ilość i jakość wody przewidywany jest przede wszystkim dla cieków wodnych, które są bezpośrednio lub pośrednio połączone hydraulicznie z odkrywkowymi jeziorami górniczymi.

Po stronie niemieckiej rzeczywisty wpływ jest bardziej widoczny w wodach gruntowych, gdzie wystąpiły obniżenia, które rozciągają się na obszar zlewni Nysy Łużyckiej.

Innym ważnym aspektem jest tutaj transfer wody z Nysy do dorzeczy Szprewy i Schwarzer Elster w celu zrekomensowania deficytów wody w tych dorzeczach.

Różne problemy związane z gospodarką wodną spowodowane przez aktywne górnictwo i górnictwo rekultywacyjne mogą zostać dodatkowo zaostrzone przez zmiany klimatu. Zwiększony deficyt wody może zagrozić stabilności nasypów kopalni odkrywkowych i doprowadzić do znacznego pogorszenia jakości wody ze względu na wyjątkowo niskie zrzuty wody w strumieniach będących pod wpływem górnictwa.

Obecne środki mają na celu przede wszystkim zapobieganie dalszemu pogarszaniu się sytuacji.



#### 4. Uwzględnienie konsekwencji zmian klimatycznych

Jest to ważne zagadnienie w gospodarce wodnej, ponieważ wiąże się z ważnymi decyzjami w zakresie polityki środowiskowej i strategii adaptacyjnych.

Ostatnie kilka wyjątkowo ciepłych i suchych lat pokazało, jak silnie zmiany temperatury i opadów mogą wpływać na reżim przepływu w rzekach, a także na występowanie ekstremalnych zdarzeń, bilans wodny krajobrazu i zasilanie wód podziemnych. Należy spodziewać się negatywnych konsekwencji dla ekologicznego, chemicznego i ilościowego stanu wód powierzchniowych i podziemnych.

Uwzględnienie konsekwencji zmian klimatu jest zatem uważane za przyszły strategiczny obszar działania, który wymaga kompleksowego podejścia integrującego wszystkie działania związane z gospodarką wodną. Celem jest pełne uwzględnienie potencjalnego wpływu zmian klimatu przy wyborze środków, w tym wszelkich zmian w skuteczności środków w wyniku zmian klimatu.

W niemieckiej zlewni środki powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby pozytywnie wspierały adaptację do zmian klimatu poprzez zwiększenie odporności ekosystemów wodnych - na przykład poprzez środki mające na celu poprawę jakości wody lub bilansu wodnego, takie jak

zmniejszenie poboru wody, zwiększenie retencji wody lub środki dotyczące struktury wody.

Elementy strategiczne obejmują niemiecką strategię adaptacji do zmian klimatu (DAS 2008; <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel/>), powiązany "Plan działań adaptacyjnych (APA) II i III", a także projekty i koncepcje dla poszczególnych krajów (<https://mluk.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Landesniedrigwasserkonzept-Brandenburg.pdf>).

Obejmuje to głównie działania mające na celu przeciwdziałanie zagrożeniom powodziowym, gwałtownym powodziom i intensywnym opadom deszczu, stabilizację poziomu wód gruntowych, dostosowanie użytkowania gruntów (przekształcanie lasów, paludikultura), dostosowanie regulacji odpływu, nawadnianie wrzosowisk, zabezpieczenie zlewni wody pitnej, a w szczególności promowanie renaturyzacji cieków wodnych i terenów zalewowych oraz tworzenie lub reaktywację naturalnych terenów zalewowych.

Na przykład poldery w Parku Narodowym Doliny Dolnej Odry mają być w nadchodzących dziesięcioleciach jeszcze bardziej zbliżone do reżimu powodziowego naturalnego obszaru zalewowego, na który nie ma wpływu zarządzanie przez człowieka, również w celu zminimalizowania negatywnych skutków dłuższych okresów suszy.

#### **5.2 Europejska dyrektywa w sprawie zarządzania ryzykiem powodziowym (dyrektywa WE w sprawie zarządzania ryzykiem powodziowym z 2007 r)**

Zgodnie z (Dyrektywą Powodziową WE) państwa zostały zobowiązane do analizy i regularnej aktualizacji zagrożeń powodziowych i ryzyka powodziowego dla wyznaczonych obszarów ryzyka. Plany zarządzania ryzykiem powodziowym, które mają zostać opracowane, powinny wyraźnie dążyć do synergii z RDW oraz, w stosownych przypadkach, z innymi dyrektywami europejskimi (w tym dyrektywą WE-FFH).

Poniżej wymieniono te, które są bezpośrednio związane z Odrą i jej obszarem zalewowym i mogą mieć wpływ na faunę ryb.

Plan zarządzania ryzykiem powodziowym dla niemieckiej części IRBD Oder został zharmonizowany z planem zarządzania zgodnym z RDW.

Aktualne plany zarządzania ryzykiem powodziowym dla dorzecza Odry są dostępne pod linkami wymienionymi w rozdziale 5.1. Sformułowano cztery cele ogólne (CO), które zostały poparte dalszymi celami.

**CO 1:** Unikanie nowych zagrożeń (w okresie poprzedzającym powódź):

- Zabezpieczenie obszarów dla utrzymania retencji i zatrzymywania wody,
- Zwiększenie odsetka zastosowań (gruntów) przystosowanych do powodzi oraz
- Poprawa przystosowanego do powodzi postępowania z substancjami zanieczyszczającymi wodę (magazynowanie, przetwarzanie).

**CO 2:** Zmniejszenie istniejącego ryzyka (w okresie poprzedzającym powódź):

- Poprawa/zwiększenie naturalnej retencji wody,
- redukcja/ograniczenie spływu powodziowego oraz
- -adaptacje i zmiany w użytkowaniu oraz poprawa właściwego postępowania z substancjami zanieczyszczającymi wodę.

**CO 3:** Ograniczenie negatywnych skutków powodzi

**CO 4:** Ograniczenie negatywnych skutków po wystąpieniu powodzi

Katalog środków LAWA-BLANO został opracowany w Niemczech w celu pomiaru realizacji celów ([https://www.lawa.de/documents/lawa-blano-massnahmenkatalog\\_1594133389.pdf](https://www.lawa.de/documents/lawa-blano-massnahmenkatalog_1594133389.pdf)).

Kryteria przypisane do każdego celu pomiaru postępów w osiągnięciu celów, powiązane wskaźniki i ich skutki są przedstawione w planie FRM. W każdym przypadku uwzględniono tak zwane dobra chronione, które obejmują również środowisko. Uwzględniono również test wrażliwości programów działań w odniesieniu do zmian klimatu. Istnieją deficyty, szczególnie w zakresie realizacji OZ 2, dlatego zaktualizowany Krajowy Program Ochrony Przeciwpowodziowej (KPOZ) obejmuje relokację wałów przeciwpowodziowych / rekultywację naturalnych obszarów retencyjnych, rekultywację / tworzenie terenów zalewowych, naturalną retencję wody na terenach zalewowych oraz dostosowanie użytkowania gruntów jako ważne elementy. Jednakże zarządzanie wodami powierzchniowymi w celu utrzymania wolnego przekroju spływu wód powodziowych poprzez konserwację cieków wodnych i zarządzanie nabrzeżem również nadal odgrywa ważną rolę. Konfliktów z Dyrektywą Siedliskową WE należy unikać poprzez poszukiwanie odpowiednich alternatyw przestrzennych lub innych specyfikacji planu. Jeśli realizacja planów może jednak prowadzić do znaczących negatywnych skutków dla celów ochrony i celów ochrony obszarów NATURA 2000, należy przeprowadzić ocenę oddziaływania zgodnie z § 36 w połączeniu z § 34 federalnej ustawy o ochronie przyrody (BnatSchG).

### **5.3 Europejska dyrektywa w sprawie flory, fauny i siedlisk (dyrektywa siedliskowa WE z 1992 r.)**

Jak już stwierdzono w dwóch wyżej wymienionych dyrektywach, istnieje podstawowy wymóg prawny, aby nie tylko chronić siedliska przyrodnicze oraz dziką florę i faunę wymienione w dyrektywie, ale także je promować. Należy to wziąć pod uwagę przy planowaniu środków wykonawczych dla powyższych dyrektyw, przy czym poszukiwanie synergii i wzajemnych korzyści jest ważnym wymogiem. W niemieckiej części IRBD Odra w ostatnich latach lub dziesięcioleciach zarejestrowano łącznie 174 obszary FFH z gatunkami lub typami siedlisk zależnymi od wody oraz 25 ostoi ptaków zależnych od wody wzdłuż

długich odcinków cieków wodnych, ale także na terenach zalewowych, które zostały wyznaczone na oddzielnych mapach i planach i muszą być brane pod uwagę przy planowaniu działań.

Nie tylko potwierdzają one istnienie siedlisk specyficznych dla danego gatunku lub określonych gatunków, ale także wymagają opracowania planów zarządzania specyficznych dla danego obszaru w celu ich ochrony i promocji. Chociaż tak zwane standardowe arkusze danych stanowią podstawę danych i zarządzania, często nie zostały one jeszcze zaktualizowane. Możliwe jest zatem, że wyniki dogłębnych badań w planach zarządzania

mogą prowadzić do rozszerzenia istniejących lub wyznaczenia nowych celów ochrony i obszarów chronionych..

Szczególne znaczenie ma tu Park Narodowy Dolina Dolnej Odry. Pomimo regulacji Odry, intensywnego rolnictwa i wpływu przemysłu, na rozległych, regularnie zalewanych nizinach odrzańskich zachował się rzadki w Europie Środkowej krajobraz równin zalewowych. Jest on chroniony, konserwowany, utrzymywany i rozwijany jako park narodowy od 1995 r. za pomocą ustawy o Parku Narodowym Dolina Dolnej Odry (NatPUOG; 09.11.2006; GVBl. I s. 142, ostatnio zmieniona 21.01.2013, GVBl. I nr 3).

Niezakłócony przebieg naturalnych procesów zajmuje centralne miejsce (<https://www.nationalpark-unteres-odertal.eu/das-gebiet/geschichte/>; 04.03.2022).

Aby zrealizować te cele, należy opracować oficjalnie wiążący plan parku narodowego (NLP), który pełni również funkcje planu zarządzania FFH i planu ramowego krajobrazu. Plan parku narodowego zawiera analizę obecnej sytuacji, cele rozwojowe oraz przyszłe projekty i działania. Istnieje on od 2014 roku i ma być aktualizowany i uaktualniany co 10 lat (<https://www.nationalpark-unteres-odertal.eu/nationalparkplan-fuer-den-nationalpark-unteres-odertal/>).

Środki służące osiągnięciu celów RDW zasadniczo promują również różnorodność biologiczną, a zatem zasadniczo służą również właściwemu stanowi ochrony siedlisk i populacji wymaganemu przez dyrektywy NATURA 2000.

Ustanowienie podłużnej ciągłości cieków wodnych jest zatem niezbędnym warunkiem wstępnym do

osiągnięcia celu dobrego stanu ekologicznego lub potencjału ekologicznego, a także ochrony i promocji gatunków ryb wędrownych, takich jak łoś lub Minogokształtnen. Ponadto gatunki FFH korzystają w szczególności z działań mających na celu poprawę siedlisk w cieku wodnym i na terenach zalewowych w celu stworzenia piaszczystych i żwirowych brzegów, struktur martwego drewna, rozlewisk lub osuwających się i uderzających zboczy. Rozwój lub przywrócenie naturalnej dynamiki terenów zalewowych lub tworzenie stref płytkiej wody na stojących zbiornikach wodnych również służy poprawie chronionych siedlisk, ale także promowaniu gatunków ryb limnofilnych.

Ponadto odpowiednie dostosowanie utrzymania cieków wodnych może również uwzględnić wymogi ochrony gatunków.

Jednak, jak już opisano w planowaniu FRM, konflikty celów mogą czasami pojawić się podczas wdrażania dyrektyw, które generalnie muszą być zidentyfikowane i rozwiązane w ramach oceny oddziaływania dyrektywy siedliskowej.

W trakcie wdrażania wszystkich trzech dyrektyw w dorzeczu Odry, ryby pełnią wybitną funkcję wskaźnikową ze względu na ich wysoką mobilność i czasami bardzo specyficzne dla gatunku wymagania siedliskowe. Kompleksowa wiedza na temat fauny ryb jest zatem niezbędna do rozpoznania stanu odcinków cieków wodnych i powodzenia wdrożonych działań.

Dlatego też niniejsza publikacja ma na celu przedstawienie jak najszerszego obrazu ryb - od sytuacji pierwotnej do dnia dzisiejszego.

## 6 Konsekwencje dalszej ekspansji energii elektrycznej dla ryb i rybołówstwa

Odra jest ostatnią dużą rzeką Europy Środkowej, która nie ma barier ani przeszkód dla migracji w swoim dolnym, ponad 500-kilometrowym biegu do morza. Taki swobodnie płynący odcinek umożliwia niezakłóconą wymianę osobników organizmów wodnych, zwłaszcza populacji ryb. W zależności od przepływu i poziomu wody, ryby mogą migrować w górę i w dół rzeki zgodnie ze swoimi wzorcami zachowań, wykorzystywać siedliska i zasoby oraz reagować na wpływy środowiska. Wraz z obecnie tylko słabo zaludnionymi terenami zalewowymi i stosunkowo wyraźnym zróżnicowaniem głębokości, Odra nadal oferuje stosunkowo zróżnicowane, funkcjonalne i godne ochrony siedliska o szczególnie wysokiej wartości ekologicznej, pomimo wcześniejszych zmian antropogenicznych.

Znajduje to odzwierciedlenie nie tylko w 51 przeważnie rodzimych gatunkach ryb występujących obecnie w niemieckim dorzeczu Odry, ale także w szczególnych cechach faunistycznych ryb. Na przykład należy podkreślić ostatnią samowystarczalną populację Sielawy, wędrownego dużego gatunku Sielawy, który niegdyś był szeroko rozpowszechniony w dopływach Bałtyku i Morza Północnego. Migrująca populacja Miętusa również korzysta ze swobodnie dostępnych ostoi temperatury w lagunie i tworzy szczególnie silną populację w Odrze. To ostatnie dotyczy również Rozpióra, flagowego gatunku dolnego biegu dużych rzek, którego populacja w Odrze determinuje ocenę zagrożenia całej populacji w Niemczech.

Oprócz Sielawy, Kiełb białopłetwy i Bałtycka Złota Koza są również szczególnie zależne od piaszczystych ławic w głównym biegu rzeki jako siedliska i obszaru lęgowego Bałtycka Złota Koza jest jedynym gatunkiem występującym w Niemczech w Odrze.

Swobodna migracja i zmienność głębokości Odry oferują również odpowiednie warunki życia dla jesiotra bałtyckiego. Z tego powodu Odra stała się

priorytetowym ciekim wodnym i obszarem priorytetowym dla jego reintrodukcji w Europie. Wstępne działania mające na celu reintrodukcję tego ściśle chronionego gatunku rozpoczęły się w 2006 roku. Zgodnie z cyklem życiowym jesiotra, już dziś można spodziewać się pierwszych powrotów na tarło.

Ze względu na swoją wartość ekologiczną, Odra jest również priorytetową częścią wód dla polskiego programu ryb wędrownych, w tym dla Łososia, Pstrąga Morskiego i Certy.

Ogólnie rzecz biorąc, Odra oferuje obecnie najlepsze warunki do dalszego rozwoju w kierunku ekologicznego obszaru priorytetowego. W rezultacie w dolnym biegu Odry utworzono jedyny w Niemczech park narodowy terenów zalewowych. Ten proekologiczny rozwój jest również wspierany przez fakt, że rybołówstwo, turystyka i ekologiczna waloryzacja Odry muszą być cenione znacznie wyżej niż jej znaczenie dla transportu towarowego.

Ten ostatni jest tak nieistotny w prognozie ruchu do 2030 r., że Federalny Plan Infrastruktury Transportowej 2030 klasyfikuje Odrę jedynie jako drugorzędną drogę wodną (BMV 2016). To z kolei otwiera szeroki wachlarz możliwości dla rybołówstwa, turystyki i rozwoju ekologicznego - Odra jako raj dla ochrony różnorodności biologicznej i przyjaznego dla przyrody użytkowania.

Tym bardziej niezrozumiałe jest, że 27 kwietnia 2015 r. Niemcy i Polska podpisały dwustronną umowę państwową, sprzeczną z wymogami efektywności ekonomicznej federalnego planu infrastruktury transportowej dla inwestycji na federalnych drogach wodnych. Celem umowy jest zoptymalizowanie warunków odpływu powodziowego na granicy Odry w przyszłości, zapewnienie stabilnych warunków toru wodnego, w szczególności dla rozmieszczenia polsko-niemieckiej floty lodołamaczy, oraz umożliwienie żeglugi statkom żeglugi przybrzeżnej między portem Schwedt a Morzem Bałtyckim.

Federalnemu Instytutowi Inżynierii i Badań Dróg Wodnych (BAW) zlecono opracowanie koncepcji regulacji przepływu dla Odry granicznej między Ratzdorf a odnogą Odry Zachodniej, której wdrożenie zasadniczo stanowi dalszą rozbudowę Odry.

Jego celem jest zapewnienie głębokości wody wynoszącej 1,80 m ze średnim prawdopodobieństwem przewyższenia wynoszącym co najmniej 80% w ciągu roku powyżej ujścia Warty (odcinek 1) i co najmniej 90% w ciągu roku poniżej ujścia Warty (odcinek 2), z uwzględnieniem naturalnych warunków hydrologicznych. Określono zrzut projektowy 160 m<sup>3</sup>/s na odcinku 1 i 250 m<sup>3</sup>/s na odcinku 2 (BAW 2014).

Nie wyjaśniono jednak, dlaczego głębokości wody oparte na wymaganiach rozmieszczenia lodołamaczy powinny być zagwarantowane w możliwie najbardziej niezawodny sposób przez większą część roku. Fakt, że najdłuższy okres zlodzenia w latach 1948 – 2008 wynosił zaledwie 110 dni (30% roku), średnia pokrywa lodowa spadła do 24,6 dnia (7% roku) (UBA 2020), a średnia liczba dni zlodzenia w regionie Odry spadła o 14,4 dnia w latach 1961 – 2018 (UBA 2020) rodzi zasadnicze pytania o cele koncepcji regulacji przepływu.

Szczególnie ważne jest podkreślenie, że docelowa głębokość ma zostać osiągnięta nie tylko w ograniczonym kanale żegludowym, ale w całym korycie rzeki, ponieważ lodołamacze poruszają się po całym przekroju między ostrogami podczas zrywania lodu. Aby osiągnąć cele regulacyjne, ostrogi mają zostać wydłużone, podniesione, a w niektórych przypadkach zbudowane od nowa, a odległość między liniami uderzeniowymi zmniejszona.

W sekcji 1 mają one zostać zmniejszone z 80 – 100 m do 72 m, w sekcji 2a (do Hohensaaten) ze 120 – 160 m do 112 m, a w sekcji 2b (Hohensaaten do Odra Zachodnia) ze 140 – 170 m do 126 m (BAW 2014).

Na odcinku 2 ostrogi zostaną również podniesione średnio o 0,5 m w celu osiągnięcia głębokości toru wodnego odpowiednio 2,7 m i 3 m przy

projektowych poziomach wody EMW2010 = 300 m<sup>3</sup>/s na odcinku 1 i EMW2010 = 500 m<sup>3</sup>/s na odcinku 2 (BAW 2014).

Są to ogromne ingerencje w hydromorfologię Odry, które doprowadzą do homogenizacji koryta rzeki, a tym samym do pogorszenia stanu ekologicznego. Ogromna potrzeba rozbudowy jest również opisana w koncepcji regulacji rzeki, gdzie dosłownie stwierdza się: "Analizy danych przyrodniczych i wcześniejsze badania przeprowadzone przez BAW pokazują, że cel regulacji określony w założeniach projektowych nie zostanie osiągnięty na Odrze granicznej prawie na całej długości, a wymagane głębokości wody do rozpadu lodu nie są podane" (BAW 2014, s. I).

Ekologiczne i środowiskowe oddziaływanie projektu, w szczególności na siedliska w środkowym biegu rzeki, takie jak zwężenie i monotonizacja koryta rzeki z niewielkim zróżnicowaniem szerokości i głębokości, całkowite usunięcie rozlewisk i brzegów, w połączeniu z utratą cennych siedlisk, tarlisk i siedlisk wielu zagrożonych gatunków, nie zostało do tej pory nawet zbadane i ocenione.

To samo dotyczy skutków spodziewanej zwiększonej erozji koryta rzeki na sąsiednie tereny zalewowe i wody aluwialne.

Rozbudowa Grenzoder, która już się rozpoczęła w ramach wdrażania koncepcji regulacji przepływu, narusza cele i zakaz pogarszania europejskiej ramowej dyrektywy wodnej (RDW), a zatem podlega obowiązkowi przeprowadzenia oceny wyłączenia zgodnie z art. 4 ust. 7 RDW. Do tej pory nie przeprowadzono ani tej, ani wymaganej prawem oceny oddziaływania zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną WE, strategicznej oceny oddziaływania na środowisko ani oceny wpływu regulacji przepływu na środowisko.

Ze względu na wysoką wartość ekologiczną Odry i jej terenów zalewowych, niemożliwe jest nawet zbliżenie się do zrekompensowania szkód ekologicznych, których można się spodziewać w wyniku regulacji lub złagodzenia ich za pomocą środków spójności.

Bez dodatkowego pogłębiania koryta rzeki, rozbudowa nie oferuje również poprawy w zakresie ryzyka powodziowego (BAW 2014, s. 159). W najlepszym przypadku środki te są neutralne dla powodzi tylko na odcinkach, podczas gdy na odcinkach z planowanymi przedłużeniami i podniesieniami istniejących ostróg zawężają one przekrój przepływu, a tym samym zwiększają ryzyko powodziowe. Oznacza to, że rozbudowa nie zmniejszy ryzyka powodzi, ale raczej je zwiększy: w ekstremalnych warunkach pogodowych duże ilości wody będą płynąć bardzo szybko w jeszcze bardziej zwężonym korycie rzeki, szczyty zrzutu będą rosły szybciej, a obecnie dostępne obszary zalewowe nie będą już w stanie buforować tych szczytów powodziowych.

W porównaniu ze środkami czysto technicznymi, które nie są odpowiednie do całkowitego wyeliminowania potencjalnych zagrożeń powodziowych, podejście ekologiczne, takie jak przeniesienie wałów przeciwpowodziowych, byłoby znacznie bardziej skuteczne. Dając rzecze więcej przestrzeni, rozwiązuje się również prawdziwy problem Odry i jej terenów zalewowych - rosnące niedobory wody i susze spowodowane zmianami klimatu. Region ten już teraz charakteryzuje się jednym z najniższych poziomów opadów w Niemczech, wynoszącym mniej niż 600 litrów/m<sup>2</sup> rocznie (600 mm).

Aby przeciwdziałać skutkom zmian klimatu i wzmocnić odporność systemu rzecznej Odry, należy pilnie zatrzymać więcej wody w krajobrazie (retencja), również w celu zachowania cennych ekosystemów i umożliwienia dalszego użytkowania gruntów rolnych. Poszerzenie Odry będzie miało dokładnie odwrotny skutek - szybszy spływ wody, głęboka erozja koryta rzeki i spadek poziomu wód gruntowych doprowadzą do jeszcze szybszego osuszenia krajobrazu. Okresy niskiego poziomu wody będą występować wcześniej i trwać dłużej.

Wtórne konsekwencje niskiego poziomu wody, takie jak niskie prędkości przepływu, wydłużony czas retencji wody, a tym samym sprzyjanie zakwitom glonów, były szczególnie tragiczne w sierpniu 2022 roku. W zanieczyszczonej

substancjami odżywczymi, ciepłej latem i cofniętej Odrze doszło do masowego zakwitu słonawowodnych glonów *Prymnesium parvum*, które wytworzyły toksynę śmiertelną dla ryb, małży i ślimaków oddychających skrzelami.

Oprócz wyżej wymienionych czynników związanych z ekspansją, które sprzyjają wzrostowi glonów, masowe zrzuty soli stworzyły środowisko morskie, które umożliwiło glonom wzrost w słodkiej wodzie. Śmiertelność ryb odnotowana w sierpniu 2022 r. spowodowała śmierć około 1000 ton ryb.

Ostatnie badania przeprowadzone przez Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries Berlin (IGB) pokazują, że liczba osobników w środkowej Odrze spadła o 64% (brzegi) do 67% (środkowy nurt). Biomasa zmniejszyła się o 48% (środkowy nurt) do 62% (brzeg). W dolnej Odrze liczba osobników zmniejszyła się o 53% w środkowym biegu rzeki, a nawet wzrosła w strefie nadbrzeżnej. W faunie ryb przybrzeżnych dominowały jednak ryby młode, zwłaszcza Ukleja. Pomimo wzrostu liczby osobników, biomasa ryb w tym obszarze zmniejszyła się o 47%. W środkowym biegu dolnej Odry spadek biomasy ryb był nieco niższy i wyniósł 21%. Mimo że poszczególne gatunki ryb poniosły znaczne straty (zwłaszcza Krąpiew, Ukleja, Kiełb białopłetwy, Jaź, Brzana, Jazgarz i Miętus), ocalałe osobniki wszystkich gatunków znaleziono nawet po katastrofie. Oznacza to, że istnieje podstawowa możliwość, że populacja ryb odrodzi się w ciągu najbliższych kilku lat (IGB 2023).

Wymaga to jednak zmienionych zezwoleń na zrzut i ponownej oceny projektu rozbudowy w celu stworzenia niezbędnych korzystnych warunków środowiskowych.

Odbudowę populacji ryb, wędkarstwa i turystyki przyjaznej przyrodzie utrudnia fakt, że duża część populacji małży wyginęła wraz z rybami. Oznacza to, że w sieci pokarmowej i biologicznym systemie samooczyszczania Odry brakuje obecnie bardzo ważnego i skutecznego filtra.

W zależności od wielkości, duży małż może filtrować około 3–40 litrów wody na godzinę,

usuwając w ten sposób materię organiczną. Zdrowe populacje o gęstości kolonizacji 50 – 100 małży/m<sup>2</sup> osiągają wydajność filtracji 3,6 – 96 m<sup>3</sup>/d (TAURER 2014; <https://www.unio.lu/bachmuschel/oekosystemservice/oekosystemservice/>). Są one zatem ważnym naturalnym antagonistą rozwoju wszelkiego rodzaju glonów. Ich dramatyczny spadek w wyniku katastrofy na Odrze sprawia, że rzeka jest znacznie bardziej podatna na rozwój nowych glonów, a także znacznie zwiększy transport składników odżywczych do laguny. Również w tym przypadku naturalna ochrona przeciwpowodziowa i prawie naturalne tereny

zalewowe jako filtry powierzchniowe mogą mieć efekt kompensacyjny i wzmocnić odporność rzeki na konsekwencje zmian klimatycznych oraz odbudowę zasobów ryb i małży.

W związku z niniejszym dokumentem oraz zebranymi w nim danymi i informacjami, należy zwrócić się z pilnym apelem do decydujących organów w Niemczech i Polsce i mieć nadzieję, że zarówno istniejące plany rozbudowy Odry, jak i sposób, w jaki ta cenna ekologicznie rzeka była dotychczas traktowana, zostaną ponownie rozważone i zrewidowane pod kątem jej presji.

## 7 Literatura

- ALBRECHT, M.-L. (1964) Die Oder als Fischgewässer. *Zeitschrift für Fischerei* N.F. 12: 479 – 506.
- AMOROS, C., A. L. ROUX, J. L. REYGROBELLET, J. P. BRAVARD & G. PAUTOU (1987): A method for applied ecological studies of fluvial hydrosystems. *Regulated Rivers: Research & Management* **1**, 17 – 36.
- ANONYMUS (1910): Ein Jesiotr fang auf der Oder (bei Kienitz). *Mitt. d. Fischerei-Vereins Brandenburg*, N.F., **13**: 210.
- ANONYMUS (1930a): Die Fischerei auf der Oder in den Monaten Mai, Juni, Juli 1930. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ost-preußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark*, N.F. **XXII** (22): 617 – 620.
- ANONYMUS (1930b): Markierung junger Stoere. *Mitteilungen d. Deutschen Seefischerei-Vereins* **XXXXVI** (6): 273.
- ANONYMUS (1932): Kleine Nachrichten. *Mitt.-d.-Fischerei-Vereine Brandenburg*, N.F., **23/24**: 418.
- ANONYMUS (1995): Köpst se doch en Fisch af. *Schwedter Anzeiger*, Festschrift zum 1. Schwedter Stadfest, 16. – 17.09.1995, Schwedt/Oder (Ed.): 15.
- ArcGIS (1999 – 2015): ArcGIS Desktop, Version 10.6.1 (ArcMap, ArcCatalog). Computer-Programm, ESRI Inc.
- ARNDT, G.-M., J. GESSNER & R. BARTEL (2006): Characteristics and availability of spawning habitat for Baltic sturgeon in the Oder River and its tributaries. *J. Appl. Ichthyol.* **22** (Suppl. 1): 172 – 181.
- ARTYUKHIN, E. & P. VECSEI (1999): On the status of Atlantic sturgeon: conspecificity of European *Acipenser sturio* and North American *Acipenser oxyrinchus*. *Journal of Applied Ichthyology* **15**: 35 – 37.
- BbgFischG (1993): Fischereigesetz für das Land Brandenburg (BbgFischG). v.13.05.1993, GVBl.I / 93 (12): 178; zul. geä. § 3, 15.07.2010 GVBl.I / 10 (28):7.
- BbgFischO (1997): Fischereiordnung des Landes Brandenburg (BbgFischO). v. 14.11.1997, GVBl.II / 97 (34): 867; zul. geä. 10.09.2009, GVBl.II / 09 (29): 606.
- BAER, J., V. GEORGE, S. HANFLAND, R. LEMCKE, L. MEYER & S. ZAHN (2007): Gute fachliche Praxis fischereilicher Besitzmaßnahmen. *Schriftenreihe VDFF* **14**, Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (VDFF).
- BALAZIK M. T., G. C. GARMAN, J. P. VAN EENENNAAM, J. MOHLER, L. C. WOODS (2012): Empirical Evidence of Fall Spawning by Atlantic Sturgeon in the James River, Virginia. *Trans. Am. Fish. Soc.* **141** (6): 1465 – 1471.
- BALON, E. K. (1963): A supplement to the ichthyobiological characteristic of Olše River and the occurrence of *Barbus meridionalis petenyi*. *Zool. Listy* **12**: 262 – 264. (in tschechisch mit englischer Zusammenfassung).
- BALON, E. K. (1975): Reproductive Guilds of Fishes: A Proposal and Definition. *J. Fish. Res. Board Can.* **32**(6): 821 – 864.
- BALON, E. K. (1981): Additions and amendments to the classification of reproductive styles in fishes. *Env. Biol. Fish.*, **6** (¾): 377 – 389.
- BANGEL, T. (1993) Untersuchungen zur Reproduktion von Minóg rzecznyń *Lampetra fluviatilis* im Oder-Neiße-Stromsystem. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* **2**: 28 – 30.
- BARTEL, R. (2001): The restoration of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Poland. *Archives of Polish Fisheries* **9**: 219 – 228.
- BartSchV (2005): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten (Bundesartenschutzverordnung). v. 16.02.2005, BGBl. I: 258ff., 896, zul. geändert § 10, 21.01.2013, BGBl. I: 95.
- BAŠIĆ T. (2016): Applied ecology and management of a European Brzanal *Barbus barbus* population of a lowland river. Dorset: Bournemouth University, PhD Thesis.



- BAUCH, G. (1958): Untersuchungen über die Gründe für den Ertragsrückgang der Elbfischerei zwischen Elbsandsteingebirge und Boizenburg. *Z. f. Fischerei*, N.F. (3 – 6): 361 – 437.
- BAUCH, G. (1963): Die einheimischen Süßwasserfische. 4. Aufl., Neumann-Verlag, Radebeul und Berlin.
- BAW (2014): Aktualisierung der Stromregelungskonzeption für die Grenzoder. Gutachten i. A. Wasser- u. Schifffahrtsamt Eberswalde, BAW-Nr. 3.02.10132.3
- BDA (1896): Bureau des Ausschusses zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Überschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flußgebieten. Der Oderstrom, sein Flußgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. **III**. Strom- und Flußbeschreibungen der Oder und ihrer wichtigsten Nebenflüsse. Abt. 1: Die Oder von der Quelle bis zum Stettiner Haff. Verlag Dietrich Reimer, Berlin.
- BEKMANN, J. C. & B. L. BEKMANN (1751): Historische Beschreibung der Chur und Mark Brandenburg. Verlag Christian Friedrich Voß, Berlin.
- BENECKE, B. (1886): Beobachtungen über den Aufstieg des Łosośes in den Flüssen. *Circulare d. Deutschen Fischerei-Vereins*, **1**: 79 – 82
- BERGHAUS, H. (1856): Handbuch der Mark Brandenburg und des Markgrathums Nieder-Lausitz in der Mitte des 19. Jahrhunderts. Bd. 3, Verlag: Adolph Müller, Brandenburg.
- BESCHNIDT, J. (1995): Fische und Rundmäuler in Schwedt und Umgebung. *Schwedter Jahressblätter* **16**: 6 – 18
- BIFI-RL (1955): Richtlinien zur Erhaltung der Binnenfischerei an den Bundeswasserstraßen. v. 24.08.1955, W12-6011VA55, VkB1 1955: 469 – 472.
- BIRKHOLZ, J. C. (1770): Ökonomische Beschreibung aller Arten Fische welche in den Gewässern der Churmark gefunden werden. Verlag: Gottlieb August Lange, Berlin und Stralsund.
- BISCHOFF, A. (2002): Juvenile fish recruitment in the large lowland river Oder: assessing the role of physical factors and habitat availability. Dissertation, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Humboldt-Universität Berlin, *Berichte aus der Biologie*, Shaker Verlag, Aachen.
- BISCHOFF, A. (2005): Was wäre wenn...? Mögliche Auswirkungen eines natürlichen Überflutungsregimes auf das Jungfischauftreten im Nationalpark Unteres Odertal. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **2**, Nationalparkstiftung Unteres Odertal, Schwedt / Criewen: 21 – 36.
- BISCHOFF, A. & C. WOLTER (2001a): The 0+ fish community structure in a large lowland river: first results of a study from the River Oder. *Archiv für Hydrobiologie*, **Suppl. 135**: 137 – 151.
- BISCHOFF, A. & C. WOLTER (2001b): The flood of the century on the River Oder: Effects on the 0+ fish community and implications for flood plain restoration. *Regulated Rivers: Research & Management* **17**: 171 – 190.
- BISCHOFF, A. & C. WOLTER (2001c): Groyne-heads as potential summer habitats for juvenile reofilynic fishes in the Lower Oder, Germany. *Limnologica* **31**: 17 – 26.
- BLACHUTA, J., J. KUSZEWSKI, J. KUSZNIERZ & A. WITKOWSKI (1993): The ichthyofauna of the Barycz River drainage basin. *Roczniki Naukowe PZW* **6**: 19 – 48. (in polnisch mit englischer Zusammenfassung)
- BLACHUTA, J., J. KOTUSZ & A. WITKOWSKI (1994): The first record of the whitefin gudgeon, *Gobio albipinnatus* Lukasch, 1933, (Cyprinidae), from the Odra River basin. *Przeglad Zool.* **38**: 309 – 315. (in polnisch mit englischer Zusammenfassung)
- BŁACHUTA, J. & J. LISOWSKI (2014): Monitoring der Lausitzer Neiße - polnischer Teil. Bericht, Institut f. Meteorologie u. Wasserwirtschaft (IMGW-PIB), Wrocław.
- BLOCH, M. E. (1782 – 1784): Oeconomische Naturgeschichte der Fische Deutschlands. Teile I – III. Reprint 1999, MERGUS Verlag, Melle.
- BMU & BFN (2021): Auenzustandsbericht 2021. Flussauen in Deutschland. Berlin & Bonn: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und

- nukleare Sicherheit (BMU) & Bundesamt für Naturschutz (BfN), Hrsg.
- BMV (2016): Bundesverkehrswegeplan 2030. Bundesministerium f. Verkehr u. digitale Infrastruktur (BMV), Berlin, Stand März 2016.
- BNatSchG (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz). v. 29.07.2009, BGBl. I: 2542 ff., zul. geändert § 3, v. 8.12.2022.
- BÖHME M, F. KRÜGER, K. OCKENFELD & W. GELLER (2005): Schadstoffbelastung nach dem Elbe-Hochwasser 2002. UFZ – Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH, Magdeburg, <http://www.ufz.de/data/HWBroschuere2637.pdf>
- BÖTTGER, K. & B. STATZNER (1983): Die ökologischen Folgen der Ausbaggerung eines norddeutschen Tieflandsbaches, dargestellt am Beispiel des Unteren Schierenseebaches (Naturpark Westensee, Schleswig-Holstein). *Schr. Naturwiss. Ber. Schlesw.Holst.* **53**: 59 – 81.
- BOGACKA-KAPUSTA E., A. DUDA, G. WISZNIEWSKI & A. KAPUSTA (2011): Feeding of hatchery-reared juvenile Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus* Mitchill, released into the Drwêca River, *Arch. Pol. Fish.* **19** (3): 113 – 117.
- BOGUTSKAYA, N. G. & A. M. SWINKAKA (2004): Catalogue of agnathans and fishes of fresh and brackish waters of Russia with comments on nomenclature and taxonomy. KMK Scientific Press Ltd, Moskow. (in russisch)
- BOHLEN, J., J. FREYHOF & C. WOLTER (2005): First records of *Cobitis elongatoides* and *Sabanejewia baltica* (Cobitidae) for Germany. *Cybiu* **29**: 103 – 104.
- BORGSTEDE, A. A. H. (1788): Statistisch-Topographische Beschreibung der Kurmark Brandenburg. Verlag Johann Friedrich Unger, Berlin.
- BORNE, M. v. d. (1882): Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oestereich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. Verlag W. Moeser, Berlin.
- BORNE, M. v. d. (1886): Protokoll über die III. Deutsche Fischzüchterconferenz in München - II. Order. *Circulare d. Deutschen Fischerei-Vereins*, **1**: 8.
- BORNE, M. v. d. (1887): Bericht über die Verwendung der durch den Deutschen Fischerei-Verein im Betriebsjahre 1886/87 vertheilten Fischeier und Fische, und über Erfolge, welche das Aussetzen von Fischen und Fischbrut gehabt hat - 4. Die Oder. *Circulare d. Deutschen Fischerei-Vereins*, **3**: 68.
- BOSTELMANN, R. (1986): Auswirkungen von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen auf Gewässerbiozöosen.- In: Weiterbildung Wasser- und Kulturbau, Wassermengenwirtschaft, 20. Lehrgang (Hrsg.: Ministerium f. Ernährung, Umwelt u. Forsten Baden-Württemberg): 87 – 103.
- BOSTELMANN, R. & R. MENZE (1987): Auswirkungen von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung auf Gewässerlebensgemeinschaften. *Schriftenreihe DVWK-Heft 79*, Verlag Paul Parey, Hamburg: 67 – 276.
- BRATRING, F. W. A. (1804): Statistisch-topografische Beschreibung der gesamten Mark Brandenburg. Verlag F. Maurer, Berlin.
- BRÄMICK, U., U. ROTHE, H. SCHUHR, M. TAUTENHAHN, U. THIEL, C. WOLTER & S. ZAHN (1999): Fische in Brandenburg - Verbreitung und Beschreibung der märkischen Fischfauna. 2. Aufl., Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg & Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow (Hrsg.).
- BRÄMICK, U., E. FLADUNG & P. DOERING-ARJES (2008): Aalmanagementplan – Flussgebietsgemeinschaft Elbe. i. A. Senatsverwaltung f. Gesundheit, Umwelt u. Verbraucherschutz Berlin, Ministerium f. Ländliche Entwicklung, Umwelt u. Verbraucherschutz Brandenburg, Freie u. Hansestadt Hamburg, Ministerium f. Ernährung, Landwirtschaft, Forsten u. Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Niedersächsisches Ministerium f. Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz u. Landesentwicklung, Sächsisches Staatsministerium f. Umwelt u. Landwirtschaft, Ministerium f. Landwirtschaft u. Umwelt

- Sachsen-Anhalt, Ministerium f. Landwirtschaft, Umwelt u. ländliche Räume Schleswig-Holstein, Thüringer Ministerium f. Landwirtschaft, Naturschutz u. Umwelt; Institut f. Binnefischerei e. V. (IfB), Potsdam.
- BRONSTERT, A.; I. BIAŁA RYBA & M. KÜHLING (2004): Möglichkeiten zur Minderung des Hochwasserrisikos durch Nutzung von Flutpoldern an Havel und Oder. Schlussbericht zum BMBF-Projekt „Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel“, *Brandenburgische Umweltberichte* **15**, Universität Potsdam, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Potsdam.
- BROSE, S. F., X.-F. GARCIA, C. SCHOMAKER, J. HALLERMANN & C. WOLTER (2016): Konsumtion und Nahrungswahl der Babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*) in der unteren Oder. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **13**: 168 – 179.
- BRUIJS, M. C. M., C. WOLTER, L. VERHEES, L. DWĘGORZ, J.P.M. JANSSEN-MOMMEN, & H.A. JENNER (2009). Evaluatie van de onderbouwing temperatuurnormen voor sterk veranderde wateren. KEMA Rapport 50831163-TOS/ECC 09-5219, KEMA Nederland, Arnhem.
- BUCHTA, R. (2003): Hochwasserschutz und Landnutzung in der Unteren Havelniederung – Schlussfolgerungen aus dem Elbe-Hochwasser vom August 2002. *Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg*, Heft 3: 80 – 84.
- BUREAU DES AUSSCHUSSES ZUR UNTERSUCHUNG DER WASSERVERHÄLTNISSE IN DEN DER UEBERSCHWEMMUNGSGEFAHR BESONDERS AUSGESETZTEN FLUSSGEBIETEN (1896): Der Oderstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Band 3: Strom- und Flussbeschreibungen der Oder und ihrer wichtigsten Nebenflüsse. 1. Abtheilung: Die Oder von der Quelle bis zum Stettiner Haff. Dietrich Reimer, Geographische Verlagshandlung, Berlin.
- CHOVANEK, A. & J. WARINGER (2001): Ecological integrity of river-floodplain systems - assessment by dragonfly surveys (Insecta: Odonata). *Regul. Rivers: Res. Mgmt.* **17**: 493 – 507.
- CHOVANEK, A., J. WARINGER, M. STRAIF & A. WARINGER-LÖSCHENKOHL (2005): The Flood-plain Index - a new approach for assessing the ecological status of river/floodplain-systems according to the EU Water Framework Directive. *Archiv f. Hydrobiologie, Supplement*, **155**(1 – 4): 169 – 185. DOI: 10.1127/lr/15/2003/169.
- CHRISTIANI, W. (1855): Das Oderbruch – Historische Skizze. Verlag: E. Roeder, Wriezen/Oder.
- CIOŚ, S. (2000): Okoń in Poland. In BROUGHTON, R. (Ed.): The complete book of the okoń. Verlag: Robert Hale, London: 249 – 261.
- COE (2018): Pan-European action plan for sturgeons. Council Of Europe, 38th meeting, Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats, Standing Committee, Strasbourg, 27. – 30.11.2018, 87pp.
- COLER, M. J. (1599) Oeconomiae. Calendario Oeconomico & perpetuo. Teil V - Von Fischen und Fischereien. Verlag Paul Hellwig, Wittenberg.
- CONVENTION ON THE CONSERVATION OF EUROPEAN WILDLIFE AND NATURAL HABITATS (2018): PAN-EUROPEAN ACTION PLAN FOR STURGEONS. 38th meeting, Standing Committee, Strasbourg, 27 – 30.11.2018. 87pp.
- DAHL, H.-J. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen). *Naturschutz Landschaftspf. Niedersachs.* **18**: 5 – 120.
- DANILKIEWICZ, Z. (1996): Babka lysa (gologłowa), *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857) (Perciformes, Gobiidae) - nowy, gatunek w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. *Kom. Ryb. IRS* **2**: 27 – 29. (in polish)
- DANILKIEWICZ, Z. (1998): Babka szczupła, *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1811), Perciformes, Gobiidae - nowy, pontyjski element w ichtiofaunie zlewiska Morza Bałtyckiego. *Fragmenta Faunistica* **41**: 269 – 277. (in polish)

- DEBUS, L. (1999): Meristic and morphological features of the Baltic sturgeon (*Acipenser sturio* L.). *Journal of Applied Ichthyology* **15**: 38 – 45.
- DIEKMANN, M., U. DUßLING & R. BERG (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS) - Hinweise zur Anwendung. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen.
- DOHLE, W., R. BORNKAMM & G. WEIGMANN (1999): Das Untere Odertal. Auswirkungen der periodischen Überschwemmungen auf Biozönosen und Arten. *Limnologie aktuell* **9**, Verlag: E. Schweizerbart, Stuttgart.
- DOUDOROFF, P. & D. L. SHUMWAY (1970): Dissolved oxygen requirements of freshwater fishes. *FAO Fisheries Technical Paper*, **86**, Food and Agriculture-Organization of the United Nations (FAO), Roma.
- DUERREGGER, A., J. PANDER, M. PALT, M. MUELLER, C. NAGEL & J. GEIST (2018): The importance of stream interstitial conditions for the early-life-stage development of the European Swinka (*Chondrostoma nasus* L.). *Ecology of Freshwater Fish* **27**: 920 – 932.
- DUNCKER, G. & W. LADIGES (1960): Die Fische der Nordmark. *Abhandlungen u. Verhandlungen d. Naturwiss. Vereins Hamburg*, N. F., Supplement **III**, Kommissionsverlag Cram, De Gruyter & Co., Hamburg.
- DUßLING, U., R. BERG, H. KLINGER & C. WOLTER (2004): Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages. *Handbuch Angewandte Limnologie*, 20. Erg. Lfg. 12/04: 1 – 84.
- DUßLING, U. (2009): Handbuch zu fiBS. - *Schriftenreihe VDFF*, Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter u. Fischereiwissenschaftler e.V. (VDFF), Heft 15.
- DVWK (1992): Methoden und ökologische Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung. *Merkblätter zur Wasserwirtschaft* **224**, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- DWA (2010): Altgewässer - Ökologie, Sanierung und Neuanlage. *DWA-Merkblätter*, **M 607**, Deutsche Vereinigung f. Wasserwirtschaft, Abwasser u. Abfall (DWA), Hennef.
- DWA (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. *DWA-Merkblätter*, **M 509**, Deutsche Vereinigung f. Wasserwirtschaft, Abwasser u. Abfall (DWA), Hennef.
- ECKSTEIN, K. (1908): Die Fischerei-Verhältnisse der Provinz Brandenburg zu Anfang des 20. Jahrhunderts (nebst Fischereikarte in 8 Blättern). Verlag d. Fischerei-Vereins f. d. Prov. Brandenburg, Berlin.
- ECKSTEIN, K. (1909): Die Tierwelt des Wassers und seiner Ufer. In: FRIEDEL, E. & R. MIELKE (Hrsg.): *Landeskunde der Provinz Brandenburg - I: Die Natur*. Verlag Gustav F. Schwalbe, Berlin: 311 – 336.
- ECKSTEIN, K. (1930): *SOS. Mitteilungen d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern u. f. d. Grenzmark* N.F. **XXII** (11): 262 – 263.
- ECKSTEIN, K. (1932a): Die Lage der Oderfischerei. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen*, N.F. **XXIV** (2): 23 – 25.
- ECKSTEIN, K. (1932b): Oderausbau, Landwirtschaft und Fischerei. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen*, N.F. **XXIV** (12): 226.
- EG-Węgorz-VO (2007): Verordnung (EG) Nr. 1100/2007 des Rates vom 18.09.2007 - mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestands des Europäischen Węgorzs. ABl. L 248 v. 22.09.2007: 17 – 23.
- EG-FFH-RL (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21.05.1992 - zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. L 206 v. 22.07.1992: 7 – 50.
- EG-HWRM-RL (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2007 - über die Bewertung und das

- Management von Hochwasserrisiken. ABl. L 288 v. 06.11.2007: 27 – 34.
- EG-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 - zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. L 327 v. 22.12.2000: 1 – 73.
- EHRENBAUM, E. (1928): Die Plattfische (*Heterosomata*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 111 – 130.
- EHRENBAUM, E. (1930): Der FlussWęgorz (*Anguilla vulgaris*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 159 – 218.
- ENDLER, A. (1891): Untersuchungen über den gegenwärtigen Stand der Fischereiverhältnisse in der Schwarzen Elster, der Spree und der Lausitzer Neiße. *Schriften des Sächsischen Fischereivereins*, **13**: 1 – 54.
- ENGELHARDT, K. A. (1800): Erdbeschreibung der Markgraftümer Ober- und Niederlausitz für die erwachsenere Jugend. Band I, Selbstverlag & Barth-Verlag, Dresden-Friedrichstadt und Leipzig.
- ENGEL, H. & K. WÄCHTLER (1990): Folgen von Bachentkrautungsmaßnahmen auf einen Süßwassermuschelbestand am Beispiel eines kleinen Fließgewässers des südlichen Drawehn (Lüchow-Dannenberg). *Natur und Landschaft* **65**: 63 – 65.
- FILIPIAK, J. & Z. CHELKOWSKI (2000): Osteological characteristics of fish remains from early medieval sedimentary layers of the port in the town of Wolin. *Acta Icht. Piscat.* **30**: 135 – 150.
- FLADUNG, E. (2002a): Der präadulte/ adulte Fischbestand in Bühnenfeldern und Leitwerken der Mittel-elbe. *Z. f. Fischkunde (Suppl.)* **1**: 101 – 120.
- FLADUNG, E. (2002b): Verfügbarkeit von Laichhabitaten sand- und kieslaichender Fischarten im Hauptstrom der unteren Mittel-elbe. In: NELLEN, W., H. KAUSCH, R. THIEL, M. BRUMM-SCHOLZ, I. BRÜMMER, H.-H. ARZBACH, P. ERGENZINGER, E. FLADUNG, F. FREDRICH, M. GERKENS, R. GINTER, H. HOLST, F. KIRSCHBAUM, R. KNÖSCHE, O. LARINK, D. LILL, A. LUDWIG, S. OESMANN, P. OBENAU, M. PEZENBURG, M. PIETROCK, G. RÜPPELL, M. SCHOLTEN, S. STÄCKER, H. WINKLER, C. WIRTZ & C. WOLTER (2002): Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschafts- und Lebensraum-strukturen der Elbe (ELFI). BMBF-Projekt 0339578, Abschlussbericht: 102 – 119.
- FLADUNG, E., M. SCHOLTEN & C. WIRTZ (2004): Verfügbarkeit und Nutzung von Sand- und Kiesbänken im Hauptstrom der unteren Mittel-elbe als Laich- und Aufwuchshabitate für Fische. *Verh. Ges. Ichthyol.* **4**: 25 – 47.
- FLADUNG, E., W.-C. LEWIN, J. SIMON, N. HANNE-MANN, F. WEICHLER & S. ZAHN (2014): Fischökologisches Monitoring in Totholzbu- hnen an der Elbe. Abschlussbericht i. A. Bundesanstalt f. Gewässerkunde (BfG), Institut f. Binnenfischerei e. V. (IfB), Koblenz und Potsdam.
- FLADUNG, E. & U. BRÄMICK (2021): Umsetzungsbericht 2021 zu den Aalbewirtschaftungsplänen der deutschen Länder 2008. i. A. Ministerium f. Umwelt, Landwirtschaft u. Energie Sachsen-Anhalt f. d. obersten Fischereibehörden der deutschen Bundesländer, Institut f. Binnenfischerei e. V. (IfB), Potsdam.
- FRANKIEWICZ, P. (1985): Golden Misgurnus, *Cobitis aurata* (Fil.) in the drainage basin of the Odra River. *Prze- gląd Zoologiczny* **29**: 331 – 337.
- FREYHOF, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Minogokszatt- nten und Fische (Cyclostomata & Pisces). Fünfte Fassung. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **70**: 291 – 316.
- FREYHOF, J., M. SCHOLTEN, A. BISCHOFF, J. WANZENBÖCK, S. STAAS & C. WOLTER (2000): Extensions to the known range of the whitefin gudgeon *Gobio albipinnatus*, Lukasch 1933, in Europe and biogeographical implications. *J. Fish Biol.* **57**: 1339 – 1342.

- FREYHOF, J., M. KOTTELAT & A. NOLTE (2005): Taxonomic diversity of European *Cottus* with description of eight new species (Teleostei: Cottidae). *Ichthyological Exploration of Fresh-waters* **16**: 107 – 172.
- FREYHOF, J. & H. BRUNKEN (2004): Erste Einschätzung der Verantwortlichkeit Deutschlands für die Erhaltung von Fischarten und Minogokszattnen des Süßwassers. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* **8**: 133 – 147.
- FREYHOF, J., S. HEINZE, M. FRIEDRICHS-MANTHEY, D. BOWLER & C. WOLTER (2023): Rote Liste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Minogokszattnen. Bonn: Bundesamt für Naturschutz (BfN), Rote-Liste-Zentrum, im Druck.
- FRIČ, A. (1872): Arbeiten der zoologischen Section der Landesdurchforschung von Böhmen – Die Wirbelthiere Böhmens, Die Fluss-Fischerei Böhmens, Die Krustenthiere Böhmens. *Archiv der naturw. Landesdurchforschung von Böhmen*, Bd. II (IV. Abth.), Commissions-Verlag F. Řivnáč, Prag.
- FRIEDEL, E. (1886): I. Klasse - Fische (Pisces). In: FRIEDEL, E. & C. BOLLE (Hrsg.): Die Wirbeltiere der Provinz Brandenburg – Verzeichnis und Einteilungsplan für das Märkische Provinzial-Museum der Stadtgemeinde Berlin. Festschrift, 59. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin.
- FRIEDEL, E. (1903): Verzeichnis der Fischarten in der Provinz Brandenburg. Offizieller Katalog der Jubiläums-Ausstellung zur Feier des 25jährigen Bestehens des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg. Verlag Rudolf Mosse, Berlin: 5 – 12.
- FÜLLNER, G., M. PFEIFER, J. GEISLER & K. KOHLMANN (2003): Der Elbłosoś - Ergebnisse der Wiedereinbürgerung in Sachsen. Sächsische Landesanstalt f. Landwirtschaft, Dresden.
- FÜLLNER, G., M. PFEIFER, F. VÖLKER & A. ZARSKE (2016): Atlas der Fische Sachsens - Rundmäuler, Fische, Krebse - Geschichte, Verbreitung, Gefährdung, Schutz. Sächsisches Landesamt f. Umwelt, Landwirtschaft u. Geologie (LfULG) & Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden (SNSD), Dresden.
- GASCHOTT, O. (1928a): Die Stachelflosser (*Acanthopterygii*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. IIIA, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 53 – 100.
- GASCHOTT, O. (1928b): Die Stichlinge (*Gasterosteidae*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. IIIA, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 131 – 142.
- GEERLING, G. W., A. M. J. RAGAS, R. S. E. W. LEUVEN, J. H. VAN DEN BERG, M. BREEDVELD, D. LIEFHEBER & A. J. M. SMITS (2006): Succession and rejuvenation in floodplains along the river Allier (France). *Hydrobiologia* **565**: 71 – 86.
- GEIST, J. & K. AUERSWALD (2019): Synergien im Gewässer-, Boden-, Arten- und Klimaschutz am Beispiel von Flussauen. *Wasserwirtschaft* **109**(11): 11 – 16. <https://media-ub.tum.de/doc/1520446/1520446.pdf>
- GERHARDT, W. (1893): Die Hebung der Łosośzucht in der Oder. *Zeitschrift für Fischerei* **1**: 105 – 109.
- GESSNER, J. & J. RITTERHOFF (2004): Species differentiation and population identification in the Sturgeons *Acipenser sturio* L. and *Acipenser oxyrinchus*. Proceedings of the International Expert Workshop Blossin, Germany, 27. – 28.06.2002, *BfN-Skripten* **101**, Bundesamt f. Naturschutz (BfN), Bonn.
- GESSNER, J. & G.-M. ARNDT (2006): Modification of gill nets to minimize by-catch of sturgeons. *J. Appl. Ichthyol.* **22** (Suppl. 1): 166 – 171.
- GESSNER, J., G.-M. ARNDT, R. TIEDEMANN, R. BARTEL & F. KIRSCHBAUM (2006): Remediation measures for the Baltic sturgeon: status review and perspectives. *J Appl Ichthyol* **22** (suppl 1): 23 – 31.
- GESSNER, J., M. TAUTENHAHN, H. VON NORDHEIM & T. BORCHERS (2010): Nationaler Aktionsplan zum Schutz und zur Erhaltung des europäischen Jesiotrs (*Acipenser sturio*). Bundesministerium f.

- Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit (BMU) u. Bundesamt für Naturschutz (BfN; Hrsg.), Bonn, 84p.
- GESSNER, J., G.-M. ARNDT, F. FREDRICH, A. LUDWIG, F. KIRSCHBAUM, R. BARTEL, H. von NORDHEIM (2011): Remediation of Atlantic Sturgeon *Acipenser oxyrinchus* in the Oder River: Background and First Results. In: WILLIOT, P., E. ROCHARD, N. DESSE-BERSET, F. KIRSCHBAUM & J. GESSNER (Ed.): *Biology and Conservation of the European Sturgeon Acipenser sturio* L. 1758. Springer-Verlag, Heidelberg, Dordrecht und London: 539 – 560.
- GESSNER, J., G.-M. ARNDT, A. KAPUSTA, S. SHIBAYEV, A. GUSHIN, A. PILINKOVSKIJ, J. POVLIŪNAS, R. MEDNE, S. PURVINA, M. TAMBETS & P. R. MØLLER (2019): HELCOM Action Plan for the Protection and Recovery of the Baltic Sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) in the Baltic Sea area for the period of 2019 – 2029. *Baltic Sea Environment Proceedings* **168**, Baltic Marine Environment Protection Commission (Helsinki Commission / HELCOM), Helsinki.
- GLOEDE, H. (1880): Der Minogokszattnenfang bei Fiddichow. *Dtsch. Fischerei-Zeitg.* **3** (53): 485 – 486.
- GRABDA, E. (1968): Jesiotr ryba ginaca. (Sturgeon – a disappearing fish.) *Ochrona Przyrody* **33**: 177 – 191 (in Polish).
- GRABDA E. (1971): Jesiotr - zywy zabytek przyrody. *Przyr. Pol.* **15** (1): 10 – 11, 17.
- GRÖGER, J. & L. DEBUS (2000): Morphometric comparison of *Acipenser sturio* populations by means of a mixed estimation procedure. *Archive of Fishery and Marine Research* **48**: 175 – 193.
- GROSSER, S. (1714): Lausitzische Merkwürdigkeiten. In: SCHULENBURG, W. v. (1914): Ältere Nachrichten über fischreiche Gewässer der Lausitzen. *Mitt. d. Fischerei-Vereins f. d. Prov. Brandenburg*, N.F., **5/6**: 71 – 72
- HEESE, T. (1988): Some aspects of the biology of the whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.), from the Pomeranian Bay. *Finnish Fisheries Research* **9**: 165 – 174.
- HERRMANN, K. (1930): Die Entwicklung der Oder vom Natur- zum Kulturstrom. *Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands*, Besondere Mitteilungen Bd. **6** (2), Buchdruckerei E. S. Mittler & Sohn, Berlin.
- HERRMANN, B. (1997): “Nun blüht es von End‘ zu End‘ all überall”. Die Eindeichung des Nieder-Oderbruchs 1747 – 1753. *Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt* **4**, Waxmann Verlag, Münster.
- HEUSCHMANN, O. (1957a): Die Szczupakartigen, Ordnung Haplomi (*Esociformes*). In: DEMOLL, R., H. N. MAIER & H. H. WUNDSCH (Ed.; 1962): *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*. Bd. **IIIB**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 1 – 22.
- HEUSCHMANN, O. (1957b): Die Weißfische (*Cyprinidae*). In: DEMOLL, R., H. N. MAIER & H. H. WUNDSCH (Ed.; 1962): *Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas*. Bd. **IIIB**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 23 – 199.
- HILLER, J. & T. WICHMANN (2005): Nachhaltige Berufs- und Freizeitfischerei in der Region Odermündung. Erzeugerorganisation „Usedomfisch“ e. G. (Ed.), LMS-Landwirtschaftsberatung GmbH, Freest und Bad Doberan.
- HÖLKER, F., S. VOLKMANN, C. WOLTER, P. L. M. VAN DIJK & I. HARDEWIG (2004): Colonization of the freshwater environment by a marine invader: how to cope with warm summer temperatures? *Evolutionary Ecology Research* **6**: 1123 – 1144.
- HOFFMANN, R. C. (1994): Remains and verbal evidence of carp (*Cyprinus carpio*) in medieval Europe. In: VAN NEER, W. (Ed.): *Fish exploitation in the past. Annalen Zoological Sciences* **274**, Proceedings of the 7th meeting of the ICAZ Fish Remains Working Group, Tervuren (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika): 139 – 150.
- HOLČIK, J. (1959): Density, age composition and sex ratio of the Rózanka europejska (*Rhodeus sericeus amarus*) in an oxbow and in a running water body. *Biologia* (Bratislava) **14**: 652 – 664.

- HOLOPAINEN, I. J., H. HYVÄRINEN & J. PIIRONEN (1986): Anaerobic wintering of crucian carp (*Carassius carassius*)-II. Metabolic products. *Comp. Biochem. Physiol.* **83A**: 239 – 242
- HOLOPAINEN, I. J., W. M. TONN & C. A. PASZKOWSKI (1997): Tales of two fish: the dichotomous biology of crucian carp (*Carassius carassius* (L.)) in northern Europe. *Annales Zoologici Fennici* **34**: 1 – 22.
- HUET, M. (1959): Profiles and Biology of Western European Streams as Related to Fish Management. *Transactions American Fisheries Society*, **88** (3): 155 – 163.
- IGB (2022a): Nach der Oder-Katastrophe: Gibt es Hoffnung für den Jesiotr und seinen Lebensraum? <https://www.igb-berlin.de/news/nach-der-oder-katastrophe-gibt-es-hoffnung-fuer-den-stoer-und-seinen-lebensraum>
- IGB (2022b): Die Zukunft der Oder – Forschungsba- sierte Handlungsempfehlungen nach der men- schengemachten Umweltkatastrophe. IGB Policy Brief, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin. DOI: <https://dx.doi.org/10.4126/FRL01-006431249>
- IGB (2023): Zur Regeneration der Oder müssen Salz- einleitungen verringert und der Fluss-Ausbau gestoppt werden. Pressemitteilung 26.06.2023, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Bin- nenfischerei, Berlin; <https://www.igb-berlin.de/news/zur-regeneration-der-oder-mues- sen-salzeinleitungen-verringert-und-der-fluss- ausbau-gestoppt>
- ILLIES, J. (1958): Die Brzananregion mitteleuropäischer Fließgewässer. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **XIII**: 834 – 844.
- ILLIES, J. (1961a): Versuch einer allgemeinen bio- zönotischen Gliederung der Fließgewässer. *Int. Revue ges. Hydrobiol.* **46**: 205 – 213.
- ILLIES, J. (1961b): Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches. A. Ziemsen Verlag, Lutherstadt-Wit- tenberg.
- ILLIES, J. & L. BOTOSANEANU (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérées sur- tout du point de vue faunistique. *Mitt. Int. Ver. Limnol.* **12** (1): 1 – 57.
- ILLIES, J. (1966): Die Verbreitung der Süßwasser- fauna Europas. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **XVI**: 287 – 296.
- IP, Y. K., S. F. CHEW & D. J. RANDALL (2004): Five tropical air breathing fishes, six different strate- gies to defend against ammonia toxicity on land. *Physiological and Biochemical Zoology* **77**: 768 – 782.
- JÄHRLING, K.-H. (1995): Die flußmorphologischen Veränderungen an der Mittleren Elbe im Regie- rungsbezirk Magdeburg seit dem Jahr 1989 aus Sicht der Ökologie. - Information, Staatliches Amt f. Umweltschutz, Magdeburg.
- JÄHRLING, K.-H. (2019): Lateralvernetzung von Fluss und Aue im Kontext zwischen Naturschutz und Wasserwirtschaft - Grundlagen, Synergieeff- ekte und Maßnahmen. *Artenschutzreport* **40**: 51 – 55.
- JAKUPI, A. (2007): Zur Rekonstruktion historischer Biodiversität aus archivalischen Quellen: Das Beispiel des Oderbruchs (Brandenburg) im 18. Jahrhundert. Dissertation, Mathematisch-Na- turwissenschaftliche Fakultät, Georg-August- Universität, Göttingen.
- JOHNSTON, I. A. & L. M. BERNARD (1983): Utilization of the ethanol pathway in carp following expo- sure to anoxia. *Journal of Experimental Biology* **104**: 73 – 78.
- JUNGWIRTH, M. (1998): River continuum and fish migration - going beyond the longitudinal - river corridor in understanding ecological integrity. In: JUNGWIRTH, M., S. SCHMUTZ & S. WEISS (eds.): Fish migration and fish bypasses. Fishing News Books, Oxford: 19 – 32.
- KALINKAT, G., J. S. CABRAL, W. DARWALL, G. F. FICE- TOLA, J. L. FISHER, D. P. GILING, M.-P. GOSELIN, H.-P. GROSSART, S. C. JÄHNIG, J. M. JESCHKE, K. KNOPF, S. LARSEN, G. ONANDIA, M. PÄTZIG, W.- C. SAUL, G. SINGER, E. SPERFELD & I. JARIĆ



- (2011): Flagship umbrella species needed for the conservation of overlooked aquatic biodiversity. *Conservation Biology* **31** (2): 481 – 485
- KAMMERAD, B., S. ELLERMANN, J. MENCKE, O. WÜSTEMANN & U. ZUPPKE (1997): Die Fischfauna von Sachsen-Anhalt. Verbreitungsatlas. Ministerium f. Raumordnung, Landwirtschaft u. Umwelt Sachsen-Anhalt (Hrsg.), Magdeburg.
- KAMMERAD, B., J. SCHARF, S. ZAHN & I. BORKMANN (2012): Fischarten und Fischgewässer in Sachsen-Anhalt. Teil 1 - Die Fischarten. Ministerium f. Landwirtschaft u. Umwelt Sachsen-Anhalt, Quedlinburg Druck GmbH.
- KERN-HANSEN, U. (1978): Drift of *Gammarus pulex*. In relation to macrophyte cutting in four small Danish lowland-streams. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* **20**: 1440 – 1445.
- KING, T.L., B.A. LUBINSKI & A.P. SPIDLE (2001): Microsatellite DNA variation in Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) and cross-species amplification in the acipenseridae. *Conservation Genetics* **2**: 103 – 119.
- KISKER, G. (1926). Die Fischerei in der mittleren Elbe. *Z. f. Fischerei*, Sonderdrucke: 9 – 15.
- KNEBELSBERGER, T., A. R. DUNZ, D. NEUMANN & M. F. GEIGER (2015): Molecular diversity of Germany's freshwater fishes and lampreys assessed by DNA barcoding. *Molecular Ecology Resources* **15**(3): 562 – 572.
- KNIEHASE, H.-F. (1995): Das Oderbruch. Slawische und deutsche Siedlungsgenese seit dem Hohen Mittelalter. *GEOSTUDIEN*, **15**.
- KNÖSCHE, R., S. ZAHN, E. FLADUNG, P. SCHOPPE & H. EBEL (1996): Erarbeitung von Grundlagen und Richtwerten für den Wiederaufbau einer Fischerei auf der Elbe und ihren großen Nebenflüssen. Abschlussbericht i. A. Ministerium f. Raumordnung, Landwirtschaft u. Umwelt Sachsen-Anhalt, Institut f. Binnenfischerei e. V. (IfB), Magdeburg u. Potsdam.
- KNÖSCHE, R. (2002): Gutachten über die Ursachen und Auswirkungen des Sauerstoffmangels in der Unteren Havel und im Gülper See sowie über die vorgesehenen Regenerierungsmaßnahmen und Entschädigungsmodalitäten. Institut für Binnenfischerei e. V. (IfB), Potsdam.
- KNÖSCHE, R. (2003): Fischökologische und fische-reiliche Schäden durch Extremhochwässer. *Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg*, Heft 3: 92 – 94.
- KOOS, H. (1924): Die ElbJesiotr fischerei. *Fischerei-Zeitung* **27** (47): 563 – 565.
- KORN, C. (1926): Schädigungen der Oderfischerei. *Fischerei-Zeitung* **29** (13): 275 – 277.
- KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007): Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 646 pp.
- KOTUSZ, J., A. WITKOWSKI, J. BLACHUTA & J. KUSZNIERZ (2001): Stan ichtiofauny w gornym i srodkowym dorzeczu Odry. *Polski Zwiasek Wędkarski* **14** (Suplement): 297 – 310. (in polnisch)
- KRAEFT, M. (1894): Die Einführung und das Ergebnis der Jesiotr fischerei an der hinterpommerschen Ostküste. *Mitteilungen der Section für Küsten- und Hochseefischerei des Deutschen Fischerei-Vereins* **10** (6): 142 – 148.
- KRAUSCH, H.-D. (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. Verlag: Eugen Ulmer, Stuttgart: 31 – 36.
- KÜTTEL, S., A. PETER & A. WÜEST (2002): Temperaturpräferenzen und -limite von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer. *Rhône-Thur Publikation* **1**, EAWAG, Kastanienbaum, <http://www.rhone-thur.eawag.ch/publikationen.html>.
- KUMMU, M., H. DE MOEL, P. J. WARD & O. VARIS (2011): How Close Do We Live to Water? A Global Analysis of Population Distance to Freshwater Bodies. *PLoS ONE* **6**(6): e20578.
- LASNE, E., S. LEK & P. LAFFAILLE (2007): Patterns in fish assemblages in the Loire floodplain: The role of hydrological connectivity and implications for conservation. *Biological Conservation* **139**: 258 – 268.
- LASSLEBEN, P. (1967a): Fischregionen. *Allg. Fischereiztg.* **92** (4): 97 – 98.

- LASSLEBEN, P. (1967b): Die Okeánregion. *Allg. Fischereiztg.* **92** (6): 161 – 162.
- LASSLEBEN, P. (1967c): Die Brzananregion. *Allg. Fischereiztg.* **92** (8): 229 – 230.
- LASSLEBEN, P. (1967d): Die Brachsenregion. *Allg. Fischereiztg.* **92** (10): 293 – 294.
- LfU (2022): Landwirtschafts- und Umweltinformationssystem Brandenburg (LUIS-BB) - Open Data > Wasser > Wasserrahmenrichtlinie 2. Bewirtschaftungszyklus 2015 - Datensammlung. (<https://www.umweltdaten.brandenburg.de/wasser#dateiliste-navigation>, 05.10.22)
- LUA (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997. *Studien u. Tagungsberichte*, **16**, Landesumweltamt Brandenburg (LUA), Potsdam.
- LUA (2002): Das Elbehochwasser im Sommer 2002. *Fachbeiträge d. Landesumweltamtes Brandenburg*, **73**, Landesumweltamt Brandenburg (LUA), Potsdam.
- LUBOSCH, W. (1902): Einige Mitteilungen über Vorkommen, Fang und Zucht der Minogokształtten. *Zeitschrift für Fischerei u. d. Hilfswissenschaften*. **IX**: 130 – 143.
- LUDWIG, A., L. DEBUS, D. LIECKFELDT, I. WIRGIN, N. BENECKE, I. JENNECKENS, P. WILLIOT, J. WALDMAN & C. PITRA (2002): When the American sea sturgeon swam east. *Nature* **419**: 447 – 448.
- LÜDERITZ, V., U. LANGHEINRICH & C. KUNZ (2009): Flussaltwässer - Ökologie und Sanierung. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.
- LUGV (2015): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch - Elbegebiet, Teil II - Havel mit deutschem Odergebiet - 1999. Landesamt f. Umwelt, Gesundheit u. Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV).
- MAGNIN, E. (1963): Etude morphométrique comparée de l' *Acipenser oxyrinchus* Mitchell du Saint-Laurent et l' *Acipenser sturio* Linne de la Gironde. *Le Naturaliste Canadien* **40**: 5 – 38. (in French).
- MAKOWIECKI, D. (1999): Some aspects of studies on the evolution of fish faunas and fishing in prehistoric and historic times in Poland. In: BENECKE, N. (Ed.): The Holocene History of the European Vertebrate Fauna. *Archäologie in Eurasien* **6**, Verlag Marie Leidorf, Rahden: 171 – 184.
- MANN, R. H. K. (1996): Environmental requirements of European non-salmonid fish in rivers. *Hydrobiologia*, **323**: 223 – 235.
- MAY, E. (1907): Von märkischen Fischen um 1750. *Mitt. D. Fischerei-Vereine Brandenburg* **2** (1/3): 42 – 45.
- MCDOWALL, R. M. (1988): Diadromy in Fishes: Migrations between Freshwater and Marine Environments. Croom Helm, London.
- MCMAHON, B. R. & W. W. BURGGREN (1987): Respiratory physiology of intestinal air breathing in the teleost fish *Misgurnus anguillicaudatus*. *Journal of Experimental Biology* **133**: 371 – 393.
- MENGEL, P. F. (1934): Das Oderbruch. **II**, Verlagsgesellschaft R. Müller, Eberswalde, (1. Reprintausgabe, viademica Verlag, Berlin 2003).
- MENZE, R. (1992): Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung auf aquatische Lebensgemeinschaften - Ergebnisse weiterer Untersuchungen an Ise und Kleiner Aller. *DVWK-Schriften* **99**, Verlag Paul Parey, Hamburg.
- MEYER, E. (1987): Der Einfluß einer mechanischen Entkräutungsmaßnahme auf Hydrographie, Chemie und Makrozoobenthon eines Entwässerungsgrabens. *Wasser und Boden* **39**: 75 – 81.
- MILLS, S. C. & D. C. REYNOLDS (2002): Host species preferences by *Róžanka europejska*, *Rhodeus sericeus*, spawning in freshwater mussels and consequences for offspring survival. *Animal Behaviour* **63**: 1029 – 1036.
- MOHR, E. (1941a): Stynka (*Osmerus artedi*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 503 – 526.
- MOHR, E. (1941b): Maifische (*Clupeiden*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 527 – 551.

- MOHR, E. (1958): *Ganoidei* (Jesiotr e). In: DEMOLL, R., H. N. MAIER & H. H. WUNDSCH (Ed.; 1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIB**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 235 – 261.
- MÜLLER, H. (1987): Fische Europas. Neumann-Verlag, Leipzig u. Radebeul.
- NAGEL, F. (2004): Schätzung der Konsumption der Miętus (*Lota Lota* (L.)) in einem sommerwarmen Tieflandfluss, am Beispiel der Unteren Oder. Diplomarbeit, Universität Rostock.
- NAGEL, F., F. HÖLKER & C. WOLTER (2011): In situ estimation of gastric evacuation and consumption rates of burbot (*Lota lota*) in a summer-warm lowland river. *Journal of Applied Ichthyology* **27**: 1236 – 1241.
- SWINKAKA, A. M. (2001) Contribution to the knowledge of infraspecific structure of whitefin gudgeon, *Romanogobio albiginnatus* (Lukasch, 1933) (Cyprinidae: Gobioninae), with a description of a new subspecies, *R. albiginnatus tanaiticus*, from the Don drainage. *New Contributions to Freshwater Fish Research, Proceedings of the Zoological Institute St. Petersburg* **287**: 99 – 119.
- NELLEN, W., H. KAUSCH, R. THIEL & R. GINTER (2002): Ökologische Zusammenhänge zwischen Fischgemeinschafts- und Lebensraumstrukturen der Elbe. Abschlussbericht Forschungsprojekt 0339578 i. A. Bundesministerium f. Bildung u. Forschung (BMBF), Universität Hamburg, Zentrum für Meeres- und Klimaforschung (ZMK), Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft, Elbelabor, Hamburg und Berlin.
- NELSON, J. A. & A. M. DEHN (2011): The GI tract in air breathing. In: GROSELL, M., A. P. FARRELL & C. J. BRAUNER (Hrsg.): The Multifunctional Gut of Fish: 395 – 433, Academic Press, Amsterdam.
- NERESHEIMER, E. (1937): Die Łosośartigen (*Salmonidae*) – I. Teil. In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 219 – 370.
- NIKULINA, E. A. & U. SCHMÖLCKE (2016): Reconstruction of the historical distribution of sturgeons (*Acipenseridae*) in the eastern North Atlantic based on ancient DNA and bone morphology of archaeological remains: implications for conservation and restoration programs. *Diversity and Distributions (Diversity Distrib.)*: 1 – 9.
- NILSSON G.E. & S. ÖSTLUND-NILSSON (2008): Does size matter for hypoxia tolerance in fish? *Biological Reviews* **83**: 173 – 198.
- NILSSON, G. E. & G. M. C. RENSCHAW (2004): Hypoxic survival strategies in two fishes: extreme anoxia tolerance in the North European crucian carp and natural hypoxic preconditioning in a coral-reef shark. *Journal of Experimental Biology* **207**: 3131 – 3139.
- NITSCHKE, H. & W. HEIN (1909): Die Süßwasserfische Deutschlands, ihre Kennzeichen, Fortpflanzung, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung. 4. Aufl., Verlag des Deutschen Fischereivereins, Berlin.
- NORTHCOTE, T. G. (1998): Migratory behaviour of fish and its significance to movement through riverine fish passage facilities. In: Jungwirth, M., S. Schmutz & S. Weiss (eds.): Fish Migration and Fish Bypasses. Fishing News Books, Vienna (Austria): 3 – 18.
- OPITZ, E. (1993): Zum Jesiotr - und Łosośfang in der Oder. *Niederlausitzer Studien* **26**: 98 – 101.
- OSTMANN, P. (1939): Die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder. *Die Bautechnik* **17** (53/54): 661 – 671.
- OTTO, G. (1914): Stynka und Ukleja. *Mitt. d. Fischerei-Vereins Prov. Brandenburg, N.F.*, **10**: 292 – 295.
- PADEL, E. (1931): Die Oderregulierung und ihre Folgen für die Fischerei. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen, N.F.* **XXIII** (12): 277 – 279.
- PAEPKE, H.-J. (1981a): Die gegenwärtige Situation der Süßwasserfischfauna in der DDR. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch.*, **21** (3): 113 – 130.
- PAEPKE, H.-J. (1981b): Anthropogene Einwirkungen auf die Süßwasserfischfauna der DDR und

- Möglichkeiten des Artenschutzes. *Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch.*, **21** (4): 241 – 258.
- PJAŽAČIĆ, A., A. SWINKAKA, D. RAMLER & H. AHNELT (2017): Contrasting morphology with molecular data: an approach to revision of species complexes based on the example of European Phoxinus (Cyprinidae). *BMC Evolutionary Biology* **17**: 184
- PAPE, A. (1952): Untersuchungen über die Erträge der Fischerei der Mittelelbe und die Auswirkungen ihres Ertragsniederganges. *Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfswissenschaften*, Bd. **1**, (1 – 6): 45 – 72.
- PARASIEWICZ, P., E. L. KING, J. A. WEBB, M. PINIEWSKI, C. COMOGLIO, C. WOLTER, A. D. BUIJSE, D. BJERKLIE, P. VEZZA, A. MELCHER & K. SUSKA (2019): The role of floods and droughts on riverine ecosystems under a changing climate. *Fisheries Management and Ecology* **26**: 461 – 473.
- PAX, F. (1921): Die Tierwelt Schlesiens. Verlag: Gustav Fischer, Jena.
- PEGLOW, J. & C. WOLTER (2020): Nahrungswahl der Miętus (*Lota lota*) nach Invasion der Babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*) in der unteren Oder. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **17/II**: 116 – 126.
- PERDICES, A., I. DOADRIO, P. S. ECONOMIDIS, J. BOHLEN & P. BANARESCU (2003): Pleistocene effects on the European freshwater fish fauna: double origin of the cobitid genus *Sabanejewia* in the Danube basin (Osteichyces: Cobitidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* **26**: 289 – 299.
- PESCHEL, C., C. SCHOMAKER & C. WOLTER (2013): Das Wachstum der Fische in der Oder. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **10**: 129 – 135.
- PEZENBURG, M., R. THIEL & R. KNÖSCHE (2002): Ein fischökologisches Leitbild für die mittlere Elbe. *Z. f. Fischkunde* (Suppl. **1**): 189 – 215.
- PFEIFER, M. (2002): Die historische Ichthyofauna im Flussgebiet der oberen Neiße in der Oberlausitz und ihre Veränderungen seit dem 16. Jahrhundert. *Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz*, **10**: 37 – 50.
- POPOVIĆ, D., H. PANAGIOTOPOULOU, M. BACA, K. STEFANIAK, P. MACKIEWICZ, D. MAKOWIECKI & A. STANKOVIC (2014): The history of sturgeon in the Baltic Sea. *Journal of Biogeography* **41**(8): 1590 – 1602.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen - Steckbriefe und Anhang. Begleittext i. A. Umweltbundesamt & Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Förderkennzeichen 360 15 007, Projekt-Nr. O 8.06, Umweltbüro Essen, Dessau u. Essen.
- POTTGIESSER, T., T. EHLERT & K.-H. JÄHRLING (2013): Altgewässertypologie - Ein Instrument zur naturnahen Entwicklung potamaler Altgewässer der Elbe in Sachsen-Anhalt. *Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt* **50**: 24 – 38.
- POTTGIESSER, T. (2018): Die deutsche Fließgewässertypologie - Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. FE-Vorhaben d. Umweltbundesamtes „Gewässertypenatlas mit Steckbriefen“ (FKZ 3714 24 221 0), Umweltbundesamt (UBA) und Umweltbüro Essen, Dessau und Essen, [https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe\\_fliessgewaessertypen\\_dez2018.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/steckbriefe_fliessgewaessertypen_dez2018.pdf).
- PRZYBYŁ A. (1976): Historic distribution of common sturgeon *Acipenser sturio* in the Warta River. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* **32**: 5 – 12 (in Polish).
- PRZYBYLSKI, M., M. REICHARD, R. SPENCE & C. SMITH (2007): Spatial distribution of oviposition sites determines variance in the reproductive rate of European Róžanka europejska (*Rhodeus amarus*). *Behaviour* **144**: 1403 – 1417.
- PRZYBYLSKI, M., Ł. GŁOWACKI, J. GRABOWSKA, Z. KACZKOWSKI, A. KRUK, L. MARSZAŁ, G. ZIĘBA & M. ZIUŁKIEWICZ (2020): Riverine Fish Fauna in Poland. In: KORZENIEWSKA, E. & M. HARNISZ (Hrsg.): Polish River Basins and Lakes – Part II, *The Handbook of Environmental Chemistry* **87**, Springer Nature Switzerland AG: 195 – 238.

- QUAST, J., F. KRÜGER & J. GÖRLACH (1996): Grundlagenermittlung zur Überprüfung, Umgestaltung und zum Neubau von Fischaufstiegsanlagen in Fließgewässern 1. Ordnung im Land Brandenburg. Projekt-Abschlussbericht i. A. Landesumweltamt Brandenburg, Zentrum f. Agrarlandschafts- u. Landnutzungsforschung (ZALF) e. V. Müncheberg, Potsdam u. Müncheberg.
- QUAST, J., F. KRÜGER, J. GÖRLACH, A. RITZMANN & J. STEIDL (1997): Fischaufstiegsanlagen und ökomorphologischer Zustand der Hauptfließgewässer in Brandenburg. Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung (ZALF) e. V. Müncheberg.
- RADKE, S. & V. LÜDERITZ (2019): Wie wird Altwasserrevitalisierung für Fische erfolgreich? *Wasserwirtschaft* **11**: 36 – 41.
- REETZ, O. (1931): Neues von der Fischerei auf der Oder. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Ober-schlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen*, N.F. **XXIII** (5): 114 – 115.
- REUSCH, H. et al. (1994): Bestandsaufnahmen zur Renaturierung der Alten Oder (Oderbruch). In: QUAST, J.; F. KRÜGER & J. GÖRLACH (1996): Grundlagenermittlung zur Überprüfung, Umgestaltung und zum Neubau von Fischaufstiegsanlagen in Fließgewässern 1. Ordnung im Land Brandenburg. Projekt-Abschlussbericht i. A. Landesumweltamt Brandenburg, Zentrum f. Agrarlandschafts- u. Landnutzungsforschung (ZALF) e.V. Müncheberg, Potsdam u. Müncheberg.
- RISTAU, J. (2016): Märkischer Anglerkönig - Fangmeldung. *Der Märkische Angler* (4): 30.
- ROTHER, U. (1999): Zur Fischfauna der Lausitzer Neiße. *Beiträge zur Tierwelt der Mark*, **XIV**: 49 – 70.
- ROTHER, U. (2002): Der Biata ryba *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1732) [Pisces, Cyprinidea] - erstmals in Brandenburg nachgewiesen. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin - Zoologische Reihe* **78** (1): 183 – 185.
- RUFERT, F. (1930) Die Oderfischerei vor 50 Jahren und heute. *Mitteilungen d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern u. f. d. Grenzmark* N.F. **XXII** (11): 263 – 264.
- RUNSCHKE, J. (1930): Herbstverbandstagung des Berufsfischer-Verbandes für die Oder und deren Nebengewässer. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern u. f. d. Grenzmark*, N.F. **XXII** (4): 94 – 96.
- RUNSCHKE, J. (1931): Die Frühjahrsversammlung des Berufsfischerverbandes für die Oder und deren Nebengewässer, 02.05.1931, Fürstentberg/Oder. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen*, N.F. **XXIII** (10): 230 – 232.
- SCHAARSCHMIDT, T., H. H. ARZBACH, R. BOCK, I. BORKMANN, U. BRÄMICK, M. BRUNKE, R. LEMCKE, M. KÄMMEREIT, L. MEYER & L. TAPPENBECK (2005): Die Fischfauna der kleinen Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands - Leitbildentwicklung und typgerechte Anpassung des Bewertungsschemas nach EU-Wasserrahmenrichtlinie. Projekt-Abschlussbericht i. A. Umweltministerium Mecklenburg-Vorpommern (LAWA-Länderfinanzprogramm Wasser u. Boden), Schwerin.
- SCHARF, J., U. BRÄMICK, F. FREDRICH, U. ROTHE, H. SCHUHR, M. TAUTENHAHN, C. WOLTER & S. ZAHN (2011a): Fische in Brandenburg – Aktuelle Kartierung und Beschreibung der märkischen Fischfauna. Institut für Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (Hrsg.)
- SCHARF, J., U. BRÄMICK, L. DETTMANN, F. FREDRICH, U. ROTHE, C. SCHOMAKER, H. SCHUHR, M. TAUTENHAHN, U. THIEL, C. WOLTER, S. ZAHN, & F. ZIMMERMANN (2011b): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (*Pisces et Cyclostomata*) des Landes Brandenburg. *Natur und Landschaftspflege in Brandenburg* **20** (3), Beilage, [https://mluk.brandenburg.de/media/fast/4055/rote\\_liste\\_fische.pdf](https://mluk.brandenburg.de/media/fast/4055/rote_liste_fische.pdf)
- SCHEURING, L. (1928a): Die Weichflosser (*Anacanthini*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.;

- 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 101 – 110.
- SCHOURING, L. (1928b): Die Sume (*Silurus glanis* und *Amiurus nebulosus*). In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 143 – 158.
- SCHIEMENZ, P. (1906): Weitere fischereiliche Studien über organische Abwässer - I. Teil, *Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfswissenschaften*, **XIII** (1): 49 – 81.
- SCHIEMENZ, P. (1919): Wie müssen wir unsere Fischgewässer in Ordnung halten? *Mitt. d. Fischerei-Vereins Prov. Brandenburg* N.F. **XI** (6): 88 – 96.
- SCHIEMENZ, P. (1925): Die Oder als Fischgewässer. In: Oder Zeitung (Hrsg.): Die Oder, ihre Natur, ihr Weg und ihre Bedeutung (Sonderausgabe). Frankfurt (Oder): Trowitzsch: 78 – 79.
- SCHIEMENZ, P. (1930): Wasserbauliche Forschungen zu Gunsten der Fischerei. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark*, N.F. **XXII** (13): 301 – 307.
- SCHIEMENZ, F. & H. KÖTHKE (1956): Die Fischereiverhältnisse in der Elbe vor dem Bau des Wehres in Geesthacht. *Zeitschrift f. Fischerei*, N.F., **V** (3/4): 175 – 210.
- SCHIEMER, F. & H. WAIDBACHER (1992): Strategies for conservation of Danubian fish fauna. In: BOON, P.J., CALOW, P. & PETTS, G.E. (Eds.): River conservation and management. J. Wiley & Sons, New York: 363 – 382.
- SCHIEMER, F., M. JUNGWIRTH & G. IMHOF (1994): Die Fische der Donau – Gefährdung und Schutz, Ökologische Bewertung der Umgestaltung der Donau. *Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend u. Familie* Bd. **5**, Verlag Ulrich Moser, Wien und Graz.
- SCHMIDT, R. (1917): Vom Jesiotr fang in der Mark Brandenburg. *Mitt.-d.-Fischerei-Vereins Brandenburg*. N.F. **2**: 42 – 43.
- SCHMUTZ, S., M. KAUFMANN, B. VOGEL & M. JUNGWIRTH (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele für die Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. Wasserwirtschaftskataster, BMLF, Universität f. Bodenkultur, Wien.
- SCHÖNBORN, W. (1992): Fließgewässerbiologie. Gustav Fischer Verlag, Jena u. Stuttgart.
- SCHOLLE, J. & H.-J. WÄHNER (1987): Der Einfluss von Entkrautungsmaßnahmen auf die Evertebratenfauna von Entwässerungsgräben im Bremer Blockland. Dipl.-Arbeit, Universität Bremen.
- SCHOLTEN, M. (2002): Das Jungfischauftreten in Uferstrukturen des Hauptstroms der mittleren Elbe - zeitliche und räumliche Dynamik. *Z. f. Fischkunde* (Suppl. **1**): 59 – 77.
- SCHOMAKER, C. (2006): Vergleichende Erfassung und Bewertung der Fischgemeinschaftsstruktur in abgetrennten und temporär angeschlossenen Auegewässern des Nationalparks „Unteres Odertal“. Diplomarbeit, Humboldt-Universität, Berlin.
- SCHOMAKER, C. & C. WOLTER (2011): The contribution of long-term isolated water bodies to floodplain fish diversity. *Freshwater Biology* **56**: 1469 – 1480.
- SCHOMAKER, C. & C. WOLTER (2013): Babka śniadogłowa jetzt auch im Nationalpark „Unteres Odertal“. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **10**: 119 – 128.
- SCHOMAKER, C. & C. WOLTER (2014): First record of the round goby *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) in the lower River Oder, Germany. *Bio-Invasions Records* **3**: 185 – 188.
- SCHOMAKER, C., S. BROSE, J. HALLERMANN & C. WOLTER (2015): Babka śniadogłowa (*Neogobius melanostomus*) im Nationalpark „Unteres Odertal“ weiterhin auf dem Vormarsch. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **12**: 159 – 165.
- SCHRÄDER, T., R. CZENSNY & G. EBELING (1930): Fischerei und Industrie an der oberen Oder. *Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfswissenschaften*, **XXVIII**: 189 – 252.

- SCHRECKENBACH, K. & S. ZAHN (1997): Quantitative und qualitative Beurteilung von Bodenproben (Fischnährtiere; Zoobenthon). *AFZ-Fischwaid*, 3: 16 – 19.
- SCHREIBER, A. & G. DIEFENBACH (2004): Population genetics of the European trout (*Salmo trutta* L.) migration system in the River Rhine: recolonisation by sea trout. *Ecology of Freshwater Fish* **14**: 1 – 13.
- SCHULZ, J. H. (1845): Fauna Marchica – Die Wirbelthiere der Mark Brandenburg. Verlag: Eysenhardt'sche Buchhandlung (Baumann & Kuhn), Berlin.
- SCHULZ, N. (2000): Das Wiedereinbürgerungs- und Besatzprogramm des OstseeSielaawas *Coregonus lavaretus balticus* (Thienemann) in der vorpommerschen Boddenlandschaft, Rückblick und Ausblick. Fisch und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern e.V. (Hrsg.), *Jahresheft*: 45 – 59.
- SCHWEVERS, U. & B. ADAM (2010): Bewertung von Auen anhand der Fischfauna - Machbarkeitsstudie. *BfN-Skripten* **268**, Bundesamt f. Naturschutz (BfN) und Institut f. angewandte Ökologie (IfÖ), Bonn und Kirtorf-Wahlen.
- SEEL, O. (1932): Die Lage der Oderfischerei. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark Posen-Westpreußen*, N.F. **XXIV** (7): 126 – 127.
- SELIGO, A. (1925): Die Fischerei in den Flüssen, Seen und Standgewässern Mitteleuropas. In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (1926): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, **V**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- SIEBOLD, C. T. E. v. (1863): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Verlag: Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- SMOLIAN, K. (1920): Merkbuch der Binnenfischerei. Hrsgg. v. d. Fischereiförderung GmbH, Börsenbuchdruckerei Denter & Nicolas, Berlin.
- STATZNER, B. (1986): Fließwasserökologische Aspekte bei der naturnahen Umgestaltung heimischer Bäche. *Mitt. Inst. f. Wasserbau u. Kulturtechnik* **174**, Universität Karlsruhe: 55 – 95.
- STEGLICH, B. (1895): Die Fischwässer im Königreiche Sachsen. *Sächs. Fischerei-Verein*. Schönfeld's Verlagsbuchhandlung, Dresden.
- STEINMANN, P. (1915): Praktikum der Süßwasserbiologie. I. Die Organismen des fließenden Wassers. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin.
- STERBA, G. (1958): Die Misgurnusartigen (*Cobitidae*). In: DEMOLL, R., H. N. MAIER & H. H. WUNDSCH (Ed.; 1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIB**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 201 – 234.
- STERBA, G. (1962): Die Minogokszattnen (*Petromyzonidae*). In: DEMOLL, R., H. N. MAIER & H. H. WUNDSCH (Ed.; 1962): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIB**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 263 – 352.
- STRAYER, D. & S. G. FINDLAY (2010): Ecology of freshwater shore zones. *Aquatic Sciences* **72**: 127 – 163.
- SUKHODOLOV, A., W. BERTOLDI, C. WOLTER, N. SURIAN & M. TUBINO (2009): Implications of channel processes for juvenile fish habitats in Alpine rivers. *Aquatic Sciences* **71**: 338 – 349.
- TAURER M. M. (2014): Großmuscheln der Familie Unionidae in den Stillgewässern Kärntens (Österreich) sowie ein Überblick über die aktuelle Situation der Gemeinen Flussmuschel (*Unio crassus*) in Kärnten. *Denisia* **33**: 409 – 422
- TAUTENHAHN, M. & J. GESSNER (2014): Schutz des Europäischen Jesiotr s (*Acipenser sturio*) in seinem deutschen Verbreitungsgebiet. Abschlussbericht F+E-Vorhaben FKZ 3508 86 0400, Bundesamt f. Naturschutz (BfN), Bonn.
- THIENEMANN, A. (1924): Die Gewässer Mitteleuropas – Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen. In: DEMOLL, R. & H.N. MAIER (Eds.): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas Bd. **I**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 1 – 84.

- THIENEMANN, A. (1925): Die Binnengewässer Mitteleuropas. In: Die Binnengewässer, I, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- THIENEMANN, A. (1926): Die Süßwasserfische Deutschlands - Eine tiergeografische Skizze. In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 1 – 32.
- THIENEMANN, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. Versuch einer historischen Tiergeographie der europäischen Binnengewässer. In: Thienemann, A. (Hrsg.): Die Binnengewässer, Bd. **XVII**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- THUMANN, M.-E. (1943) Fang eines Minóg morskis in der Oder. *Fischerei-Zeitung* Neudamm **46**: 149.
- TIKHY M. I. (1923): Acipenser from excavations of Staraya Ladoga. O.T. Acipenser iz staroladozhskikh raskopok. Trudy pervogo Vserossiiskogo siezda zoologov, anatomov i gistologov. Izd. Rossiiskogo gidrologicheskogo institute Petrograd: 35 – 36. (in Russian).
- TOCKNER, K. & J. STANFORD (2002): Riverine flood plains: present state and future trends. *Environmental Conservation* **29**: 308 – 330.
- TONOLLA, D., C. WOLTER, T. RUHTZ & K. TOCKNER (2012): Linking fish assemblages and spatio-temporal thermal heterogeneity in a river-floodplain landscape using high-resolution airborne thermal infrared remote sensing and in-situ measurements. *Remote Sensing of Environment* **125**: 134 – 146.
- UBA (2020): Anpassung an den Klimawandel: Die Zukunft im Tourismus gestalten. Umweltbundesamt (UBA) & Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz u. nukleare Sicherheit (BMU) Hrsg., Dessau-Roßlau & Berlin.
- UHLEMANN, H.-J. (1998): Anhang: Wasserstrassen in früher deutschen Gebieten. In: ECKOLDT, M. (Ed.) Flüsse und Kanäle. Die Geschichte der Deutschen Wasserstraßen. DSV-Verlag, Hamburg: 472 – 492.
- UHLEMANN, H.-J. & M. ECKOLDT (1998): Das Odergebiet. In: ECKOLDT, M. (Ed.): Flüsse und Kanäle. Die Geschichte der Deutschen Wasserstraßen. DSV-Verlag, Hamburg: 269 – 293.
- VAN LOOY, K., J. D. TONKIN, M. FLOURY, C. LEIGH, J. SOININEN, S. LARSEN, J. HEINO, N. L. POFF, M. DELONG, S. C. JÄHNIG, T. DATRY, N. BONADA, J. ROSEBERY, A. JAMONEAU, S. J. ORMEROD, K. J. COLLIER & C. WOLTER (2019): The three Rs of river ecosystem resilience: Resources, Recruitment and Refugia. *River Research and Applications* **35**: 107 – 120.
- VAN TREECK, R., J. VAN WICHELEN & C. WOLTER (2020): Fish species sensitivity classification for environmental impact assessment, conservation and restoration planning. *Science of the Total Environment* **708**: 135 – 173.
- VORNANEN, M., J. A. W. STECYK & G. E. NILSSON (2009): The anoxia-tolerant crucian carp (*Carassius carassius* L.). *Fish Physiology* **27**: 397 – 441.
- WAGLER, E. (1941): Die Łosośartigen (*Salmonidae*) - II. Teil: Coregonen. In: DEMOLL, R. & H. N. MAIER (Ed.; 1941): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. **IIIA**, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart: 371 – 502.
- WILKONSKA, H. & A. GARBACIK-WESOŁOWSKA (1996): Parposz, *Alosa fallax* (Lacepede, 1803), (Clupeidae) w Zalwewie Szczecinskim i Wislanym. Materialy: I Krajowa Konferencja pt. „Ochrona rzadkich i zagrożonych gatunkow ryb w Polsce, stan aktualny i perspektywy“, 9 – 11 wrzesnia Koszalin, (in polnisch).
- WILLER, A. (1927): Von der Ciosa (*Pelecus cultratus* L.). *Fischerei-Zeitung* **30** (1): 5 – 6.
- WIRTZ, C. & P. ERGENZINGER (2002): Die untere Mittelbe: hydromorphologische Charakterisierung von ausgesuchten Uferbereichen und Nebengewässern. *Z. f. Fischkunde* (Suppl. **1**): 13 – 40.
- WISSING, J. & E. ZEBE (1988): The anaerobic metabolism of the Rózanka europejska *Rhodeus amarus* (Cyprinidae, Teleostei). *Comparative Biochemistry and Physiology* **89**: 299 – 303.



- WITKOWSKI A. (1994): Morphological characteristics of *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1865) from the Odra River basin, with description of a new subspecies. (Teleostei: Cypriniformes: Cobitidae). *Zoologische Abhandlungen des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden* **48**: 23 – 51.
- WITKOWSKI A., J. BLACHUTA & J. KUSZNIERZ (1990): Golden Misgurnus, *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1865) in the Widawa River – the second locality in the Odra River basin. *Przegląd Zoologiczny* **34**: 319 – 323.
- WITKOWSKI, A., J. BLACHUTA, J. KOTUSZ & J. KUSZNIERZ (2000): Lampreys and fishes of the upper and middle Odra basin (Silesia, SW Poland) – The present situation. *Acta Hydrobiologica* **42**: 283 – 303.
- WITTE, H. (1930): Hochwasser und deren Verhütung. *Mitt. d. Fischerei-Vereine - Prov. Brandenburg, Ostpreußen, Pommern, Oberschlesien u. f. d. Grenzmark, N.F.* **XXII** (24): 661 – 662.
- WITTMACK, L. (1875): Beiträge zur Fischereistatistik des Deutschen Reiches sowie eines Teiles von Österreich-Ungarn und der Schweiz (incl. Karte über die Verbreitung einiger wichtiger Fische im Deutschen Reich). Hofbuchdruckerei W. Moeser, Berlin.
- WOLTER, C. (2006): Vorkommen und Verbreitung des Kiełb białopłetwy *Romanogobio belingi* (Slastenenko, 1934) in der unteren Oder. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **3**: 55 – 63.
- WOLTER, C. (2007a): Entwicklung historischer Referenzbesiedlungen als fischfaunistische Leitbilder für aktuelle Aufgaben im Gewässermanagement. In B. HERRMANN (Hrsg.): Beiträge zum Göttinger Umwelthistorischen Kolloquium 2004 – 2006. Universitätsverlag, Göttingen: 79 – 94
- WOLTER, C. (2007b): Temperature influence on the fish assemblage structure in a large lowland river, the lower Oder River, Germany. *Ecology of Freshwater Fish* **16**: 493 – 503.
- WOLTER, C. (2016): Fischökologische Baubegleitung der Instandsetzungsmaßnahme Oder Reitwein – Erfassung des Istzustands. Projektbericht i. A. Wasserstraßen- u. Schifffahrtsamt Eberswalde.
- WOLTER, C. (2019): Fischökologische Baubegleitung der Instandsetzungsmaßnahme Oder Reitwein. Projekt-Abschlussbericht i. A. Wasserstraßen- u. Schifffahrtsamt Eberswalde.
- WOLTER, C. (2020) Fischökologische Baubegleitung des Parallelwerks in der Oder bei Reitwein. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **17** (II): 127 – 137.
- WOLTER, C. & A. VILCINSKAS (1997): Perch (*Perca fluviatilis*) as an indicator species for structural degradation in regulated rivers and canals in the lowlands of Germany. *Ecology of Freshwater Fish* **6**: 174 – 181.
- WOLTER, C. & A. BISCHOFF (2001a): Seasonal changes of fish diversity in the main channel of the large lowland river Oder. *Regulated Rivers: Research & Management* **17**: 595 – 608.
- WOLTER, C. & A. BISCHOFF (2001b): General life history patterns of fishes in the lowland floodplain river Oder. *Berichte des IGB* **13**: 95 – 106.
- WOLTER, C. & R. ARLINGHAUS (2003): Navigation impacts on freshwater fish assemblages: the ecological relevance of swimming performance. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* **13**: 63 – 89.
- WOLTER, C. & J. FREYHOF (2004): Diel distribution patterns of fishes in a temperate large lowland river. *Journal of Fish Biology* **64**: 632 – 642.
- WOLTER, C. & J. FREYHOF (2005): Die Fischbesiedlung des Oder-Einzugsgebietes. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **2**: 37 – 63.
- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2007): Die fischökologische Bedeutung von Flussauen und ihre Berücksichtigung bei der fischbasierten Gewässerzustandsbewertung. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **4**: 28 – 37.
- WOLTER, C. & A. SUKHODOLOV (2008): Random displacement versus habitat choice of fish larvae in rivers. *River Research and Applications* **24**: 661 – 672.

- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2009): Erste Ergebnisse fischökologischer Untersuchungen der Oder bei Reitwein. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **6**: 47 – 56.
- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2010): Arteninventar und Bestandsentwicklung der Fischfauna im Nationalpark Unteres Odertal. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **7**: 131 – 142.
- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2011): Die fischbasierte Bewertung der Oder gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **8**: 127 – 136.
- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2012): Saisonale Verteilung der Fische im Hauptstrom der Oder. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **9**: 133 – 139.
- WOLTER, C. & C. SCHOMAKER (2014): Leben in Isolation - fischökologische Anpassungen an das Leben in Auengewässern. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **11**: 42 – 50.
- WOLTER, C., A. BISCHOFF, M. TAUTENHAHN & A. VILCINSKAS (1999): Die Fischfauna des unteren Odertales: Arteninventar, Abundanzen, Bestandsentwicklung und fischökologische Bedeutung der Polderflächen. In: DOHLE, W., R. BORNKAMM & G. WEIGMANN (Hrsg.): Das Untere Odertal. Auswirkungen der periodischen Überschwemmungen auf Biozönosen und Arten. Stuttgart, Schweizerbart, *Limnologie aktuell* **9**: 369 – 386.
- WOLTER, C., A. BISCHOFF & J. FREYHOF (2000): Vorkommen und Verbreitung des Weißflossengründlings *Gobio albipinnatus* Lukasch 1933 in der unteren Oder. *Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands* **4**: 137 – 138.
- WOLTER, C., A. BISCHOFF, G. FÜLLNER, T. GAUMERT & K. WYSUJACK (2004): Ein modellbasierter Ansatz zur Entwicklung fischfaunistischer Referenzen, dargestellt am Beispiel der Elbe. *Fischer & Teichwirt* **10**: 850 – 852.
- WOLTER, C., M. FALLER & U. WERNER (2005a): Untersuchung des Laichgeschehens auf dem Fischlaichplatz „Westlicher Abzugsgraben“ bei der Zittelle Spandau sowie Abgrenzung der Bedeutung dieses Laichplatzes von solchen im Wehrauslaufbereich der Schleuse Charlottenburg sowie solchen in den Tiefwerder Gräben. Projekt-Abschlussbericht für das Fischereiamt Berlin.
- WOLTER, C., A. BISCHOFF & K. WYSUJACK (2005b): The use of historical data to characterize fishfaunistic reference conditions for large lowland rivers in northern Germany. *Large Rivers* **15** (1 – 4) In: *Arch. Hydrobiol. Suppl.* **155** (1 – 4): 37 – 51.
- WOLTER, C., S. VOLKMANN, F. NAGEL & F. HÖLKER (2009): Die OderMiętus - ein Leben am Temperaturlimit. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* **6**: 57 – 72.
- WOLTER, C., A. D. BUIJSE & P. PARASIEWICZ (2016): Temporal and spatial patterns of fish response to hydromorphological processes. *River Research and Applications* **32**: 190 – 201.
- WOLTER, C., J. BORCHERDING, T. FERREIRA, J. FREYHOF, J. GESSNER, K. GÓRSKI, A. NASTASE, C. SCHOMAKER & T. ERŐS (2021): Characterization of European lampreys and fishes by their longitudinal and lateral distribution traits. *Ecological Indicators* **123**: 107 – 350.
- WUNDSCH, H. H. (1928a): Oderstromfischerei und Wasserbau. *Fischerei-Zeitung* (47), **31**: 865 – 867.
- WUNDSCH, H. H. (1928b): Fischerei und Industrie an der oberschlesischen Oder. *Zeitschrift f. Fischerei u. d. Hilfswissenschaften*, **XXVI**: 377 – 447.
- WUNDSCH, H. H. (1937): Die fischereibiologische Beschaffenheit der Oder auf der Strecke zwischen Hohensaaten und Altküstrinchen, insbesondere oberhalb und unterhalb des zu errichtenden Werkes “Johannesmühle” der Zellstoffabrik Waldhof. Gutachten, Berlin.
- WYSUJACK, K., L. A. GREENBERG, E. BERGMANN & I. C. OLSSON (2009): The role of the environment in partial migration: food availability affects the adoption of a migratory tactic in brown trout *Salmo trutta*. *Ecology of Freshwater Fish* **18**: 52 – 50.

- ZAHN, S., I. BORKMANN & C. WOLTER (2006): Bestandserhebung in ausgewählten Fließgewässern und Seen des Landes Brandenburg - als Grundlage der typspezifischen Gewässerbewertung bzw. ökologischen Zustandsbeurteilung nach der EU-WRRL. Endbericht i. A. Ministerium f. Ländliche Entwicklung, Umwelt u. Verbraucherschutz Brandenburg, Institut f. Binnenfischerei e. V. (IfB), Potsdam.
- ZAHN, S., S. OTTO & C. WOLTER (2007): Bestandserhebung in ausgewählten Fließgewässern und Seen des Landes Brandenburg - als Grundlage der typspezifischen Gewässerbewertung bzw. ökologischen Zustandsbeurteilung nach der EU-WRRL, Endbericht i. A. Ministerium f. Ländliche Entwicklung, Umwelt u. Verbraucherschutz Brandenburg, Institut f. Binnenfischerei e. V. (IfB), Potsdam.
- ZAHN, S., J. SCHARF & I. BORKMANN (2010): Landeskonzzept zur ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer Brandenburgs – Ausweisung von Vorranggewässern. Bericht i. A. Landesumweltamt Brandenburg (LUA), Institut f. Binnenfischerei e. V., Potsdam.
- ZAHN, S. & U. THIEL (2011): Wiederansiedlung von Łosoś und Pstrąg morski in Brandenburg. Ministerium f. Infrastruktur u. Landwirtschaft Brandenburg (MIL; Hrsg.), Potsdam.
- ZAHN, S., U. THIEL, K. KOHLMANN, R. WOLF & S. STÄLESZCZAN (2017): Die Wiederansiedlung von Łosoś und Pstrąg morski in Brandenburg. *Schriften d. Instituts f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow* **49**, Institut f. Binnenfischerei e. V. Potsdam-Sacrow (Hrsg.), Potsdam.
- ZAUNER, G. & J. EBERSTALLER (1999): Klassifizierungsschema der österreichischen Flußfischfauna in Bezug auf ihre Lebensraumansprüche. *Österreichs Fischerei* **52**: 198 – 205.

## 8 Załączniki

### 8.1 Źródła dotyczące referencyjnych zbiorowisk rybnych Odry (BB-178; BB-179)

Ź-nr.	Źródło / Autor	Okres	Uwagi
1	ALBRECHT (1964)	1958 – 1963	km 542 – 704
2	BEKMANN & BEKMANN	ok. 1750 r.	
3	BORGSTEDE (1788)	ok. 1780 r.	
4	COLER (1599)	ok. 1600 r.	
5	ECKSTEIN (1908)	ok. 1900 r.	
6	LUBOSCH (1902)	ok. 1900 r.	
7	MAY (1907)	ok. 1750 r.	
8	OPITZ (1997)	od	
9	SCHMIDT (1917)	1611 – 1900	
10	VON DEM BORNE (1882)	ok. 1880 r.	
11	WOLTER et al. (1999) +	ab 1990	Dolina Dolnej Odry +
12	WITTMACK (1875)	ok. 1850 r.	
13	SCHIEMENZ (1906)	ok. 1900 r.	Przełom Odry
14	QUAST et al. (1997)	1992 – 1996	
15	QUAST et al. (1996)	1992 – 1996	
16	BRÄMICK et al. (1999)	1990 – 1998	
17	ZAHN et al. (2006)	2006	
18	ZAHN et al. (2007)	2007	
19	DATENBANK IFB (2021)	1990 – 2021	
20	SCHAARSCHMIDT et al.		Referencje specyficzne
21	DUNCKER & LADIGES	przed 1945 r.	
22	OTTO (1914)	ok. 1910 r.	
23	ANONYMUS (1910)	ok. 1910 r.	
24	ANONYMUS (1932)	ok. 1930 r.	
25	GROSSER (1714)	przed 1700 r.	
26	ECKSTEIN (1909)	ok. 1900 r.	
27	ENGELHARDT (1800)	przed 1800 r.	
28	ENDLER (1891)	przed 1890	
29	STEGLICH (1895)	przed 1890 r.	
30	FÜLLNER et al. (2003)	15. Jh.	
31	ROTHE (2002)	2001	
32	PFEIFER (2002)	od 16 wieku.	

## 8.2 Dodatkowe źródła dotyczące referencyjnych zbiorowisk rybnych Odry

Ź-nr.	Źródło / Autor	Okres	Uwagi
A1	SELIGO (1925)	1904 – 1913	Metody połowu, gatunki, odłowy Pomorska Odra
B1	REETZ (1931)	1930	Gatunki, sytuacja plonów, konsekwencje piaskowania ostróg + zarządzanie rowami w pobliżu Groß Neuendorf
C1	GERHARDT (1893)	1869 – 1892	Połowy łososia w regionie Odry
D1	RUFERT (1930)	1880 – 1930	Gatunki, wydajność, konsekwencje uprawy
E1	SEEL (1932)	ok. 1930 r.	Gatunki, wagi
F1	WUNDSCH (1928b)	1890 – 1926	Gatunki, wydajność górnej Odry przed + po
G1	HILLER & WICHMANN (2005)	ok. 2005 r.	Gatunki w dolnym biegu Odry i w zalewie
H1	PAEPKE (1981a)	ok. 1980 r.	Częściowe dane gatunkowe dla regionu Odry
I1	PAEPKE (1981b)		Ogólne wpływy antropogeniczne
J1	ROTHE (1999)	1992 – 1999	Fauna rybna Nysa, Bad Muskau - ujście rzeki
K1	BESCHNIDT (1995)	1984 – 1994	Gatunki Schwedt + otoczenie
L1	FRIEDEL (1886)	przed 1886 r.	również gatunki regionu Odry
M1	CIOS (2000)	1394 – 2000	Występowanie lipienia w Polsce
N1	BRATRING (1804)	przed 1800 r.	Głównie wędrowne gatunki ryb + najważniejsze
O1	VON DEM BORNE (1886)	1885 – 1886	Połowy łososia w regionie Odry
P1	VON DEM BORNE (1887)	1886 – 1887	Połowy łososia w regionie Odry
Q1	PAX (1921)	przed 1920 r.	Fauna Śląska (w tym Semlinga?)
R1	SCHULZ (1845)	przed 1845 r.	Ogólny przegląd gatunków Brandenburgia
S1	BIRKHOLZ (1770)	przed 1770 r.	Ogólny przegląd gatunków Brandenburgia
T1	SIEBOLD (1863)	przed 1863 r.	Ogólny przegląd gatunków Niemcy
U1	BAUCH (1963)	przed 1960 r.	Przegląd gatunków w Niemczech i Europie
V1	BERGHAUS (1856)	1778 – 1850	Hydrografia regionu Odry
W1	HEUSCHMANN (1957a)		Szczupak
X1	HEUSCHMANN (1957b)		Ryba podobna do karpia
Y1	STERBA (1958)		Misgurnus
Z1	MOHR (1958)		Jesiotry
A2	STERBA (1962)		Minogokształtnen
B2	THIENEMANN (1926)		Przegląd gatunków Niemcy i Europa
C2	GASCHOTT (1928a)		Ryba podobna do okonia
D2	GASCHOTT (1928b)		Cierniki
E2	SCHEURING (1928a)		Miętus
F2	EHRENBAUM (1928)		Płaskie ryby
G2	SCHEURING (1928b)		Sum
H2	EHRENBAUM (1930)		Węgorz
I2	NERESHEIMER (1937)		Ryba podobna do łososia
J2	WAGLER (1941)		Sielawan
K2	MOHR (1941a)		Stynka
L2	MOHR (1941b)		Ryby Majowe
M2	CHRISTIANI (1855)	1402 – 1855	Gatunki, wydajność, historia Oderbruch
N2	SCHRÄDER et al. (1930)	1928	Minnow + Kleń

### 8.3 Źródła referencyjnego zbiorowiska rybnego Starej Odry (BB-142)

Ź-nr.	Źródło / Autor	Okres	Uwagi
1	ECKSTEIN (1908)	ok. 900 r.	
2	VON DEM BORNE (1882)	ok. 1880 r.	
3	ALBRECHT (1964)	1958 – 1963	km 542 – 704
4	QUAST et al. (1996)	1992 – 1996	
5	DATENBANK IFB (2021)	1990 – 2021	
6	WOLTER et al. (1999)	od 1990 r.	Dolina Dolnej Odry + rzeka
7	SCHMIDT (1917)	1611 – 1900	
8	SCHIEMENZ (1906)	ok. 900 r.	Przełom Odry
9	BRÄMICK et al. (1999)	1990 – 1998	
10	SCHAARSCHMIDT et al. (2005)		Referencje specyficzne dla typu
11	ZAHN et al. (2006)	2006	
12	ZAHN et al. (2007)	2007	
13	ECKSTEIN (1909)	ok. 1900 r.	

## 8.4 Cytat z ECKSTEIN (1930)

...“**S.O.S.**

*Kiedy ...miasta i wioski są niszczone przez powódzie, cały świat żywo interesuje się katastrofą. Państwo i cała ludzkość pomagają nieszczęśliwym ocalałym z katastrofy; starają się złagodzić potrzeby i nędzę, zapewniając fundusze. ... W przypadku klęsk żywiołowych każdy ... przyczynia się do złagodzenia trudności. Ale jeśli katastrofa została celowo wywołana lub ma zostać wywołana, nie podnosi się głosu ostrzegawczego, aby wskazać na tragiczne konsekwencje tego przedsięwzięcia. ... Jak w przypadku każdej wielkiej katastrofy, nie jest nią dotknięta cała populacja, ale tylko jednostki, a zatem rozbudowa Odry przyniesie również katastrofę, która dotknie innych, a nie tych, w których interesie jest rozbudowa. ...*

*... To, co odziedzyczyliście po ojcach, nabywajcie, aby to osiąść! Rybacy na Odrze odziedziczyli prawo do korzystania z łowiska po swoich ojcach; udokumentowane, nadane przywilejami, potwierdzone do czasów współczesnych wpisami do ksiąg wieczystych i ksiąg wodnych, prawa rybaków są niezachwiane. ...*

*... Ci, którzy mają do dyspozycji duże sumy pieniędzy w wyniku amalgamacji, patrzą na rybołówstwo z pogardą. ... Co z kilkuset kilogramami ryb, które rok w rok są zatruwane przez ścieki z zakładów przemysłowych i fabryk rolniczych? A co z faktem, że w interesie wód odbiorczych i żeglugi Odry zamienia się w wąską tubę wodną, w której ryby nie mogą żyć i rozmnażać się! ...*

*... Być może prawdą jest, że człowiek, w postępie swojej obezwładniającej kultury, nie musi brać pod uwagę ryb. 50 000 kwintali ryb, które można wyłowić z Odry każdego roku w samej Brandenburgii, nie odgrywa już tak dużej roli w diecie narodowej, jak w dawnych czasach, kiedy nie mieliśmy jeszcze nowoczesnych warunków transportu, kolei z wagonami chłodniczymi, ciężarówkami itp.*

*... Ale czy ktoś wziął pod uwagę, że planowana rozbudowa Odry pozostawi 1000 rybaków i ich rodzin bez środków do życia i skazanych na wymarcie? Czy ktoś wziął pod uwagę, że wołanie rybaków o ratunek przed zbliżającą się zagładą od lat rozbrzmiewa tak głośno, jak sygnał S.O.S. statku w niebezpieczeństwie? ... Od lat rybacy na Odrze od Górnego Śląska po Pomorze walczą o swój byt; a przeciwko komu walczą? Przeciwko fabrykom, które zrzucają do Odry zabójcze dla ryb ścieki w ogromnych ilościach, przeciwko Ministerstwu Transportu Rzeszy, które pozostaje głuche na wszystkie pomysły wielokrotnie zgłaszane przez przedstawicieli przemysłu rybnego i ekspertów ds. rybołówstwa. ... Negocjacje od Küstrin w dół, w których należało ustalić, w jaki sposób można przeprowadzić rozbudowę Odry przy jednoczesnym zabezpieczeniu interesów rybołówstwa, przebiegały ostatnio jak komedia. Rybacy mieli powiedzieć, które odcinki i które części Odry są dla nich cenne i powinny zostać zachowane podczas rozbudowy. A jakie pytanie im zadano? Poproszono ich o wskazanie terenów, które można zasypać i powiedziano, że jeśli takie tereny nie zostaną uwolnione, to zabudowa odbędzie się ponad ich głowami. ...*

*... Albo, w interesie wyżywienia ludzi, interesy rybołówstwa są brane pod uwagę w rozwoju Odry, z dokładnie taką samą oceną jego wartości dla posiadaczy praw połowowych, która jest decydująca dla interesów rolnictwa i przemysłu, a we wszystkich konsultacjach, we wszystkich pracach, przy sporządzaniu wszystkich planów i we wszystkich pracach wstępnych, eksperci ds. rybołówstwa są konsultowani i postępują zgodnie z ich radami, albo rybołówstwo zostaje porzucone, a prawa są wykupywane zgodnie z ich prawdziwą wartością. Nie mów, że będzie to kosztować 2 lub 3 miliony, ponieważ ta suma, która zostanie wydana na utrzymanie 1000 rodzin rybackich, jest znikoma w porównaniu z ogromnymi sumami, które zostaną pochłonięte przez wdrożenie planu, który ... - ale nie z rybołówstwem - ... został sporządzony.“...*