Paweł Prus
Zbigniew Popek
Paweł Pawlaczyk

DOBRE PRAKTYKI UTRZYMANIA RZEK

Warszawa
wersja 1.08.2017

Wydawca: **WWF Polska**

ul. Mahatmy Gandhiego 3, 02-645 Warszawa
tel. +48 22 848 75 93
email: kontakt@wwf.pl
www.wwf.pl

Opracowanie powstało z inicjatywy Fundacji WWF Polska i Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiadają jednak wyłącznie Autorzy. Niniejsza wersja stanowi materiał do dalszej dyskusji.

PAWEŁ PRUS

Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza
ul. Oczapowskiego 10, 10-719 Olsztyn
e-mail: p.prus@infish.com.pl

ZBIGNIEW POPEK

Katedra Inżynierii Wodnej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: zbigniew_popek@sggw.pl

PAWEŁ PAWLACZYK

Klub Przyrodników
1 Maja 22, 66-200 Świebodzin
e-mail: pawel.pawlaczyk@kp.org.pl

Opracowanie graficzne i łamanie:

Agencja Wydawnicza Ekopress / Andrzej Poskrobko
e-mail: poskrobko@ekopress.pl tel. 601 311 838

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne 5
1. **Wprowadzenie** 7
1.1. Rzeka jako geoekosystem. 7
1.2. Podział rzek na typy abiotyczne i wydzielenie grup cieków o zbliżonej wrażliwości na prace utrzymaniowe 18
1.3. Kategorie prac utrzymaniowych wymienione w Ustawie Prawo Wodne i zakres robót do nich zakwalifikowanych 21
1.4. Oddziaływania poszczególnych kategorii prac utrzymaniowych na elementy jakości wód 22
1.4.1. Podstawowe oddziaływania poszczególnych kategorii prac 22
1.4.2. Wrażliwość elementów jakości wód na prace utrzymaniowe 24
1.4.3. Matryca oddziaływań dla wyróżnionych grup cieków 28
1.4.4. Najbardziej inwazyjne kategorie prac utrzymaniowych 28

2. **Oddziaływanie poszczególnych kategorii prac utrzymaniowych na wybrane przedmioty ochrony w obszarach chronionych oraz na gatunki chronione** 36

3. **Kwalifikacja odcinków koryt rzek do wykonania prac utrzymaniowych** 49
3.1. Wymagania ogólne 49
3.2. Zapewnienie ochrony przed powodzią lub usuwanie skutków powodzi 54
3.3. Zapewnienie spływu lodu oraz przeciwdziałanie powstawaniu niekorzystnych zjawisk lodowych 58
3.4. Zapewnienie warunków korzystania z wód 58
3.5. Zapewnienie warunków eksploatacyjnych śródlądowych dróg wodnych 59
3.6. Zapewnienie działania urządzeń wodnych 61
3.7. Wymagania szczegółowe 61
3.8. Zakres rozpoznania terenowego 62

4. **Wykaz działań minimalizujących i dobrych praktyk dla poszczególnych kategorii prac w odniesieniu do grup typów abiotycznych rzek** 66
4.1. Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych 66
4.2. Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie rzek 71
4.3. Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi rzek 74
4.4. Usuwanie z rzek przeszkód naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka 79
4.5. Zabudowa biologiczna/zasypywanie wyrw w brzegach i dnie rzek 83
4.6. Udrażnianie rzek przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu 86
4.7. Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody a) budowli regulacyjnych oraz ubezpieczeń w obrębie tych budowli, b) urządzeń wodnych 92
4.8. Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach rzek 93
4.9. Dodatkowe ograniczenia w obszarach chronionych (parki narodowe, rezerwaty przyrody, obszary Natura 2000, parki krajobrazowe) 94

5. **Przyjazne środowisku kształtowanie koryt rzecznych** 96
5.1. Wprowadzanie elementów naturalnych w celu ukierunkowania nurtu 97
5.2. Zwiększenie urozmaicenia morfologicznego w korytach rzek uregulowanych 98
5.3. Elementy siedliskotwórcze wprowadzane do rzek 98
5.4. Uzupełnianie substratu dennego wymywanego w procesie erozji wgłębnej 99
5.5. Tworzenie stref buforowych wzdłuż cieków 99

Podsumowanie i wnioski 100

Literatura 101

Dziękujemy wszystkim, których uwagi i sugestie przyczyniły się do ulepszenia tego tekstu, w tym szczególnie: Urszuli Biereżnoj-Bazille, Piotrowi Dębowskiemu, Arturowi Furdynie, Markowi Goździkowi, Wojciechowi Jankowskiemu, Józefowi Jeleńskiemu, Mikołajowi Kaczmarskiemu, Łukaszowi Kajtochowi, Tomaszowi Kniole, Waldemarowi Mioduszewskiemu, Przemysławowi Nawrockiemu, Joannie Przybylskiej, Grzegorzowi Radtke.

SŁOWO WSTĘPNE

Zarządzanie ciekami to poszukiwanie sposobu, jak najlepiej pogodzić osiągnięcie stawianych tym ciekom celów środowiskowych z rozmaitymi interesami człowieka – odpowiednim zarządzaniem ryzykiem powodzi, funkcjonowaniem rzek jako elementów systemów zarządzania wodami (np. jako odbiorników urządzeń melioracyjnych) itp. Obowiązkiem właściciela wód jest ich utrzymanie, ale także zagwarantowanie osiągnięcia celów środowiskowych – a prace utrzymaniowe w niektórych przypadkach mogą silnie oddziaływać na środowisko. W ostatnich latach pojawiają się zarówno głosy o potrzebie intensyfikacji prac utrzymaniowych, jak i głosy o silnym, degradującym wpływie takich prac na stan ekosystemów rzecznych. Potrzebne jest więc poszukiwanie kompromisu – takich sposobów utrzymania rzek, by mogły one pełnić rolę nadaną im przez człowieka przy jednoczesnym pełnym poszanowaniu walorów przyrodniczych koryta rzeki i doliny rzecznej.

Potrzebne jest także poszukiwanie takich sposobów utrzymania rzek, które byłyby najbardziej efektywne. Współczesna wiedza hydrologiczna i geomorfologiczna sugeruje tu, że w niektórych przypadkach do osiągnięcia celów utrzymania wód można wykorzystać naturalną dynamikę rzeki, tj. że niekiedy (choć nie zawsze) prace utrzymaniowe można wykonać tak, by inicjowały i stymulowały procesy, trwale utrzymujące już dalej odpowiednie parametry hydrologiczne koryta rzecznego. Jednak, nieprawidłowo zaplanowane i wykonane prace utrzymaniowe mogą również generować procesy wzmagające problemy funkcjonowania koryta rzecznego i generować potrzebę kolejnych kosztochłonnych prac.

Niniejsze opracowanie jest przyczynkiem do takich poszukiwań. Jego celem jest zebranie aktualnej wiedzy umożliwiającej zrozumienie naturalnych procesów rzecznych oraz zrozumienie zagrożeń stwarzanych przez prace utrzymaniowe – a w ten sposób zainspirowanie do poszukiwania dobrych rozwiązań. Celem jest także zebranie wypracowanych i wymyślonych dotychczas pomysłów takich rozwiązań, by mogły inspirować do ich zastosowania na konkretnych ciekach.

Publikacja ta nie ma charakteru wiążących wytycznych. Ma na celu promowanie zrównoważonego podejścia do gospodarowania rzekami oraz zasugerowanie dobrych praktyk i zasad umożliwiających utrzymanie rzek w przekształconym przez człowieka krajobrazie, w sposób minimalizujący negatywne oddziaływania podejmowanych prac utrzymaniowych na środowisko oraz ograniczający koszty utrzymania rzek. Ma raczej przyczyniać się do zrozumienia problemu, niż wskazywać finalne rozwiązania. Pod pojęciem „dobre praktyki" należy rozumieć zarówno prawidłowo przeprowadzony proces podejmowania decyzji czy daną pracę utrzymaniową rzeczywiście należy wykonać, jak też proces wyboru i realizacji działania, zapewniający w dłuższej perspektywie czasowej optymalizację zarówno efektu środowiskowego, dostarczanych korzyści społecznych i gospodarczych, jak i nakładów na utrzymanie.

Zakres tej publikacji ograniczony jest tylko do prac utrzymaniowych, tj. do typów działań wyliczonych w zamknięty sposób jako roboty utrzymaniowe w Prawie Wodnym. Nie wyczerpuje to potrzeb właściwego zarządzania rzekami, w tym np. bardzo ważnych potrzeb kształtowania i utrzymania ich dolin, regulacji korzystania z wód, jak również potrzeb regulacji czy renaturyzacji rzek (wymagających już działań inwestycyjnych). Te bardzo ważne zagadnienia są i będą przedmiotem innych opracowań i propozycji.

Opracowanie to powstało z inicjatywy Fundacji WWF Polska i Krajowego Zarządu Gospodarki

Wodnej, zainspirowanej doświadczeniami zgromadzonymi podczas opracowywania pierwszych planów utrzymania wód. Uwzględniło ono niektóre wyniki prowadzonych roboczych dyskusji. Za treść tej wersji odpowiadają jednak wyłącznie jej autorzy. Publikacja tej wersji jest krokiem w kierunku poszukiwania takich sposobów utrzymywania rzek, które jak najlepiej godziłyby potrzeby środowiska, zarządców rzek, podmiotów korzystających z wód i podmiotów zależnych od kształtowanych przez rzeki warunków wodnych. Poszukiwanie takie wymaga jeszcze dalszej, szerokiej dyskusji.

Jeśli to opracowanie stanie się inspiracją do poszukiwania lepszych sposobów utrzymania rzek – czy to dla zarządców rzek, czy dla organów zarządzających środowiskiem – to jego cel będzie spełniony.

1. WPROWADZENIE

1.1. Rzeka jako geoekosystem

Rzeki należą do ekosystemów dynamicznych, podlegających stałym naturalnym zmianom. Tempo tych zmian jest zwykle znaczne. Coroczne wezbrania i okresy niżówek kształtują zarówno warunki morfologiczne koryta, szatę roślinną brzegów, jak też zespoły organizmów wodnych i związanych z wodą w całej dolinie rzecznej. Większe wezbrania powodują zasadnicze przeobrażenia koryta, zmianę jego biegu oraz uruchamiają procesy wtórnej sukcesji ekologicznej i rekolonizacji zmienionego koryta przez rośliny i zwierzęta. Takie dynamiczne funkcjonowanie odróżnia rzeki od ekosystemów jeziornych oraz od większości lądowych, które zwykle w toku sukcesji osiągają pewną stabilizację.

Kolejną cechą rzek, odróżniającą je od innych ekosystemów, jest liniowy charakter oraz ukierunkowany przepływ materii i energii – podczas gdy w innych ekosystemach mamy z reguły do czynienia z mniej lub bardziej zamkniętymi cyklami obiegu materii i energii (Odum 1982, Lampert i Sommer 1996, Likens 2010). Ta reguła została kompleksowo przedstawiona w koncepcji kontinuum rzecznego (Vannote i in. 1980, Kajak 1998, Wiśniewolski 2002), w której wskazano na liniowy charakter ekosystemów rzecznych, przepływ materii i energii w formie spirali oraz znaczenie ciągłości morfologicznej i ekologicznej dla funkcjonowania takich ekosystemów Liniowe zmiany charakteru rzek, związane ze spowolnieniem nurtu, zmianą granulacji substratu dennego, wzrostem głębokości i temperatury oraz spadkiem przezroczystości wody od źródeł do ujścia zostały dostrzeżone już w końcu XIX w. Stały się one podstawą wyróżnienia odcinków rzek jako krain rybnych, którym nadano nazwy od dominujących, najbardziej charakterystycznych gatunków tworzących zespoły ichtiofauny. Wyróżniono krainy: pstrąga, lipienia, brzany, leszcza, zaś w strefie ujściowej również stynki lub jazgarza (Nowicki 1880, Lampert i Sommer 1996).

Ogromnie ważną kwestią jest więc utrzymanie prawidłowego funkcjonowania ekosystemów rzecznych, w tym umożliwienie zachodzenia naturalnych zmian rzek, jak i zachowanie ich ciągłości. Wymaga to przede wszystkim zaakceptowania faktu czasoprzestrzennej zmienności rzeki, dynamiki procesów korytowych i transportu rumowiska, jak też zachowania możliwości migracji organizmów zasiedlających cieki – bezkręgowców i ryb, w tym szczególnie gatunków potamodromicznych[1] oraz dwuśrodowiskowych, odbywających często dalekie wędrówki (Wiśniewolski i Engel 2006, Błachuta i in. 2010).

Dynamiczny charakter ekosystemów rzecznych związany jest z szeregiem procesów zachodzących zarówno w korycie rzeki, jak i w jej dolinie. Procesy te stale zmieniają szczegóły przebiegu koryta i takie parametry jak: szerokość, głębokość, ukształtowanie dna i brzegów. Podstawowe znaczenie ma transport rumowiska, a także zarówno jego deponowanie jak i dostawa w wyniku procesów erozji bocznej. Prowadzą one do tworzenia się typowych **układów bystrze-ploso** oraz różnorodnych form korytowych, jak: **głębokie rynny o bystrym prądzie, kamieniste bystrza, plosa**

[1] Gatunki potamodromiczne – gatunki (zwykle ryb), które regularnie migrują wewnątrz systemu wód słodkich. Podobnie: gatunki anadromiczne – gatunki regularnie migrujące między wodami słodkimi i słonymi rozmnażające się w wodach słodkich; gatunki katadromiczne – regularnie migrujące między wodami słodkimi i słonymi rozmnażające się w wodach słonych.

o dużej głębokości i spowolnionym przepływie, żwirowo-kamieniste lub piaszczyste łachy, przykosy, odsypiska, zastoiska i namuliska o zróżnicowanej powierzchni i głębokości, często z wyraźnym wstecznym prądem, podcięte brzegi. Ta różnorodność form korytowych, powiązana ze zróżnicowaną granulacją osadów dennych oraz zmienną prędkością i głębokością wody tworzy podstawę zróżnicowania siedlisk w korycie rzeki (Wiśniewolski 2002). Dodatkową rolę siedliskotwórczą w rzekach górskich i wyżynnych pełnią głazy i wychodnie skalne, tworzące bystrzyny i kaskady (Fot. 1). W niemal wszystkich typach rzek ważną rolę odgrywają nadbrzeżne drzewa – stabilizując skarpy brzegowe, stwarzając dogodne kryjówki dla zwierząt w podmytych korzeniach oraz ocieniając lustro wody, co ma zasadnicze znaczenie dla termiki wód oraz rozwoju makrofitów i glonów.

Uschnięte, powalone przez wiatry lub podmyte drzewa dostarczają do rzeki **rumoszu drzewnego**. Drobne frakcje rumoszu i opadłe liście drzew stanowią – zwłaszcza w górnych i środkowych odcinkach rzek – główne źródło materii organicznej. Tzw. gruby rumosz drzewny, czyli drzewa przewrócone w koryto rzeki, albo fragmenty martwych drzew znajdujące się w korycie, to według współczesnej wiedzy ekologicznej bardzo ważny element ekosystemu rzecznego. Wokół powalonych drzew występują modyfikacje przepływu, których konsekwencją jest rozwój zróżnicowania mikrosiedliskowego w korycie, w tym zróżnicowania głębokości i charakteru osadów dennych – a to z kolei dostarcza zróżnicowania mikrosiedlisk spełniających wymogi rozmaitych organizmów wodnych, decydując o różnorodności całego ekosystemu. W rzekach nizinnych jest to jeden z podstawowych czynników siedliskotwórczych: Np. Harmon i in. (1986) przytaczają, że ponad 50% mikrosiedlisk w ciekach leśnych jest kształtowana lub kontrolowana przez rumosz drzewny w nurcie. Pnie i konary drzew inicjują rozwój odsypów (np. Gurnell i in. 2005). W górskich rzekach i potokach ograniczają niszczącą energię strumienia wody (np. Linstead 1999), ograniczają negatywne zjawiska nadmiernego wcinania się cieków w podłoże, czy wręcz umożliwiają odbudowę struktury osadów dennych (Osterkamp i Hupp 2010, Wohl i Scott 2016). Rumosz drzewny jest czynnikiem inicjującym i modyfikującym meandrowanie rzek (np. Malik 2007), ale może także stabilizować podcinane przez erozję brzegi. Martwe drzewa w rzece są ważnym elementem procesów decydujących o funkcjonalnych powiązaniach między rzeką a przyrzecznymi siedliskami przyrodniczymi, w tym lasami łęgowymi (Collins i in. 2012, Šindlar i in. 2009).

Drzewa w rzece są siedliskiem unikatowych gatunków bezkręgowców wodnych (w szczególności niektórych gatunków mięczaków, jętek, chruścików), a także wilgociolubnych grzybów (Harmon 1986, Hofmann i Hering 2000, Mačka i Krejči 2011). Mikrosiedliska tworzone przez rumosz drzewny mają kluczowe znaczenie dla wielu gatunków ryb (Harmon 1986, Wiśniewolski 2002). W wielu badaniach wykazano pozytywny wpływ rumoszu drzewnego na reprodukcję ryb i rozwój narybku, zwłaszcza łososiowatych. Modyfikacje morfologii koryta i przepływu wody od wpływem rumoszu drzewnego uodparniają rzekę i występujący w niej zespół ryb na ekstrema hydrologiczne (zarówno bardzo niskie i bardzo wysokie przepływy, por. Linstead 1999). Powalone drzewa w nurcie rzeki stanowią kluczowy element siedliska żerowego zimorodka Alcedo atthis (Kucharski 2004, Machar 2008, Poprach i Machar 2015), są także wykorzystywane przez wiele innych gatunków ptaków jako miejsca odpoczynku. Rumosz drzewny modyfikuje przepływ materii organicznej przez cały ekosystem rzeczny (Harmon i in. 1986, Bilby i Likens 1980, Bilby 1981, Elosegi, Diez i Pozo 2007).

Oszacowano też (Acuna i in. 2013), że renaturyzacja rzeki polegająca na wzbogaceniu jej koryta o gruby rumosz drzewny przekłada się na realne korzyści ekonomiczne wyrażane wartością usług ekosystemowych (kilkudziesięciokrotne zwiększenie pieniężnej wartości dostarczanych usług; ich wartość oszacowano w Hiszpanii na 1800/km rzeki rocznie). Analogicznie, usuwanie rumoszu drzewnego przynosić straty związane z podobną wartością traconych usług. Mimo braku podobnych kalkulacji w warunkach polskich, pełne uwzględnienie korzyści i strat, uwzględniające także usługi ekosystemowe, także i w Polsce powinno doprowadzić do podobnych wniosków.

Bogata jest wiedza o hydraulice zatorów tworzonych przez martwe drzewa w rzekach (np. Gippel 1995, Manners i in. 2007). Tworzone przez rumosz drzewny zagrożenie powodziowe jest często przez laików przeceniane. Na natural-

nych rzekach, z których nie usuwa się martwych drzew, nie występują z tego powodu problemy powodziowe. Zwiększenie szorstkości koryta, ograniczenie prędkości przepływu i pewne podpiętrzenia wody, w tym także występowanie przepływów pozakorytowanych, o ile występują na terenach niezurbanizowanych, traktuje się zwykle jako zjawiska pozytywne – bo mają charakter retencji korytowej ograniczającej ryzyko powodziowe (zmniejszając ryzyko zalania zurbanizowanych terenów poniżej). Realnym i docenianym w literaturze niebezpieczeństwem jest natomiast ryzyko powstania zatorów na konstrukcjach hydrotechnicznych, np. mostach (Ruiz-Villanueva i in. 2014, 2016), któremu próbuje się jednak zapobiegać raczej przez odpowiednią konstrukcję mostów i przez zastosowanie „łapaczy kłód", a nie przez masowe usuwanie rumoszu drzewnego z koryt cieków.

W związku z coraz głębszym zrozumieniem ekologicznej roli martwego drewna w rzekach, przedsięwzięcia renaturyzacji rzek lub optymalizacji siedlisk ryb bardzo często zakładają wzbogacanie rzeki o martwe drzewa umieszczane w jej nurcie. Wiedza i doświadczenie w tym zakresie sa bogate i ciągle się rozwijają (np. Gerhard i Reich 2000, Radtke 1994, Abbe, Brooks i Montgomery 2003, Kail i Hering 2005, Kail i in. 2007, Nagayama i Nakamura 2010, River Restoration Centre 2013, Roni i in. 2015, REFORM 2015 (sekcja *Introduce large wood* i lit. tam cyt.). Jako środek ochrony ekosystemów rzecznych proponowane są (np. Šindlar i in. 2009, Koženy i Simon 2010, Wohl i in. 2016) nowatorskie strategie zarządzania rumoszem drzewnym w ciekach, zakładające nieingerencję w naturalne procesy jego powstawania i przemieszczania się na bardziej naturalnych odcinkach rzek, a pewną kontrolę na odcinkach w terenach silnie przekształconych, w tym wychwytywanie spływających kłód przed mostami i ewentualną stabilizację, ale nie usuwanie kłód w ciekach, gdy mogłyby one stwarzać niebezpieczeństwo (np. na szlakach żeglownych, por. Schoor i in. 2015).

Wiedza na temat obecności drzew w rzekach, dynamiki ich zasobów, znaczenia geomorfologicznego i ekologicznego żywiej rozwija się od lat 70. XX w., zrazu w Ameryce Północnej, a obecnie na całym świecie, w tym w Europie i w Polsce. Literatura na ten temat jest bogata i szybko jej przybywa (np. Keller i Swanson 1979, Harmon i in. 1986, Pawlaczyk 1995, Abbe i Montgomery 1996, Piegay i Gurnell 1997, Kaczka 1999, Wiśniewolski 2002, Lisle 2002, Kaczka 2003, Wyżga i in. 2003, Gregory i in. 2003, Mott 2003, Hughes i Thoms 2003, Kail 2003; Gurnell i in 2005, Gurnell 2007, Kail i in 2007, Wyżga 2007, Kaczka 2009, Šindlar i in. 2009, Zielonka i in. 2009, Sass 2010, Mačka i Krejči 2011, Cramer 2012, Wohl i Scott 2016, Pico i in. 2017 i lit. tam cyt.). Zagadnienie "drewna w rzekach świata" (Wood in World Rivers) jest przedmiotem cyklicznych międzynarodowych konferencji. Pierwsza z nich odbyła się w 2000 r. na Uniwersytecie Stanowym Oregon w USA (Gregory, Boyer i Gurnell 2003), druga – w 2006 r. w Stirling w Szkocji (Gurnell 2007), trzecia – w 2015 r. w Padwie we Włoszech (Picco i in. 2015, 2017). W wielu cytowanych wyżej badaniach wykazano, że usuwanie rumoszu drzewnego z rzek zubaża zarówno różnorodność biologiczną (w tym populacje ryb, także gatunków cennych gospodarczo), jak i funkcjonowanie ekosystemów rzecznych.

Szczególnie cennym ze względu na właściwy substrat i morfologię koryta jest **żwir rzeczny**, który przez niewłaściwe utrzymanie i regulacje rzek zniknął z wielu odcinków rzek górskich i podgórskich, odsłaniając skaliste dno, a w rzekach wyżynnych i nizinnych ruchome osady piaszczyste. (Bojarski i in. 2005, Jeleński i Wyżga 2016).

Dla większości rzek żwirodennych naturalnym stanem równowagi są koryta z sekwencją bystrzy i plos (przegłębień). Korony bystrzy budowane są przez najgrubszy materiał, a dno plos – przez materiał stosunkowo drobny. Wyrównane koryta regulacyjne nie nawiązujące do tej naturalnej struktury są w konsekwencji nietrwałe. Próby utrzymania prostego koryta o wyrównanym profilu podłużnym i poprzecznym pociągają za sobą konieczność nieustannego powtarzania prac utrzymaniowych, podczas gdy dla tej samej rzeki, dobrze ukształtowane koryto nawiązujące pod względem morfologii i uziarnienia dna do koryta naturalnego, mogłoby być stabilne i „samoutrzymujące się". Odpowiednie, dobrze zaplanowane prace utrzymaniowe polegające np. na pewnych przemieszczeniach i uzupełnieniach materiału żwirowego, np. w celu rekonstrukcji bystrzy, mogą wspomóc wykształcenie się takiego samoutrzymującego się w przyszłości koryta (Bojarski i in. 2005, Jeleński i Wyżga 2016).

W szczególnych warunkach (przewaga zasilania rumowiskiem nad zdolnością transportową rzeki lub rozwój koryta w starszych aluwiach żwirowych) naturalną tendencją niektórych rzek może być wykształcanie tzw. koryta wielonurtowego. Takie koryta polskich rzek występują bardzo rzadko, i wszędzie gdzie się wykształcają, powinny zostać zachowane. Cechuje je duża stabilność, duża pojemność dla wód wezbraniowych (pod warunkiem nie zawężenia infrastrukturą) i powolna nadbudowa dna rzeki, co jest korzystne zarówno z punktu widzenia hydrologii i zarządzania ryzykiem powodziowym, jak i z punktu widzenia wartości przyrodniczych takich dolin. Próby przekształcania, za pomocą prac utrzymaniowych, koryt wielonurtowych w jednonurtowe, są szkodliwe z obu tych punktów widzenia.

Zwłaszcza w rzekach żwirowych, ich dno ma tendencję do naturalnej stabilizacji. Mechanizmami tej stabilizacji jest wykształcanie się tzw. obrukowania dna (warstwa otoczaków o większym niż przeciętnie ziarnie, wykształcająca się przez wypłukanie ziaren drobniejszych). Występują też zjawiska wykształcania się tzw. skupień otoczaków i tzw. imbrykacji, czyli dachówkowatego, stabilnego układu kamieni i ziaren żwiru. Te struktury stabilizujące dno łatwo jednak zniszczyć, np. przemieszczanie żwirów, wydobywanie żwirów albo choćby przez przejazd po osadach dennych koparką lub spycharką. Niewłaściwe prace utrzymaniowe mogą więc łatwo odnieść skutek odwrotny do zamierzonego, doprowadzając do zerwania obrukowania i uruchomienia rumowiska rzecznego już przy niewielkich energiach przepływu.

Energia płynącej wody jest zużywana na pokonywanie oporów przepływu bądź na transport rumowiska. Im mniejsze opory przepływu (im mniejsza szorstkość koryta), tym większa część energii przepływu jest dostępna na transport rumowiska. W konsekwencji, skutkiem prac utrzymaniowych zmniejszających szorstkość koryta (np. usunięcia z koryta rumoszu drzewnego lub innych przeszkód naturalnych) jest często niekorzystne wzmożenie transportu rumowiska, ze wszystkimi tego negatywnymi skutkami: z jednej strony pogłębieniem nadmiernego wcięcia koryta w wyższym biegu cieku, z drugiej zaś – nadmiernym gromadzeniem się osadów w biegu dolnym.

Przebieg naturalnego koryta rzeki nie jest stały. Wskutek erozji bocznej rzeka zajmuje nowy teren, a wskutek akumulacji rumowiska i sukcesji zbiorowisk roślinnych na odsypach, powstają nowe fragmenty lądu. Zmiany te zwykle nie są szybkie, ale w okresach wezbraniowych zwłaszcza na rzekach górskich może dochodzić do kilkudziesięciometrowych skokowych przemieszczeń koryta. Na rzekach nizinnych meandry rzeki powoli rozwijają się, aż w końcu są odcinane i przekształcane w starorzecza. Także w samym korycie zmienia się przebieg głównej linii nurtu. Wpływa to na tworzenie opisywanego już wyżej zróżnicowania mikrosiedlisk w korycie rzeki i z ekologicznego punktu widzenia jest zjawiskiem zdecydowanie pozytywnym. Migracje koryta są ważne dla funkcjonowania geoekosystemu rzeki, gdyż w wyniku erozji bocznej uzupełniają frakcje żwirową i kamienną rumowiska rzecznego.

Wydłużenie i wzrost krętości rzeki powoduje wygaszenie jej energii i ogranicza erozję, erozja dostarcza dodatkowego ładunku rumowiska na transport którego zużywana jest część energii rzeki; rzeka dąży więc do „dynamicznej stabilizacji", czyli do stanu, w którym przebieg koryta w planie wprawdzie zmienia się w czasie, ale sam utrzymuje się w określonych granicach. Wzrost krętości cieków i formowanie się, w wypukłych zakolach, potencjalnych obszarów zalewowych, jest zjawiskiem korzystnym z punktu widzenia zarządzania ryzkiem powodziowym, ponieważ zwiększa potencjał retencji dolinowej, co może prowadzić do obniżania się kulminacji wezbrań w niższych odcinkach cieków. Sam proces lokalnej erozji bocznej, w tym powstawania i rozwoju „wyrw brzegowych", jest z ekologicznego punktu widzenia pozytywny a nie negatywny: dostarcza rzece sedymentów niezbędnych do stabilizacji całego koryta i do wytworzenia zróżnicowania siedliskowego (por. Florsheim i in. 2008 i lit. tam cyt.).

Z wielu względów korzystne jest zastąpienie obrony aktualnych brzegów koryta rzecznego, wyznaczeniem tzw. „korytarza swobodnej migracji rzeki", tj. pasma terenu, w którym boczna migracja cieku będzie akceptowana, a dopiero na granicach tego korytarza (np. na skarpach terasy nadzalewowej) będzie się próbować zapobiegać erozji bocznej (Bojarski i in. 2005, Piegay i in. 2005 i lit. tam cyt., Nieznański i in. 2008,

REFORM 2015 sekcja „*Allow/increase lateral channel migration or river mobility*" i lit. tam cyt.).

Z punktu widzenia prac utrzymaniowych, oznacza to np. odstąpienie od zasypywania i zabudowy wyrw w brzegach, dopóki rzeka utrzymuje się w granicach tak wyznaczonego „korytarza swobodnej migracji". Natomiast na granicach korytarza (jeśli konieczna jest np. obrona infrastruktury lub zabudowy) celowe jest wyprzedające wykonanie „uśpionych" budowli regulacyjnych, np. przeciwerozyjnych, wkopanych narzutów kamiennych, które zapobiegną dalszej erozji, gdy rzeka do nich dotrze. Możliwości wyznaczenia „korytarza swobodnej migracji" zależą oczywiście od istniejącego zagospodarowania i zainwestowania terenu. Nieużytki, lasy i ekstensywne użytki zielone sąsiadujące z ciekiem powinny być z zasady włączone do takiego korytarza; co oznacza, że nie powinno być planowane zasypywanie ani zabudowa wyrw sąsiadujących z takimi terenami.

Fot. 1. Naturalna rzeka w krajobrazie podgórskim (Czarny Dunajec) – wychodnie skalne i głazy różnicują siedliska w korycie (fot. P. Prus)

Fot. 2. Naturalna rzeka w krajobrazie nizinnym (Parsęta), rumosz drzewny tworzy siedliska bezkręgowców i ryb (fot. P. Pawlaczyk)

Fot. 3. Naturalna rzeka w krajobrazie nizinnym leśnym (Płociczna w Drawieńskim Parku Narodowym). Znamienne liczne występowanie rumoszu drzewnego i silne zróżnicowanie morfologii koryta: występowanie przegłębień, płycizn i odsypów (fot. P. Pawlaczyk)

Fot. 4. Wielka rzeka nizinna (Wisła w dolnym biegu, k. Wiosła Małego). Znamienne występowanie piaszczystych łach – elementu kluczowego dla różnorodności biologicznej (fot. P. Pawlaczyk).

Z drugiej strony rzeki, wraz ze swoimi dolinami, stanowią miejsce koncentrowania się wielu ludzkich interesów.

Wiele osad ludzkich rozwinęło się w pobliżu rzek. Rzeki od wieków stanowiły ważne szlaki komunikacyjne, umożliwiające wędrówki ludzi i transport towarów, toteż w ich pobliżu powstawały liczne skupiska ludności, tworzące z czasem pierwsze ośrodki handlowe, siedziby władców i w końcu miasta. Jednak w dawniejszych czasach człowiek, nie dysponując dostatecznymi środkami technicznymi by zmienić dynamikę koryt dużych rzek, starał się dostosowywać do naturalnych procesów, wykorzystywać je dla swoich potrzeb i unikać zagrożenia. Stąd większe miasta powstawały zwykle na wysokich brzegach rzek, jak można to obserwować w Płocku, Toruniu czy Warszawie, których starówki położone są na wysokich skarpach Wisły. W XIX i XX wieku rozwój technologii umożliwił wielkoskalowe ingerowanie w systemy rzeczne – ich regulacje, stabilizacje przebiegu koryt, utrzymanie szlaków żeglownych, zabezpieczenia przed powodziami i budowę wielkich zbiorników zaporowych, a także pobory wód (Starmach i in. 1978, Odum 1982, Kajak 1998, Błachuta i in. 2011). W konsekwencji rozwinęła się zabudowa także na terenach dotychczas zalewanych, zakładająca że wylewom rzek będzie się zapobiegać środkami technicznymi. Pojawiły się założenia, by rzeki trwale ukształtować i utrzymać w stałym kształcie, zaprojektowanym tak, by maksymalnie ułatwić przepływ wód. Nie udało się jednak ich zrealizować i w pełni wyeliminować zagrożeń, zarówno związanych z ciągłymi zmianami przebiegu koryt rzek (procesy korytotwórcze, związane z erozją boczną i przemieszczaniem się koryta stwarzają problemy szczególnie w zetknięciu z zabudową oraz elementami infrastruktury jak drogi czy mosty), jak i z nieprzewidywalnymi zdarzeniami katastrofalnymi (powtarzające się co kilkadziesiąt czy kilkaset lat wielkie powodzie, por. Dubicki i in. 1999, Grela i in. 1999, Mioduszewski 2012).

Tereny bagienne i zalewowe w dolinach wielu rzek zostały wzięte w użytkowanie rolnicze. Poszukując sposobów poprawy efektywności tego użytkowania, niemal wszędzie próbowano „optymalizować stosunki wodno-gruntowe", projektując i wykonując systemy melioracyjne ułatwiające odpływ wód. Przy ich projektowaniu zakładano, że rzeki będą odbiornikami tych systemów, utrzymując określone parametry hydrauliczne. By osiągnąć potrzebne parametry odpływu, wiele rzek przekształcono, doprowadzając do wyprostowania i zwężenia koryt rzek, odcinania starorzeczy od rzeki, ograniczenia terenów zalewowych, przerwania ciągłości związanych z rzekami korytarzy ekologicznych. Zrealizowane odwodnienia umożliwiły stosowanie intensywniejszych technologii rolniczych, choć z drugiej strony doprowadziły też do nie przewidywanych wcześniej problemów, jak np. masowe murszenie torfów w dolinach rzecznych (skutkującą zarówno pogorszeniem właściwości gleb, jak i emisją CO_2 z murszejących torfów), wzmożony odpływ wód ze zlewni skutkujący zwiększonym zagrożeniem powodziowym poniżej, czy podwyższone narażenie rzek i terenów w ich dolinach na susze.

Współcześnie, z niektórych dolin rzecznych rolnictwo niemal całkowicie się wycofało, istnienie niektórych dawnych systemów melioracyjnych straciło więc swój cel. W innych dolinach jednak wciąż prowadzona jest intensywna gospodarka rolna, bazująca na założeniu, że wody z tych dolin są i będą odprowadzane za pomocą systemów melioracji i dalej za pomocą rzek (Mioduszewski 2015).

Dodatkowo, spływ wód ze zlewni został dodatkowo wzmożony przez wylesienie, wzrost udziału powierzchni utwardzonych oraz budowę systemów melioracyjnych służących głównie odwadnianiu. Zmiany klimatyczne powodują też wzrost częstotliwości ekstremalnych zjawisk pogodowych Przyczynia się to do eskalacji problemów i zagrożeń związanych z dynamiką przepływów, która w takich nienaturalnych warunkach częściej odznacza się zjawiskami ekstremalnymi i katastrofalnymi (Bojarski i in. 2005, Mioduszewski 2012).

Zmiany wprowadzone przez człowieka, choć uzasadnione określonymi celami, spowodowały zaburzenie funkcjonowania ekosystemów rzecznych, zakłócenie lub przerwanie rzecznego kontinuum (Wiśniewolski i Engel 2006, Błachuta i in. 2010) oraz pogorszenie stanu ekologicznego rzek. Utrzymywanie rzek w tak zmienionej postaci może blokować próby odtworzenia ich funkcji ekosystemowych i osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego. W konsekwencji, nie w pełni realizowana jest rola przyrodnicza rzek jako siedlisk wielu gatunków i dróg ich migracji. Nie w pełni wykorzystany jest też potencjał korzystania z rzek

dla celów rekreacji, w tym sportów wodnych i wędkarstwa (bazujących na naturalnym zróżnicowaniu i atrakcyjności krajobrazów rzecznych), jak i możliwości prowadzenia racjonalnej gospodarki rybacko-wędkarskiej w rzekach przez użytkowników rybackich (co wymaga optymalizacji siedlisk ryb).

Przede wszystkim jednak założenie, że rzeki da się ukształtować w zaplanowany sposób i potem w tym kształcie utrzymać, okazało się nie w pełni realistyczne**.** Zmiany wprowadzone przez człowieka w dynamicznych środowiskach rzek nie mają trwałego charakteru. Rzeka w naturalny sposób ulega renaturyzacji, zmierzając do odtworzenia własnej dynamiki, kształtując przebieg swojego nurtu i koryta, dążąc do osiągnięcia stanu równowagi między dostawą, transportem i akumulacją osadów. Próby przeciwdziałania tym zjawiskom wymagają ciągłego, uciążliwego i kosztownego powtarzania działań utrzymaniowych. Pojawia się więc pytanie, czy ciągłe powtarzanie takich prac na przekór naturalnej dynamice rzeki jest rzeczywiście konieczne, i czy nie można by zmodyfikować sposobu utrzymania rzek tak, by z tą dynamiką współgrał, a nie próbował się jej przeciwstawić.

Zachodzące procesy sukcesji i spontanicznej renaturyzacji niegdyś uregulowanych koryt rzecznych często prowadzą do polepszenia warunków hydromorfologicznych i stopniowego powrotu różnorodności biologicznej typowej dla naturalnego cieku, a co za tym idzie – poprawy wskaźników stanu/potencjału ekologicznego opartych na ocenie elementów biologicznych (Wiśniewolski 2002, Bojarski i in. 2005, Błachuta i in. 2011), co jest celem polityki wodnej, w związku z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej. Pojawia się więc pytanie, czy nie dałoby się tych pozytywnych aspektów spontanicznej renaturyzacji rzek wykorzystać, zamiast usuwać je w ramach prac utrzymaniowych.

Zmodyfikowanie sposobu wykonywania prac utrzymaniowych, w tym niekiedy ich ograniczenie lub zaniechanie, w wielu przypadkach stwarza szansę na istotne korzyści środowiskowe (Fot. 5, 6) bez uszczerbku dla celów utrzymywania wód. Obowiązek utrzymania wód musi być współcześnie rozumiany w tym właśnie kontekście – nie jako obowiązek wykonywania, zawsze i wszędzie, robót utrzymaniowych, a jako obowiązek poszukiwania mądrego kompromisu między potrzebami rzeki i człowieka, polegającego na interwen-

Fot. 5. Uregulowane koryto rzeki, w którym naturalne procesy doprowadziły do odtworzenia części form korytowych (lokalne podcięcia brzegów) i części siedlisk związanych z podmytymi korzeniami drzew i rumoszem drzewnym (fot. J. Ligięza)

Fot. 6. Zmiany naturalnego koryta rzecznego (zdjęcie A) w efekcie regulacji w 2008 r. (zdjęcie B) i powodzi w 2010 r. (zdjęcie C) na przykładzie rzeki Stradomki. Tzw. „szkody powodziowe" okazały się tu zjawiskiem korzystnym przyrodniczo (fot. Ł. Kajtoch)

cjach dobrze przemyślanych i co do zasady ograniczonych.

Rzeki są układami liniowymi, jednak nie można postrzegać ich w oderwaniu od przestrzeni zlewni. Działania na ciekach oddziałują na spływ wód w skali całej zlewni – i to zarówno na przepływ widocznych wód powierzchniowych, jak też, co często umyka w analizach, ruch wód w strefach hyporeicznych[2]. Pomijanie tych zjawisk jest często popełnianym uproszczeniem, wypaczającym nierzadko istotnie założenia efektów prac utrzymaniowych na samych ciekach. Przeciwpowodziowy cel utrzymania wód nie powinien być dłużej postrzegany tylko lokalnie, jako ochrona przed zalaniem i podtopieniem gruntów bezpośrednio przyległych do utrzymywanego odcinka; poprzez ułatwianie i przyspieszanie odpływu wód. Niekiedy celowe jest właśnie spowalnianie tego przepływu, dla uzyskania tzw. retencji korytowej i ograniczenia ryzyka powodziowego na terenach położonych poniżej w zlewni. Z drugiej strony, funkcjonowanie zlewni (spływ powierzchniowy, retencja zlewni, źródła i bariery dla eutrofizacji i zamulenia) i doliny rzecznej (zdolność prowadzenia przepływów ponadkorytowych, retencja dolinowa, powiązane z rzeką mokradła w dolinie, bariery biogeochemiczne) jest kluczowe dla funkcjonowania rzeki i dla ewentualnych potrzeb interwencji utrzymaniowych. Działania w zlewni, choć bardzo ważne, wykraczają jednak poza zakres tej publikacji.

Większe cieki naturalne, które przynajmniej częściowo zachowały ekologiczny charakter wód płynących (zwykle są to cieki określające jednolite części wód powierzchniowych rzecznych – JCWP; o statusie naturalnej lub silnie zmienionej części wód[3]), do swojego istnienia i funkcjonowania, a także do podtrzymania ich funkcji siedliskowej, najczęściej nie potrzebują prac utrzymaniowych. Prace takie mogą być potrzebne dla zapewnienia określonych funkcji społecznych lub gospodarczych związanych z ciekiem i sąsiadującymi z nim terenami.

Odrębne problemy dotyczą sztucznych wód i urządzeń wodnych, jak kanały i rowy. Wykazują one często tendencję do samorzutnego zarastania, wypłycenia i w konsekwencji zaniku – zmiany siedlisk wodnych w bagienne i lądowe. Przestają one wówczas pełnić zarówno funkcje użytkowe, jak i dotychczasowe funkcje ekologiczne, choć z drugiej strony może to prowadzić do spontanicznej renaturyzacji cennych pod względem przyrodniczym ekosystemów bagiennych. Działania utrzymaniowe mogą więc być niezbędne dla zagwarantowania samego istnienia takich elementów.

Fot. 7. Mały skrajnie przekształcony ciek naturalny w krajobrazie nizinnym (fot. P. Pawlaczyk)

Niektóre, bardzo silnie przekształcone i uregulowane odcinki małych cieków naturalnych (nie będące zwykle tzw. ciekami istotnymi Jednolitych Części Wód Powierzchniowych), w charakterze ekologicznym są obecnie podobne rowom i kanałom (fot. 7) i w związku z tym w znacznym

[2] strefa hyporeiczna – strefa kontaktu i wzajemnego wpływu wód rzecznych i wód podziemnych, wykształcająca się w osadach lub przepuszczalnych substratach pod dnem rzeki

[3] Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP) – w przypadku wód płynących: wyróżniany na użytek planowania wodnego (w związku z wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej) ciek lub odcinek cieku, stanowiący podstawową jednostkę planowania, dla której określa się cele środowiskowe i monitoruje stan wód. Wszystkie znaczące cieki w UE są podzielone na jednolite części wód.

stopniu są uzależnione od zabiegów utrzymaniowych – przynajmniej dopóki nie zostaną zrenaturyzowane, co jednak wymaga działań inwestycyjnych, często trudnych do wdrożenia, szczególnie w terenie zurbanizowanym (Bojarski i in. 2005, Błachuta i in. 2011). Dla cieków tego typu, działania planowane w ramach prac utrzymaniowych mogą być koniecznością, nie tylko dla podtrzymania funkcji użytkowych, ale i dla utrzymania funkcji siedliskowych tych cieków.

Konieczne jest dziś – nie tylko ze względów środowiskowych, ale również ekonomicznych i społecznych – przewartościowanie podejścia do gospodarowania systemami rzecznymi, ograniczenie ich dalszego przekształcania i zaniechanie działań służących jedynie przyspieszeniu odpływu wód. Zamiast tego należy wprowadzić praktyki uwzględniające naturalne uwarunkowania hydrodynamiczne, siedliskowe i biologiczne, pozwalające na współdziałanie człowieka i przyrody oraz na wykorzystanie potencjału retencyjnego koryt i dolin rzek, a także na poprawę stanu ekologicznego wód (Wiśniewolski 2002). Współczesne podejście do utrzymywania wód powinno być oparte na zrozumieniu naturalnej dynamiki ekosystemu rzecznego, dążąc do współdziałania ze składającymi się na tę dynamikę procesami. Wiadomo, że rzeka nie jest stałą i niezmienną strukturą, którą można „zaprojektować", a następnie wieczyście utrzymywać ją w takim zaprojektowanym i stabilnym kształcie. Właściwe utrzymywanie cieków może i powinno polegać na korygowaniu naturalnej dynamiki rzeki tam, gdzie wynika to z ważnych interesów człowieka, ale także na zaakceptowaniu naturalnej dynamiki rzeki i jej zmienności wszędzie tam, gdzie te interesy ludzkie nie są krytyczne. Akceptowanie (a w razie potrzeby unaturalnienia cieku – także inicjowanie) naturalnych procesów dynamiki rzeki, w tym procesów erozji, sedymentacji, dynamiki rumoszu i rumowiska, to podstawowy środek niezbędny do osiągniecia dobrego stanu ekologicznego rzek (por. Kail i Wolter 2011 – w niemieckim programie wodnośrodowiskowym na lata 2010-2015 środek taki uznano za niezbędny jako narzędzie renaturyzacji ponad 43% cieków w Niemczech).

Takie podejście jest konieczne także dla oszczędności środków publicznych: maksymalne „współdziałanie z rzeką" jest znacznie tańsze, niż powtarzane bez końca próby wymuszenia i utrzymania jej niezmiennego kształtu. Tworząc rachunek kosztów i korzyści planowanych prac, uwzględnić trzeba także potrzebę zachowania i odtworzenia naturalnej różnorodności biologicznej ekosystemu rzecznego, jako elementu ważnego dla człowieka, czy to bezpośrednio z powodów gospodarczych (korzyści z wędkarstwa, turystyki), czy to z powodów pozaekonomicznych.

Należy również jasno odróżniać zabiegi konieczne dla zachowania sztucznych koryt, rowów i kanałów (o spontanicznej tendencji do zarastania), od prac związanych z ingerencją w naturalne, choćby i silnie przekształcone cieki (o spontanicznej tendencji do utrzymywania się cieku i ewentualnej renaturyzacji jego koryta). Prace z tej drugiej kategorii nie są konieczne dla zachowania istnienia rzeki i przepływu w niej wody. Zawsze więc powinny więc mieć charakter fakultatywny i być uzależnione od wiarygodnego i przekonującego uzasadnienia społeczno-ekonomicznego potrzeby ich wykonania, z uwzględnieniem także tzw. kosztów środowiskowych wykonania prac. W wyniku rozpatrzenia zasadności planowanych prac, może okazać się, że zaniechanie wielu z nich przyniesie korzyści zarówno przyrodnicze, jak i związane z poprawą zdolności retencyjnych dolin rzecznych, redukcją zagrożenia powodziowego oraz ze zwiększeniem walorów turystycznych i rekreacyjnych. Również podjęcie decyzji o przeznaczeniu do rozbiórki zdegradowanych urządzeń wodnych nie pełniących obecnie istotnych funkcji hydrotechnicznych, w miejsce podejmowania kosztownych prac remontowych, może okazać się rozwiązaniem uzasadnionym ekonomicznie i przynoszącym wymierne korzyści środowiskowe, zwłaszcza w przypadku progów i jazów stanowiących bariery migracyjne dla ryb i bezkręgowców wodnych oraz zaburzających transport rumowiska (Bojarski i in. 2005).

1.2.
Podział rzek na typy abiotyczne i wydzielenie grup cieków o zbliżonej wrażliwości na prace utrzymaniowe

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. 2011, nr 258 poz. 1549), w Polsce wyróżniono 26 typów abiotycznych rzek oraz typ nieokreślony (0), uwzględniając przy tym wysokość nad poziomem morza (rzeki górskie, wyżynne i nizinne) podział na ekoregiony, wielkość cieku (potok, mała rzeka, rzeka i wielka rzeka) oraz chemizm podłoża i wód (rzeki krzemianowe, węglanowe i rzeki w obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych). Typy te stosują się do tzw. jednolitych części wód[4] rzecznych. Wszystkim jednolitym częściom wód rzecznych przypisano jeden z tych typów, a informacja o nim podana jest w planie gospodarowania wodami dorzecza.

Opracowana i przygotowana do wdrożenia jest modyfikacja tego podziału. Za jej potrzebą przemawia fakt, że do wielu typów zaliczono w Polsce zaledwie od kilku do kilkudziesięciu rzek, a do niektórych teoretycznych typów – ani jednej rzeki. Z kolei najbardziej rozpowszechniony typ abiotyczny nr 17 „Potok nizinny piaszczysty" reprezentowany jest przez 1792 jednolite części wód powierzchniowych. Brak również uwzględnienia w typologii rzek elementów biologicznych. Na zlecenie Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej opracowano więc projekt nowej typologii cieków, redukujący liczbę typów do 20, biorący także pod uwagę zróżnicowanie fitobentosu okrzemkowego, makrobentosu, makrofitów i ichtiofauny (Hobot 2015).

[4] Jednolita Część Wód – podstawowa jednostka planowania gospodarowania wodami: oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych, taki jak: strumień, rzeka lub kanał, część strumienia, rzeki lub kanału. W praktyce: większy ciek lub jego odcinek wraz z większymi dopływami (określanymi jako cieki istotne). Najmniejsze cieki nie stanowią jednolitych części wód, ale są traktowane jako tzw. cieki nieistotne w jednolitej części wód, do której przynależą, określonej przez większy ciek do którego uchodzą..

Wrażliwość geoekosystemów poszczególnych cieków na prace utrzymaniowe zależy przede wszystkim od wielkości cieku i rodzaju dominującego substratu dennego. Obecnie wyróżniane abiotyczne typy rzek na użytek niniejszej publikacji połączymy w 10 grup o podobnej wrażliwości na roboty utrzymaniowe (Tab. 1):

I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym (typy abiotyczne nr: 1, 2, 3, 4, 7);
II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym (typy abiotyczne nr: 5, 6);
III. Rzeki wyżynne (typy: abiotyczne nr: 8, 9, 10, 15);
IV. Potoki i rzeki fliszowe (typy: abiotyczne nr: 12, 14);
V. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym (typ abiotyczny nr 18)
VI. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym (typy abiotyczne nr: 16, 17);
VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym (typy abiotyczne: 20, 25 – z rybami łososiowatymi);
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym (typy abiotyczne nr: 19, 26);
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe (typy abiotyczne nr: 22, 23, 24, 25 – bez ryb łososiowatych)
X. Wielkie rzeki nizinne (typ abiotyczny nr 21).

Cieki zaliczone obecnie do typu 0 powinny być zaliczone do typu najbardziej podobnego pod względem warunków hydromorfologicznych. Natomiast w przypadku cieków międzyjeziornych (typ 25) cieki z rybami łososiowatymi (jeśli brak danych o rybach, wyznacznikiem abiotycznym może być kombinacja następujących parametrów: dorzecze mniejsze niż 200 km^2; szerokość powyżej 5 m, dominujący substrat denny: żwirowy i piaszczysty, średnia temperatura wody w lecie poniżej 25°C) należy zaliczać do grupy VII – rzek nizinnych z substratem gruboziarnistym). Cieki bez ryb łososiowatych (a jeśli brak danych o rybach – cieki nie spełniające powyższych kryteriów) należy zaliczać do grupy IX – rzek torfowych, międzyjeziornych i przyujściowych.

Nowe typy cieków zaproponowane przez Hobot (2015) mniej precyzyjnie informują o wrażliwości cieku na prace utrzymaniowe. Dla oceny tej wrażliwości konieczne jest często uwzględnienie dodatkowej informacji o wielkości cieku i o uziarnieniu substratu dennego (Tab. 2):

Tabela 1. Obowiązujący podział rzek na typy abiotyczne (Dz. U. 2011, nr 258 poz. 1549) a proponowane grupy cieków jednolite pod względem wrażliwości na prace utrzymaniowe. Pominięto typy abiotyczne nr 10 i 13, do których nie zaliczono obecnie żadnych rzek

Kod typu abiotycznego	Typ abiotyczny cieków według rozporządzenia (Dz. U. 2011, nr 258 poz. 1549)	Grupa cieków jednolita pod względem wrażliwości na prace utrzymaniowe
0	Typ nieokreślony	brak
Krajobraz górski		
1	Potok tatrzański krzemianowy	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym
2	Potok tatrzański węglanowy	
3	Potok sudecki	
Krajobraz wyżynny		
4	Potok wyżynny krzemianowy z substratem gruboziarnistym – zachodni	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym
5	Potok wyżynny krzemianowy z substratem drobnoziarnistym – zachodni	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym
6	Potok wyżynny węglanowy z substratem drobnoziarnistym	
7	Potok wyżynny węglanowy z substratem gruboziarnistym	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym
8	Mała rzeka wyżynna krzemianowa – zachodnia	III. Rzeki wyżynne
9	Mała rzeka wyżynna węglanowa	
10	Średnia rzeka wyżynna – zachodnia	
12	Potok fliszowy	IV. Potoki i rzeki fliszowe
14	Mała rzeka fliszowa	
15	Średnia rzeka wyżynna – wschodnia	III. Rzeki wyżynne
Krajobraz nizinny		
16	Potok nizinny lessowo-gliniasty	VI. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym
17	Potok nizinny piaszczysty	
18	Potok nizinny żwirowy	V. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym
19	Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym
20	Rzeka nizinna żwirowa	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym
21	Wielka rzeka nizinna	X. Wielkie rzeki nizinne
22	Rzeka przyujściowa pod wpływem wód słonych	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe
Niezależne od ekoregionów		
23	Potok lub strumień na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe
24	Mała i średnia rzeka na obszarze będącym pod wpływem procesów torfotwórczych	
25	Ciek łączący jeziora	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym *(gdy z rybami łososiowatymi)* lub IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe *(gdy bez ryb łososiowatych)*
26	Ciek w dolinie wielkiej rzeki	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym

Tabela 2. Zaproponowana przez Hobot (2015) nowa, zintegrowana typologia cieków (określonych ogólnym mianem „typu zweryfikowanego"), a proponowane grupy cieków jednolite pod względem wrażliwości na prace utrzymaniowe

Kod typu zweryfikowanego	Nazwa typu zweryfikowanego	Grupa cieków jednolita pod względem wrażliwości na prace utrzymaniowe
PGT	Potok tatrzański	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym
PGS	Potok sudecki	
RW_krz	Potok lub mała rzeka wyżynna na podłożu krzemianowym	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym lub II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym lub III. Rzeki wyżynne
RWf_krz	Potok lub mała rzeka fliszowa o charakterze krzemianowym	IV. Potoki i rzeki fliszowe
RsW_krz	Średnia rzeka na podłożu krzemianowym	III. Rzeki wyżynne
RW_wap	Potok lub mała rzeka wyżynna na podłożu węglanowym	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym lub II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym lub III. Rzeki wyżynne
RWf_wap	Potok lub mała rzeka fliszowa o charakterze węglanowym	IV. Potoki i rzeki fliszowe
RsW_wap	Średnia rzeka na podłożu węglanowym	III. Rzeki wyżynne
PN	Potok lub strumień nizinny	V. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym lub VI. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym
PNp	Potok lub strumień nizinny piaszczysty	VI. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym
RzN	Rzeka nizinna	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym lub VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym
RwN	Wielka rzeka nizinna	X. Wielkie rzeki nizinne
PN_uj	Potok lub strumień przujściowy pod wpływem wód słonych	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe
RzN_uj	Rzeka przujściowa pod wpływem wód słonych	
P_org	Potok lub struga w dolinie o dużym udziale torfowisk	
Rz_org	Rzeka w dolinie o dużym udziale torfowisk	
P_poj	Potok w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy	
R_poj	Rzeka w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy	
Pl_poj	Potok w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy łososiowy	V. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym
Rl_poj	Rzeka w systemie rzeczno-jeziorowym Pojezierzy łososiowa	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym

Prace utrzymaniowe dotyczą jednak nie tylko rzek i potoków stanowiących jednolite części wód (JCWP), którym przypisano określony typ, ale także mniejszych cieków. Jeżeli cieki te mają w miarę naturalny charakter, należy traktować je – stosownie do charakteru abiotycznego i ekologicznego – jak potoki z odpowiedniej grupy (I, II, IV, V lub VI). Jeżeli zaś płyną sztucznie wykopa-

nymi korytami, mając charakter ekologiczny zbliżony raczej do kanałów lub rowów, należy zaliczać je do osobnych grup:

RW – Skrajnie przekształcone cieki o charakterze ekologicznym kanałów lub rowów – w krajobrazie wyżynnym.

RN – Skrajnie przekształcone cieki o charakterze ekologicznym kanałów lub rowów – w krajobrazie nizinnym.

Do grupy RW i RN zaliczać należy odpowiednio także sztuczne części wód (np. sztucznie wykopane duże kanały).

1.3. Kategorie prac utrzymaniowych wymienione w Ustawie Prawo Wodne i zakres robót do nich zakwalifikowanych

Zarówno aktualnie obowiązująca ustawa Prawo wodne (Dz. U. 2001. nr 115 poz. 1229.) w art. 22 ust. 1.a, jak też nowa ustawa Prawo Wodne z 20 lipca 2017 r., która ma wejść w życie od 1 stycznia 2018 r. (w art. 227 ust. 3) wymieniają zamknięty katalog ośmiu kategorii prac utrzymaniowych, do których należą:

1. **Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych**

Zabiegi te obejmują ręczne lub mechaniczne koszenie roślinności na brzegach, skarpach brzegowych oraz w dnie cieku, usuwanie pokosu (automatycznie – do pojemnika kosiarki podczas koszenia lub przez wygrabienie) lub mulczowanie (rozdrabnianie pokosu i pozostawienie w miejscy skoszenia).

2. **Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych**

Do tej kategorii prac kwalifikowane jest usuwanie kożucha roślin pływających oraz wydobycie z cieku roślinności zanurzonej, roślin o liściach pływających oraz wynurzonej, przez ręczne lub mechaniczne wyrwanie czy wygrabienie, zwykle wraz z systemem korzeniowym.

Działanie jest niekiedy wykonywane jako tzw. hakowanie dna. Do tej kategorii nie powinny być natomiast kwalifikowane prace obejmujące wydobywanie osadów dennych.

3. **Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi śródlądowych wód powierzchniowych**

Prace tu zaliczane obejmują szereg zabiegów: od pielęgnacji (przycinania koron) drzew, przez selektywną ścinkę pojedynczych (żywych lub martwych stojących) drzew i krzewów na brzegach, na skarpach brzegowych lub w korycie, aż do wycinki całych pasów czy płatów zadrzewień i zarośli wzdłuż cieków i w międzywalu.

4. **Usuwanie z śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka**

W ramach tej kategorii wyróżnić należy zabiegi związane z usuwaniem z rzek naturalnego rumoszu drzewnego. Druga grupę prac, o zupełnie odmiennym oddziaływaniu na środowisko, stanowi usuwanie elementów pochodzenia antropogenicznego, w tym: śmieci, konstrukcji wprowadzonych bez stosownych zezwoleń (np. prowizoryczne przepusty, pomosty, kładki itp.) oraz uszkodzonych, zbędnych elementów zabudowy regulacyjnej.

5. **Zabudowa biologiczna/zasypywanie wyrw w brzegach i dnie śródlądowych wód powierzchniowych**

Działania wykonywane w ramach tej kategorii mają na celu odtworzenie uszkodzonych fragmentów brzegu oraz istniejących jego umocnień, zdegradowanych wskutek naturalnej dynamiki procesów korytowych, często wskutek działania wód wezbraniowych. Zasadniczym założeniem jest tu jedynie odbudowa uszkodzonych brzegów z wykorzystaniem materiałów naturalnych, lub odtwarzanie zniszczonych umocnień. Możliwe jest przy tym zastępowanie dawnych umocnień kamiennych lub betonowych biologicznymi, np. zastąpienie płyt betonowych umocnieniami faszyną. W definicji prac utrzymaniowych nie mieści się wprowadzanie nowych lub znacznie bardziej trwałych elementów (np. zastępowania zniszczonych umocnień faszynowych gabionami lub konstrukcjami betonowymi czy larsenami) bądź też umocnienie brzegu narzutem kamiennym.

6. **Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu**

Usuwanie zatorów to pilne, niezwłoczne interwencje w przypadku znacznego zablokowania przepływu przez przeszkody rozmaitego pochodzenia.

Usuwanie namułów obejmuje zabiegi ręcznego lub mechanicznego usuwania drobnoziarnistego substratu dennego i zwane jest potocznie „odmulaniem". Wykonywane jest ręcznie bądź z użyciem cięższego sprzętu (naziemnego – koparki, spychacze lub pływającego – pogłębiarki, refulery). Zwykle towarzyszy mu rozplantowanie wydobytego namułu na brzegach, jego wbudowanie w skarpy brzegowe lub wywiezienie. Prace powinny być ograniczone do naniesionych namułów i nie powinny ingerować w piaszczyste lub żwirowe dna rzek nizinnych.

Usuwanie rumoszu rozumiane jest zwykle jako usuwanie grubszych frakcji materiału dennego. Na rzekach górskich obejmuje ono usuwanie lub przemieszczanie żwirów w korycie rzecznym, w tym tzw. „odżwirowania".

Usuwanie namułów i rumoszu, które zmieniałoby istotnie przekrój podłużny lub poprzeczny rzeki (w tym prowadziłoby do wyrównania spadków dnia, obejmowało profilowanie brzegów), czy też zmieniałoby aktualny przebieg koryta rzecznego (nawet gdy jest to odtwarzanie jego dawnego przebiegu), wykracza już poza pojęcie prac utrzymaniowych i powinno być już kwalifikowane jako regulacja rzeki.

7. **Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody a) budowli regulacyjnych oraz ubezpieczeń w obrębie tych budowli, b) urządzeń wodnych**

Jest to kategoria obejmująca remonty i konserwację istniejących obiektów i urządzeń hydrotechnicznych.

8. **Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach śródlądowych wód powierzchniowych**

Ta grupa prac utrzymaniowych obejmuje usuwanie lub modyfikację tam bobrowych (usuwanie zgromadzonego przez bobry rumoszu drzewnego, przywracanie przepływu wód) oraz likwidację nor bobrów w brzegach rzek – przez ich zasypywanie. Prawo wodne nie zalicza zasypywania nor innych gatunków zwierząt do prac utrzymaniowych.

1.4. Oddziaływania poszczególnych kategorii prac utrzymaniowych na elementy jakości wód

1.4.1. Podstawowe oddziaływania poszczególnych kategorii prac

1. **Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych.**

Bezpośrednio oddziałują na usuwaną roślinność, pośrednio – na siedliska bezkręgowców i ryb w cieku. Wykaszanie brzegów wpływa na funkcjonowanie stref buforowych i pośrednio na eutrofizację i zmącenie wód cieku. Stopień ingerencji w środowisko zależy tu od powierzchni wykaszanej i częstotliwości prac, a także od charakteru wykaszanej roślinności i postępowania z pokosem.

2. **Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych**

Bezpośrednio oddziałują na usuwaną roślinność, pośrednio – na siedliska bezkręgowców i ryb w cieku. Hakowanie dna skutkuje wzruszeniem osadów dennych, zmętnieniem wody i uruchomieniem zgromadzonych w osadach biogenów.

3. **Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi śródlądowych wód powierzchniowych**

Prace silnie przekształcają roślinność strefy brzegowej, w której drzewa są elementem strukturotwórczym. Zwykle silnie wpływa to także na samą rzekę, zmieniając warunki jej oświetlenia, a co za tym idzie – temperatury i natlenienia wód, jak również ograniczając dostawę rumoszu drzewnego do koryta. Szczególnie inwazyjną formą prowadzenia prac w tej kategorii jest połączenie wycinki drzew lub krzewów z karczowaniem pni, gdyż powoduje ono naruszenie struktury brzegów i dna oraz likwidację naturalnych umocnień

brzegów przez systemy korzeniowe drzew, niszcząc także siedliska ważne np. jako schronienia ryb.

4. Usuwanie z śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka

Usuwanie naturalnego rumoszu drzewnego ma silnie negatywne oddziaływanie na stan środowiska rzecznego i zróżnicowanie siedlisk, ponieważ martwe drzewa w rzece stanowią ważny element ekosystemu. Usuwanie przeszkód antropogenicznych ma charakter prośrodowiskowy.

5. Zabudowa biologiczna/zasypywanie wyrw w brzegach i dnie śródlądowych wód powierzchniowych

Mimo że jest to tylko odtwarzanie stanu brzegów, ze środowiskowego punktu widzenia działanie likwiduje podcięcia i obrywy brzegowe mające duże znaczenie dla różnorodności biologicznej, ogranicza dostawę materiału do koryta rzecznego i blokuje procesy dynamiki koryta, może więc mieć negatywne oddziaływanie środowiskowe.

6. Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu

Te działania wykazują najwyższy stopień ingerencji w strukturę koryta rzecznego. Usuwanie namułów i rumoszu powoduje zmianę głębokości cieku i profilu dna, w tym likwidację przegłębień i zaburzenie układu bystrze-ploso. Usunięcie substratu dennego, stanowiącego podłoże dla szeregu procesów biologicznych, substrat dla korzenienia się roślin oraz miejsce bytowania wielu organizmów, w tym bezkręgowców i ryb ma również silny, niekorzystny wpływ na warunki siedliskowe w rzece. Szczególnie niekorzystny wpływ na środowisko rzeki ma tzw. „konserwacja gruntowna" – polegająca na usuwaniu grubej warstwy osadów dennych na długich, wielokilometrowych odcinkach cieków od wielu lat nie utrzymywanych. W przypadku usuwania frakcji gruboziarnistych, działanie negatywnie wpływa na równowagę hydrodynamiczną rzeki, ponieważ pozbawia dno rzeki obrukowania (powierzchni złożonej z ziaren żwirowych) stabilizującego dno. W ślad za takim pogłębieniem idzie uruchomienie dodatkowych ilości piasku, który przez brak obrukowania jest wleczony znacznie łatwiej i w niższym biegu rzek może osadzać się w sposób niekontrolowany.

Na ciekach w przeszłości uregulowanych, które podlegały procesowi spontanicznej renaturyzacji, źle zaplanowane działania z tej grupy prowadzą do zupełnego zniszczenia odtwarzających się naturalnych struktur morfologicznych takich jak odsypy brzegowe, meandrowe, śródkorytowe, a tym samym do zniweczenia szans na odtworzenie się dobrego stanu ekologicznego wód.

Wydobyte osady denne składowane na brzegach pogarszają związki koryta rzeki z jej doliną, utrudniają okresowe rozlewanie się wód rzecznych przy wysokich stanach. Ponadto, mogą przyczyniać się do eutrofizacji wód, w wyniku mineralizacji i uwolnienia do środowisk zakumulowanych w nich substancji.

7. Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody a) budowli regulacyjnych oraz ubezpieczeń w obrębie tych budowli, b) urządzeń wodnych

Prace prowadzone są zwykle punktowo, w znacznych odstępach czasowych, toteż odznaczają się one niewielkim stopniem bezpośredniej ingerencji w środowisko. Wymaga to jednak indywidualnej analizy, gdyż zdarzają się przypadki szczególne. Prace z tej grupy mogą mieć istotne oddziaływanie pośrednie, związane z utrwaleniem (a niekiedy wręcz z odtwarzaniem) negatywnego wpływu na środowisko istniejących urządzeń hydrotechnicznych, w tym szczególnie zabudowy poprzecznej.

8. Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach śródlądowych wód powierzchniowych

Skutki tych prac dla ekosystemów wodnych mogą być zarówno negatywne (ograniczenie retencji i zróżnicowania siedlisk) jak pozytywne (przywrócenie przepływu w ciekach zatamowanych przez bobry). Prace te mają natomiast niewątpliwie negatywny wpływ na bobry, mogą skutkować ich przemieszczaniem się w miejsca, gdzie będą powodować większe szkody.

1.4.2. Wrażliwość elementów jakości wód na prace utrzymaniowe

Według Ramowej Dyrektywy Wodnej, stan lub potencjał ekologiczny JCWP oceniany jest w pierwszym rzędzie w oparciu o biologiczne elementy jakości: fitobentos, fitoplankton, makrofity, makrobezkręgowce bentosowe, ichtiofauna; zaś jako wspierające wymieniono elementy hydromorfologiczne (reżim hydrologiczny, ciągłość rzeki, warunki morfologiczne) oraz fizykochemiczne elementy jakości wód (temperatura, zawiesina ogólna, warunki tlenowe, warunki biogenne, zasolenie, zakwaszenie oraz specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne).[5]

Biologiczne elementy jakości wód oceniane są w oparciu o wskaźniki jakości zdefiniowane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2016, poz. 1187). Należy podkreślić, że biologiczne elementy oceny stanu lub potencjału ekologicznego JCWP mają nadrzędne znaczenie w zestawieniu z elementami hydromorfologicznymi i fizykochemicznymi. O wyniku klasyfikacji stanu albo potencjału ekologicznego decyduje ten element biologiczny, któremu nadano najniższą klasę.

Fitobentos i fitoplankton należą do elementów biologicznych najsłabiej reagujących na przekształcenia hydromorfologii cieków związane z przewidywanymi pracami utrzymaniowymi. Możliwy jest bezpośredni wpływ robót w korycie (szczególnie „usuwania namułów i rumoszu") przez mechaniczne niszczenie zespołów fitobentosu i fitoplanktonu (odwracalny w ciągu kilku miesięcy po zakończeniu prac). W skrajnych przypadkach intensywnych działań obejmujących „wykaszanie roślin z dna oraz brzegów", „usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie", oraz „usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi" prowadzących do degradacji strefy buforowej z roślinności nadbrzeżnej i wodnej może nastąpić długookresowe istotne oddziaływanie pośrednie na zespoły fitobentosu i fitoplanktonu, związane ze wzrostem trofii wód. Jest to prawdopodobne zwłaszcza w zlewniach o intensywnej gospodarce rolnej. Usuwanie drzew i krzewów z brzegów rzeki może także pośrednio wpłynąć na fitobentos i fitoplankton, poprzez zmianę warunków świetlnych w korycie.

Makrofity stanowią element biologiczny silnie zagrożony przez oddziaływanie bezpośrednie prac utrzymaniowych obejmujących przede wszystkim „Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów" oraz „Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie". Zabiegi te prowadzą do degradacji zbiorowisk makrofitów, które wprawdzie charakteryzują się znaczną zdolnością regeneracji, jednak powtarzane corocznie zabiegi koszenia mogą powodować trwałe przekształcenia składu gatunkowego fitocenoz w kierunku dominacji roślin odpornych na wykaszanie (w tym traw). W przypadku drugiej z wymienionych kategorii prac, powtarzane cyklicznie usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie może prowadzić nawet do ich zupełnego zaniku. Makrofity są także niszczone mechanicznie przy odmulaniu koryta rzecznego. Prowadzenie prac utrzymaniowych związanych z wykaszaniem roślin, usuwaniem makrofitów pływających i korzeniących się w dnie oraz z odmulaniem jest szczególnie niebezpieczne dla *rzek włosienicznikowych* z typową dla nich roślinnością (siedlisko przyrodnicze 3260[6]; por. rozdz. 3) i może niekorzystnie oddziaływać na to chronione siedlisko przyrodnicze. Ponadto należy zwrócić uwagę na wpływ prac związanych z wykaszaniem i usuwaniem makrofitów na upośledzenie funkcji buforowej zbiorowisk roślinności nadbrzeżnej i wodnej, co może się wiązać z istotnym wzrostem dopływu substancji biogenicznych do wód, szczególnie w zlewniach intensywnie użytkowanych rolniczo. Usuwanie drzew i krzewów z brzegów rzeki pośrednio wpływa na makrofity poprzez zmianę warunków świetlnych w korycie – zwykle wraz ze wzrostem naświetlenia koryta zwiększa się ilość makrofitów, ale niekoniecznie ich różnorodność gatunkowa. Usuwanie z rzek rumoszu drzewnego oraz zasypywanie i zabudowa wyrw brzegowych, ograni-

[5] Właściciel wody zobowiązany jest zapewnić osiągnięcie tzw. celu środowiskowego (art. 231 ust. 1 nowej ustawy Prawo Wodne z 20 lipca 2017 r.) – co dla większości rzek obejmuje osiągnięcie co najmniej dobrego stanu lub potencjału ekologicznego oraz uniknięcie pogorszeń aktualnego stanu.

[6] Stosowane w niniejszym opracowaniu nazwy chronionych prawem siedlisk (nazwa i numer siedliska) odpowiada nazewnictwu siedlisk „naturowych", opracowanemu dla potrzeb wdrażania w Polsce Dyrektywy Siedliskowej. Por. także rozdz. 3.

czając zróżnicowanie mikrosiedliskowe w korycie rzeki, mogą także negatywnie wpływać na różnorodność gatunkową makrofitów. Zmiany te nie zawsze przekładają się na wartość tzw. Makrofitowego Indeksu Rzecznego, będącego syntetyczną metodą oceny stanu roślinności rzecznej (indeks jest skonstruowany tak, by wrażliwy był przede wszystkim na eutrofizację wód), jednak mogą znacząco upośledzać rolę roślinności w funkcjonowaniu ekosystemu cieku (por. Gurnell 2013).

Makrobezkręgowce są elementem biologicznym wrażliwym na szereg przekształceń ekosystemów wodnych wynikających z prac utrzymaniowych. Wiele grup bezkręgowców związanych jest z roślinnością wodną, toteż znajdą się one pod wpływem opisanych powyżej przekształceń zespołów makrofitów. Niekorzystne jest „Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie", gdyż wraz z masą usuwanych roślin bezpośrednio niszczona jest bogata fauna naroślinna, złożona z szeregu cennych taksonów (ślimaki, pijawki, skorupiaki, larwy ważek, jętek i chrząszczy), wysoko ocenianych przez wskaźniki stanu ekologicznego. Zmiany struktury makrofitów prowadzą także do przekształceń siedliska bezkręgowców, co może skutkować trwałym zanikiem części taksonów.

Szczególnie destruktywne dla bezkręgowej fauny dennej są prace zaliczane do kategorii „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu". Tak zwane „odmulanie" cieków prowadzi do całkowitej destrukcji zespołów makrobezkręgowców na objętym pracami, często wielokilometrowym odcinku rzeki. Straty związane są nie tylko z bezpośrednią śmiertelnością zwierząt przenoszonych wraz z wydobytym osadem na brzeg, ale również z drastycznym przekształceniem warunków siedliskowych przez usunięcie drobnoziarnistych frakcji osadów dennych, stanowiących miejsce bytowania wielu taksonów, jak: skąposzczety, larwy muchówek z rodziny ochotkowatych oraz małże, w tym chronione gatunki z rodziny skójkowatych (skójka gruboskorupowa, szczeżuja wielka, szczeżuja spłaszczona). Liczebność makrobentosu może być redukowana nawet o 80-98%, a jego różnorodność gatunkowa – o 50-70% (Grygoruk 2014), co mimo pewnej regeneracji następującej w kolejnych latach stwarza ryzyko zaniku populacji niektórych gatunków bezkręgowców oraz, biorąc pod uwagę zależności pomiędzy liczebnością makrozoobentosu a innymi elementami ekosystemu (m.in. ichtiofauna), znacznie zaburza funkcjonowanie całego ekosystemu wodnego.

Do prac utrzymaniowych oddziałujących niekorzystnie na makrobezkręgowce należą także: „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi" i „Zasypywanie wyrw w brzegach i dnie" – powodujące utratę siedlisk makrobentosu w podmywanych korzeniach nadbrzeżnej roślinności i zagłębieniach brzegów oraz „Usuwanie z śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka" – wiążące się z usuwaniem powalonych pni i konarów drzew, które szczególnie w rzekach i potokach nizinnych pełnią podstawową rolę siedliskotwórczą, różnicując głębokość i prędkość wody oraz strukturę dna i tworząc siedliska wielu taksonów bezkręgowców, w tym larw ważek, jętek i chruścików, wysoko ocenianych przez bentosowe wskaźniki stanu ekologicznego rzek. Kolejną kategorią działań mogącą wpływać negatywnie na makrobezkręgowce jest „Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody budowli regulacyjnych/urządzeń wodnych". Jeżeli prace te polegają na remoncie zdegradowanej w wyniku procesów biologicznych zabudowy regulacyjnej brzegów znacznego odcinka JCWP powodują zasadnicze zmiany siedlisk bezkręgowców związanych ze strefą brzegową. Również remont silnie zdegradowanych jazów i progów, bez wyposażenia ich w urządzenia umożliwiające wędrówkę wstępującą nie tylko rybom ale również bezkręgowcom (**przepławki bliskie naturze** takie jak kanał obiegowy imitujący potok wyżynny, rampa i pochylnia denna[7] oraz niektóre przepławki techniczne z dnem imitującym substrat dna naturalnej rzeki, por. WWF 2016) może skutkować utrwaleniem fragmentacji odcinków rzek i uniemożliwieniem migracji ściśle wodnych taksonów bezkręgowców (skąposzczety, pijawki, skorupiaki, małże, ślimaki), gdyż jedynie owady są w stanie przemieszczać się swobodnie powyżej przegród migracyjnych w drodze tak zwanych lotów kompensacyjnych.

[7] Rampy i pochylnie denne (różniące się między sobą nachyleniem) zwane są również „bystrzem o zwiększonej szorstkości", niekiedy potocznie także „bystrotokiem" lub „bystrzotokiem".

Ryby stanowią element biologiczny szczególnie wrażliwy na wszelkie przekształcenia warunków hydromorfologicznych oraz zakłócenia drożności ekologicznej rzek. Z tego względu niemal wszystkie kategorie prac utrzymaniowych będą miały niekorzystny wpływ na ichtiofaunę. „Wykaszanie roślin z brzegów", nie ma wprawdzie bezpośredniego oddziaływania na ryby, jednak może też prowadzić do poważnych skutków pośrednich – przez wzrost temperatury wody związany z redukcją zacienienia oraz przy niekorzystnych warunkach hydrologicznych (np. silne opady i nagły przybór wody bezpośrednio po wykoszeniu brzegów) – przez wystąpienie przyduchy spowodowanej przez szybki rozkład dużej ilości materii organicznej z pokosu, dostającej się do wód i powodującej gwałtowny ubytek tlenu zużywanego w procesie rozkładu[8]. „Wykaszane roślin z dna", jeśli zostanie wykonane w korycie rzeki okresie tarła fitofilnych gatunków ryb składających ikrę na roślinach, może niszczyć tę ikrę, a wykonane w okresie późniejszym – może niszczyć siedliska w których zachodzi podchów narybku (często odbywający się wśród gęstej roślinności wodnej). Jeszcze bardziej niekorzystny jest zabieg „Usuwania roślin pływających i korzeniących się w dnie", gdyż jego oddziaływanie na ważną dla ryb roślinność wodną jest bardziej trwałe, co może skutkować zubożeniem populacji gatunków fitofilnych.

Szczególnie destruktywne dla ichtiofauny są prace zaliczane do kategorii „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu". Tak zwane „odmulanie" cieków prowadzi do bezpośredniego uśmiercania minogów i ryb, a w szczególności larw chronionych gatunków minogów: strumieniowego, ukraińskiego i rzecznego a także osobników kozy i piskorza, które bytują w mulistych osadach dennych rzek i potoków. Również znaczny wzrost ilości zawiesiny podczas tego rodzaju prac może skutkować wzrostem śmiertelności ryb, a w szczególności obumieraniem ikry gatunków litofilnych (zamulanie przestrzeni między żwirowym substratem, w którym złożona jest ikra prowadzi do spadku zawartości tlenu i masowej śmiertelności rozwijających się zarodków ryb). Omawiana kategoria prac prowadzi też, jak wspomniano wyżej, do bardzo poważnej degeneracji zespołów makrobezkręgowców, co przyczynia się do zubożenia bazy pokarmowej ryb bentosożernych. Straty związane są również z drastycznym przekształceniem warunków siedliskowych w rzece przez usunięcie drobnoziarnistych frakcji osadów dennych, stanowiących miejsce żerowania wielu gatunków ryb, a także podstawowe siedlisko larw minogów oraz kozy i piskorza. „Odmulanie" niszczy także zróżnicowanie mikrobiotopów koryta rzecznego, redukując tym samym zarówno zróżnicowanie mikrosiedlisk dostępnych dla ryb (np. likwiduje lokalne płycizny, będące ważnymi biotopami zwłaszcza młodocianych form), jak i ograniczając różnorodność organizmów stanowiących potencjalną bazę żerową ryb. Udrożnienie koryt nizinnych rzek i potoków prowadzące do zaniku wiosennych wylewów na nadrzeczne łąki powoduje również utratę podstawowych tarlisk szczupaka, który składa ikrę wczesną wiosną na zalanej roślinności łąkowej. Może to prowadzić do redukcji liczebności tego gatunku, będącego w rzekach nizinnych kluczowym drapieżnikiem regulującym liczebność populacji ryb karpiowatych, co w konsekwencji niekorzystnie wpływa na proporcje ilościowe gatunków w zespole ichtiofauny. Udrożnienie koryta może destrukcyjnie wpłynąć na powiązane z rzeka starorzecza, będące siedliskami narybku i ważnymi żerowiskami niektórych gatunków ryb. Uproszczenie morfologii koryta będące skutkiem usuwania osadów dennych zwiększa też siłę negatywnego oddziaływania suszy (ekstremalnie niskich stanów wody) na ichtiofaunę.

Do prac utrzymaniowych oddziałujących niekorzystnie na ichtiofaunę należą także: „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi" i „Zasypywanie wyrw w brzegach i dnie" – powodujące utratę siedlisk i kryjówek ryb w podmywanych korzeniach nadbrzeżnej roślinności i zagłębieniach brzegów. Podobne skutki ma „Usuwanie z śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka" – wiążące się z usuwaniem powalonych pni i konarów drzew, które szczególnie w rzekach i potokach nizinnych pełnią podstawową rolę siedliskotwórczą, różnicując głębokość i prędkość wody oraz strukturę dna i tworząc siedliska i kryjówki wielu gatunków ryb, w tym pstrąga potokowego, lipienia, miętusa,

[8] Analogiczna sytuacja na dużą skalę miała miejsce w zlewni dolnego Bugu (rzeki Liwiec, Brok, Nurzec, Bug) w lipcu 2009 r. gdzie zalanie przez wody wezbraniowe pokosu na łąkach przyrzecznych spowodowało masowe śnięcia ryb.

klenia i jelca, wysoko punktowanych przez oparte o ichtiofaunę wskaźniki oceny stanu ekologicznego cieków stosowane w Państwowym Monitoringu Środowiska. Zwiększenie nasłonecznienia koryta cieku wskutek usunięcia drzew i krzewów może prowadzić do wzrostu temperatury wody powyżej temperatur umożliwiających odżywianie i wzrost, a nawet powyżej temperatur letalnych dla ryb zimnolubnych gatunków ryb. W rezultacie może dochodzić do śnięć ryb lub utraty siedlisk takich gatunków jak łosoś, troć wędrowna, pstrąg[9].

Kolejną kategorią działań mogącą wpływać negatywnie na ryby jest „Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody budowli regulacyjnych/urządzeń wodnych". Jeżeli prace te polegają na remoncie zdegradowanej w wyniku oddziaływania rzeki zabudowy regulacyjnej brzegów znacznego odcinka JCWP powodują zasadnicze zmiany siedlisk i ubytek kryjówek ryb. W przypadku odbudowy silnie zniszczonych jazów progów i zapór przeciwrumowiskowych, bez wyposażenia ich w urządzenia migracyjne takie jak kanały obiegowe dla ryb, rampy i pochylnie denne i inne typy przepławek (por. WWF 2016) może nastąpić fragmentacja populacji ryb i ograniczenie możliwości ich migracji[10]. Działaniem pozytywnym mogłaby być rozbiórka niefunkcjonujących piętrzeń lub ich przebudowa na umożliwiające migrację ryb i bezkręgowców kamienne rampy i pochylnie denne zajmujące całą szerokość cieku, jednak tego rodzaju działania nie zostały zaliczone do prac utrzymaniowych. Jedynie rozbiórka zdegradowanych progów i stopni może znaleźć się w kategorii „Usuwanie ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka" i powinna być preferowanym rozwiązaniem w przypadku budowli regulacyjnych, które od lat nie pełnią już swoich pierwotnych funkcji, wobec czego ich usunięcie nie przynosi istotnych strat gospodarczych czy zagrożeń powodziowych. Działanie takie byłoby zdecydowanie korzystne dla odtworzenia drożności ekologicznej rzek dla ichtiofauny, gdyż przepławki nigdy nie rozwiązują całkowicie problemu migracji organizmów wodnych zaburzonej przez budowlę piętrzącą wodę.

Ostatnia kategoria prac utrzymaniowych „Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach" może mieć zarówno negatywne jak pozytywne skutki dla ichtiofauny. Obecność bobrów jest czynnikiem naturalnym, kształtującym warunki hydromorfologiczne rzek i potoków i przy umiarkowanym zagęszczeniu tych zwierząt ma pozytywny wpływ na stan ichtiofauny (retencja wody, tworzenie w małych ciekach miejsc głębszych, służących jako zimowiska itp.). Jednak w wyniku pomyślnej reintrodukcji bobra na obszarze niemal całej Polski, ograniczonej liczby jego naturalnych wrogów (wilk) i utrzymywania ochrony gatunkowej zagęszczenia bobrów są obecnie w niektórych miejscach na tyle wysokie, że prowadzą do do silnych zmian hydromorfologii cieków i oddziałują niekorzystnie na ryby (trudne do pokonania liczne tamy bobrowe fragmentujące rzeki, podpiętrzenia znacznych odcinków małych rzek skutkujące zanikiem siedlisk nurtowych itp.). W takich przypadkach usuwanie wybranych tam i zasypywanie nor może skutkować poprawą warunków bytowania ryb.

Elementy fizykochemiczne oceniane są na podstawie analiz szeregu wskaźników dotyczących chemizmu i parametrów fizycznych wód. Część kategorii prac utrzymaniowych może mieć bezpośredni istotny wpływ na elementy fizykochemiczne. Wszelkie roboty ziemne, w szczególności na brzegach i bezpośrednio w korycie rzeki (np. „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających

[9] Przykładowo, dla dorosłych osobników pstrąga potokowego temperatura umożliwiająca wzrost i odżywianie wynosi poniżej 18°C, zaś temperatura letalna wody (powodująca śmierć ryby) wynosi powyżej 25°C. Ryby mogą unikać skrajnie niekorzystnych temperatur, chroniąc się w miejscach głębszych i zacienionych, o ile kryjówki takie są dostępne (Solomon i Lightfoot 2008).

[10] Możliwość migracji jest ważna, choć w różnym stopniu, dla wszystkich gatunków ryb. Ryby dwuśrodowiskowe muszą dotrzeć z morza lub do morza na tarliska, by się rozmnażać, ale i inne gatunki odbywają krótsze lub dłuższe wędrówki tarłowe. Nawet dla ryb słabo migrujących, ciągłość ekologiczna rzeki jest ważna dla uniknięcia fragmentacji populacji i dla umożliwienia odtwarzania się populacji niszczonych na niektórych odcinkach rzek np. przez wezbrania lub niskie stany wody. Dla większości gatunków ryb nizinnych nieprzekraczalną barierą jest budowla piętrząca wodę o wysokości 30 cm, ale dla niektórych małych ryb, np. głowaczy, kóz barierą mogą być już budowle piętrzące wodę na wysokość powyżej 10 cm. Możliwość pokonywania barier przez ryby uzależniona jest tez od stanów wód (przy niskich stanach nawet niewielkie piętrzenia są zwykle nieprzekraczalne).

swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu", „Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody budowli regulacyjnych/urządzeń wodnych") skutkować będą wzrostem ilości zawiesiny w wodach, a w niekorzystnych warunkach (niski przepływ, wysokie temperatury, duża ilość organicznych osadów przedostająca się do wód) – także pogorszeniem warunków tlenowych. Odnotowano także przypadki eutrofizacji – uruchamiania znacznych ilości fosforu z osadów poruszanych podczas prac odmuleniowych. Z kolei takie kategorie prac utrzymaniowych jak: „Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów", „Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie", oraz „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi" mogą mieć znaczący pośredni wpływ na pogorszenie stanu elementów fizykochemicznych wód, w szczególności przez: 1) wzrost dopływu pierwiastków biogenicznych (fosforu i azotu) ze zlewni bezpośredniej cieków na skutek upośledzenia buforowej funkcji roślinności nadbrzeżnej i wodnej, 2) wzrost temperatury wód w związku z ograniczeniem zacienienia cieków przez drzewa i roślinność nadbrzeżną, 3) obniżenie stężenia tlenu i zwiększenie biologicznego zapotrzebowania na tlen (BZT_5) wskutek wzrostu temperatury wód i nagłego dostarczenia martwej materii organicznej z usuwanych roślin wodnych i nadbrzeżnych oraz osadów dennych poruszonych podczas usuwania roślinności wodnej. Choć wpływy takie będą zwykle czasowe i odwracalne, ich konsekwencją mogą być nieodwracalne zmiany elementów biologicznych.

Elementy hydromorfologiczne znajdują się pod wpływem większości kategorii prac utrzymaniowych, ponieważ: „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi", „Usuwanie z śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka", „Zasypywanie wyrw w brzegach i dnie", „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu", „Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody budowli regulacyjnych/urządzeń wodnych" oraz „Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach" bezpośrednio ingeruje w elementy oceny jakości hydromorfologicznej rzek i potoków. Wymienione kategorie prac utrzymaniowych oddziałują na elementy biologiczne najczęściej pośrednio – przez modyfikację warunków hydromorfologicznych.

1.4.3. Matryca oddziaływań dla wyróżnionych grup cieków

Dla każdej z 8 kategorii prac utrzymaniowych określono stopień oddziaływania na elementy biologiczne oceny stanu albo potencjału ekologicznego oraz wspomagające elementy fizykochemiczne i hydromorfologiczne rzek oraz potoków zaliczonych do poszczególnych grup cieków (Tabela 3).

Jako podsumowanie poziomu oddziaływań prac utrzymaniowych podano syntetyczny poziom inwazyjności danej kategorii prac w poszczególnych grupach cieków. Stopień inwazyjności przedstawiono w skali 5-stopniowej: 1 – zazwyczaj nieinwazyjne, 2 – zazwyczaj mało inwazyjne, 3 – umiarkowanie inwazyjne 4 – inwazyjne, 5 – wysoce inwazyjne (Tabela 3). Oceny te dotyczą sytuacji typowych i nie wykluczają, że nawet zazwyczaj nieinwazyjne prace w szczególnym przypadku mogą znacząco negatywnie oddziaływać na jakiś element ekosystemu rzecznego, np. na siedliska przyrodnicze lub gatunki chronione.

1.4.4. Najbardziej inwazyjne kategorie prac utrzymaniowych

Na Rys. 1 przedstawiono stopień inwazyjności kategorii prac utrzymaniowych uśredniony dla poszczególnych grup cieków, przy czym słupki błędu wskazują zakres oszacowanej inwazyjności prac dla poszczególnych typów. Największym poziomem inwazyjności charakteryzują się prace związane z usuwaniem drzew i krzewów (kategoria 3) oraz z udrażnianiem przez usuwanie namułów i rumoszu (kategoria 6). Mają one nie tylko najwyższy stopień inwazyjności, ale tez najwyższą wartość minimalnego oddziaływania – na poziomie 3 (umiarkowanie inwazyjne). Oznacza to, że wywierają one znaczący negatywny wpływ na cieki z każdej grupy. O szczególnie wysokim stopniu inwazyjności tych prac decyduje zarówno poziom ingerencji w koryto rzeki i jej brzegi, jak też długi okres oddziaływania – sięgający kilku lat w przypadku „odmulania" i kilkudziesięciu –

Tabela 3. Zakres oddziaływania poszczególnych kategorii prac utrzymaniowych na elementy oceny stanu/potencjału ekologicznego JCWP w poszczególnych grupach cieków. Oddziaływanie: (–) brak istotnego wpływu; oddziaływanie negatywne: × – słabe, ×× – umiarkowane, ××× – znaczące, ×××× – silne, ××××× – bardzo silne. Stopień inwazyjności: 1 – zazwyczaj nieinwazyjne, 2 – zazwyczaj mało inwazyjne, 3 – umiarkowanie inwazyjne 4 – inwazyjne, 5 – wysoce inwazyjne

Kategorie prac utrzymaniowych w śródlądowych wodach powierzchniowych	Grupa cieków	Oddziaływanie na element oceny stanu/potencjału ekologicznego						Inwazyjność	Uwagi
		Fito-plankton /fitobentos	Makrofity	Makro-bezkręgowce	Ryby	Fizyko-chemiczne	Hydro-morfologiczne		
1. Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	Nie dotyczy						-	Zabieg nie jest celowy
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	×	×××	××	××	××	x	3	Zabieg niewskazany
	III. Rzeki wyżynne	–	××	×	×	×	x	1	Zabieg niewskazany
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	Nie dotyczy						-	Zabieg nie jest celowy
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	××	××××	××	××	×××	xx	3	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	××	××××	××	××	×××	x	3	Zabieg niewskazany
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	×	××	×	×	××	x	2	Zabieg niewskazany
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×	×××	××	××	××	x	2	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	×	××××	××	××	××	xx	3	
	X. Wielkie rzeki nizinne	Nie dotyczy						-	Zabieg nie jest celowy
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym [1)]	×	××	×	×	×	x	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym [1)]	×	×××	×	××	×	xx	2	

2. Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	Nie dotyczy							Zabieg nie jest celowy
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	×	××	××	××	××	x	2	
	III. Rzeki wyżynne	Nie dotyczy							Zabieg nie jest celowy
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	Nie dotyczy							Zabieg nie jest celowy
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×	××××	××××	××××	×××	xx	4	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	××	×××××	××××	×××××	×××	×	5	Zabieg niewskazany
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	××	××××	××××	××××	×××	x	4	Zabieg niewskazany
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	××	××××	×××	××××	×××	xx	4	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	××	×××××	×××××	×××××	×××	××	5	
	X. Wielkie rzeki nizinne	×	×××	×××	×××	××	x	3	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym [2)]	–	××	×	×	×	–	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym [2)]	×	×××	×××	×××	××	×	3	
3. Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	×××	×××	×××××	×××××	×××	×××	5	Zabieg niewskazany
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	×××	×××	×××××	×××××	×××	×××	5	
	III. Rzeki wyżynne	××	××	××××	××××	×××	××	4	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	××	××	××××	××××	×××	××	4	Zabieg niewskazany
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×××	×××	×××××	×××××	××××	××××	5	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	×××	×××	××××	××××	×××	×××	4	Zabieg niewskazany
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	××	×××	××××	××××	×××	×××	4	Zabieg niewskazany
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	××	×××	××××	××××	×××	×××	4	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	××	××	×××	×××	××	××	3	
	X. Wielkie rzeki nizinne	××	×××	××××	××××	××	×××	4	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	××	××	××××	××××	×××	××	4	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	××	××	×××	×××	××	××	3	

4. Usuwanie przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka [3]	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	×	×	××××	××××	×	××××	4	
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	×	×	×××××	×××××	×	×××××	5	
	III. Rzeki wyżynne	–	–	×××	×××	–	×××	3	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	–	–	×××	×××	–	×××	3	
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×	×	×××××	×××××	×	××××	5	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	×	×	×××××	×××××	×	×××××	5	
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	×	–	×××××	×××××	–	×××××	5	
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×	–	××××	××××	–	××××	4	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	×	–	×××	×××	–	×××	3	
	X. Wielkie rzeki nizinne	–	–	×××	××××	–	××××	4	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	–	×	×	×	×	×	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	–	××	××	××	×	×	2	
5. Zasypywanie wyrw w brzegach i dnie śródlądowych wód powierzchniowych oraz przez ich zabudowę biologiczną	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	–	××	××××	××××	×	×××××	4	
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	–	××	××××	××××	×	×××××	4	
	III. Rzeki wyżynne	–	×	×××	×××	×	××××	3	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	–	×	×××	×××	×	××××	3	
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	××	××××	××××	×	×××××	4	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	×	×××	×××	×	××××	3	
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	××	××××	××××	×	×××××	4	
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	×	×××	×××	×	××××	3	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	–	××	××	××	×	×××	2	
	X. Wielkie rzeki nizinne	–	×	××	××	×	×××	2	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	–	×	×	×	×	×	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	–	×	×	×	×	×	1	

6. Udrażnianie przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	××××	××××	×××××	×××××	×××	×××××	5	
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	×××	××××	×××××	×××××	××××	×××××	5	
	III. Rzeki wyżynne	××××	××××	××××	××××	×××	××××	4	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	××××	××××	××××	×××××	×××	×××××	5	
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×××	××××	×××××	×××××	××××	×××××	5	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	××××	××××	××××	××××	×××	×××××	4	
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	××××	××××	×××××	×××××	××××	××××	5	
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	×××	××××	××××	××××	×××	××××	4	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	×××	××××	××××	××××	×××	××××	4	
	X. Wielkie rzeki nizinne	×	××	×××	×××	××	×××	3	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym [4)]	–	×	××	×××	×	×××	3	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym [4)]	–	×	××	×××	×	×××	3	
7. Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody budowli regulacyjnych / urządzeń wodnych	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	–	×	××	×××	×	×××	3	
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	–	×	××	×××	×	×××	3	
	III. Rzeki wyżynne	–	×	××	××	–	××	2	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	–	×	××	××	×	××	2	
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	×	××	×××	×	××	3	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	×	××	××	×	××	2	
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	×	××	×××	–	××	3	
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	×	××	××	–	××	2	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	–	××	×	×	–	×	1	
	X. Wielkie rzeki nizinne	–	×	××	××	–	×	2	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	–	×	×	×	×	×	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	–	×	×	×	×	×	1	

8. Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach [5]	I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	–	×	–	–	×	×	1	
	II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	–	×	–	–	×	×	1	
	III. Rzeki wyżynne	–	×	–	–	–	×	1	
	IV. Potoki i rzeki fliszowe	–	×	–	–	–	×	1	
	V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	××	××	××	×	××	2	
	VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	×××	××	××	×	××	3	
	VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	–	×	–	–	–	×	1	
	VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	–	×	–	–	–	×	1	
	IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	–	×××	××	××	×	××	3	
	X. Wielkie rzeki nizinne	–	×	–	–	–	×	1	
	RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	–	×	–	–	–	×	1	
	RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	–	××	××	××	×	××	2	

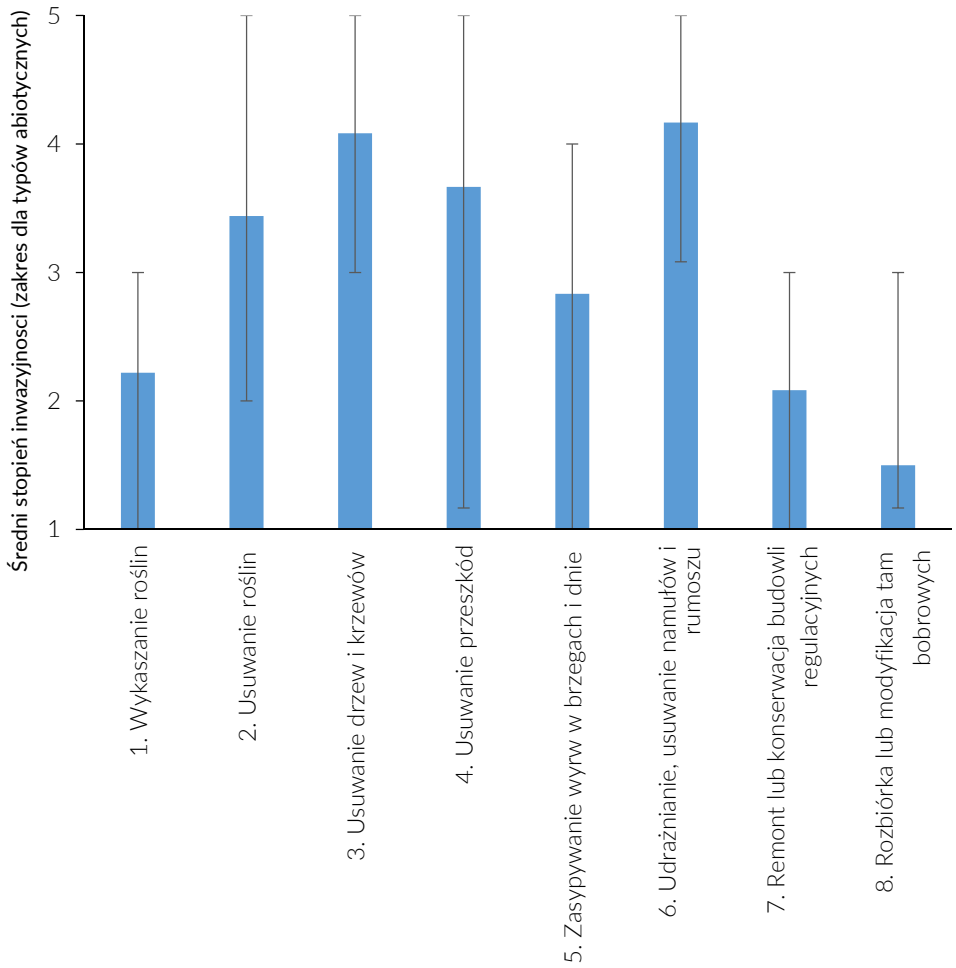
Oddziaływania pozytywne: [1] wielokrotne wykaszanie w ciągu roku może być konieczne jako forma kontroli inwazyjnych obcych gatunków roślin, np. rdestowców, kolczurki klapowanej; [2] usuwanie roślin ze skrajnie przekształconych małych cieków może być okresowo konieczne (zwłaszcza w krajobrazie nizinnym) dla utrzymania lustra wody i przepływu [3]rozbiórka zbędnych jazów i progów, likwidacja nielegalnej zabudowy rzek i potoków, usuwanie śmieci;[4] udrażnianie przez „odmulanie" skrajnie przekształconych małych cieków może być konieczne dla utrzymania lustra wody i przepływu [5] – usuwanie tam bobrowych może być wyjątkowo konieczne także z przyczyn przyrodniczych, w miejscach negatywnego oddziaływania tych tam na inne elementy przyrodnicze, np. ryby.

w przypadku wycinki drzew. Wysokim poziomem inwazyjności charakteryzują się także prace obejmujące usuwanie przeszkód naturalnych (kategoria 4) oraz usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie (kategoria 2), jednak zakres ich oddziaływania na poszczególne typy cieków jest bardziej zróżnicowany – od braku (1) do wysokiej inwazyjności (5). Oznacza to, iż w niektórych typach wód prace te mają niewielkie oddziaływanie, w innych zaś mogą silnie wpływać na elementy oceny stanu lub potencjału ekologicznego wód. Umiarkowany poziom inwazyjności określono dla zasypywania wyrw w brzegach (kategoria 5), przy czym zakres dla poszczególnych typów cieków sięga od braku wpływu (1) do uznania prac za inwazyjne (4). Niski poziom inwazyjności określono dla wykaszania roślin z brzegów i dna cieków (kategoria 1), remontu lub konserwacji budowli regulacyjnych (kategoria 7) oraz usuwania lub modyfikacji tam bobrowych (kategoria 8). Wartości średnie dla tych kategorii zawierają się między 1 (nieinwazyjne) a 2 (mało inwazyjne), zaś maksymalne oddziaływania dla poszczególnych typów cieków sięgają klasy 3 (umiarkowanie inwazyjne). Kategoria 1 (wykaszanie roślin) obejmuje wprawdzie często znaczne odcinki cieków, jednak wykazuje stosunkowo najmniejszy poziom ingerencji w strukturę brzegów i dna rzeki oraz najkrótszy okres regeneracji. Kategoria 7 (remont lub konserwacja budowli regulacyjnych) ma

z reguły charakter punktowy i również ograniczone oddziaływanie, jeśli ogranicza się wyłącznie do naprawy istniejących konstrukcji. Natomiast kategoria 8 (usuwanie tam bobrowych) może mieć zarówno negatywne (ograniczenie retencji, zwężenie koryta, zmiany szaty roślinnej) jak pozytywne oddziaływanie na ekosystem rzeki (w przypadku wysokiego zagęszczenia tam mogą one całkowicie przekształcać środowisko rzeczne w serię małych stagnujących zbiorników, a usunięcie tam przywraca rzeczny charakter ekosystemu). Ponadto usunięte tamy są często szybko odbudowywane przez bobry – z jednej strony oznacza to krótki okres oddziaływania wykonanych prac na środowisko, z drugiej zaś – stawia pod znakiem zapytania celowość podejmowania tych zabiegów, szczególnie w terenach użytkowanych tylko ekstensywnie.

Wobec omówionej powyżej wysokiej inwazyjności kategorii prac utrzymaniowych obejmujących „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi śródlądowych wód powierzchniowych" (kategoria 4) oraz „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu' (kategoria 6), rekomendujemy, by dla prac utrzymaniowych tych typów zawsze określać warunki ich prowadzenia w trybie art. 118a ustawy o ochronie przyrody.

Wysoką inwazyjność określono także dla prac utrzymaniowych obejmujących „Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych' (kategoria 2) w odniesieniu do cieków z grup: *VI. Potoki nizinne*



Rys. 1. Stopień inwazyjności kategorii prac utrzymaniowych uśredniony dla grup cieków. Słupki błędu – zakres inwazyjności dla różnych grup cieków

z substratem drobnoziarnistym (obejmuje typy abiotyczne nr: 16 i 17) oraz *IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe* (obejmuje typy abiotyczne nr: 22, 23, 24, 25a – bez ryb łososiowatych). Podobnie wysoki poziom inwazyjności określono dla kategorii prac utrzymaniowych obejmującej „Usuwanie ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka" (kategoria 4) w odniesieniu do grup: *II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym* (obejmuje typy abiotyczne nr: 5, 6), *V. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym* (typ abiotyczny nr 18), *VI. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym* (obejmuje typy abiotyczne nr: 16, 17), *VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym* (obejmuje typy abiotyczne nr: 20 i 25a – z rybami łososiowatymi). W tych typach wód prace takie (z zastrzeżeniem, że w przypadku usuwania przeszkód dotyczy to wyłącznie usuwania przeszkód naturalnych, w szczególności rumoszu drzewnego) powinny być kwalifikowane do wydania decyzji określającej warunki ich prowadzenia.

Nie wyklucza to potrzeby kwalifikowania do wydania decyzji z art. 118a robót utrzymaniowych także i w innych sytuacjach, zwłaszcza gdy przesłanką ku temu jest lokalizacja prac w obszarze chronionym lub gdy potencjalne oddziaływanie może objąć taki obszar.

2. ODDZIAŁYWANIE POSZCZEGÓLNYCH KATEGORII PRAC UTRZYMANIOWYCH NA WYBRANE PRZEDMIOTY OCHRONY W OBSZARACH CHRONIONYCH ORAZ NA GATUNKI CHRONIONE

Szczególnym problemem może być prawidłowe zaplanowanie i realizacja prac utrzymaniowych w obszarach chronionych, a także w warunkach występowania gatunków chronionych przepisami o ochronie przyrody. Utrzymanie cieków w takich sytuacjach musi dodatkowo uwzględniać przepisy o ochronie przyrody, a także cel środowiskowy dla obszaru chronionego[11]. Często wymaga to znacznego ograniczenia zakresu robót. Dobre zaplanowanie utrzymania wód wymaga wiedzy o przedmiotach ochrony.

Podstawowe informacje o biologii, ekologii i wymaganiach gatunków i siedlisk przyrodniczych chronionych w obszarach Natura 2000 zebrane są w:

- wielotomowym opracowaniu „Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny", wydanym przez Ministerstwo Środowiska w 2014 r.;
- 11 tomach przewodników metodycznych monitorowania gatunków roślin i zwierząt (poza ptakami) oraz siedlisk przyrodniczych, określających zarazem kryteria właściwego stanu siedlisk i populacji, wydanych w ramach Biblioteki Monitoringu Środowiska przez Inspekcję Ochrony Środowiska w latach 2007-2015;
- publikacji „Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000" (Zawadzka i in. 2013), wydanej przez Generalną Dyrekcję Ochrony Środowiska.

Publikacje te są dostępne na stronach internetowych: http://natura2000.gdos.gov.pl/ oraz http://siedliska.gios.gov.pl/. Podobne informacje o krajowych gatunkach chronionych są rozproszone w literaturze przyrodniczej.

Ogólna informacja o występowaniu poszczególnych gatunków i typów siedlisk przyrodniczych w poszczególnych obszarach Natura 2000 powinna być zawarta w tzw. Standardowych Formularzach Danych tych obszarów, dostępnych na http://natura2000.gdos.gov.pl/. Podobnych informacji dla krajowych form ochrony przyrody należy szukać w opisach i monografiach tych obszarów.

Dane o konkretnych miejscach występowania chronionych siedlisk i gatunków mogą być w posiadaniu Regionalnych Dyrekcji Ochrony Środowiska, które są zobowiązane do ich gromadzenia. Dane takie są też rozproszone w literaturze naukowej i przyrodniczych bazach bazach danych, a niekiedy także w innych opracowaniach – np. operatach rybackich. Brak informacji w tych źródłach nie przesądza jednak o niewystę-

[11] Właściciel wody zobowiązany jest zapewnić osiągnięcie tzw. celów środowiskowych (art. 231 ust. 1 nowej ustawy Prawo Wodne z 20 lipca 2017 r.) – w tym przypadku także celów dla obszarów chronionych, tj. osiągniecie norm i celów wynikających z przepisów o ochronie przyrody. Wyekstrahowane cele dla poszczególnych obszarów chronionych zostały zamieszczone jako załączniki w Planach Gospodarowania Wodami w Dorzeczach.

powaniu danego siedliska lub gatunku. Jedynym kompletnym źródłem informacji jest terenowa inwentaryzacja przyrodnicza.

Sporządzane plany ochrony dla form ochrony przyrody starają się zebrać i podsumować wszystkie dostępne informacje o występowaniu chronionych gatunków i siedlisk, nie zawsze jednak oparte są na kompletnej inwentaryzacji i dlatego zawarta w nich informacja też nie zawsze jest kompletna. W szczególności, sporządzane plany zadań ochronnych dla obszarów Natura 2000 nie mają w swoich założeniach kompletnej inwentaryzacji przedmiotów ochrony, a tylko zebranie już wcześniej dostępnych danych i wyrywkowe terenowe wizje lokalne.

Poniżej podsumowujemy podstawowe uwarunkowania zachowania tych przedmiotów ochrony, które najczęściej mogą być narażone na negatywne oddziaływanie prac utrzymaniowych.

Siedliska przyrodnicze: Górskie i podgórskie rzeki z kamieńcami (3220, 3230, 3240)[12]

Charakterystycznym elementem tych siedlisk przyrodniczych są żwirowe aluwia rzek górskich i podgórskich, bądź z inicjalną tylko roślinnością (3220), bądź z zaroślami wrześni nadbrzeżnej (3230) albo wierzby siwej (3240); w dalszym ciągu sukcesji przekształcające się w zarośla i laski łęgowe (zob. dalej). Prawidłowa ochrona polega nie tyle na utrzymaniu konkretnych płatów siedliska, co na zachowaniu całej dynamicznej mozaiki kamieńców, w tym procesów ich powstawania, kształtowania się i rozwoju. Zależy to od odpowiedniej dostawy żwirów do rzeki, możliwości ich transportu przez rzekę, możliwości akumulacji żwirowisk i ich pozostawiania w miejscu, gdzie zostały osadzone, czy wreszcie możliwości swobodnego przemodelowywania kamieńców przez nurt rzeki, przy wysokich i bardzo wysokich stanach wód. Kluczowym elementem integralności siedlisk kamieńcowych jest naturalny układ kamieńców w korycie (najlepiej rozwinięte rzeki kamieńcowe przybierają formę tzw. rzek warkoczowych). Jest on wyrazem naturalnej równowagi transportu rumowiska rzecznego – rzeka z jednej strony zawsze będzie dążyć do takiej równowagi; z drugiej strony nie ma możliwości, by narastający kamieniec kiedykolwiek zablokował przepływ wody.

Usuwanie lub przemieszczanie rumoszu żwirowego, w tym tzw. odżwirowywanie rzek, bezpośrednio niszczy płaty tych siedlisk. Nawet gdy większa część kamieńca zostanie nie naruszona, to i tak podlega ona negatywnemu oddziaływaniu – wskutek koncentracji przepływu wody ograniczana jest możliwość swobodnego przemodelowywania kamieńca przez rzekę.

Jednak, nie tylko roboty wykonywane w samych kamieńcach oddziałują na nie. Zasypywanie wyrw, choćby inicjalnych, blokuje proces erozji bocznej, który w warunkach naturalnych jest podstawowym źródłem żwirów do tworzenia się kamieńców poniżej. Remonty budowli i urządzeń wodnych zatrzymujących lub ograniczających transport żwirów przez rzekę, o ile odtwarzają lub wzmacniają ich oddziaływanie przeciwrumowiskowe, będą negatywnie wpływać na stan kamieńców na całym, długim odcinku rzeki. Oddziaływania te mogą sięgać daleko w dół rzeki; nawet więc prace wykonywane poza granicami obszaru chroniącego rzekę z kamieńcami, mogą mieć znacząco negatywne oddziaływanie na ten obszar.

Siedlisko przyrodnicze: Zalewane muliste brzegi wód (3270)

To siedlisko przyrodnicze wyrażane jest przez efemeryczną pionierską roślinność, rozwijającą się okresowo na odsłanianych spod wody namułach aluwialnych. Podstawowym elementem integralności siedliska jest obecność drobnoziarnistych namułów formujących rozmaite struktury w korcie rzeki, w tym – mające szanse być odsłonięte przy niższych stanach wód – odsypy (ławice) środkorytowe, brzegowe i meandrowe.

Sama roślinność namuliskowa zwykle nie jest bezpośrednim przedmiotem robót utrzymaniowych. Jednak, roboty odmuleniowe niszczą struktury korytowe niezbędne do istnienia siedliska. Również prace polegające na usuwaniu roślinności lub usuwaniu rumoszu drzewnego z koryt rzek, mogą, upraszczając strukturę koryta, likwidować potencjalne miejsca gromadzenia się namułów i tym samym miejsca do rozwoju charakterystycznej dla siedliska roślinności. Zasypywanie wyrw, choćby inicjalnych, likwiduje miejsca

[12] Dyrektywa siedliskowa oraz oficjalny Interpretation Manual UE ujmują te siedliska jako „rzeki z kamieńcami", różnicując je zależnie od rozwijającej się na kamieńcach roślinności. W Polsce zawężająco przetłumaczono nazwy tych siedlisk, sugerując błędnie, że są nimi same kamieńce z odpowiednią roślinnością. Wiążące jest jednak ujęcie europejskie.

erozji bocznej, a tym samym dostawę materiału, z którego mogą formować się namuły.

Siedlisko przyrodnicze: Niżowe i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (3260)

Ekosystemy rzek, zwykle o szybszym nurcie; dnie piaszczystym, żwirowatym lub kamienistym, z występowaniem włosieniczników (*Ranunculus spp.*), ale także o roślinności zdominowanej przez mchy podwodne, rzęśle, podwodne formy potocznika wąskolistnego, przetaczników, rukwi wodnej, wstęgowate prądolubne formy łączenia baldaszkowego, jeżogłówki pojedynczej itp. Ekspresja roślinności może być silnie zależna od lokalnych i chwilowych warunków świetlnych, a także różna w różnych latach, co nie zmienia przynależności rzeki do tego typu siedliska przyrodniczego. Podstawowym czynnikiem integralności jest zróżnicowanie koryta rzecznego, w tym niewyrównany profil podłużny (występowanie bystrz o co najmniej wartkim przepływie), a także różnicowanie mikrosiedlisk korytowych będące efektem erozji i akumulacji w korycie. Kryterium oceny stanu ekologicznego jest m.in. naturalność hydromorfologiczna mierzona metodą RHS[13], w tym obecność naturalnych elementów morfologicznych: odsypów meandrowych, brzegowych i śródkorytowych, erodowanych podcięć brzegu, naturalnych wysp, naturalnych spiętrzeń np. na grubym rumoszu drzewnym.

Jako negatywny wpływ na siedlisko należy rozumieć nie tylko negatywne oddziaływania na samą roślinność włosieniczkową, ale także negatywne oddziaływania na naturalność hydromorfologiczną rzeki.

Wykaszanie roślinności z nurtu powodowałoby tyko chwilowe uszkodzenie roślinności. Jednak, włosieniczkowy charakter rzeki to poważna przesłanka, że zabieg taki nie jest w ogóle potrzebny. Roślinność typowa dla rzeki włosieniczkowej jest z definicji prądolubna, nie jest wiec w stanie istotnie ograniczyć przepływu, zaś efekt zwiększenia szorstkości koryta i w konsekwencji lekkiego podpiętrzenia rzeki w okresie letnim (okres niżówek) jest zwykle ekologiczne pozytywny.

Usuwanie roślinności z koryta rzeki włosieniczkowej niszczy charakterystyczny element tego siedliska przyrodniczego. Zaznaczyć tu należy, że charakterystyczna roślinność to nie tylko włosieniczniki, ale i inne gatunki roślin naczyniowych, mchów czy glonów, nie zawsze łatwe do rozpoznania; dlatego we wszystkich obszarach Natura 2000, w których występuje to siedlisko przyrodnicze, usuwanie roślin z nurtu każdego cieku w takim obszarze zawsze wymaga zgłoszenia do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ), tj. zarządzający ciekiem nie jest upoważniony do samodzielnego rozstrzygania, czy ma do czynienia z roślinnością włosieniczkową, czy nie.

Roboty odmuleniowe są zwykle zbędne w rzekach włosieniczkowych. Osadzanie się drobnoziarnistych namułów jest w takich rzekach zwykle ograniczone do odsypów i „cieni hydrologicznych", gdzie nie blokują one przepływu. W żadnym razie prace utrzymaniowe nie powinny ingerować w osady piaszczyste i żwirowe na dnie tych rzek. Bardzo istotnym negatywnym oddziaływaniem na ekosystem rzeki włosieniczkowej byłyby wszelkie próby wyrównania profilu podłużnego i poprzecznego, w tym likwidacji odsypów oraz likwidacji sekwencji ploso-bystrze.

Zasypywanie wyrw, nawet inicjalnych, uniemożliwia rozwój erodowanych podcięć brzegów, prowadząc do pogorszenia oceny naturalności hydromorfologicznej, a tym samym do pogorszenia oceny stanu siedliska.

Usuwanie drzew z brzegów rzeki może wprawdzie, zwiększając dostęp światła, lokalnie i chwilowo poprawić ekspresję roślinności włosieniczkowej, ale w dłuższej perspektywie wpłynie raczej negatywnie na mikrosiedliskowe zróżnicowanie koryta, będące znacznie ważniejszym czynnikiem.

Czynnikiem degradującym siedlisko przyrodnicze rzek włosieniczkowych może być zmącenie wody wskutek robót odmuleniowych na dopływach, albo odmulania rowów uchodzących do rzeki włosieniczkowej, Zmącenie po deszczach może też być wynikiem spływu z terenów otaczających, wskutek nadmiernego usunięcia lub wykoszenia roślinności w strefie brzegowej rzeki. O ile samo zmącenie wody jest przemijające, jego skutkiem może być trwałe zamulenie (kolmatacja) żwirowo-piaszczystych osadów dennych,

13 Metoda oceny hydromorfologicznej cieków wypracowana w Wielkiej Brytanii pod nazwą „River Habitat Survey" (w skrócie RHS), zaadoptowana do warunków polskich (Szoszkiewicz i in. 2010), zbieżna z metodą tzw. Hydromoroflogicznego Indeksu Rzecznego (Szoszkiewicz i in. 2016), przyjętą w 2016 r. do monitorowania hydromorfologii wód w Polsce

pogarszające ich przydatność jako mikrosiedliska gatunków typowych dla ekosystemu i upośledzające ważny w tym typie ekosystemu kontakt wód rzecznych z wodami podziemnymi.

W przypadku niektórych rzek włosienicznikowych, pewne techniki prac utrzymaniowych wykorzystywane w konserwacji cieków, tj. jak „odmulanie" fragmentów koryta, wycinanie roślinności w korycie meandrowymi liniami, usuwanie niektórych powalonych drzew z nurtu rzeki, koszenie i zabieranie pokosu roślinności brzegowej czy usuwanie drzew na brzegach, bywają stosowane jako zabiegi ochrony czynnej siedliska. Są to jednak tylko szczególne i wyjątkowe przypadki, stanowiące wyjątek od reguły – negatywnego oddziaływania robót tego typu na rzeki włosienicznikowe. Dotyczą one zwykle rzek zdegradowanych poprzez eutrofizację, sztucznie wzmożone zamulenie lub rozwój wszędobylskiej roślinności wodnej w miejsce roślinności typowej dla rzek włosienicznikowych.

Siedlisko przyrodnicze: Starorzecza (3150)

Starorzecza to fragmenty dawnego koryta, całkowicie lub częściowo odcięte od niego wskutek czynników naturalnych lub sztucznych. Zwykle stopniowo zarastają roślinnością zielną, krzewami oraz drzewami, wskutek czego ulegają lądowieniu. Istotnym czynnikiem ekologicznym jest przynajmniej okresowa (przy wysokich stanach wód) łączność starorzeczy z wodami rzecznymi.

Starorzecza nie są zwykle bezpośrednio przedmiotem prac utrzymaniowych. Jednak, prace w korycie rzeki mogą znacząco wpływać na możliwość łączności starorzeczy z korytem rzeki głównej.

Jeżeli koryto rzeki jest odmulane a wybrane osady denne odkładane na jej brzegu, to w ten sposób powstaje sztucznie podniesiona „warga brzegowa", uniemożliwiająca szersze rozlewanie się wód rzecznych przy wyższych stanach, a tym samym zmniejszająca częstotliwość wlewów do starorzeczy. Ponadto, przy silniejszych wezbraniach odłożone na brzegach namuły będą wnoszone do starorzeczy, przyczyniając się do szybszego ich zaniku. Prace utrzymaniowe ułatwiające przepływ wody w głównym korycie – w tym jego odmulanie (usuwanie warstwy osadów dennych), usuwanie rumoszu drzewnego itp. – także ograniczają rozlewanie się wód rzecznych, a tym samym ograniczają łączność rzeki z równiną zalewową i starorzeczami. W konsekwencji zanik starorzeczy w wyniku ich zalądowienia zostanie sztucznie przyspieszony.

Jeżeli prace utrzymaniowe, a zwłaszcza odmulanie, prowadzą do pogłębienia cieku lub w inny sposób skutkować trwałym obniżeniem poziomów wody cieku, to może prowadzić to do drenażu wody ze starorzeczy, a w konsekwencji do ich wysychania i zaniku.

W długiej perspektywie czasowej, model ochrony starorzeczy w dolinie rzecznej powinien zakładać ich dynamiczną trwałość, tj. z jednej strony naturalny zanik i zalądowienie najstarszych starorzeczy, ale z drugiej strony możliwość powstawania nowych. Koniecznym warunkiem powstawania nowych starorzeczy są naturalne migracje koryta rzeki, w tym powstawanie i odcinanie nowych jej meandrów. Procesy takie inicjowane są przez powstawanie i następnie rozwój „wyrw brzegowych". Wszystkie prace utrzymaniowe prowadzone z intencją utrzymania rzeki w jej obecnym korycie – w tym pogłębianie tego koryta, usuwanie elementów inicjujących krętość nurtu (w tym żywych i martwych drzew), czy wreszcie zasypywanie wyrw brzegowych, uniemożliwiają osiągnięcie tak widzianego, długookresowego celu ochrony starorzeczy i ich roli w dolinie.

Siedlisko przyrodnicze: Ziołorośla nadrzeczne (6430)

To siedlisko przyrodnicze obejmuje zbiorowiska bylin (lepiężniki, starzec nadrzeczny, wierzbownica kosmata, sadziec konopiasty, arcydzięgiel), albo pnączy (kielisznik, kanianki, chmiel) typowe dla strefy brzegowej rzek. Z reguły tworzą niewielkie płaty i pasma. Wykaszanie roślinności na brzegach może bezpośrednio dotyczyć tych zbiorowisk, a nie wszystkie z nich tolerują koszenie. Odkładanie na brzegach rzeki osadów dennych z odmulania może fizycznie niszczyć przykrywane namułami ziołorośla. Wycinanie żywych i martwych drzew oplecionych welonowymi ziołoroślami pnączy prowadzi do bezpośredniego zniszczenia tych postaci siedliska przyrodniczego.

W szczególnych przypadkach wykaszanie ziołorośli nadrzecznych w celu ukierunkowania ich rozwoju lub usunięcia biomasy, intensywne wykaszanie lub usuwanie inwazyjnych gatunków obcych opanowujących ziołorośla, a także usuwanie wybranych drzew i krzewów dla umożliwienia

rozwoju ziołorośli, mogą być potrzebne jako działania dla ochrony siedliska. Są to jednak wyjątkowe sytuacje, wymagające szczegółowego rozważenia ich uwarunkowań.

Siedlisko przyrodnicze: Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (91E0)

Są to lasy i zadrzewienia występujące w sąsiedztwie rzek, budowane głównie przez wierzbę białą lub kruchą, topolę białą lub czarną, jesiona wyniosłego. Niekiedy mogą mieć formę wąskich pasm zadrzewień nadrzecznych. Podstawowym czynnikiem ekologicznym kształtującym te zbiorowiska są okresowe zalewy wodami rzecznymi lub przynajmniej wysokie stany wody w gruncie powiązane z okresowymi wysokimi stanami cieków.

Usuwanie drzew w strefie brzegowej rzeki w oczywisty sposób oddziałuje na ekosystemy łęgowe, zwłaszcza gdy mają one postać wąskich pasów nadrzecznych, a usuwane są wszystkie lub większość drzew. Gdy wycinane są tylko pojedyncze drzewa z łęgu, oddziaływanie zależy od znaczenia ekologicznego poszczególnych drzew. Ze względu na uwarunkowania ochrony różnorodności biologicznej, niekorzystne jest zwłaszcza usuwanie „drzew biocenotycznych", tzn. dziuplastych, z próchnowiskami, zahubionych, obłamanych, o ponadprzeciętnych rozmiarach, a także usuwanie drzew martwych – tymczasem przy typowym podejściu do cięć pielęgnacyjnych w zadrzewieniach właśnie takie drzewa są często w pierwszej kolejności usuwane.

Niekiedy jednak usuwanie drzew ma pozytywne oddziaływanie na łęg, a czasem nawet jest potrzebnym działaniem ochronnym – gdy usuwane są ekspansywne gatunki obce, np. klon jesionolistny. Przypadki takie należą jednak raczej do wyjątków od ogólnej reguły.

Drzewa o niewielkich rozmiarach (poniżej 25-35 cm obwodu) zwykle nie tworzą jeszcze dojrzałego ekosystemu łęgowego, ale mogą stanowić stadium sukcesyjne w jego rozwoju. Drzewa grubsze (nawet takie, których usuwanie wciąż jeszcze jest możliwe bez zezwolenia gminy i bez zgłoszenia do RDOŚ), mogą być już komponentami w pełni wykształconego łęgu. Niekiedy w celach ochrony obszaru chronionego Natura 2000 może leżeć np. odtworzenie, na drodze naturalnej sukcesji, ciągłości przestrzennej oraz areału łęgów wierzbowych, topolowych lub olszowych. Hamowanie sukcesji, nawet przez usuwanie wyłącznie młodych drzew, byłoby wówczas negatywnym oddziaływaniem z punktu widzenia celu ochrony.

Jeszcze poważniejsze, choć pośrednie, jest oddziaływanie prac utrzymaniowych na podstawowy element integralności ekosystemów łęgowych – łączność łęgu z rzeką. Łączność ta przejawia się przez okresowe zalewy lub podtopienia łęgu przy wyższych stanach wód. Niekiedy jej wyrazem jest przestrzenne przeplatanie się łęgu i rzeki: wykształcanie się warkoczowego przepływu rzeki przez łęg. Wyrazem związku łęgu z rzeką jest też modyfikowanie przepływu rzeki poprzez rozrost drzew i ich korzeni oraz przez martwe drzewa z łęgu powalone w nurt cieku. Np. lokalne zatory z drzew na rzece w krajobrazie leśnym sprzyjają rozlewaniu się wód w sąsiadujących łęgach, co jest pozytywnym czynnikiem dla lasu łęgowego. Ich usuwanie jest więc negatywnym oddziaływaniem na łęg. Podobne oddziaływanie może mieć usuwanie roślinności lub ograniczających przepływ odsypów. Przy wysokich stanach wody występują przepływy ponadbrzegowe przez łęg i sedymentacja pozakorytowa. Odmulenie i tym samym pogłębienie koryta, przyspiesza spływ wody i ogranicza możliwość jej rozlewania się w łęgach – odrywając w ten sposób rzekę od jej łęgowego sąsiedztwa i łęgi od rzeki. Możliwość rozlewania się wody może dodatkowo ograniczać składowanie na brzegach osadów wydobytych z rzeki prowadzące do powstawania wargi brzegowej. Nowoczesne podejście do ochrony siedliska przyrodniczego 91E0 w Europie akcentuje właśnie konieczność zachowania lub odtwarzania funkcjonalnych związków łęgu z rzeką. (por. np. Šindlar i in. 2009). Także w Polsce naturalność koryta rzecznego sąsiadującego z łęgiem przyjęto słusznie za jeden ze wskaźników właściwego stanu ochrony łęgowego siedliska przyrodniczego, obniżenie tej naturalności wskutek prac utrzymaniowych musi więc być interpretowane jako negatywne oddziaływanie nie tylko na rzekę, ale i na łęg.

Podobne mechanizmy oddziaływania mogą dotyczyć także innego chronionego prawem europejskim **siedliska przyrodniczego 91F0 – łęgowych lasów dębowo-wiązowo-jesionowych**, które jednak znacznie rzadziej występują w bezpośrednim sąsiedztwie cieków.

Torfowiskowe siedliska przyrodnicze: żywe torfowiska wysokie (7110), torfowiska wysokie zdegradowane lecz zdolne do naturalnej lub stymulowanej regeneracji (7220), torfowiska przejściowe i trzęsawiska (7140), torfowiska nakredowe (7210), torfowiska alkaliczne (7230), bory i lasy bagienne (91D0)

Prace utrzymaniowe zwykle nie wpływają bezpośrednio na torfowiska (wyjątkiem są sytuacje, gdy torfowisko przylegałoby do samej rzeki). Mogą jednak wywierać znaczny wpływ pośredni, poprzez przyspieszanie odpływu wód ciekiem – co przyspieszy spływ wód do cieku rowami odwadniającymi torfowisko, lub też będzie je bezpośrednio drenować. Jest to potencjalnie bardzo poważne oddziaływanie negatywne.

Bóbr *Castor fiber*

Usuwanie i modyfikowanie tam bobrowych jest oczywistym, bezpośrednim oddziaływaniem na ten gatunek. O ile bobry stosunkowo dobrze tolerują kontrolę wody w rozlewiskach za pomocą instalowania urządzeń przelewowych (Czech 2005), to całkowite usuwanie tam, powtarzane także po próbach ich odbudowy, prowadzi zwykle do przemieszczenia się bobrów na inne stanowiska w sąsiedztwie, gdzie niekoniecznie ich obecność jest mniej uciążliwa dla ludzi.

Oczywistym i bezpośrednim oddziaływaniem na bobry jest też zasypywanie ich nor, możliwe tylko za wyraźną zgodą Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, wyrażoną w odpowiednim zezwoleniu, zarządzeniu lub wydanych warunkach wykonania prac utrzymaniowych.

Niekiedy w wyniku robót utrzymaniowych dochodzi do nieświadomego niszczenia tam bobrowych, żeremi czy nor bobrów w brzegach cieku, nie zauważonych lub nie rozpoznanych przez wykonujących prace. Przypadki takie, nawet nieumyślne, stanowią wykroczenie, które jest karalne.

Niezależnie od oddziaływania na same bobry, pamiętać trzeba, że rozlewiska spiętrzone tamami bobrowymi są często ważnymi biotopami innych gatunków chronionych (ważki, np. zalotka większa; płazy), a także ważnymi elementami funkcjonowania krajobrazu (miejsca retencji wody, osadzania się nadmiaru sedymentów). Niekiedy tamy i rozlewiska bobrowe zagrażają wprawdzie cennym elementom przyrody (bariera ekologiczna dla ryb wędrownych, zajęcie tarlisk ryb, zatapianie cennych przyrodniczo torfowisk), generalnie jednak w skali zlewni ich oddziaływanie na funkcjonowanie ekosystemów jest zwykle zdecydowanie pozytywne, a ten efekt jest tracony w przypadku usuwania tam.

Wydra *Lutra lutra*

Najpoważniejszym oddziaływaniem prac utrzymaniowych na ten gatunek jest oddziaływanie na jego bazę żerową – ichtiofaunę. Wynikiem prac utrzymaniowych jest zwykle redukcja mikrosiedlisk w korcie rzeki, skutkująca zarówno spadkiem różnorodności gatunkowej ryb, jak i ich liczby. Oddziaływania te są szczególnie skutkiem prac odmuleniowych i wydobywania żwirów (co zwykle wiąże się z kształtowaniem koryta o uproszczonej morfologii), ale także usuwania rumoszu drzewnego, zasypywania i zabudowy wyrw, usuwania i wykaszania roślinności wodnej. Niekiedy w wyniku prac utrzymaniowych dochodzi do bezpośredniego zniszczenia nor wydry zlokalizowanych w brzegu rzeki. Przypadki takie, nawet nieumyślne, stanowią wykroczenie, które jest karalne.

Zimorodek *Alcedo atthis*

Ptak bezwzględnie związany z ekosystemami wodnymi, w tym przede wszystkim z rzekami.

Miejscem rozrodu są nory kopane w wysokich erozyjnie podciętych skarpach na brzegach rzek, rzadziej w niższych burtach brzegowych lub w wykrotach drzew na brzegu rzeki. Jakość siedliska lęgowego zimorodka na większym obszarze zależy od ciągłej podaży nowych, dogodnych miejsc na norki – czyli od powstawania i rozwoju wyrw (podcięć erozyjnych) w brzegach rzek, przede wszystkim w krajobrazie leśnym. Mimo iż pojedyncze norki wykorzystywane są często wielokrotnie, ustabilizowane i stopniowo zarastające skarpy przestają być przydatne. Każde działanie ograniczające powstawanie i rozwój takich wyrw – przede wszystkim zasypywanie wyrw, choćby inicjalnych (nawet gdy zimorodki jeszcze się w nich nie zagnieździły), będzie negatywnie wpływać na jakość siedliska gatunku. Pośrednio negatywne oddziaływanie mogą mieć także inne działania ograniczające erozyjne podcinanie brzegów – np. kształtowanie nurtu przez odmulanie odsuwające główny nurt od brzegów czy przez usuwanie rumoszu drzewnego kierującego nurt pod brzeg. W literaturze (np. Figarski i Kajtoch 2014),

wykazywano wzrost populacji zimorodka po epizodach „szkód powodziowych" i masowym powstaniu wyrw w brzegach.

Warunkiem efektywnego żerowania zimorodka jest zacieniona toń wodna, co jest możliwe tylko przy zadrzewionych brzegach rzeki. Pochylone nad wodą drzewa są też istotnymi miejscami czatowania. Szczególnie ważnym elementem siedliska są martwe drzewa w nurcie rzeki, również wyjątkowo dogodne dla zimorodka jako czatownie. Szczególne znaczenie rumoszu drzewnego w rzece dla zimorodka jest szeroko podkreślane. Dopuszczenie naturalnych procesów fluwialnych, w tym zachowanie zasobów martwych drzew w rzece, jest wskazywane w literaturze naukowej (np. Machar 2008) jako jedna z podstawowych metod ochrony zimorodka. Dbałość o ten element siedliska polegać musi nie tylko na pozostawianiu w nurcie rzeki rumoszu drzewnego, który już tam jest, ale także na umożliwieniu jego postawania, w tym np. na nieusuwaniu z brzegów rzeki drzew pochylonych, zamierających, bliskich wywrócenia czy zamarłych.

Pośrednio na zimorodka mogą oddziaływać wszelkie prace, których skutkiem byłoby zubożenie fauny ryb, zarówno pod kątem zróżnicowania gatunkowego jak i liczebności ichtiofauny oraz klas wiekowych poszczególnych gatunków ryb. Dla zimorodka oznaczałoby to ograniczenie bazy żerowej.

Brzegówka *Riparia riparia*

Ptak gnieżdżący się kolonijnie w norkach kopanych w stromych, świeżych, erodowanych skarpach, często na podcinanych brzegach rzek (od czego zresztą pochodzi jego nazwa). Kolonie lęgowe mogą utrzymywać się przez dłuższy czas w tym samym miejscu, pod warunkiem że skarpa jest stale „odświeżana", tj. erodowana. Jeżeli w wyniku erozji zostaną zniszczone norki, a nawet lęgi, brzegówki stosunkowo dobrze to znoszą, odbudowując kolonię lub powtarzając lęg. Według niektórych badań, takie wymuszone odświeżanie miejsc lęgowych może niekiedy być wręcz korzystne dla udatności lęgów, ze względu na unikanie zapasożycenia. Kolonie zanikają jednak, gdy skarpa przestaje być podcinana i zarasta. Niekiedy brzegówki akceptują sztuczne norki, w postaci rur wbudowanych w strome brzegi (co czasem stosuje się jako działanie czynnej ochrony przyrody lub jako środek kompensacyjny), wówczas jednak takie urządzenia muszą być okresowo czyszczone.

Jakość siedliska lęgowego brzegówki na większym obszarze zależy od ciągłej podaży nowych, dogodnych miejsc na norki – czyli od powstawania i rozwoju rozleglejszych podcięć erozyjnych w brzegach rzek. Stadium inicjalnym takich podcięć są wyrwy brzegowe. Zasypywanie wyrw, choćby inicjalnych, będzie więc negatywnie wpływać na jakość siedliska gatunku, ponieważ uniemożliwi rozwój podcięć do rozmiarów dogodnych dla brzegówek. Pośrednio negatywne oddziaływanie mogą mieć także inne działania ograniczające erozyjne podcinanie brzegów – np. kształtowanie nurtu przez odmulanie odsuwające główny nurt od brzegów, usuwanie rumoszu drzewnego kierującego nurt pod brzeg, remonty zabudowy regulacyjnej odsuwającej nurt spod brzegów.

W literaturze naukowej (np. Figarski i Kajtoch 2014) wykazano wzrost populacji brzegówki po epizodach „szkód powodziowych" i masowym powstaniu wyrw w brzegach rzek Małopolski, a następnie spadek populacji w efekcie zabudowy tych wyrw.

Inne gatunki związane z podcinanymi brzegami

Żołna *Merops apiaster,* podobnie jak brzegówka, gnieździ się w norkach ziemnych w stromych skarpach. Ohar *Tadorna tadorna* gnieździ się w norach (wykopanych zwykle przez ssaki) w piaszczystych brzegach podcinanych przez rzeki, ewentualnie w zagłębieniach pod wykrotami. Oba gatunki są bardzo rzadkie w Polsce. Także tracz nurogęś *Mergus merganser* gniazduje w norach w brzegach w obszarach o deficycie starych drzew dziuplastych. W obszarach z ich występowaniem, prace utrzymaniowe prowadzące do stabilizacji brzegów większych rzek (w tym zasypywanie i zabudowa wyrw; remonty zabudowy regulacyjnej odsuwającej nurt od brzegów) będą negatywnie oddziaływać na podaż potencjalnych miejsc lęgowych, tym samym negatywnie oddziałując na stan ochrony tych gatunków.

Miejsca erodowane mają znaczenie nie tylko dla ptaków. Są one także ostojami unikatowych gatunków roślin (np. goździk piaskowy *Dianthus arenarius*, traganek duński *Astragallus dannicus*, kruszczyk rdzawoczerwony *Epipactis atrorubens*, rozchodnik ostry *Sedum reflexum*, przewiercień długolistny *Bupleurum longifolium*, żebrowiec górski *Pleurospermum austriacum*, pluskwica europejska *Cimicifuga europaea,* których utrzymanie się w krajo-

brazie może zależeć od stałego występowania takich miejsc, a wiec od tego, czy powstałe w brzegach rzeki „wyrwy" będą miały możliwość rozwoju. Często dotyczy to gatunków ciepłolubnych lub wapieniolubnych, które tylko dzięki obrywom nadrzecznym utrzymują się w krajobrazie leśnym (Pawlaczyk 1995). Na stromych zboczach dolin rzecznych utrzymują się niekiedy całe skupienia gatunków ciepłolubnych – murawy kserotermiczne. Takie miejsca są jednymi z nielicznych, gdzie – dzięki powtarzalnym procesom podcinania erozji zboczy – murawy ciepłolubne mogą się naturalnie utrzymywać bez pomocy człowieka.

Pluszcz *Cinclus cinclus* i pliszka górska *Motacilla cinerea*

Oba związane z ciekami gatunki ptaków gnieżdżą się na brzegach wód – często pod mostami, ale także w naturalnych szczelinach, niekiedy pod korzeniami lub w wykrotach drzew albo w miejscach ukształtowanych przez stare wyrwy brzegowe. Pluszcz żeruje w nurcie potoków, pliszka – na ich brzegach lub brodząc w płytkiej wodzie. Pliszka zasiedla żwirowe lub kamieniste koryta; pluszcz preferuje koryta skaliste i kamieniste, oba gatunki preferują odcinki cieków o urozmaiconej moforlogii, z wystającymi z wody kamieniami.

Odżwirowywanie i usuwanie rumoszu kamiennego oraz wyrównywanie koryt niszczy siedliska obu gatunków. Znane są przypadki niemal zupełnego zaniku lokalnej populacji pluszcza w miarę intensyfikacji prac utrzymaniowych w korytach rzek podgórskich. Z drugiej strony pozytywny wpływ na liczebność miały „szkody powodziowe" polegające na „zażwirowaniu" koryt (Figarski i Kajtoch 2014). Zasypywanie wyrw, nawet inicjalnych, blokuje możliwość wykształcania się dogodnych naturalnych miejsc lęgowych pliszki górskiej i pluszcza.

Remonty budowli regulacyjnych i urządzeń wodnych mogą skutkować likwidacją miejsc lęgowych tych gatunków, poprzez likwidację szczelin i luk.

Zespół ptaków zależnych od drzew w sąsiedztwie wód

Zadrzewienia nadrzeczne są biotopami wielu gatunków ptaków. Gągoł *Bucephala clangula* gnieździ się w dziuplach w pobliżu wody (zwykle wykuwanych przez dzięcioła czarnego), jest więc wrażliwy na usuwanie drzew dziuplastych. Nurogęś *Mergus merganser* gnieździ się w dziuplach, ale także w złomach lub ukryciach związanych np. z wykrotami – będąc gatunkiem wrażliwym na usuwanie drzew dziuplastych, złamanych, przewróconych. Remiz *Remiz pendulinus* buduje charakterystyczne gniazda w zadrzewieniach nadrzecznych lub na dużych krzewach, często zwieszone nad wodą – usuwanie drzew i krzewów ogranicza mu wybór możliwych miejsc lęgowych. Z zadrzewieniami nadrzecznymi jest silnie związana strumieniówka *Locustella fluviatilis*. Dzięcioły: średni *Leiopicus medius*, zielonosiwy *Picus canus* i zielony *Picus viridis*, często preferują zadrzewienia nadrzeczne, w tym zwłaszcza drzewa martwe i zamierające, w których miękkim drewnie może wykuwać dziuple lęgowe. Nadrzeczne lasy łęgowe są także najważniejszymi lęgowiskami dla niektórych gatunków ptaków szponiastych np. kań: czarnej *Milvus migrans* i rudej *Milvus milvus.*

Zespół ptaków zależnych od łach i namulisk na rzekach

Aluwia rzeczne we wczesnych stadiach sukcesyjnych – w tym łachy i odsypy, są biotopami wielu gatunków ptaków. W siedliskach takich rozmnażają się i żerują: sieweczka rzeczna *Charadrius dubius*, sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*, piskliwiec *Actitis hypoleucos*. Na łachach (odsypach śródkorytowych) na dużych rzekach gnieżdżą się: rybitwa rzeczna *Sterna hirudo*, rybitwa białoczelna *Sterna albifrons,* ostrygojad *Haematopus ostralegus*, mewa czarnogłowa *Larus melanocephalus*, śmieszka *Chroicocephalus ridibundus*, mewa siwa (pospolita) *Larus canus,* mewa srebrzysta *Larus argentatus,* mewa białogłowa *Larus michahellis*. Odsypy i wyspy żwirowe lub piaszczyste, a szczególnie namuliska i płytkie odnogi rzek są istotnymi żerowiskami dla ptaków zarówno w okresie lęgowym (np. dla bocianów czarnych *Ciconia nigra*) jak i w czasie migracji (m.in. wiele gatunków ptaków siewkowych).

Prace odmuleniowe związane z wydobywaniem i zabieraniem osadów z koryt rzek wpłyną negatywnie na bilans rumowiska w rzece poniżej, upośledzając tworzenie się odsypów (meandrowych i brzegowych) i rozwój łach, a tym samym wpłyną negatywnie na siedliska wymienionych gatunków. Podobny wpływ będzie mieć konsekwentne zabudowywanie wyrw w wyższym biegu rzeki z łachami oraz na jej dopływach (ograniczenie dostawy rumowiska rzecznego). Na roztokowych odcinkach rzek z łachami i odsypami oczy-

wistym negatywnym wpływem będzie niszczenie takich odsypów w ramach usuwania namułów lub rumoszu mineralnego. Negatywny wpływ na rozważane siedliska mogą mieć także remonty odtwarzające budowle regulacyjne koncentrujące nurt.

Podobnie jak w przypadku gatunków związanych ze skarpami nadrzecznymi, także gatunki gniazdujące na odsypach, łachach i wyspach w korycie silnie reagują na zmiany hydrogeomorfologiczne. Wezbrania i powodzie powodują jednorazowe straty w ich lęgach, do czego gatunki korytowe są przystosowane odbywając lęgi uzupełniające po ustąpieniu wezbrania lub w siedliskach zastępczych (Jankowiak i Ławicki 2014) i zwiększając liczebność w kolejnych sezonach w zrenaturalizowanych korytach (Figarski i Kajtoch 2014). Natomiast regulacje i prace utrzymaniowe powodują znaczne zubożenie awifauny oraz zanik populacji większości gatunków.

Zespół ptaków zależnych od rozlewisk wody w krajobrazie rolniczym

Dla wielu gatunków ptaków ważnym elementem siedliska są płytkie rozlewiska wody na łąkach i pastwiskach, zarówno utrzymujące się po deszczach w sezonie lęgowym, jak i okresowe – wiosenne lub jesienne, ważne wówczas dla ptaków w okresach migracji. Do gatunków ptaków najsilniej zależnych od takich elementów krajobrazu należą: płaskonos *Anas clypeata*, cyranka *Anas querquedula*, świstun *Anas penelope*, rożeniec *Anas acuta,* kszyk *Gallinago gallinago*, kulik wielki *Numenius arquata*, batalion *Philomachus pugnax*, łęczak *Tringa glareolus*, krwawodziób *Tringa totanus*, czajka *Vanellus vanellus,* rycyk *Limosa limosa*, dzikie gęsi: *Anser albifrons, Anser fabalis, Anser anser*.

Dla wielu gatunków ważne są rozlewiska i zabagnienia, a także inne miejsca i obszary silnie podmokłe; niekiedy tworzące się i utrzymujące wskutek utrudnionego odpływu wody, np. z urządzeń melioracji odwadniającej. Do gatunków ptaków najsilniej zależnych od takich elementów krajobrazu należą: trzciniak *Acrocephalus arundinaceus*, rokitniczka *Acrocephalus schoenobaenus*, krzyżówka *Anas platyrhynchos*, bąk *Botaurus stelaris*, dziwonia *Carpodacus erythrinus*, żuraw *Grus grus*, dubelt *Gallinago media*, strumieniówka *Locustella fluviatilis*, brzęczka *Locustella luscinioides*, świerszczak *Locustella naevia*, podróżniczek *Luscinia svecica*, kropiatka *Porzana porzana*.

Wyniki Monitoringu Ptaków Mokradeł, oparte na danych z lat 2007-2015 (Chodkiewicz in. 2016), wskazują, że zintegrowany wskaźnik liczebności ptaków z tej grupy ekologicznej wykazuje bardzo wyraźną tendencję spadkową. Ptaki terenów podmokłych są obecnie grupą jeszcze silniej zagrożoną niż ptaki krajobrazu rolniczego, tradycyjnie wskazywane jako gatunki ustępujące w Europie i w Polsce.

Dla wielu ptaków, nawet nie związanych ściśle z mokradłami, lokalne zabagnienia i szuwary stanowią ważne żerowisko, w związku z wysoką liczebnością owadów w takich miejscach (przykładem takich związków może być choćby, bardzo często obserwowane, liczne żerowanie jaskółek w takich miejscach). Dla wielu gatunków bagienne trzcinowiska stanowią ważne miejsca odpoczynku w czasie migracji.

Prace utrzymaniowe wszystkich rodzajów, w tym w szczególności odmulenia, wykaszanie roślin, usuwanie roślin, usuwanie rumoszu drzewnego, rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych, są często wykonywane z intencją zapobieżenia powstawaniu okresowych rozlewisk lub skrócenia czasu ich utrzymywania się, poprzez ułatwienie odpływu wody. „Oczyszczone" koryta cieków szybciej odprowadzają wiosenne wody roztopowe i w efekcie rozlewiska, jeśli w ogóle występują, są krótkotrwałe. Choć może to ułatwiać prace agrotechniczne i tym samym leżeć w interesie rolników, to nie leży w interesie ptaków i oznacza negatywne oddziaływanie na jakość ich siedlisk. Skutkiem może być znaczący spadek atrakcyjności obszarów przyrzecznych dla ptaków wodnych i w konsekwencji spadek ich liczebności. Znane są przykłady zniszczenia ważnych miejsc koncentracji ptaków wodnych w wyniku odmulenia cieku (np. Grygoruk i in. 2014, Polakowski i in. 2016). Ale często i rolnicy na tym cierpią, ponieważ zbyt szybkie odprowadzenie wody zmniejsza nasycenie wodą profilu glebowego, co w przypadku braku opadów latem skutkuje wysychaniem upraw. Częstą intencją prac utrzymaniowych jest także likwidacja zabagnień powstałych w wyniku braku utrzymywania cieków i rowów – co jednak oznacza likwidację odpowiednich siedlisk ptaków.

Płazy

Dla wszystkich gatunków płazów (wszystkie gatunki podlegają ochronie) ważne są rozlewiska i oczka z utrzymującym się, przynajmniej wiosną

lustrem wody, w tym także okresowe oczka wodne w obniżeniach terenu i drobne rozlewiska pojawiające się nieregularnie co kilka lat. Są to miejsca rozmnażania się większości gatunków płazów, ich obecność w krajobrazie ma więc kluczowe znacznie dla przetrwania populacji.

Prace utrzymaniowe wszystkich rodzajów, w tym w szczególności odmulenia, wykaszanie roślin, usuwanie roślin, usuwanie rumoszu drzewnego, rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych, są tymczasem często wykonywane z intencją zapobieżenia powstawaniu okresowych rozlewisk lub skrócenia czasu ich utrzymywania się, poprzez ułatwienie odpływu wody. Generalne ułatwienie odpływu wody z terenów rolniczych wskutek utrzymania rowów i cieków skutkuje zanikiem śródpolnych i śródłąkowych oczek wodnych. Częstą intencją prac utrzymaniowych jest także likwidacja zabagnień z lustrem wody, powstałych w wyniku wcześniejszych zaniedbań w utrzymaniu cieków i rowów. Oznacza to jednak zniszczenie siedlisk rozmnażania się płazów.

Salamandra plamista *Salamandra salamandra* rozmnaża się w strumieniach górskich i źródliskach o kamienistym lub skalistym dnie i czystej natlenionej wodzie, z licznymi zastoiskami. Kumak górski *Bombina variegata* może wykorzystywać do rozmnażania się m. in. małe rozlewiska przy potokach górskich. Rozlewiska przy ciekach nizinnych są biotopami szczególnie żab: wodnych *Rana esculenta*, moczarowych *Rana arvalis*, trawnych *Rana temporaria*. Dodatkowo w nagrzewających się starorzeczach i drobnych oczkach obok powyższych licznie występują kumaki nizinne *Bombina bombina*, rzekotki drzewne *Hyla arborea*, grzebiuszki ziemne *Pelobates fuscus*, ropuchy zielone *Pseudoepidela viridis* oraz traszki zwyczajne *Lissotriton vulgaris* i grzebieniaste *Triturus cristatus*. Prace utrzymaniowe, przyspieszając spływ wody, powodują często zanik takich rozlewisk.

Żaba trawna *Rana temporaria* i żaba śmieszka *Rana ridibunda* zimują zagrzebane w osadach na dnie cieków. Może w ten sposób zimować także żaba wodna *Rana esculenta*. W miejscach takich zimowisk odmulanie cieków wykonywane w okresie od października do marca będzie powodować niszczenie siedlisk zimowania i zabijanie osobników tych chronionych gatunków. Pozostałe gatunki płazów również korzystają z sąsiedztwa cieków jako zimowisk, w szczególności z jam, szczelin lub nor znajdujących się pod nawisem brzegu wśród korzeni podmytej roślinności umacniającej brzeg. Zasypywanie wyrw oraz wykonanie prac odmuleniowych w sposób powiązany z korygowaniem profilu brzegów (co nie powinno mieć miejsca, ale jest częstą praktyką) będzie niszczyć takie siedliska zimowiskowe, a gdy prace byłyby wykonane w okresie hibernacji – także powodować zabijanie samych płazów.

Usuwanie i modyfikowanie tam bobrowych może negatywnie oddziaływać na siedliska różnych płazów, jakimi są rozlewiska za tamami bobrowymi.

Spuszczenie wody z jakiegokolwiek istniejącego rozlewiska – czy to w wyniku prac odmuleniowych, czy usunięcia zatoru lub tamy bobrowej – będzie gwałtowną zmianą stosunków wodnych, która może zaszkodzić płazom. Narażone będą rozwijające się w środowisku wodnym jaja i kijanki. Natomiast gdy spuszczenie wody nastąpi zimą – może prowadzić do wybudzenia ze snu zimowego czy wręcz do śmierci często gromadnie zimujących płazów wskutek ich zatopienia, przesuszenia lub zamarzania.

Minogi i ryby – ogólnie

Mechanizmy oddziaływania prac utrzymaniowych na ichtiofaunę omówiono już wyżej. Podstawowym problemem dotyczącym wszystkich gatunków minogów i ryb jest będąca wynikiem prac utrzymaniowych redukcja mikrosiedlisk w korcie rzeki, prowadząca do redukcji różnorodności gatunkowej. Jest ona szczególnie skutkiem prac odmuleniowych i wydobywania żwirów (co zwykle wiąże się z kształtowaniem koryta o uproszczonej morfologii), ale także usuwania rumoszu drzewnego, zasypywania i zabudowy wyrw, usuwania i wykaszania roślinności wodnej, a niekiedy także remontów odtwarzających funkcjonalność budowli regulacyjnych, np. gurtów dennych i progów przeciwrumowiskowych. Ingerencje w dno i roślinność wodną mogą niszczyć specyficzne dla poszczególnych gatunków siedliska tarliskowe. Prace likwidujące płycizny i łany roślinności wodnej niszczą miejsca odchowu narybku większości gatunków ryb. Wszelkie prace w rzekach wykonywane w okresie tarła ryb obniżają efektywność tarła oraz przeżywalność wylęgu. Remonty zabudowy poprzecznej odtwarzające funkcjonalność progów i piętrzeń mogą negatywnie oddziaływać na ważną dla wielu gatunków ciągłość ekologiczną cieków. Z drugiej strony,

ciągłość ta jest niekiedy przerywana przez tamy bobrowe; usuwanie tam z kluczowych odcinków cieków może wówczas być potrzebnym działaniem ochronnym dla tych gatunków.

Oddziaływania te dotyczą również wszystkich gatunków chronionych ryb i minogów mogących występować w rzekach (minogi: morski *Petromyzon marinus*, rzeczny *Lampetra fluviatilis*, strumieniowy *Lampera planeri*, ukraiński *Eudontomyzon mariae*, jesiotr *Acipenser sp*., parposz *Alosa fallax*, brzanka *Barbus peloponesius*, kiełb Kesslera *Gobio kessleri*, kiełb białopłetwy *Gobio albipinnatus*, różanka *Rhodeus sericeus amarus,* boleń *Aspius aspius*, piekielnica *Alburnoides bipunctatus*, ciosa *Pelecus cultratus*, koza *Cobitis taenia*, koza złotawa *Sabanajewia aurata*, koza dunajska *Cobitis elongatoides*, śliz *Barbatula barbatula*, piskorz *Misgurnus fossilis*, głowacica *Hucho hucho*, łosoś *Salmo salar*, głowacz białopłetwy *Cottus gobio* i pręgopłetwy *Cottus poecilopus*). Poniżej zwrócono tylko uwagę na dodatkowe, specyficzne dla poszczególnych gatunków przesłanki podwyższonego narażenia na prace utrzymaniowe.

Minogi: morski *Petromyzon marinus*, rzeczny *Lampetra fluviatilis*, strumieniowy *Lampetra planeri*, , ukraiński *Eudontomyson mariae*

Mimo różnej biologii w zakresie wędrówek, wszystkie te gatunki rozmnażają się w odcinkach cieków o żwirowo-piaszczystym dnie, a następnie ich larwy przez 3-6 lat przebywają zagrzebane w piaszczysto-humusowych osadach na dnie rzek. W związku ze swoją biologią, larwy minogów są ekstremalnie narażone na zabicie przy pracach odmuleniowych – polegających z założenia na wydobywaniu osadów, w których są one zagrzebane. Prace odmuleniowe w żwirowo-piaszczystych odcinkach tarliskowych mogą bezpośrednio niszczyć miejsca tarliskowe. Inne prace powodujące uproszczenie zróżnicowania mikrosiedliskowego koryta rzeki (zasypywanie wyrw, usuwanie rumoszu drzewnego) mogą pośrednio ograniczać występowanie mikrosiedlisk potrzebnych minogom w kolejnych stadiach ich cyklu rozrodczego. Minogi są szczególnie wrażliwe na uratę ciągłości ekologicznej rzek, która może być wynikiem remontów odtwarzających funkcje progów i piętrzeń. Dotyczy to zwłaszcza gatunków dwuśrodowiskowych: minoga morskiego i minoga rzecznego, które rozradzają się w rzekach a dorastają w morzu.

Różanka *Rhodeus sericeus amarus*

Biologia rozmnażania uzależnia ten gatunek od występowania małży z rodziny skójkowatych. Prace odmuleniowe mogą niszczyć kolonie małży przez ich wydobywanie wraz z osadami. Małże mogą być także uszkadzane podczas usuwania roślinności z dna cieków. Prace odmuleniowe powyżej odcinka zasiedlonego przez małże mogą powodować zmącenie wody i – poprzez uruchomienie osadów – wzrost stężeń azotu i fosforu, czego niektóre gatunki skójkowatych nie tolerują (por. dalej).

Koza *Cobitis taenia*

Gatunek przydenny, w chwili zagrożenia zakopuje się w osady, preferując dno pokryte namułami organicznymi lub piaszczyste, zimujące w głębszych partiach z organicznym osadem. Prace odmuleniowe bezpośrednio niszczą takie siedliska, usuwając osady, stwarzając ryzyko śmierci osobników, a także niwelując niezbędne kozom zróżnicowanie koryta i mozaikę miejsc zajmowanych w różnych fazach cyklu życiowego.

Koza złotawa *Sabanajewia aurata*

Gatunek przydenny, w chwili zagrożenia zakopujące się w osady, preferując dno piaszczyste lub pokryte drobnymi frakcjami żwiru, zimujące w głębszych partiach rzek. Prace odmuleniowe bezpośrednio niszczą takie siedliska, usuwając osady, stwarzając ryzyko śmierci osobników, a także niwelując niezbędne kozom zróżnicowanie koryta i mozaikę miejsc zajmowanych w różnych fazach cyklu życiowego.

Piskorz *Misgurnus fossilis*

Gatunek przydenny, często zakopany w osadach dennych, wykorzystujący także ukrycia pod i za korzeniami drzew w nurcie; za pasami faszynowych umocnień brzegów itp. Prace odmuleniowe bezpośrednio niszczą takie siedliska. Usuwanie osadów stwarza ryzyko śmierci osobników wyrzucanych wraz z osadami na brzeg rzeki Odmulenia, usuwanie drzew z brzegów i nurtu cieków, remonty umocnień brzegowych mogą również likwidować mikrosieldiska wykorzystywane przez gatunek.

Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* i głowacz pręgopłetwy *Cottus poecilopus*

Chronione gatunki związane z dnem żwirowato-kamienistym, rzadziej piaszczystym. Wymagają do tarła podwodnych kamieni, pod którymi składana jest ikra. Preferują bystry nurt i zimną wodę (szczególnie głowacz pręgopłetwy, bardziej wymagający siedliskowo, uważany za najbardziej zimnolubną rybę Polski). Występowanie głowaczy powinno być w zasadzie wskaźnikiem braku potrzeby wykonywania prac odmuleniowych. Gdyby jednak takie prace zostały wykonane, to niszczyłyby biotop tarliskowy gatunku.

Wszystkie prace upraszczające zróżnicowanie mikrosiedlisk w korycie rzeki będą negatywnie wpływać na siedliska głowaczy. Konsekwentne zasypywanie i zabudowa wyrw ograniczą dostawę materiału żwirowo-piaszczystego, a usuwanie rumoszu drzewnego i drzew na brzegach zlikwiduje mechanizmy różnicowania głębokości rzeki i charakteru jej dna. Odmulenia na odcinkach powyżej mogą spowodować zamulenie i tym samym pogorszenie jakości żwirowych siedlisk tarliskowych. Remonty odtwarzające funkcjonalność budowli przeciwrumowiskowych (progi, gurty denne) mogą zakłócić funkcjonowanie siedlisk żwirodennych. Usunięcie drzew z brzegów rzeki może powodować nagrzewanie się wody powyżej temperatur optymalnych dla głowaczy.

Małże

Prace odmuleniowe mogą niszczyć kolonie małży przez ich wydobywanie wraz z osadami. Powtarzane uszczuplanie populacji małży, uśmiercanych w wyniku prac utrzymaniowych, prowadzi do ich zaniku na całych odcinkach rzek (np. Ożgo i in. 2016). Małże mogą być także uszkadzane podczas usuwania roślinności z dna cieków. Zagrożenie to dotyczy wszystkich chronionych gatunków mogących występować w rzekach, jak: skójka gruboskorupowa *Unio crassus,* gałeczka rzeczna *Sphaerium rivicola*, szczeżuja wielka *Anodonta cygnea*, szczeżuja spłaszczona *Pseudanodonta complanata*.

Pierwszy z tych gatunków – skójka gruboskorupowa *Unio crassus* – podlega także ochronie na mocy prawa europejskiego. W jego przypadku istotnym zagrożeniem mogą być też prace odmuleniowe prowadzone powyżej odcinka zasiedlonego przez małże, które mogą powodować zmącenie wody i – poprzez uruchomienie osadów – wzrost stężeń azotu i fosforu na odcinku poniżej, czego ten gatunek nie toleruje (np. Köhler 2006). Usuwanie drzew i wykaszanie roślinności brzegowej powoduje ograniczenie lub całkowitą likwidację strefy buforowej wzdłuż rzek, co skutkuje zwiększoną dostawą do wód biogenów, szczególnie na terenach intensywnie użytkowanych rolniczo. Kolejnym efektem prac utrzymaniowych prowadzonych na brzegach rzek jest zwiększenie nasłonecznienia koryta, a co za tym idzie podwyższenie temperatury wody powyżej optimum dla skójki.

Wiele gatunków małży, w tym chronione skójki i szczeżuje, do rozwoju potrzebuje określonych gatunków ryb, na których pasożytują głochidia – larwalne stadia małży Poprzez opisany wyżej negatywny wpływ na ichtiofaunę, prace utrzymaniowe mogą ograniczać możliwość udanego rozrodu, utrzymania populacji i rozprzestrzeniania się małży na nowe tereny (Burmeister i Burmeister 2010; Douda i in. 2012).

Pachnica dębowa *Osmoderma eremita* i inne cenne gatunki owadów próchnowiskowych

W niektórych drzewach nadrzecznych, szczególnie w wierzbach, rozwijają się wypróchnienia, które mogą być biotopami chronionej pachnicy dębowej i innych cennych gatunków próchowiskowych (np. chroniony prawem krajowym tęgosz rdzawy *Elater ferrugineus*) Usunięcie takich drzew oznacza zniszczenie takich siedlisk i stanowisk rozważanych gatunków.

Ważki

Z rzekami związane są chronione gatunki ważek: trzepla zielona *Ophiogomphus cecilia,* gadziogłówka żółtonoga *Gomphus flavipens* i szklarnik leśny *Cordulegaster boltonii*. Larwy żyją na dnie i roślinności wodnej; stąd prace polegające na odmulaniu, usuwaniu roślin i wykaszaniu roślin w dnie cieków mogą powodować bezpośrednie niszczenie ich siedlisk i osobników (np. Schiel i Hunger 2006). Wskazywano (Sekcja Odonatologiczna PTE), że „czyszczenie koryt rzecznych" oraz „prace naruszające niszczące strefy nanoszenia i odkładania się osadów" oddziałują negatywnie na te gatunki. Znane biotopy form dorosłych ważek (imagines) charakteryzują się bogatą strukturalnie roślinnością przybrzeżną, na którą składają się ziołorośla, szuwary, zarośla wierzbowe,

Nawet nieumyślne niszczenie siedlisk (w tym w szczególności miejsc rozrodu, zimowania, żerowania, nor, żeremi i innych schronień) gatunków chronionych, dokonywane bez odpowiedniego zezwolenia organu ochrony przyrody, stanowi wykroczenie, które jest karalne (art. 131 pkt 14 ustawy o ochronie przyrody). Jeżeli skutki dla gatunku chronionego są poważne, może to być zakwalifikowane jako przestępstwo (art. 181 §1 lub §3 Kodeksu Karnego). Dotyczy to także zniszczenia podczas prac utrzymywania wód, nawet gdy same prace utrzymaniowe są prowadzone w dobrej wierze i w zgodzie z prawem. Niezależnie od ewentualnej odpowiedzialności karnej, sprawca może być zobligowany do naprawienia lub skompensowania szkody w środowisku.

zadrzewienia. Usuwanie zarośli, drzew, wykaszanie ziołorośli może więc, choć nie musi, oddziaływać na te siedliska. Raportowano np. przykłady negatywnego oddziaływania wycinki przybrzeżnych olch na szklarnika leśnego (Bernard 2000).

Usuwanie i modyfikowanie tam bobrowych może negatywnie oddziaływać na ważki związane z wodą stojącą – rozlewiskami za tamami bobrowymi. Często występującym w takich warunkach chronionym gatunkiem jest zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis*. Dla wielu gatunków ważek ważnym siedliskiem są starorzecza (zob. wyżej).

Szersze cele ochrony niektórych obszarów chronionych

O ile w obszarach Natura 2000 cele ochrony odnoszą się z założenia do konkretnych (omówionych wyżej) siedlisk przyrodniczych i gatunków, to cele ochrony krajowych form ochrony przyrody mogą być szersze i są indywidualnie określane w akcie tworzącym daną formę ochrony przyrody. Cele takie, albo ich pewne aspekty, mogą odnosić się także do wód. Wszystkie rozdaje prac utrzymaniowych, w tym szczególności usuwanie drzew i krzewów, usuwanie namułów i rumoszu, usuwanie naturalnego rumoszu drzewnego, zasypywanie wyrw oraz usuwanie roślinności korzeniącej się w dnie, mogą wejść w konflikt z tymi celami.

Jeżeli celem ochrony jest **„zachowanie meandrującego odcinka rzeki”** to nie oznacza to tylko zachowania krętego koryta, ale zachowanie procesu meandrowania, tj. stałego podcinania wklęsłych brzegów zakoli i odkładania odsypów na brzegach wypukłych. Zasypywanie wyrw i usuwanie namułów są sprzeczne z tak sformułowanym celem.

„Zachowanie naturalnego charakteru cieków i ich dolin” oznacza nie tylko zachowanie możliwie zbliżonego do naturalnego charakteru roślinności nadrzecznej ale także zachowanie naturalnych procesów fluwialnych, jak erozja (występowanie podcięć erozyjnych brzegów, przewracanie się drzew w nurt rzeki) i akumulacja (odsypy, kamieńce, płycizny; zmienność poziomów wody, w tym okresowe niżówki i okresowe wylewanie rzeki poza koryto (Pawlaczyk 1995 i lit. tam cyt.).

„Zachowanie różnorodności biologicznej” w stosunku do cieków wymaga zwykle zachowania pełni zróżnicowania mikrosiedliskowego ich koryt, a do tego potrzebne jest zachowanie procesów je kształtujących.

„Zachowanie walorów krajobrazowych” oznacza, w stosunku do rzek, m. in. zachowanie elementów decydujących o wizualnym charakterze krajobrazu rzecznego – a więc w szczególności obramowania rzeki zadrzewieniami i pasami roślinności brzegowej, zachowania naturalnego układu plos i bystrz, linii i dynamiki koryta, roślinności prądolubnej w nurcie rzeki, charakteru brzegów, w tym występujących miejscami podcięć erozyjnych, zachowania drzew powalonych w nurt rzeki.

3. KWALIFIKACJA ODCINKÓW KORYT RZEK DO WYKONANIA PRAC UTRZYMANIOWYCH

3.1. Wymagania ogólne

Podstawowym elementem dobrej praktyki utrzymania rzek jest wykonywanie robót utrzymaniowych tylko i wyłącznie tam, gdzie są one dobrze i niezbicie uzasadnione. Nieuregulowane rzeki naturalne płynące w przyrodniczym otoczeniu nie wymagają jakichkolwiek systematycznych prac utrzymaniowych, a ich kształt, profil i dynamika jest kontrolowana poprzez interakcje procesów nieożywionych (zmienne przepływy wody i rumowiska) z procesami ożywionymi, głównie z porostem roślinnością wodną i nadbrzeżną. Z kolei rzeki uregulowane zwykle ulegają samoistnej renaturyzacji, w wyniku której koryto nadmiernie wyprostowane, ujednolicone w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym odzyskuje naturalną krętość i zmienność morfologiczną. Proces ten ilustrują przykłady pokazane poniżej (Fot. 8). Prace utrzymaniowe – poza małymi ciekami tak przekształconymi, że mają już charakter sztucznych rowów – nie są więc zwykle potrzebne rzece. Mogą być natomiast celowe, by inicjować i stymulować proces renaturyzacji cieku oraz by realizować określone interesy społeczne i gospodarcze, wskazane w ustawie jako cele utrzymania wód.

Ciążący na właścicielu wód obowiązek utrzymania wód nie zawsze jest tożsamy z obowiązkiem wykonywania prac utrzymaniowych. Oznacza raczej obowiązek zadbania, by osiągnięte były cele utrzymania wód. Pierwszym krokiem dobrej praktyki utrzymania wód jest więc rozważenie, czy cele te można osiągnąć na drodze „samoutrzymania się" rzeki, tj. bez prac w korycie i na brzegach rzeki, a zarazem bez wydatkowania środków publicznych.

Zarówno aktualnie obowiązująca ustawa Prawo wodne (Dz. U. 2001. nr 115 poz. 1229.) w art. 22 ust. 1a, jak też nowa ustawa Prawo Wodne z 20 lipca 2017 r. (ma wejść w życie od 1 stycznia 2018 r.) w art. 227 ust. 2 wymieniają zamknięty katalog celów utrzymania wód, do których należy zapewnienie:

1) ochrony przed powodzią lub usuwania skutków powodzi,
2) spływu lodu oraz przeciwdziałania powstawaniu niekorzystnych zjawisk lodowych,
3) warunków korzystania z wód, w tym utrzymywania zwierciadła wody na poziomie umożliwiającym funkcjonowanie urządzeń wodnych, obiektów mostowych, rurociągów, linii energetycznych, linii telekomunikacyjnych oraz innych urządzeń,
4) warunków eksploatacyjnych śródlądowych dróg wodnych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 42 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o żegludze śródlądowej,

Fot. 8. Przykłady samoistnej renaturyzacji koryta rzeki uregulowanej – powstawanie krętego biegu koryta wód średnich i niskich. (Fot. M. Wasilewicz)

5) działania urządzeń wodnych, w szczególności ich odpowiedniego stanu technicznego i funkcjonalnego.

Na końcu tego katalogu dodano zwrot „– i powinno umożliwić osiągnięcie celów środowiskowych określonych w art. 38d ust. 1 i 2, art. 38e ust. 1[14] oraz w art. 38f ust. 1.", co należy rozumieć jako wskazanie, że prace utrzymaniowe wykonywane dla osiągnięcia jednego z wymienionych celów 1-5 powinny być jednocześnie wykonywane w taki sposób, by maksymalnie przyczyniać się do osiągnięcia celów środowiskowych, zarówno dla jednolitych części wód powierzchniowych, jak i dla wodnych i zależnych od wód obszarów chronionych. Jeszcze wyraźniej zaakcentowano to w nowej ustawie Prawo Wodne z 20 lipca 2017 r. (wchodzącej w życie od 1 stycznia 2018 r.) - zapisując jednoznacznie, że „Właściciel wód utrzymuje wody z uwzględnieniem konieczności osiągnięcia celów środowiskowych, o których mowa w art. 56, art. 57, art. 59 oraz w art. 61" (art. 226 ust 1). Nowa ustawa jednoznacznie określa też (art. 231 pkt 1), że obowiązkiem właściciela wód jest zapewnienie osiągnięcia celów środowiskowych.

W świetle przytoczonych wyżej obowiązujących przepisów prace utrzymaniowe można uznać za uzasadnione i celowe, jeżeli służą realizacji wymienionych celów utrzymania wód, a jednocześnie umożliwiają osiągnięcie celów środowiskowych, którymi są:

- dla jednolitych części wód powierzchniowych niewyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione – ochrona, poprawa oraz przywracanie stanu jednolitych części wód powierzchniowych, tak aby osiągnąć dobry stan tych wód, a także zapobieganie pogorszeniu ich stanu (art. 38d ust. 1 ustawy Prawo Wodne);
- dla sztucznych i silnie zmienionych jednolitych części wód powierzchniowych – ochrona tych wód oraz poprawa ich potencjału ekologicznego i stanu chemicznego, tak aby osiągnąć dobry potencjał ekologiczny i dobry stan chemiczny wód powierzchniowych, a także zapobieganie pogorszeniu ich potencjału ekologicznego oraz stanu chemicznego (art. 38d ust. 2);
- dla obszarów chronionych – osiągnięcie norm i celów wynikających z przepisów szczególnych (art. 38f ust. 1; np. norm wynikających z przepisów o ochronie przyrody, celów wynikających z aktu utworzenia formy ochrony przyrody, celów i norm wynikających z planów ochrony, planów zadań ochronnych lub zadań ochronnych dla form ochrony przyrody).

Pierwszym kryterium zasadności podejmowania prac utrzymaniowych jest ich konieczność dla realizacji wymienionych 5 grup celów utrzymania wód. Konieczność ta powinna wynikać z konkretnej sytuacji na danym odcinku rzeki. Nie powinny być akceptowane uzasadnienia nie odwołujące się do żadnego z w/w celów utrzymania wód, jak również uzasadnienia ogólnikowe, nieprecyzyjne lub wręcz błędne – jak np. odwołanie do potrzeby „zapewnienia spływu lodu oraz przeciwdziałania powstawaniu niekorzystnych zjawisk lodowych" dla małych cieków śródleśnych, gdzie zjawiska lodowe nie stanowią zagrożenia, czy potrzeba „ochrony przed powodzią gruntów rolnych" wskazywana dla cieków śródleśnych.

Kwalifikacja odcinków cieków do ewentualnego zaplanowania i wykonania prac utrzymaniowych rozpoczyna się zwykle od identyfikacji tzw. zagrożeń, czyli mających miejsce na danym odcinku rzeki zjawisk mogących ewentualnie wymagać interwencji. Jako zagrożenie nie powinno być jednak identyfikowane samo występowanie takich zjawisk, które są przejawami normalnej dynamiki rzek, ale dopiero sytuacje, w której generują one określone ryzyko dla ważnych wartości i interesów człowieka. Typowe zjawiska, które mogą lecz nie muszą stanowić potencjalne „zagrożenia, " zestawiono w Tab. 4.

Generalnie, żaden element morfologii koryta czy roślinności zabudowy biologicznej doliny rzecznej nie jest automatycznie zagrożeniem i nie powinien podlegać likwidacji czy przemieszczeniu, dopóki nie udowodni się, że właśnie on jest odpowiedzialny np. za zagrożenie konkretnych elementów zabudowy lub infrastruktury erozją lub zalaniem, nadmierną erozję koryta czy zamulenie koryta, powodujące znaczące zwiększenie rzędnej poziomu wód powodziowych o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia. Drzewa, martwy rumosz drzewny, roślinność wodna, czy żwir rzeczny to elementy niezbędne w dobrze funkcjonującym ekosystemie rzecznym.

14 Art. 38e ust. 1 określa cele dla wód podziemnych, na których osiągnięcie prace utrzymaniowe wód mogłyby wpływać tylko wyjątkowo.

Tabela 4. Zjawiska mogące być zagrożeniami wymagającymi interwencji w postaci wykonania prac utrzymaniowych

Zjawisko	Komentarz
Erozja denna i brzegowa	Jako zagrożenie powinna być identyfikowana wtedy, gdy zagraża zlokalizowanej w sąsiedztwie cieków zabudowie lub infrastrukturze, w tym np. urządzeniom wodnym, budynkom mieszkalnym i gospodarczym, mostom, przepustom, drogom, infrastrukturze technicznej. Powinna być traktowana jako naturalny proces, gdy występuje na terenach ekstensywnie użytkowanych, a w szczególności lasów, zadrzewień, bagien oraz ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk. Erozja denna powinna być traktowana jako zagrożenie wtedy, gdy powoduje nadmierne wcinanie się rzeki na dłuższych odcinkach, (zwykle jest to skutek błędnej regulacji, skrócenia biegu rzeki), prowadząc do przesuszenia terenów przyrzecznych, ograniczania naturalnych wylewów rzeki. Jako zagrożenie nie powinny być interpretowane punktowe zjawiska erozji dennej, np. powstawanie wybojów, głęboczków, będących naturalnymi elementami koryta rzecznego, ważnymi siedliskowo.
Akumulacja materiału wleczonego	Jako zagrożenie powinna być identyfikowana wtedy, gdy żwir, piasek lub namuły odkładające się w odcinkach cieków o mniejszej prędkości przepływu powoduje zatory i zagrożenie dla mostów, przepustów i istniejących budowli regulacyjnych, albo dla utrzymania parametrów drogi wodnej. Może być zagrożeniem także w przypadku małych cieków o charakterze rowów, powodując podtopienia intensywnie użytkowanych gruntów. W większości pozostałych przypadków, w szczególności na gruntach tylko ekstensywnie użytkowanych (lasy, zadrzewienia i bagna oraz ekstensywnie użytkowane trwałe użytki zielone), powinna być traktowana jako naturalny proces uzyskiwania równowagi między transportem a akumulacją rumowiska przez rzekę.
Zarastanie koryta cieku roślinnością korzeniącą się w dnie i brzegach	Jako zagrożenie powinno być identyfikowane tylko wtedy, gdy znacznie ogranicza przepływ wody powodując jego zatrzymanie (i związane z tym podtopienia intensywnie użytkowanych gruntów), szczególnie gdy rozwój roślinności jest wzmożony w wyniku naświetlenia koryta cieku i silnej eutrofizacji jego wód. Sama obecność roślinności w korycie rzeki jest jednak zjawiskiem naturalnym i pożądanym. Roślinność prądolubna, o charakterystycznym pokroju nie ogranicza znacząco przepływu wód i nie powinna być identyfikowana jako zagrożenie.
Zarastanie brzegów krzewami i drzewami	Powinno być traktowane jako zagrożenie tylko gdy drzewa i krzewy zwierają się tak bardzo, że zaczynają stanowić barierę dla przepływu, albo gdy zagrażają istniejącej zabudowie w tym np. zabudowie regulacyjnej, budynkom mieszkalnym i gospodarczym, mostom, przepustom, drogom, różnego rodzaju infrastrukturze technicznej (np. drzewa o naruszonej stabilności zagrażające przewróceniem się na taki obiekt).W takich wypadkach wytypowane drzewa powinny być identyfikowane jako zagrożenie i usuwane. Z reguły jednak porost drzew na brzegach to zjawisko pozytywne, powodujące stabilizację brzegów rzek oraz częściowe zacienienie koryta, co powoduje zmniejszenie temperatury wody i ograniczenie rozwoju roślinności makrofitowej. Także podmywane korzenie drzew oraz przewracające się do koryta drzewa są ważnymi elementami ekosystemu rzecznego, czynnikiem inicjującym rozwój mikrosiedlisk w korycie. Zarówno obecność żywych drzew i krzewów na brzegach, jak i rumoszu drzewnego w nurcie, powinna więc być oceniana pozytywnie.
Występowanie zatorów pochodzenia naturalnego (w szczególności rumosz drzewny) i antropogenicznego	Zatory pochodzenia antropogenicznego (np. nagromadzenia śmieci) należy zawsze traktować jako zagrożenie i usuwać w miarę możliwości niezwłocznie Zatory pochodzenia naturalnego (głównie z rumoszu drzewnego, czasem także z miękkich pozostałości roślinności) mogą być niekiedy zagrożeniem, gdy powodują np. ograniczanie napływu do ujęć wody, zmiany nurtu rzeki, które mogą zagrażać zabudowie. Na rzekach, na których jest prowadzone lodołamanie lub istnieje droga wodna mogą tez utrudniać żeglugę. Mogą być zagrożeniem, gdy powodują znaczące piętrzenie wód zagrażające terenom zagospodarowanym. Zatory powstające na mostach mogą być zagrożeniem dla ich stabilności, zwłaszcza podczas powodzi.

	Jednak, samą obecność rumoszu drzewnego w korycie, zwłaszcza jeśli zajmuje tylko część szerokości koryta, należy traktować jako zjawisko pozytywne, nie wymagające ingerencji. Podobnie, obecność martwych drzew w rzece nie powinna być identyfikowana jako zagrożenie, jeżeli spowodowane nimi podpiętrzenia występują na odcinkach rzeki w sąsiedztwie lasów, bagien lub nie użytkowanych gruntów rolnych.
Niewłaściwe zagospodarowanie i korzystanie z terenów przylegających do wód	Samowolne ingerencje użytkowników terenów przyległych w strukturę brzegów, w tym np. budowę nielegalnych pomostów i umocnień brzegów itp., należy traktować jako zagrożenie. Również samowolne usuwanie pasów roślinności buforowej oraz zajmowanie pod uprawy strefy brzegowej rzek i potoków powinno być traktowane jako zagrożenie, ponieważ może intensyfikować erozję brzegów, przyczynia się do zmniejszenia zacienienia koryta oraz eutrofizacji wód, a co za tym idzie – do pogorszenia ich stanu ekologicznego oraz wzrostu ryzyka zarastania roślinnością wodną w stopniu utrudniającym odpływ wód i wymagającym interwencji w ramach prac utrzymaniowych.
Zużycie urządzeń wodnych	Dotyczy w szczególności urządzeń umożliwiających korzystanie z wód i budowli regulacyjnych. Jako zagrożenie powinno być identyfikowane tylko wówczas, gdy urządzenie nadal służy istotnym interesom człowieka. W przypadku urządzeń w znacznym stopniu zdegradowanych i nie pełniących obecnie istotnych funkcji – zarówno ze względów ekonomicznych jak i przyrodniczych wskazana jest rezygnacja z ich konserwacji i przeprowadzenie rozbiórki.
Występowanie tam oraz nor bobrowych	Jako zagrożenie należy traktować tylko sytuacje, w których rozlewiska i tamy bobrowe niszczą siedliska lub blokują szlaki migracji ryb, albo powodują zalewanie terenów intensywnie użytkowanych. Nory bobrów należy traktować jako zagrożenie w wałach przeciwpowodziowych, ale tolerować w naturalnych brzegach rzek.

Fot. 9. Podcinana przez rzekę skarpa nad Wdą w Borach Tucholskich. W tym przypadku erozja boczna to nie zagrożenie, a czynnik pozytywny dla lokalnej różnorodności biologicznej (fot. P. Pawlaczyk)

Wykonanie prac, nawet tych które byłyby uzasadnione celami utrzymania i odpowiadały na zidentyfikowane zagrożenia, wymaga jednak także analizy ekonomicznej – co najmniej porównania wielkości nakładów finansowych ze spodziewanymi korzyściami, choćby np. porównania kosztów wielokrotnie powtarzanych prac utrzymaniowych z wartością ryzyka, któremu te prace miałyby zapobiegać. Przez wartość ryzyka rozmieć tu należy iloczyn wartości potencjalnych strat i prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Porównania takie powinny w zasadzie uwzględniać także koszty środowiskowe oraz koszty traconych usług ekologicznych, a także zyski tracone np. w związku ze zmniejszaniem przydatności rzek do rekreacji i turystyki wędkarskiej. Jak dotąd nie wypracowano wprawdzie zestandaryzowanych metod, próby takie są jednak podejmowane (np. Humiczewski 2017).

Działania mało zasadne nie powinny być wykonywane, nawet gdyby nie oddziaływały znacząco na środowisko. Natomiast decyzja o wykonaniu działań, nawet uznanych za zasadne, powinna być dodatkowo zweryfikowana poprzez uwzględnienie przesłanek środowiskowych.

Poniżej przedstawiono podstawowe kryteria, jakimi powinny kierować się organy odpowiedzialne za utrzymanie wód przy wyborze odcinków do prowadzenia prac, w świetle realizacji poszczególnych kategorii celów utrzymania wód.

3.2. Zapewnienie ochrony przed powodzią lub usuwanie skutków powodzi

Jest to jedno z najczęściej przytaczanych uzasadnień dla podjęcia prac utrzymaniowych, przy czym bardzo często jest ono stosowane w sposób mechaniczny, bez uwzględnienia rzeczywistego poziomu zagrożenia powodzią dla konkretnych grup osób czy elementów zabudowy lub infrastruktury.

Zgodnie z Prawem Wodnym, powódź to czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, wywołane przez wezbranie wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, z wyłączeniem pokrycia przez wodę terenu wywołanego przez wezbranie wody w systemach kanalizacyjnych. Powodzią nie jest więc „normalne" pokrycie terenu wodą, np. zdarzające się cyklicznie. Przykładowo, okresowe wiosenne zalewy w dolinie rzecznej są zwykle zjawiskiem normalnym i naturalnym (Fot. 10 i 11). Do obowiązków w ramach utrzymania wód nie należy więc wcale przeciwdziałanie wszelkim przypadkom występowania rzeki poza koryto i zmian linii brzegowej.

Analiza rzek naturalnych z różnych obszarów świata wskazuje, że dla zdecydowanej większości z nich prawdopodobieństwo przepływu pełnokorytowego mieści się w przedziale 50-80%, z wartością modalną 67%, tj. woda półtoraroczna (Bojarski i in. 2005). Oznacza to, ze normalna rzeka przeciętnie raz na półtora roku występuje z koryta i zalewa fragmenty swojej doliny. Paradoksalnie, z punktu widzenia zarządzania ryzykiem powodziowym, takie częste zalewy, przynajmniej poza terenami zurbanizowanymi i bardzo intensywnie zagospodarowanymi, są zjawiskiem korzystnym. Oznaczają bowiem automatyczne włączanie elementu retencji dolinowej, hamującej wzrost rzędnej zwierciadła wody i hamującej dalszy wzrost przepływu na odcinkach poniżej.

Aby działania utrzymaniowe realizowały cel „ochrony przed powodzią", ewentualna powódź musi powodować straty, przed którymi trzeba się chronić. Ochrona taka musi być współcześnie rozumiana w kategoriach „zarządzania ryzykiem powodziowym" – tj. realizowana powinna być tylko i wyłącznie tam, gdzie przewidywane straty (biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo ich powstania) są znacząco wyższe od skumulowanych kosztów ochrony terenu przed zalaniem. Jednym z najbardziej skutecznych i efektywnych sposobów ograniczenia strat powodziowych jest zachowanie naturalnego charakteru doliny (Fot. 10).

Podstawowym kryterium celowości prac powinna być tzw. ocena ryzyka powodziowego, czyli iloczynu prawdopodobieństwa ponadnormalnego zalewu i strat, jakie najprawdopodobniej by on spowodował. Dla większych rzek taka analiza została już wykonana na podstawie modelowania hydraulicznego jako tzw. mapy ryzyka powodziowego, które są dostępne na Hydroportalu KZGW http://mapy.isok.gov.pl/imap/. Metodę określa rozporządzenie Ministrów z 22 stycznia 2013 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego

Tabela 5. Średnie straty w przypadku zalania różnych kategorii terenu wodami powodziowymi o głębokości do 0,5 m, wg rozporządzenia Ministrów z 22 stycznia 2013 r. w sprawie opracowywania map zagrożenia powodziowego oraz map ryzyka powodziowego (Dz. U. z 2013 poz. 104).

Kategoria użytkowania terenu	Średnia wartość strat w przypadku zalania (do 0,5 m głębokości)
Zabudowa mieszkaniowa	62,80 zł/m^2
Tereny przemysłowe	116,32 zł/m^2
Tereny komunikacyjne	43,60 zł/m^2
Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe	5,10 zł/m^2
Lasy	80 zł/ha
Użytki zielone	674 zł/ha
Grunty orne	1428 zł/ha

(Dz. U. z 2013 poz. 104). Dla innych rzek można oceniać ryzyko w analogiczny sposób, biorąc pod uwagę charakter użytkowania terenu w potencjalnym zasięgu zalewu, rzędne terenu oraz dotychczasową częstotliwość występowania takich zalewów. Według cytowanego rozporządzenia, potencjalna wartość strat powodziowych jest iloczynem: prawdopodobieństwa zalania terenu i prawdopodobnych strat na jednostkę powierzchni (które z kolei wylicza się albo jako utracony plon, albo mnożąc wartość majątku na jednostkę powierzchni przez tzw. funkcję strat zależną od głębokości przewidywanego zalania). Wynikające z rozporządzenia średnie wartości strat na jednostkę powierzchni, uśrednione dla kraju i przy założeniu zalania wodą o głębokości do 0,5 m zestawiono w Tab. 5.

Przewidywane straty można przy tym zmniejszać, np. dobierając mało wrażliwe na powódź uprawy w gospodarce rolnej, stosując tzw. mobilne systemy ochrony przeciwpowodziowej itp.

Analiza powinna być przy tym oparta na stanie faktycznym. Zwłaszcza w przypadku uzasadniania prac potrzebą ochrony przed powodzią gruntów rolnych, należy przeprowadzić wizję terenową, potwierdzającą sposób wykorzystywania tych gruntów. Niekiedy bowiem grunty rolne w sąsiedztwie rzeki w rzeczywistości są porzucone i nieużytkowane – wówczas oczywiście przewidywane straty są zerowe.

Fot. 10. Wiosenne rozlewiska wielkiej rzeki nizinnej – Narwi. Takie naturalne, okresowe i powtarzalne wylewy nie są „powodzią". Są konieczne dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu doliny rzecznej. Zalewy nie uniemożliwiają rolniczego użytkowania łąk i pastwisk. Jednocześnie zalane łąki stanowią cenne tarliska szczupaka (fot. P. Prus)

Przeciwpowodziowa korzyść z wykonania prac utrzymaniowych to różnica między ryzykiem powodziowym zakładającym wykonanie prac, a ryzykiem, które i tak występuje w związku z warunkami hydrologicznymi (żadne prace utrzymaniowe nie zapewnią utrzymania w korycie przepływów bardzo wysokich).Należy przy tym również uwzględnić działalność erozyjną wód wezbraniowych oraz możliwość naruszenia równowagi dynamicznej koryt rzecznych, które mogą w dalszej perspektywie skutkować zjawiskami powodziowymi w rozumieniu Prawa Wodnego.

Sama analiza ryzyka powodziowego nie uwzględnia jeszcze w ogóle uwarunkowań środowiskowych i trudno mierzalnych tzw. kosztów środowiskowych (np. wartości usług ekologicznych). Już jednak na tym etapie może prowadzić do wniosku o rezygnacji z niektórych prac, choćby tylko z powodów ekonomicznych.

Prowadzenie prac utrzymaniowych analizowane od kątem ryzyka powodziowego dla terenów przyległych jest celowe w przypadku, gdy powódź zagraża zabudowie (mieszkalnej, gospodarczej, przemysłowej) lub obiektom infrastruktury (drogi, mosty, linie kolejowe, ujęcia wody, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, itp.), tj. dla ochrony bezpieczeństwa ludzi bądź zapobiegania poważnym stratom materialnym). Zabezpieczenie wymienionych elementów zabudowy i infrastruktury przed powodzią jest także często działaniem korzystnym dla środowiska, ponieważ zapobiega zanieczyszczeniu wód, w tym substancjami toksycznymi czy eutrofizującymi.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa powodzi czy podtopień obejmujących tereny nadrzeczne na obszarach leśnych i nieużytkach. Nawet gdy tereny takie są często zalewane, ryzyko powodziowe jest w takich sytuacjach niskie, nie uzasadniające nawet samych kosztów prac utrzymaniowych. Dotyczy to także sytuacji, gdy grunty rolne w sąsiedztwie rzeki w rzeczywistości są porzucone i nieużytkowane.

Najwięcej wątpliwości i sporów budzi ochrona przed powodzią terenów faktycznie użytkowanych rolniczo. Tu zwykle wyniki takiej prostej analizy nie są jednoznaczne.

Analiza ekonomicznych aspektów ryzyka powodziowego jedynie na terenie przyległym do rozważanego odcinka cieku jest jednak niewystarczająca. Prace utrzymaniowe mogą także mieć wpływ na ryzyko powodziowe w dole doliny. Większość robót utrzymaniowych służy ułatwieniu i przyspieszeniu przepływu, a więc ogranicza tzw. retencję korytową, mogąc zwiększać ryzyko powodziowe poniżej. Z tego względu z dużą ostrożnością podchodzić należy do prac utrzymaniowych na odcinkach cieków powyżej skupień zabudowy. Przyspieszenie odpływu wód z odcinka rzeki położonego np. powyżej większej miejscowości może skutkować o wiele poważniejszymi stratami powodziowymi w terenie zabudowanym, niż w przypadku zalania trwałych użytków zielonych a nawet i gruntów ornych. Utrzymanie „w dobrym stanie technicznym umożliwiającym spływ wód powodziowych" większości drobnych cieków w zlewni może skutkować kumulacją tego

Fot. 11. Widok doliny rzeki Jeziorki w warunkach normalnych stanów wody i w czasie wylewu wód roztopowych – przykład naturalnej retencji dolinowej

spływu i powstawaniem znacznie większej fali powodziowej w dalszych częściach tej zlewni.

Ponadto, zwiększanie przepustowości koryta, polegające na usuwaniu osadów z dna cieków może spowodować naruszenie równowagi dynamicznej koryta rzecznego, co prowadzić będzie do uruchomienia intensywnego transportu rumowiska i powstawania w dole rzeki odsypisk mogących wymagać kolejnych prac.

Ułatwienie odpływu wody z terenów rolniczych i zapobieżenie ich okresowemu zalewaniu może skutkować brakiem wody i nadmiernym przesuszeniem łąk i pastwisk w okresach posusznych i sumarycznie może dla rolnictwa okazać się bardziej szkodliwe, niż wiosenne zalewy.

Wreszcie, analiza zasadności robót utrzymaniowych dla ograniczania ryzyka powodziowego powinna uwzględnić także koszty środowiskowe ograniczania zalewów, biorąc pod uwagę wartość przyrodniczą naturalnie zalewanych terenów nadrzecznych. Są to często podmokłe łąki, nieużytki, tereny bagienne. lasy łęgowe, olsy, starorzecza. Okresowe zalewy takich terenów, będące naturalnym elementem cyklu hydrologicznego, są integralnym elementem funkcjonowania ekosystemu i mają duże znaczenie dla utrzymania zarówno siedlisk przyrzecznych jak też populacji ryb – np. szczupaka, który przystępuje do tarła właśnie na zalanych wczesną wiosną łąkach (Fot. 10, 11) oraz innych grup zwierząt zależnych od wody, w szczególności płazów. Roboty utrzymaniowe w takich sytuacjach spowodują istotne straty przyrodnicze, zaburzając funkcjonowanie siedlisk zależnych od wód.

Podnoszone w uzasadnieniach prac utrzymaniowych zagrożenie roszczeniami ze strony rolników wskazuje na częste konflikty miedzy właścicielem wód, a użytkownikami terenów nadrzecznych. O ile w pełni uzasadnione są roszczenia w odniesieniu do strat spowodowanych przez niewłaściwe użytkowanie urządzeń wodnych (kanałów, jazów, zbiorników retencyjnych, przepompowni itp.) przez ich zarządców, o tyle roszczenia z tytułu naturalnych wylewów rzek na tereny zalewowe użytkowane rolniczo wydają się nieuzasadnione. Nałożenie na właściciela wód ustawowego obowiązku „zapewnienia utrzymywania w należytym stanie technicznym koryt cieków naturalnych" nie oznacza przecież obowiązku zapobieżenia wszelkiemu występowaniu wód poza to koryto. Zarządzanie ryzykiem powodziowym nie zawsze powinno przybierać formy bezwzględnej ochrony wszystkich terenów przed zalewem wodami rzecznymi, a polegać musi przede wszystkim na dostosowaniu sposobu zagospodarowania terenów przyrzecznych (np. doborze upraw i sposobu wykonania działań agrotechnicznych) do naturalnych uwarunkowań hydrologicznych, w tym okresowych wylewów.

Wobec powyższego, w przypadku zagrożenia powodziowego dla terenów rolniczych, konieczne jest sporządzenie bilansu kosztów, w tym środowiskowych, oraz korzyści związanych z podjęciem konkretnych prac utrzymaniowych mających na celu ograniczenie tego zagrożenia. W wielu przypadkach może się bowiem okazać, że koszty realizacji prac, z uwzględnieniem strat dla środowiska naturalnego oraz zmniejszeniem retencji korytowej i dolinowej na rozpatrywanym odcinku rzeki, znacznie przewyższają ewentualne ryzyko powodziowe (iloczyn ewentualnych strat i prawdopodobieństwa ich wystąpienia) z tytułu zalania terenów rolnych.

Zaznaczyć trzeba, że cele takie jak: „ułatwianie odpływu wód opadowych z terenów rolniczych", ani „poprawa możliwości produkcyjnych gleb" nie mieszczą się w ogóle w zakresie ochrony przed powodzią.

Planowanie i wykonywanie prac utrzymaniowych umotywowanych potrzebą ochrony przed powodzią wymaga więc dokładnej analizy potencjalnego wpływu prac na ryzyko powodziowe nie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie odcinka objętego pracami, ale także i poniżej, w tym w dolinach kolejnych rzek, do których uchodzą utrzymywane cieki.

Usuwanie szkód powodziowych będzie obejmowało przede wszystkim remonty zniszczonych przez powódź urządzeń wodnych. Nie należy automatycznie traktować jako „szkód powodziowych" wymagających usunięcia wszystkich zaistniałych w wyniku powodzi przemodelowań koryta rzecznego (np. nowo powstałych żwirowisk, odsypów, podcięć erozyjnych), będących wynikiem normalnej i naturalnej dynamiki rzeki. Interwencje utrzymaniowe powinny być ograniczone tylko do tych struktur, których rozwój w przyszłości stwarzałby zagrożenie dla zabudowy lub infrastruktury.

3.3.
Zapewnienie spływu lodu oraz przeciwdziałanie powstawaniu niekorzystnych zjawisk lodowych

Zapewnienie spływu lodów i przeciwdziałanie zjawiskom lodowym ma na celu zapobieżenie powstawaniu zatorów lodowych i powodzi zatorowych. Działania w tym zakresie mają istotne znaczenie w przypadku dużych rzek, natomiast na małych ciekach zjawiska lodowe nie przybierają w ogóle formy „spływu lodu", a powodzie z zatorów lodowych nie występują. W takich sytuacjach próby uzasadniania konieczności prac utrzymaniowych „zapewnieniem spływu lodów" są nadużyciem.

Ponadto należy zaznaczyć, że potrzeba ingerencji w spływ lodów i przeciwdziałanie zjawiskom lodowym są z reguły związane z odcinkami rzek przekształconymi przez człowieka. Największe bowiem problemy związane z powstawaniem zatorów lodowych występują na odcinkach rzek w granicach zbiorników zaporowych (np. Włocławskiego czy Zegrzyńskiego) oraz w ich strefach cofkowych. Ponadto, na dużych rzekach na występowanie miejsc zatorogennych ma wpływ budowa geologiczną podłoża aluwiów, tj. występowanie na poziomie dna lub płytko pod nim kulminacji utworów o większej odporności na rozmywanie. Występowanie tych kulminacji zapewnia stabilność dynamiczną rzeki, spełniając rolę lokalnych baz erozyjnych. Ich likwidacja może spowodować procesy erozyjne i wywołać zmiany morfologii koryta, które z kolei mogą być niebezpieczne dla infrastruktury związanej z rzeką – budowli regulacyjnych (jeżeli rzeka jest uregulowana), ujęć wody, mostów, wałów przeciwpowodziowych itp. (Popek i Falkowski 2000, Falkowski i Popek 2000, Falkowski 2006). Z tego względu decyzja o podjęciu działań służących likwidacji miejsc zatorogennych musi być poprzedzona wnikliwą analizą ich zasadności i skuteczności dla ochrony obiektów hydrotechnicznych, utrzymania szlaków żeglugi oraz zapobiegania powodziom związanym ze zjawiskami lodowymi. W przypadku mniejszych cieków, gdzie niekorzystne zjawiska lodowe mogą skutkować jedynie podtopieniami terenów zalewowych na niewielkich obszarach użytkowanych rolniczo – konieczny jest rachunek kosztów i korzyści, uwzględniający z jednej strony koszty prowadzenia prac, koszty środowiskowe i ograniczenia retencji, a z drugiej strony – wysokość ewentualnych strat dla rolnictwa pomnożonych przez prawdopodobieństwo ich powstania.

3.4.
Zapewnienie warunków korzystania z wód

Ta kategoria celów odnosi się do utrzymywania zwierciadła wody na poziomie umożliwiającym właściwe funkcjonowanie urządzeń wodnych, obiektów mostowych, rurociągów, linii energetycznych, linii telekomunikacyjnych oraz innych urządzeń, a także zapewnienia ich bezpieczeństwa. Prace podejmowane dla realizacji tego celu dotyczą zwykle urządzeń wodnych lub ich bezpośredniego sąsiedztwa, a także miejsc, w których rzekę przecinają liniowe elementy infrastruktury wymagające zapewnienia ich bezpieczeństwa. Z tego względu prace te powinny mieć, co do zasady, lokalny lub wręcz punktowy charakter, w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania robót na cały ekosystem rzeki. Kwalifikowanie odcinków rzek i potoków do podjęcia działań zabezpieczających urządzenia wodne powinno opierać się w pierwszym rzędzie na rzetelnej analizie zasadności utrzymywania tych obiektów, ponieważ utrzymywanie niewykorzystywanych, zdegradowanych elementów infrastruktury hydrotechnicznej, w szczególności jazów, progów, przepustów i innych obiektów ograniczających ciągłość morfologiczną cieków jest niecelowe i pociąga za sobą zarówno nieuzasadnione koszty wykonania robót, jak też straty przyrodnicze wynikające z utrwalenia fragmentacji środowisk rzecznych (Fot. 12).

Kolejnym elementem procesu kwalifikacji odcinków do przeprowadzenia prac zabezpieczających elementy infrastruktury powinno być wyznaczenie niezbędnego zakresu robót umożliwiających osiągnięcie założonego celu. Prace takie powinny ograniczać się do renowacji istniejących zabezpieczeń oraz usuwania skutków tych procesów hydrodynamicznych i ekologicznych, które pogarszają stan lub bezpieczeństwo obiektu. Dotyczy to w szczególności likwidacji wyrw oraz

Fot. 12. Zniszczony jaz zastawkowy na uregulowanym strumieniu w krajobrazie rolniczym (fot. P. Prus)

wycinki drzew i krzewów bezpośrednio zagrażających bezpieczeństwu obiektu technicznego lub usuwania roślinności wodnej znacząco zmniejszającej przepustowość obiektu. Takie działania w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń hydrotechnicznych i obiektów infrastruktury są zasadne i przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa osób i mienia, a także z reguły mają ograniczone oddziaływanie na środowisko ze względu na ich punktowy charakter. Niewłaściwe jest natomiast uzasadnianie podejmowania prac na długich odcinkach cieków naturalnych potrzebą ochrony pojedynczych obiektów infrastruktury, dla zabezpieczenia których wystarczą ingerencje lokalne.

W przypadku poważnie zniszczonych budowli piętrzących, przed podjęciem decyzji o remoncie każdorazowo należy rozważyć opcję likwidacji tych budowli, dającą generalnie największe korzyści środowiskowe. Jeśli za odtworzeniem funkcji piętrzącej danej budowli przemawiają ważne przesłanki ekonomiczne, społeczne lub przyrodnicze, każdorazowo należy wypracować rozwiązanie, które zapewni poprawę ekologicznej drożności cieku. W przypadku budowli piętrzących na małych ciekach (np. niewielkich jazów czy progów) zwykle najbardziej korzystnym rozwiązaniem ze względu na korzyści środowiskowe i ograniczenie kosztów utrzymania budowli, jest jej przekształcenie w kamienną rampę lub pochylnię denną (najlepiej w postaci bystrza o zwiększonej szorstkości) zajmującą cała szerokość cieku. Struktury takie, zbliżone do naturalnych bystrzy, dobrze harmonizują z naturalnymi strukturami morfologii koryta cieku, zapewniają możliwość migracji wstępującej szerokiemu spektrum organizmów wodnych, spełniając jednocześnie funkcję piętrzenia wody.

3.5. Zapewnienie warunków eksploatacyjnych śródlądowych dróg wodnych

Zapewnienie bezpiecznych warunków eksploatacji dróg wodnych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 42 ust. 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o żegludze śródlądowej

(Dz.U. 2013 poz. 1458), jest istotnym zadaniem właściciela wód, zarówno ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia, jak też w związku z potrzebą przeciwdziałania potencjalnym zagrożeniom środowiska związanym z awariami lub wypadkami jednostek pływających. Kwalifikacja odcinków rzek objętych pracami zapewniającymi bezpieczeństwo żeglugi jest prowadzona w oparciu o wyznaczoną dla danego odcinka kategorię drogi wodnej o znaczeniu regionalnym lub międzynarodowym, co wiąże się z określonymi wymaganiami technicznymi dla szlaku wodnego. Zgodnie z ustawą o żegludze śródlądowej „klasę drogi wodnej określa się: 1) maksymalnymi parametrami statków, jakie mogą być dopuszczone do żeglugi; 2) wielkością minimalnego prześwitu pod mostami, rurociągami i innymi urządzeniami krzyżującymi się z drogą wodną". Wymieniona ustawa precyzuje też, że „Śródlądowe drogi wodne należy utrzymywać w sposób zapewniający bezpieczną żeglugę poprzez: 1) należyty stan techniczny budowli i urządzeń hydrotechnicznych służących żegludze oraz ich właściwą obsługę; 2) systematyczną poprawę warunków eksploatacyjnych odpowiednich do klasy drogi wodnej; 3) oznakowanie nawigacyjne szlaku żeglownego, budowli i urządzeń hydrotechnicznych, przeszkód nawigacyjnych oraz budowli i linii przesyłowych krzyżujących się z drogą wodną". Szereg prac utrzymaniowych związanych jest zarówno z zapewnieniem należytego stanu budowli i urządzeń hydrotechnicznych, jak też z poprawą warunków eksploatacyjnych dróg wodnych. Zwłaszcza druga z tych kategorii obejmuje istotne ingerencje w środowisko rzek, związane z utrzymywaniem określonej głębokości szlaku żeglownego oraz usuwaniem naturalnych przeszkód występujących na tym szlaku.

W przypadku utrzymania dróg wodnych podstawowym elementem procesu decyzyjnego powinna być właściwa kwalifikacja odcinka rzeki do kategorii dróg wodnych, zweryfikowana w oparciu o aktualne potrzeby gospodarcze i społeczne odnośnie żeglugi na danym odcinku. Transport wodny jest bardziej efektywny ekonomicznie niż drogowy czy kolejowy, jeśli uwzględnia się zużycie paliwa na jednostkę przewiezionego ładunku, co sprawia, że jest on często przedstawiany jako szczególnie przyjazny środowisku (Statek śródlądowy a środowisko, zegluga.wroclaw.pl 2016). Jednak rachunek ten nie uwzględnia bardzo wysokich kosztów, zarówno ekonomicznych jak środowiskowych, jakie pociąga za sobą przygotowanie i utrzymanie dróg wodnych o parametrach umożliwiających masowy transport towarów (Grochowski 2000). Toteż utrzymywanie dróg wodnych wysokiej klasy na dużych rzekach, o zachowanym częściowo naturalnym charakterze, jest działaniem niekorzystnym środowiskowo, a opłacalność ekonomiczna takich prac powinna być poddana szczegółowej analizie z uwzględnieniem kosztów środowiskowych, ze względu na wysokie nakłady, które nie zawsze znajdują uzasadnienie w przewidywanych korzyściach z obniżenia kosztów transportu i emisji CO_2 w porównaniu z przewozami kolejowymi czy drogowymi.

Określone wymogi dla dróg wodnych stanowią podstawę kwalifikowania odcinków rzek do wykonania prac utrzymaniowych, w przypadku pogorszenia parametrów szlaku żeglownego przez naturalne procesy korytowe. Prace te z reguły obejmują wysoce inwazyjne i kosztowne działania, polegające na pogłębianiu koryta oraz usuwaniu grubego rumoszu drzewnego. Do mniej inwazyjnych działań należy natomiast remont istniejącej zabudowy regulacyjnej. Wskazane jest takie planowanie prac utrzymaniowych, aby umożliwić uzyskanie wymaganych parametrów szlaku żeglownego przy możliwie najmniejszej ingerencji w środowisko, a co za tym idzie – przy minimalizacji zarówno nakładów finansowych jak i kosztów środowiskowych podejmowanych działań. Jeżeli tylko warunki naturalne (szerokość i krętość koryta) umożliwiają utrzymanie toru wodnego o zadanych parametrach na części szerokości rzeki, powinno być to rozwiązaniem preferowanym, gdyż umożliwienie zachowania naturalnych form korytowych poza szlakiem żeglownym znacząco zmniejsza negatywne oddziaływanie drogi wodnej na środowisko i umożliwia zachowanie zróżnicowania siedliskowego w obrębie koryta.

3.6. Zapewnienie działania urządzeń wodnych

Realizacja tego celu powiązana jest ściśle z wymienionym w punkcie 4.4 „Zapewnieniem warunków korzystania z wód", z tym, że odnosi się bezpośrednio do utrzymania dobrego stanu technicznego i funkcjonalnego urządzeń wodnych. Wobec tego kwalifikacja obiektów do przeprowadzenia prac remontowych powinna i w tym przypadku uwzględniać przede wszystkim zasadność ich utrzymywania, ze względu na pełnione funkcje hydrotechniczne i społeczne. Jeżeli dane urządzenie nie jest obecnie wykorzystywane – celowa jest rezygnacja z ponoszenia dalszych nakładów na jego utrzymanie i wskazanie potrzeby jego rozbiórki. W przypadku, kiedy zachowane są tylko niektóre funkcje urządzenia, konieczne jest rozważenie celowości takiej jego przebudowy, która pozwoli na zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko, przy zachowaniu obecnie pełnionej funkcji. Przykładowo, jak wzmiankowano wyżej, w przypadku jazu stanowiącego barierę migracyjną dla ryb, który nadal jest istotny dla stabilizacji dna, jednak nie pełni już funkcji piętrzenia wody na potrzeby jej poboru – wskazana jest przebudowa urządzenia np. na kamienną rampę lub pochylnię denną (bystrze), które zapewniają utrzymanie stabilizacji dna, nie stanowiąc jednocześnie bariery migracyjnej (Bojarski i in. 2005, Błachuta i in. 2011). Przeprowadzenie tego rodzaju kalkulacji przed podjęciem decyzji o poniesieniu nakładów na renowację takiego urządzenia umożliwi racjonalne wykorzystanie środków finansowych przez rezygnację z remontu i wskazanie obiektu do przebudowy.

3.7. Wymagania szczegółowe

Prawidłowa identyfikacja i ocena zagrożeń, a tym samym ocena potrzeby wykonania prac utrzymaniowych, wymaga wizji lokalnej i w razie potrzeby odpowiednich pomiarów w terenie. W przypadku najbardziej inwazyjnych robót, takich jak: usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych (kategoria 2), usuwanie drzew i krzewów (kategoria 3), usuwanie ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka (kategoria 4) oraz udrażnianie przez usuwanie namułów i rumoszu (kategoria 6) konieczne jest wykonanie analizy hydraulicznej koryta, tj. określenie wielkości zmian rzędnych wód charakterystycznych i/lub przepustowości koryta.

W szczególności decyzja o przeprowadzeniu prac odmuleniowych powinna być poprzedzona monitoringiem terenowym, którego wyniki powinny być poparte precyzyjną dokumentacją fotograficzną, dokumentacją lokalizacyjną (GPS) i inwentaryzacją pomiarową. W przypadku odmuleń planowanych na długich odcinkach (ponad 500 m), prace techniczne powinny wynikać z potwierdzenia ich przeprowadzenia udokumentowanej pomiarami geodezyjnymi spadku dna, brzegów oraz zwierciadła wody wykonanymi na przedmiotowym odcinku plus 20% jego długości poniżej oraz powyżej odcinka planowanych robót, wykazującymi negatywne zmiany uzasadniające odmulenie. Prace odmuleniowe prowadzone w celu poprawy bezpieczeństwa powodziowego powinny być ponadto poparte obliczeniami hydrologicznymi i hydraulicznymi, np. analizą serii danych stanów wody, a w przypadku braku danych hydrometrycznych – analizą pomiarów geodezyjnych oraz obliczeń hydrologicznych odwołujących się do zlewni podobnych (analogów). „Odmulenia" i „odżwirowania" powinny być poprzedzone wnikliwą analizą stabilności hydrodynamicznej cieku (warunków równowagi transportu i akumulacji materiału wleczonego z uwzględnieniem zmienności przepływów – por. Jeleński i Wyżga (2016) dla górskich rzek żwirowych). Pozwoli to na optymalizację wydatkowania środków publicznych na planowane prace odmuleniowe – powstrzymanie się od wykonania prac w miejscach, gdzie ich przeprowadzenie nie tylko nie pozwoli uzyskać zakładanego skutku, ale może zintensyfikować procesy erozyjne i niekorzystne zmiany morfologiczne. W szczególności są to miejsca występowania w strefie korytowej kulminacji podłoża aluwiów, zbudowanych z utworów trudno rozmywalnych, stanowiących lokalne bazy erozyjne.

Celowe jest rozważanie prac utrzymaniowych w skali całego cieku, od źródeł do ujścia, z podziałem cieku na odcinki o różnej „taktyce" prac utrzymaniowych (por. przykładowo Jermaczek i in. 2014 dla rzeki Stobrawy) – z wydzieleniem:

- odcinków przewidzianych do samoutrzymywania się rzeki (dopuszczenie naturalnych procesów bez żadnych ingerencji utrzymaniowych),
- odcinków z dominacją procesów naturalnych przy tylko punktowych, korekcyjnych interwencjach utrzymaniowych,
- odcinków na których prace utrzymaniowe powinny inicjować i wspomagać renaturyzację hydromorfologiczną koryta,
- odcinków wymagających intensywnego utrzymania np. ze względu na sąsiedztwo zabudowy i infrastruktury.

3.8. Zakres rozpoznania terenowego

Podczas wizji terenowej należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

1. **Charakter cieku**
   (na długości planowanego działania):

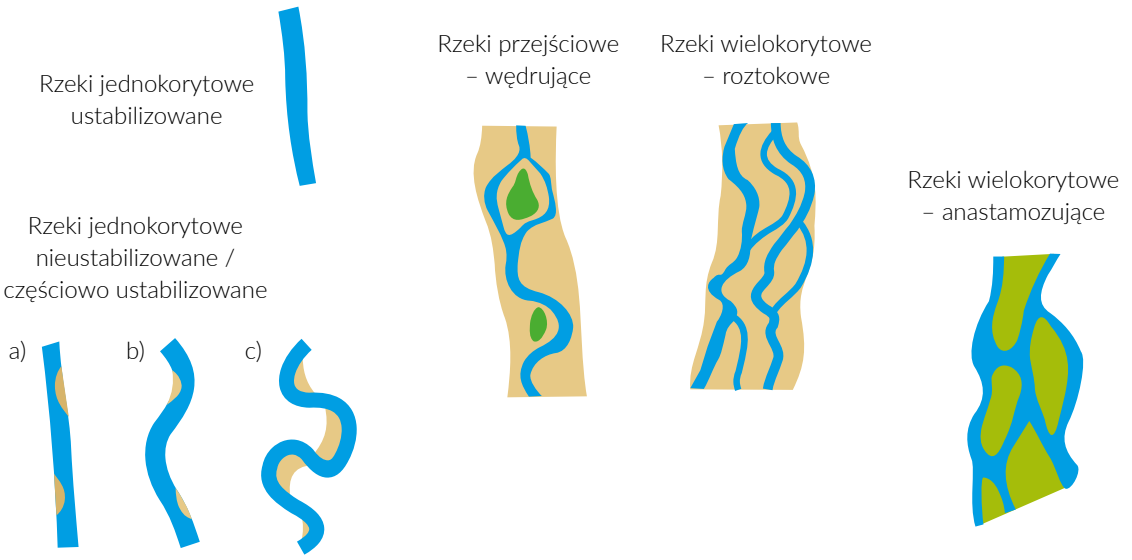
- Typ morfologiczny koryta, w tym parametry ewentualnie występujących meandrów – w przypadku rzek naturalnych lub uregulowanych zgodnie z zasadami regulacji przyjaznej dla środowiska (Popek i Żelazo 2016) ukształtowanie koryta i jego podstawowe parametry (szerokość, głębokość, spadek podłużny) zapewniają warunki równowagi hydrodynamicznej między reżimem hydrologicznym (zmiennością i wielkością przepływu wody) a intensywnością transportu rumowiska rzecznego, z uwzględnieniem uziarnienia materiału korytowego. Rozbudowaną typologię koryt rzecznych według Rosgena przedstawiono w pracy Jeleńskiego i Wyżgi (2016). Jednakże w praktyce rozpoznania potrzeb prac utrzymaniowych można stosować uproszczoną klasyfikację – według schematu pokazanego na Rys. 2. Do rzek jednokorytowych ustabilizowanych zaliczamy skanalizowane odcinki rzek oraz sztuczne kanały i rowy. Koryta nieustabilizowane posiadają rzeki naturalne, a częściowo ustabilizowane – uregulowane w sposób przyjazny dla środowiska[15]. Tego typu koryta dzielą się na prostoliniowe, sinusoidalne i meandrujące – w zależności od wartości współczynnika krętości koryta

$$S = L_{rzeki}/L_{doliny},$$

gdzie L_{rzeki} – długość odcinka rzeki mierzona wzdłuż linii nurtu lub osi koryta, L_{doliny} – długość doliny rzeki na analizowanym odcinku. Rzeki wielokorytowe dzielimy na roztokowe – posiadające śródkorytowe odsypiska piaszczyste lub żwirowe, oraz na anastamozujące – w których występują stałe wyspy porośnięte roślinnością. Przejściowym typem są koryta wędrujące, w których występują nieliczne wyspy oraz pojedyncze odgałęzienia koryta;
- Materiał denny koryta, w tym jego uziarnienie, ze zwróceniem szczególnej uwagi na odróżnienie namułów od materiału piaszczystego i żwirowego[16].
- Szerokość [m] w celu rozważenia, czy roślinność, potencjalny rumosz drzewny itp. rzeczywiście mogą znacząco utrudniać przepływ wód. Np. na ciekach szerszych niż 10-20 m niecelowe jest zwykle wykaszanie roślinności a tym bardziej jej usuwanie, na ciekach szerszych niż 20 m niebędących drogami wodnymi niecelowe jest usuwanie żywych ani martwych drzew z brzegów rzeki ani z jej nurtu;
- Głębokość i przekrój koryta, zarówno dla koryta wód średnich niskich jak i dla przepływu pełnokorytowego;
- Prędkość przepływu wody – w celu rozważenia, czy rzeczywiście może powodować rozmywanie skarp, powiększanie wyrw w brze-

[15] Z punktu widzenia ekologii i hydromoroflogii, a także celów środowiskowych, nieustabilizowanie koryta jest jego zaletą, a nie wadą. Tylko nieustabilizowane koryta zapewniają ciągłe odnawianie się zróżnicowania siedliskowego rzeki, będącego podstawą bogactwa gatunkowego ekosystemu wodnego.

[16] Dla koryt żwirowych istnieje możliwość obliczenia za pomocą tzw. równań Hey'a-Thorne'a, na podstawie parametrów geometrii koryta i parametrów uziarnienia materiału dnia, czy ciek znajduje się w stanie równowagi, ewentualnie jakie powinny być parametry koryta, by taki stan osiągnąć, co powinno być podstawą planowania ewentualnych interwencji (Jeleński i Wyżga 2016).



Rys. 2. Podział rzek ze względu na ukształtowanie koryta w planie (REFORM 2014). Rzeki jednokorytowe nieustabilizowane lub częściowo ustabilizowane: a) prostoliniowe – $S \leq 1{,}05$; b) sinusoidalne – $1{,}05 < S \leq 1{,}5$; meandrujące – $S > 1{,}5$.

gach i dnie. Przepływ poniżej 1 m/s nie powoduje zwykle rozmycia skarp porośniętych roślinnością;

- Spadek [‰]. Parametr jest ważny dla określenia potencjalnego zasięgu oddziaływania prac utrzymaniowych powyżej objętego nimi odcinka (wykoszenie lub usunięcie roślinności może zwykle pozwolić uniknąć spiętrzenia na ok. 20 cm, usunięcie zatorów – na ok. 30 cm; wartość ta podzielona przez spadek da szacunkowy zasięg oddziaływania prac powyżej odcinka ich wykonania);
- Wały przeciwpowodziowe – ważne dla oceny ryzyka powodziowego. Czy istnieją obwałowania i czy są jednostronne czy obustronne? Jak daleko od cieku są one zlokalizowane i jaką część doliny odcinają? Jakie jest ryzyko powodziowe związane z ewentualnym przelaniem się wody przez obwałowania lub z ich awarią?
- W przypadku planowania prac odmuleniowych – dokumentacja profilu podłużnego i profili poprzecznych cieku ze wskazaniem warstwy namułów;
- Ewentualne uwarunkowania szczególne: czy ciek/fragment cieku stanowi kanał ulgi, wskazanie czy na cieku prowadzona jest akcja lodołamania? Jeśli tak – jaka jest szerokość drogi lodołamania? Wskazanie czy ciek stanowi śródlądową drogę wodną i określenie szerokości szlaku żeglownego.

2. Charakter terenu przyległego do cieku
(na długości działania i cofki powstałej w wyniku obecności zagrożenia – np. cofki powstałej w wyniku istnienia przeszkody, jeśli brak przeszkody powodującej podpiętrzenie – określać jedynie na długości działania):

- Czy wzdłuż cieku (przewidywanego działania) znajdują się tereny zabudowane, obszary rolnicze (w tym: uprawy na gruntach ornych, łąki i pastwiska, ewentualnie stawy), nieużytki, zadrzewienia, lasy itp.? Czy grunty formalnie rolne są faktycznie użytkowane i w jaki sposób? Czy są rzeczywiście użytkowane? Obecność zabudowy i infrastruktury jest przesłanką zasadności działań służących ochronie przed powodzią; podczas gdy tylko ekstensywne i względnie odporne na powódź użytkowanie terenu (łąki, pastwiska, lasy) – przesłanką przeciw zasadności takich działań;
- Czy występują obszary tzw. problemowe wskazane w Planach Zarządzania Ryzykiem Powodziowym (PZRP) dla powodzi zatorowych? Tylko wówczas zasadne jest uzasadnianie działań utrzymaniowych potrzebą stworzenia warunków do ułatwionego spływu lodów.

3. **Charakter istniejącej infrastruktury** (na długości działania i cofki powstałej w wyniku obecności zagrożenia):

- Obecność obiektów mostowych oraz takich obiektów, które mogą stanowić miejsce zatorogenne (np. zastawki), na długości działania oraz odległość do infrastruktury poniżej działania;
- Obecność budowli regulacyjnych – w tym identyfikacja celu istnienia budowli, (np. służące utrzymaniu parametrów drogi wodnej, utrzymywaniu przekroju koryta zmniejszającego ryzyko powstawania zjawisk lodowych, służące zapewnieniu działania innego urządzenia wodnego służącego korzystaniu z wód), w tym ocena, czy cel ten jest nadal aktualny;
- Obecność urządzeń wodnych, w tym urządzeń służących korzystaniu z wód ze wskazaniem sposobu korzystania z wód – identyfikacja celu korzystania z wód (np. nawodnienia, melioracje, pobór wód: na potrzeby komunalne, przemysłu, rolnictwa, wykorzystanie energetyczne, wykorzystanie turystyczne) oraz ocena, czy cel ten jest nadal aktualny.

4. **Charakter i stopień zagrożenia** – w zależności od faktycznego zagrożenia:

- Obecność roślin korzeniących się w dnie w strefie brzegowej i na brzegach – wskazanie czy powodują zatrzymanie przepływu, podpiętrzenie (na jaką wysokość), ograniczają widoczność oznakowania nawigacyjnego drogi wodnej, w jakiej odległości znajdują się od urządzenia wodnego służącego korzystaniu z wód?
- Poziom ryzyka powodziowego na podstawie PZRP – należy korzystać z map ryzyka powodziowego, które stanowią załączniki do PZRP (jeżeli opracowano je dla rozważanego cieku). Niski poziom ryzyka jest przesłanką przeciwko realizacji działań utrzymaniowych uzasadnianych ochroną przed powodzią;
- Zadrzewienie i porost krzewami brzegu – liczba drzew, obecność krzewów oraz odległości pnia drzewa i korony krzewu od infrastruktury, wskazanie czy drzewa są pochylone i stanowią zagrożenie dla obiektów infrastruktury, czy są pochylone i grożą powaleniem w kierunku szlaku żeglownego?
- Charakterystyka przeszkód naturalnych w nurcie rzeki – średnice rumoszu drzewnego i liczba powalonych drzew na jednostkę długości cieku; czy zajmują całą szerokość koryta czy tylko jej część, czy występuje rzeczywiste piętrzenie wody na powalonych drzewach, a jeśli tak to na jaką wysokość?
- Charakter istniejącej infrastruktury – w tym budowli regulacyjnych, urządzeń służących korzystaniu z wód;
- Charakterystyki tam bobrowych (orientacyjną wysokość piętrzenia) i nor bobrów – odległość od infrastruktury, np. od wałów, urządzeń wodnych, infrastruktury liniowej;
- Odległość elementu stanowiącego zagrożenie – tamy bobrowe, przeszkody, zatory, namuły i rumosz powodujące spiętrzenie lub stanowiące przeszkodę dla akcji lodołamania czy transportu wodnego – od np. szlaku żeglownego, drogi lodołamania, urządzeń wodnych służących korzystaniu z wód. Obecność przeszkody, zatorów namułów, rumoszu na szlaku żeglownym i w odległości do 50% szerokości szlaku żeglownego od jego granic może być przesłanką konieczności podjęcia prac dla utrzymania parametrów drogi wodnej i bezpieczeństwa przepływających jednostek. Obecność przeszkody, zatorów namułów, rumoszu na obszarze lodołamania i do 25% szerokości obszaru lodołamania od jego granic może być przesłanką konieczności podjęcia prac dla zapewnienia spływu lodów.

5. **Szczególne przeciwwskazania środowiskowe:**

Procesy i cechy rzeki postrzegane dawniej negatywnie – w tym nieustabilizowanie koryta i jego migracje, erozja boczna, powstawanie i rozwój wyrw w brzegach, powstawanie odsypów śródkorytowych i brzegowych, obecność w rzece grubego rumoszu drzewnego, rozwój roślinności wodnej – są kluczowe dla funkcjonowania ekosystemu wodnego, a ich utrzymanie lub odtworzenie z reguły jest potrzebne dla osiągnięcia celów środowiskowych. Decyzja o wykonaniu prac utrzymaniowych powinna więc zawsze zakładać jak najmniejszą ingerencję w te elementy. Do szczególnych starań o taką minimalizację skłaniać powinny następujące przesłanki:

- Występowanie gatunków chronionych oraz ich potencjalnych siedlisk (wymaga sprawdzenia w terenie w stosownej porze roku, przy zastosowaniu odpowiednich technik

wyszukiwawczych i odpowiednim nakładzie poszukiwania);
- Występowanie chronionych siedlisk przyrodniczych;
- Ichtiofauna cieku, miejsca tarliskowe ryb (w tym konieczna konsultacja z użytkownikiem rybackim);
- Ogólna ocena naturalności cieku, uwzględniająca także zaistniałą, spontaniczną renaturyzację, nawet gdy ciek w przeszłości był uregulowany;
- Ekosystemy podmokłe związane z rozważanym odcinkiem cieku (czy ewentualne udrożnienie cieku nie wpłynie na odwodnienie cennych przyrodniczo zabagnień?).

Przesłanką do szczególnego ograniczania prac utrzymaniowych jest ewentualne położenie rzeki w obszarach chronionych (formach ochrony przyrody, jak park narodowy, rezerwat przyrody, obszar Natura 2000, park krajobrazowy, obszar chronionego krajobrazu, zespół przyrodniczo-krajobrazowy, użytek ekologiczny), a także występowanie chronionych gatunków zwierząt lub roślin. Godną uwzględniania przesłanką jest także (zarówno w obszarach chronionych jak i poza nimi) aktualny stopień naturalności cieku, wyrażany przede wszystkim jego zróżnicowaniem hydromorfologicznym.

O wysokiej naturalności świadczy wysokie zróżnicowanie hydromorfologiczne, w tym występowanie wypłyceń i przegłębień, plos i bystrzy, odsypów brzegowych i śródkorytowych, rumoszu drzewnego w korycie rzeki, podcięć erozyjnych na brzegach, a także naturalna krętość koryta i nurtu albo jego roztokowość i warkoczowaty układ koryt rzecznych. Dobrą metodą mierzalnej oceny naturalności hydromorfologicznej jest tzw. metoda RHS (River Habitat Survey), zaadoptowana do warunków polskich (Szoszkiewicz i in. 2010), a ostatnio wykorzystana jako podstawa nowej metodyki dla Państwowego Monitoringu Środowiska (Szoszkiewicz i in. 2016). Metoda ta wymaga przeprowadzenia badań terenowych. Dostępne są również dane ze wstępnej oceny naturalności hydromorfologicznej średnich i małych cieków naturalnych Polski na podstawie danych fotointerpretacyjnych (głównie na podstawie krętości koryta cieku i stopnia naturalności roślinności strefy brzegowej i doliny cieku) wykonanej na zlecenie WWF (Szoszkiewicz i in. 2015)[17], choć z przyczyn metodycznych nie uwzględniają one drobnych hydromorfologicznych struktur korytowych – tak ważnych dla ekosystemu rzecznego.

Wysoka naturalność hydromorfologiczna cieku powinna być traktowana jako przesłanka do maksymalnego ograniczania prac utrzymaniowych. W tych warunkach prace takie szczególnie silnie oddziaływałyby na aktualny stan wód (w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej), stwarzając ryzyko jego pogorszenia.

W przypadku cieków silnie przekształconych, o niskiej naturalności, prace utrzymaniowe najprawdopodobniej nie będą pogarszać aktualnego stanu takich cieków. Pamiętać jednak trzeba, że będą one blokować tendencję rzeki do samoistnej renaturyzacji (w tym do powstawania naturalnych struktur hydromorfologicznych, co jest warunkiem odbudowy ekosystemu rzecznego), często blokując w ten sposób możliwość osiągnięcia dobrego stanu/potencjału ekologicznego takiej rzeki, czyli uniemożliwiając osiągnięcie celu środowiskowego (a zapewnienie realizacji tego celu jest obowiązkiem właściciela wody, na równi z utrzymaniem wód).

[17] W toku opracowania jest podobna ocena dla rzek wielkich.

4. WYKAZ DZIAŁAŃ MINIMALIZUJĄCYCH I DOBRYCH PRAKTYK DLA POSZCZEGÓLNYCH KATEGORII PRAC W ODNIESIENIU DO GRUP TYPÓW ABIOTYCZNYCH RZEK

4.1. Wykaszanie roślin z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Zabieg wykaszania powinien dotyczyć tylko roślinności, która mogłaby utrudniać przepływ przy wyższych stanach wód, natomiast w przypadku braku takiego zagrożenia (por. np. Fot. 13) nie należy ingerować w szatę roślinną, szczególnie w przypadku cieków naturalnych na terenach użytkowanych ekstensywnie lub chronionych. Preferowane powinno być **wykaszanie tylko jednego brzegu**, **lub naprzemiennie** z uwzględnieniem układu poziomego koryta, w celu odpowiedniego kształtowania warunków przepływu wód wielkich (rys. 3). W przypadkach, gdy nie obniża to znacząco efektywności zabiegu, koszenie zalecane jest na odcinkach cieków z odstępami między odcinkami o długości przynajmniej połowy odcinka wykoszonego (Tab. 5). Pozostawienie odcinków nie wykaszanych oraz preferowane prowadzenie prac tylko na jednym brzegu pozwoli na utrzymanie mozaiki siedlisk wzdłuż cieku oraz jego funkcji jako korytarza ekologicznego. Wykonywanie prac naprzemiennie raz na jednym, a raz na drugim brzegu pozwala na to, by jeden z brzegów zawsze pozostawał zarośnięty jako refugium dla zwierząt, bank nasion makrofitów oraz element zacienienia lustra wody. W szczególności należy pozostawiać roślinność na brzegach wklęsłych i w pasie przykorytowym, gdyż roślinność ta ogranicza erozję skarpy, jednocześnie nie utrudnia w sposób znaczący przepływu wód wielkich (rys. 3). Nie jest uzasadnione, pod pozorem wykaszania brzegów, usuwanie roślinności rosnącej na krawędzi koryta oraz w pasie terenu doliny po obu stronach cieku.

b) Wykaszanie roślinności z dna powinno być tylko częściowe (Bal i in. 2011). Gdy tylko umożliwia to szerokość cieku, wykaszana powinna być tylko roślinność w części nurtowej koryta wód średnich i niskich, najlepiej w sposób tworzący meandrową linię ułatwionego przepływu wody, z pozostawieniem roślinności wzdłuż linii zwierciadła wody średniej oraz w poza nurtowych częściach koryta, tj. w rozszerzeniach koryta, zatokach, starorzeczach itp. Nie należy w ogóle ingerować, gdy taka linia swobodnego przepływu wód, obramowana roślinnością, wykształciła się naturalnie. **Zabieg nie powinien być w ogóle wykonywany w ciekach szerszych niż 10-20 m**, ewentualnie za wyjątkiem

szczególnych sytuacji w terenach zurbanizowanych.

c) Wykaszanie roślin z dna powinno się stosować tylko w przypadku zarastania cieków roślinami ortotropowymi (roślinami, których pędy wznoszą się pionowo tj. prostopadle do podłoża – np. trzcina pospolita). Działania nie należy stosować wobec reofitów (roślin prądolubnych, o charakterystycznych liściach poddających się nurtowi wody – np. włosieniczniki rzeczny, wstęgowe formy strzałki wodnej), gdyż zwykle ograniczają one przepływ tylko w umiarkowanym stopniu.

d) Należy unikać równoczesnego wykaszania roślinności z obu brzegów i dna, gdyż powoduje to całkowitą destrukcję zespołu makrofitów, brak ocienienia lustra wody oraz utratę siedlisk i kryjówek ryb i makrobezkręgowców.

e) Pozostałości wykoszonych roślin nie mogą spływać ciekiem ani w nim pozostawać, gdyż mogłyby tworzyć zatory wymagające kolejnych interwencji i negatywnie oddziaływałyby na warunki fizykochemiczne wody, np. skutkujące deficytem rozpuszczonego w wodzie tlenu i masową śmiertelnością ryb.

f) Technologię robót należy dobrać tak by ograniczyć ingerencję w środowisko naturalne. Zasadne jest ręczne wykonanie prac lub mechaniczne z wykorzystaniem lekkiego sprzętu.

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

g) W terenach użytkowanych ekstensywnie (np. nieużytki, lasy, łąki i pastwiska) prace należy prowadzić **maksymalnie raz w roku** aby umożliwić zachowanie naturalnego zespołu roślinności brzegowej (częstsze koszenie powoduje zmiany w kierunku dominacji traw). Najlepiej, jeśli pokos zostanie zabrany. **Zebranie pokosu brzegów winno się wykonać nie wcześniej niż 7 dni po wykoszeniu**

Fot. 13. Roślinność w małym cieku źródliskowym nie wymagająca ingerencji – pomimo występowania roślinności wodnej i zarośniętych brzegów, przepływ jest szybki i swobodny, a ciek nie stwarza żadnego zagrożenia wezbraniami (fot P. Pawlaczyk)

brzegów (co pozwoli bezkręgowcom opuścić schnące rośliny a roślinom rozsiać część nasion), **i nie później niż 14 dni** (by zminimalizować oddziaływanie zalegającego pokosu na roślinność i ograniczyć możliwość zalania pokosu przez wody wezbraniowe. Mulczowanie pokosu generalnie nie jest zalecane; ewentualnie można je dopuścić gdy zabieg przeprowadzany jest nie później niż do 15 sierpnia, wykaszany jest tylko porost miękki, pokos tworzy luźną i niezwiązaną warstwę o długości źdźbeł poniżej 5 cm, umożliwiającą dostęp powietrza, światła i wody do porostu.

h) W granicach miast, terenów zabudowanych i przemysłowych oraz intensywnie użytkowanych rolniczo (np. pola orne, fermy hodowlane) a także w bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m) urządzeń hydrotechnicznych (np. przepompowni, przepustów rurowych, jazów) oraz przy ujściach dopływów, kanałów i rowów melioracyjnych w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się lokalne wykaszanie obu brzegów i dna cieku oraz powtórzenie prac 3-4 krotnie w roku.

i) Dopuszcza się także 3-5 krotne w roku wykaszanie obu brzegów i dna w przypominających rowy małych, skrajnie przekształconych ciekach (nie stanowiącymi istotnych cieków Jednolitej Części Wód Powierzchniowych), o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

j) W krajobrazach rolniczych zaleca się prowadzenie koszenia koryt rzek i ich brzegów w drugiej połowie lipca, gdy usunięcie z rzeki nadmiaru roślinności wodnej pozwala na optymalne ograniczenie ryzyka powodziowego (najbardziej dotkliwe dla rolnictwa są wezbrania letnie), a w tym terminie koszenie mniej już wpływa negatywnie na zachowanie dobrego stanu ekologicznego rzek z uwzględnieniem rozrodu i rozwoju organizmów wodnych. Koszenie rzek w okresie późniejszym może nie ograniczać ryzyka powodziowego w najdotkliwszych okresach (lipiec-sierpień), gdy prowadzone są prace polowe na nadrzecznych łąkach (koszenie i zbiór siana). Koszenie wcześniejsze, nie dość że szkodliwe środowiskowo, jest bezzasadne, gdyż albo roślinność będąca w początkowych stadiach rozwoju nie wpływa na zwiększenie ryzyka powodziowego, albo jej skoszenie będzie skutkowało ponownym, intensywnym jej rozwojem w miesiącach lipcu i sierpniu. Badania wskazują, że pozostałości roślin w korytach rzek w okresach jesienno-zimowych nie wpływają na zwiększenie ryzyka powodziowego, gdyż największy wpływ na zwiększenie współczynnika szorstkości koryt rzek mają rośliny o liściach wynurzonych i pływających na powierzchni cieków, których biomasa w szczytowym okresie rozwoju (czerwiec-sierpień) jest największa (Grygoruk 2014). Należy jednak pamiętać, że wykonanie zabiegu przed 15 sierpnia wymaga obligatoryjnie zgłoszenia prac do RDOŚ (art. 118 ustawy o ochronie przyrody), który może określić decyzją szczegółowe warunki prowadzenia robót. W okresie od 15 sierpnia do końca lutego procedura ta nie jest wymagana (art. 118b pkt 4a cyt. ustawy).

k) Wyjątki od w/w ograniczeń dotyczą roślinności budowanej przez gatunki obce. Intensywne i częste (kilka razy w roku) koszenie inwazyjnych obcych gatunków roślin – np. barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), kolczurki klapowanej (*Echinocystis lobata*), rdestowców (*Reynoutria spp*.) – może być niezbędnym elementem działań ograniczających ich rozwój i służących ich zwalczaniu (choć dla większości takich gatunków samo koszenie nie jest wystarczające)

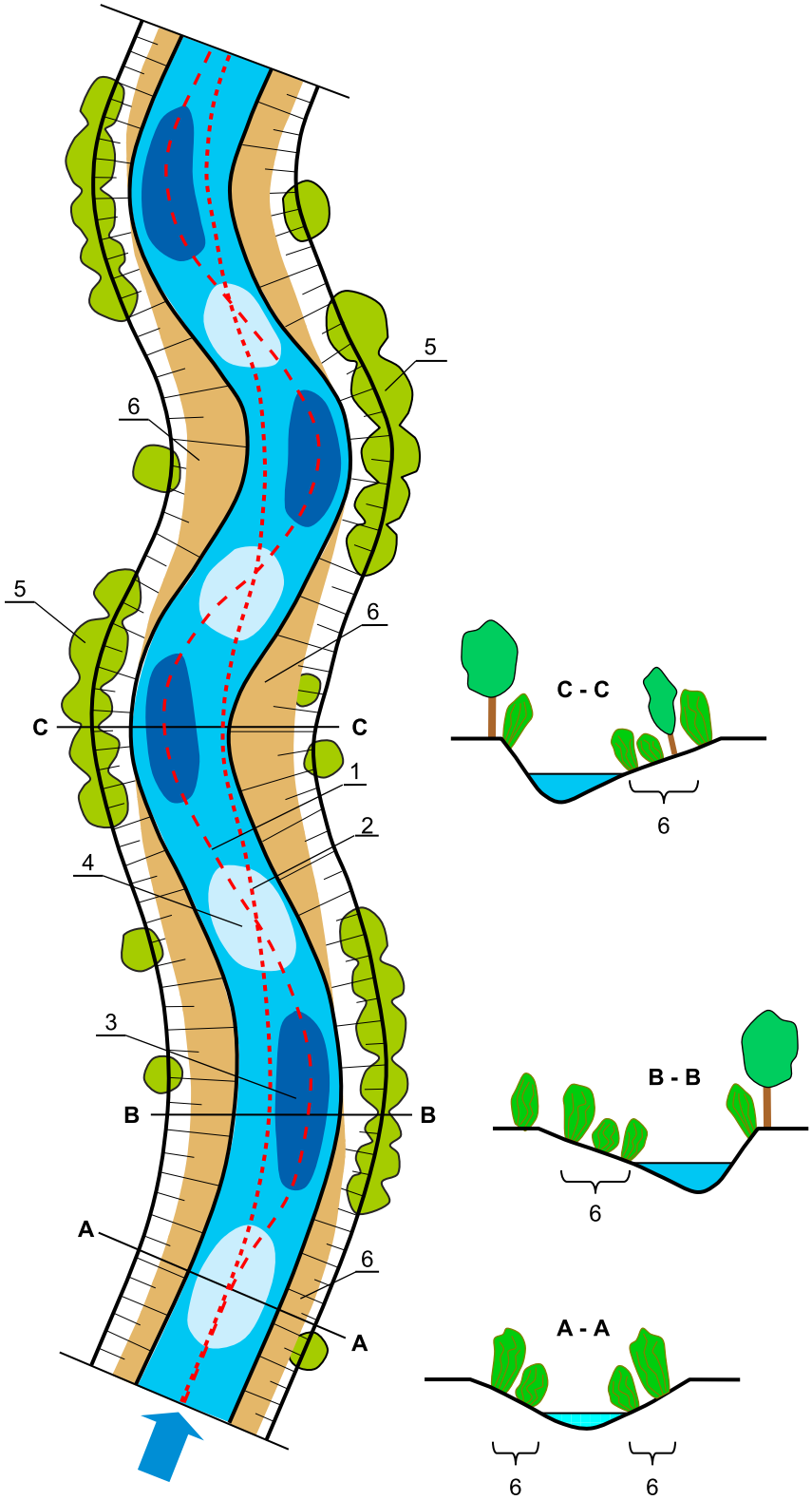
Nadmierny rozrost roślinności w korytach cieków jest zwykle wynikiem nadmiernej eutrofizacji wód przy jednoczesnym ich oświetleniu. Jeżeli ciek wymaga powtarzalnego wykaszania roślinności, to należy rozważyć działania, które mogłyby trwale rozwiązać problem: np. **zadrzewienie brzegów cieku, wytworzenie stref buforowych ograniczających eutrofizację (por. rozdz. 6.5).** Planując inne działania utrzymaniowe należy zwrócić uwagę, by nie generowały one problemów z zarastaniem cieków (dotyczy np. usuwania zadrzewień nadbrzeżnych, „odmulania" mogącego wzmagać eutrofizację przez uruchomienie biogenów zawartych w osadach).

Szczegółowy wykaz ograniczeń dla wykaszania roślinności przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 6.

Tabela 6. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych z **wykaszaniem roślin z dna i brzegów** dla poszczególnych grup cieków: + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności; – zabieg nie wskazany

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej					
	Koszenie obu brzegów	Koszenie dna	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między koszonymi odcinkami (km)	Maksymalna liczba zabiegów w roku	Termin dopuszczenia zabiegu*	Koszenie obu brzegów	Koszenie dna	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między koszonymi odcinkami (km)	Maksymalna liczba zabiegów w roku	Termin dopuszczenia zabiegu*
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	-	-	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	-	-	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	-	+	2	1	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	4	nie określa się
III. Rzeki wyżynne	-	-	3	1,5	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się
IV. Potoki i rzeki fliszowe	-	-	punktowo	nie dotyczy	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się
V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	-	2	1	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	+	+	punktowo	nie dotyczy	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	4	nie określa się
VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	-	-	punktowo	nie dotyczy	1	po 15.07	+	-	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	+	3	1,5	1	po 15.07	+	+	nie określa się	nie określa się	4	nie określa się
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	-	+	2	1	2	po 15.07	+	+	nie określa się	nie określa się	4	nie określa się
X. Wielkie rzeki nizinne	-	-	-	-	0	nie określa się	+	+	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	+	nie określa się	nie określa się	3	nie określa się	+	+	nie określa się	nie określa się	5	nie określa się
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	+	nie określa się	nie określa się	4	nie określa się	+	+	nie określa się	nie określa się	5	nie określa się

* termin dopuszczenia zabiegu dotyczy obszarów chronionych



Rys. 3. Schemat wykaszania i usuwania roślin, w tym usuwania drzew i krzewów, z dna oraz brzegów śródlądowych wód powierzchniowych. Oznaczenia: 1 – linia nurtu w korycie wód średnich i niskich, 2 – linia nurtu przepływu wód wielkich, 3 – przegłębienie dna koryta na łuku (ploso), 4 – wypłycenie dna koryta na przejściu nurtowym (bystrze), 5 – strefa roślinności stabilizującej skarpę na brzegu wklęsłym, 6 – strefa wykaszania roślinności brzegowej (usuwania drzew i krzewów)

4.2.
Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie rzek

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Prace należy ograniczyć tylko do tych odcinków rzek, gdzie **roślinność wodna stwarza rzeczywiste zagrożenie** podtopieniem gruntów, a więc tam gdzie zachodzą poniższe przesłanki:
   – zarośnięta jest cała szerokość koryta,
   – występuje znaczna miąższość roślin, ograniczająca przepływ,
   – brak jest strefy zalewowej użytkowanej ekstensywnie (np. łąki),
   – w bezpośrednim sąsiedztwie cieku znajduje się zabudowa lub inne elementy infrastruktury.

b) Preferowane powinno być usuwanie roślin **tylko z części szerokości koryta**, w taki sposób, aby pozostawić 50% określonego w przedmiarze porostu. Należy kształtować koryto przepływu wód wśród roślinności, w miarę możliwości naśladując naturalną linię nurtu (zwykle więc o falistym przebiegu – rys. 3). Nie należy ingerować, gdy taka linia swobodnego przepływu wód, obramowana roślinnością, wykształciła się naturalnie (Fot. 13, 14, 15). Tam, gdzie nie ograniczy to znacząco efektywności prac, wskazane jest pozostawienie odcinków o mniejszym stopniu zarośnięcia bez ingerencji. Pozwoli to na utrzymanie mozaiki siedlisk wzdłuż cieku, zachowanie różnorodności makrofitów i makrobezkręgowców oraz tarlisk ryb fitofilnych, przy jednoczesnej poprawie warunków hydraulicznych przepływu (por. Bal i in. 2011). Zabieg nie powinien być w ogóle wykonywany w ciekach szerszych niż 10-20 m, poza punktowym usuwaniem roślinności pływającej i korzeniącej się w dnie nagromadzonej w sąsiedztwie urządzeń hydrotechnicznych.

c) Hakowanie – usuwanie roślin korzeniących się w dnie wraz z darnią korzeniową – winno być ograniczone do niezbędnego minimum i stosowane przede wszystkim w sztucznych kanałach i rowach, gdzie zarastanie roślinnością wodną ogranicza zarówno funkcje użytkowe jak i przyrodnicze cieków. Zabiegu tego nie wolno stosować w rzekach włosieniczkowych. Nadużyciem jest wykonywanie, pod pretekstem „hakowania roślinności", usuwania z koryta osadów mineralnych.

d) Podobnie jak w przypadku wykaszania, usuwanie roślin z dna powinno się stosować **tylko w przypadku zarastania cieków roślinami ortotropowymi** (roślinami, których pędy wznoszą się pionowo tj. prostopadle do podłoża, np. trzcina, niektóre rdestnice). Działania nie należy stosować wobec reofitów (roślin prądolubnych o charakterystycznych liściach poddających się nurtowi wody, np. włosieniczniki, rdestnica grzebieniasta, podwodne formy strzałki wodnej, łączenia baldaszkowego, grzybienia; fot. 14, 15), gdyż zwykle ograniczają one przepływ tylko w umiarkowanym stopniu.

e) Pozostałości usuwanych roślin **nie mogą spływać ciekiem**, gdyż mogłyby tworzyć zatory wymagające kolejnych interwencji i negatywnie oddziaływałyby na warunki fizykochemiczne wody (w tym powstanie deficytów tlenowych skutkujących niekiedy masową śmiertelnością ryb).

f) Zabiegu należy szczególnie unikać w rzekach włosieniczkowych, stanowiących chronione siedlisko 3260 „Nizinne i podgórskie rzeki ze zbiorowiskami włosieniczników (*Ranunculion fluitans*)" (zarówno w obszarach chronionych, jak i poza nimi).

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

g) W terenach użytkowanych ekstensywnie (lasy, nieużytki, łąki i pastwiska) prace powinno się wykonywać nie częściej niż co 3 lata (przy usuwaniu roślin z całej powierzchni cieku), lub co 2 lata (przy usuwaniu 50% porostu). Ma to na celu zachowanie różnorodności makrofitów i związanych z nimi makrobezkręgowców, ponieważ cykle życiowe roślin i bezkręgowców zwykle obejmują kilka sezonów wegetacyjnych i częstsze powtarzanie prac prowadzić będzie do istotnego zmniejszenia bioróżnorodności.

h) W potokach górskich i wyżynnych z substratem drobnoziarnistym (grupa II), potokach nizinnych z substratem drobnoziarnistym (grupa VI), rzekach nizinnych z substratem drobnoziarnistym (grupa VIII), rzekach tor-

fowych, międzyjeziornych i przyujściowych (grupa IX) oraz wielkich rzekach nizinnych (grupa X) ewentualne prace należy prowadzić po 15 lipca (po okresie tarła i wzrostu wylęgu większości fitofilnych gatunków ryb). W przypadku objęcia pracami rzek należących do grup III (rzeki wyżynne), IV (potoki i rzeki fliszowe), V (potoki nizinne z substratem gruboziarnistym) i VII (rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym), w których mogą występować populacje ryb łososiowatych przystępujących do tarła jesienią – okres wykonania prac powinien przypadać miedzy 1 lipca a 31 sierpnia. Dla grupy I (potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym) zabiegu nie przewiduje się ze względu na charakter cieków.

i) W terenie zabudowanym, zajętym przez pola uprawne oraz w bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m) urządzeń hydrotechnicznych (np. przepompowni, przepustów rurowych, jazów, przy ujściach kanałów i rowów melioracyjnych dopuszcza się wykonywanie prac raz w roku.

j) Dopuszcza się także prowadzenie prac raz w roku w silnie przekształconych ciekach naturalnych przypominających rowy i kanały nie stanowiącymi istotnych cieków JCWP o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

k) Należy pamiętać, że wykonanie zabiegu przed 15 sierpnia wymaga obligatoryjnie zgłoszenia prac do RDOŚ (art. 118 ustawy o ochronie przyrody), który może określić decyzją szczegółowe warunki prowadzenia robót. W okresie od 15 sierpnia do końca lutego procedura ta nie jest wymagana poza obszarami Natura 2000 chroniącymi rzeki włosienicznikowe (siedlisko przyrodnicze 3260), w których jest ona konieczna niezależnie od terminu prac (art. 118b pkt 4b cyt. ustawy).

Nadmierny rozrost roślinności w korytach cieków jest zwykle wynikiem nadmiernej eutrofizacji wód przy jednoczesnym ich oświetleniu. Jeżeli ciek wymaga powtarzalnego usuwania roślinności, to należy rozważyć działania, które mogłyby trwale rozwiązać problem: np. zadrzewienie brzegów cieku, wytworzenie stref buforowych ograniczających eutrofizację (por. rozdz. 6.5). Planując inne działania utrzymaniowe należy zwrócić uwagę, by nie generowały one problemów z zarastaniem cieków (dotyczy np. usuwania zadrzewień nadbrzeżnych, „odmulania" mogącego wzmagać eutrofizację przez uruchomienie osadów).

Szczegółowy wykaz ograniczeń przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 7.

Fot. 14. Roślinność reofilna (prądolubna) zwykle nie stawia dużego oporu przepływowi wody, nie ma potrzeby jej usuwania (fot P. Pawlaczyk)

Tabela 7. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych z **usuwaniem roślin pływających i korzeniących się w dnie** dla poszczególnych grup cieków; + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności; – zabieg nie wskazany

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej oraz dla szlaków żeglugi					
	Usuwanie roślin z całej powierzchni cieku	Usuwanie roślin do 50% szerokości cieku	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegów (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu	Usuwanie roślin z całej powierzchni cieku	Usuwanie roślin do 50% szerokości cieku	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegów (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	-	-	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	-	-	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	-	+	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	po 15.07	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się
III. Rzeki wyżynne	-	+	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	1.07-31.08	-	+	punktowo	nie określa się	2	1.07-31.08
IV. Potoki i rzeki fliszowe	-	+	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	1.07-31.08	-	+	punktowo	nie określa się	2	1.07-31.08
V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	+	1	0,5	3	1.07-31.08	-	+	nie określa się	nie określa się	2	nie określa się
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	-	+	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	1.07-31.08	-	+	punktowo	nie określa się	2	1.07-31.08
VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	-	+	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	1.07-31.08	-	+	punktowo	nie określa się	2	1.07-31.08
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	+	3	1,5	3	po 15.07	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	+	+	2	1	2	po 15.07	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się
X. Wielkie rzeki nizinne	-	+	punktowo	nie dotyczy	3	po 15.07	-	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	+	nie określa się	nie określa się	2	nie określa się	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się	+	+	nie określa się	nie określa się	1	nie określa się

Fot. 15. Roślinność nie przeszkadzająca przepływowi wody, nie wymagająca ingerencji. Wda w Borach Tucholskich (fot P. Pawlaczyk)

4.3. Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi rzek

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Co do zasady, drzewa na brzegach rzek nie powinny być wycinane. Prace należy ograniczyć tylko do tych odcinków rzek, gdzie **zadrzewienia stwarzają rzeczywiste zagrożenie powodziowe, zagrożenie dla bezpieczeństwa żeglugi, zagrożenie uszkodzenia urządzeń wodnych (budowli regulacyjnych) lub zagrażają funkcjonowaniu tych urządzeń** a więc tam gdzie zachodzą poniższe przesłanki:
   - występuje zwężenie lub zarośnięta jest cała szerokość koryta,
   - brak jest strefy zalewowej użytkowanej ekstensywnie (np. łąki),
   - w bezpośrednim sąsiedztwie cieku występuje zabudowa lub inne elementy infrastruktury.

b) Preferowane powinno być prowadzenie wycinki drzew i **krzewów na jednym brzegu lub naprzemiennie**, z uwzględnieniem układu poziomego koryta, w celu odpowiedniego kształtowania warunków przepływu wód wielkich (rys. 3). Pozostawienie drugiego w stanie naturalnym, zapewnia refugium dla zwierząt, dostępność kryjówek ryb i bezkręgowców w podmytych korzeniach, zapewnia zacienienie lustra wody oraz bank nasion drzew i krzewów. Pozostawienie w miejscach o mniejszym stopniu porośnięcia drzewami i krzewami odcinków wolnych od wpływu prac pozwoli na utrzymanie mozaiki siedlisk wzdłuż cieku oraz zachowanie różnorodności drzew i krzewów. W szczególności nie należy usuwać drzew i krzewów występujących na brzegach wklęsłych, ponieważ ich systemy korzeniowe stabilizują skarpę i zabezpieczają przed erozją, jednocześnie nie utrudniają w sposób znaczący przepływu wód wielkich (rys. 3).

c) Preferowane powinno być wybiórcze usuwanie tylko pojedynczych drzew, stwarzających zagrożenie dla budowli hydrotechnicznych,

urządzeń wodnych i innych elementów infrastruktury lub człowieka.

d) Usuwanie wszystkich drzew czy krzewów z odcinka rzeki powinno być stosowane tylko wyjątkowo, w sytuacji gdy pozostawienie ich stwarza zagrożenie dla budowli hydrotechnicznych lub niebezpieczeństwo powodzi zagrażającej ludziom lub mieniu znacznej wartości.

e) Preferowanym zabiegiem winna być także redukcja korony względem wycinki poszczególnych drzew czy całych fragmentów drzewostanu.

f) Wskazane jest unikanie wycinki drzew i krzewów na południowych brzegach cieków, aby nie zwiększać wskutek wycinki nasłonecznienia lustra wody i przegrzewania się wody.

g) **Nie powinno się usuwać tzw. drzew biocenotycznych** – w szczególności drzew dziuplastych oraz zahubionych i wypróchniałych. W szczególności, wycinka drzew uschniętych (martwych) lub chorych i zamierających nie powinna być regułą – tego rodzaju drzewa często odznaczają się najwyższymi walorami przyrodniczymi (siedliska ptaków, nietoperzy, bezkręgowców).

h) Sam fakt nadwieszenia drzewa nad lustrem wody oraz zagrożenia przewróceniem w nurt, zwłaszcza jeżeli szerokość koryta przekracza 10-20 m, nie powinien być przesłanką do wycinania drzewa – zwłaszcza biorąc pod uwagę duża pozytywną rolę ekologiczną rumoszu drzewnego w nurcie rzeki.

i) Należy całkowicie odstąpić lub ograniczyć do minimum usuwanie korzeni drzew i krzewów (np. stosować tylko na korpusach wałów oddalonych od koryta ponad 20 m). Szczególnie należy unikać karczowania – usuwania karp drzew korzeniących się w skarpach brzegowych (Fot. 16).

j) Usuwanie krzewów tworzących skupiska mniejsze niż 25 m^2 oraz drzew o obwodzie na wysokości 5 cm równym lub większym 80 cm (w przypadku topoli, wierzb, klonu jesionolistnego oraz klonu srebrzystego), 65 cm (w przypadku kasztanowca, robinii oraz platanu) lub 50 cm (w przypadku pozostałych gatunków drzew) wymaga zgłoszenia do RDOŚ i uzyskania zezwolenia gminy (art. 83, 118, 118b ustawy o ochronie przyrody). Tylko w przypadku usuwania złomów lub wykrotów nie jest to wymagane, ale w tym przypadku konieczne jest uprzednie przeprowadzenie oględzin przez organ gminy, udokumentowanych protokołem i dokumentacją fotograficzną (art. 83f ust. 1 pkt 14b i ust. 3 cyt. ustawy). Z wymogu zezwolenia zwolnione jest również usuwanie drzew lub krzewów na podstawie decyzji właściwego organu z obszarów położonych między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano trasę wału przeciwpowodziowego, z wału przeciwpowodziowego i terenu w odległości mniejszej niż 3 m od stopy wału. Zezwolenie nie jest wymagane także do usuwania drzew i krzewów należących gatunków obcych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 120 ust. 2f. wymienionej ustawy.

k) Przed usunięciem drzew konieczne jest sprawdzenie przez kompetentnego specjalistę, czy nie są one zasiedlone przez gatunki chronione (zwłaszcza ptaki, nietoperzy, chrząszcze, grzyby). Konieczne może być uzyskanie zezwolenia RDOŚ na odstępstwo od zakazów w stosunku do gatunków dziko występujących zwierząt, grzybów lub roślin objętych ochroną). Zezwolenie takie może być odrębną decyzją (art. 56 ustawy o ochronie przyrody), albo częścią warunków prowadzenia robót (art. 118a ust. 8 tej ustawy).

l) Jeżeli konieczne jest usunięcie drzew, to wycięte drzewa warto wykorzystać kotwicząc je w nurcie cieku, tak by z jednej strony pełniły funkcję deflektorów odpowiednio kierujących nurt (można np. w ten sposób chronić zagrożone rozmyciem punkty brzegu), a z drugiej strony mogły być elementem ekologicznym w cieku.

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

m) Na terenach użytkowanych ekstensywnie (lasy, nieużytki) prace związane z wycinką drzew na danym odcinku należy powtarzać nie częściej niż co 5 lat, a w przypadku usuwania krzewów – nie częściej niż co 3 lata aby umożliwić naturalną regenerację części drzew i krzewów, w celu zachowania ich różnorodności.

n) W granicach miast, terenów zabudowanych i przemysłowych oraz w bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m) budowli i urządzeń hydrotechnicznych w uzasadnionych przypadkach

dopuszcza się wycinkę drzew i krzewów na obu brzegach cieku oraz powtórzenie prac co 3 lata (drzewa) i co 2 lata (krzewy).

o) W przypadku występowania porostów wierzby dopuszcza się prowadzenie wycinki co roku, ze względu na znaczne przyrosty.

p) Dopuszcza się także usuwanie raz w roku drzew i krzewów rosnących bezpośrednio w korycie, jeśli stwarzają istotne ryzyko spiętrzenia wód lub przemieszczenia nurtu zagrażających ważnym interesom gospodarczym lub jeśli stwarzają istotne ryzyko uszkodzenia urządzeń hydrotechnicznych.

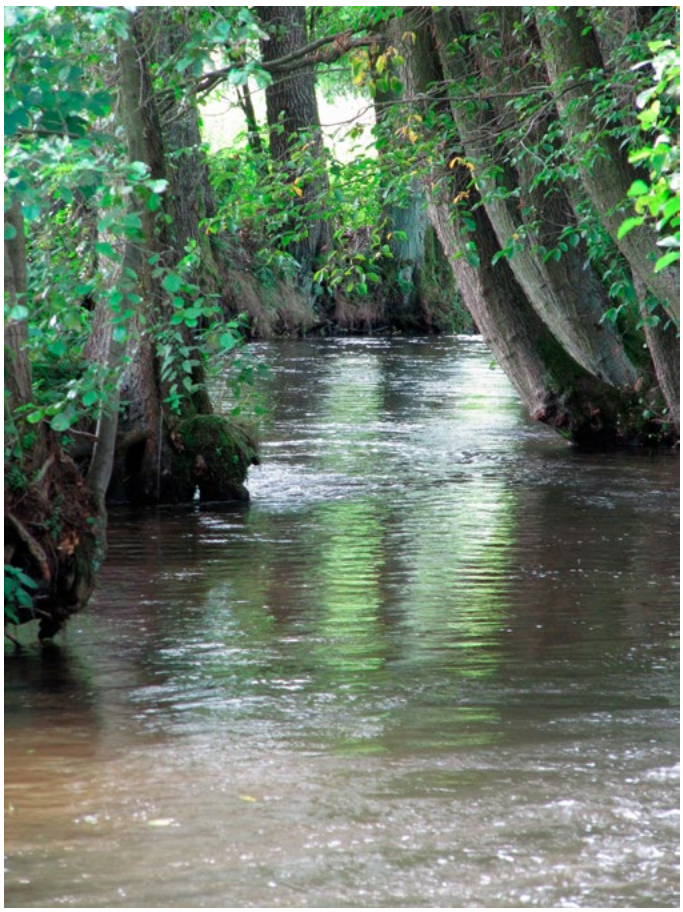
q) Dopuszcza się także prowadzenie prac raz w roku w silnie przekształconych ciekach naturalnych przypominających rowy i kanały nie stanowiących istotnych cieków JCWP, o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

r) W wyjątkowych sytuacjach w obszarach użytkowanych ekstensywnie dopuszcza się prowadzenie prac w odcinkach cieków według warunków przewidzianych dla obszarów zabudowanych, o ile występuje bezpośrednie zagrożenie powodziowe lub wystąpieniem podtopień na obszarach zabudowanych lub przemysłowych położonych w sąsiedztwie tych odcinków.

s) Drzewa należy wycinać wyłącznie poza sezonem lęgowym ptaków (dla większości gatunków okres lęgowy ujmowany jest w szerokim przedziale między 1 marca a 15 października). W przypadku możliwego występowania innych związanych z drzewami gatunków chronionych (np. nietoperze), trzeba uwzględnić także ich uwarunkowania fenologiczne.

Należy pamiętać, że **wycinka zadrzewień nadrzecznych** może wzmóc inne problemy, **przyspieszając rozrost roślin wodnych i zarastanie cieku** (fot. 18), ułatwiając spływy do cieku z terenów sąsiednich wzmagające **eutrofizację i zamulanie, destabilizując brzegi cieku**.

Szczegółowy wykaz ograniczeń przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 8.



Fot. 16. Drzewa stabilizujące brzeg rzeki Korytnicy – w żadnym razie nie powinny być usuwane (fot P. Pawlaczyk)

Tabela 8. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych **z usuwaniem drzew i krzewów porastających dno i brzegi** dla poszczególnych grup cieków: + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności; – zabieg nie wskazany

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej oraz dla szlaków żeglugi					
	Usuwanie drzew i krzewów z obu brzegów cieku	Usuwanie drzew i krzewów z 1 brzegu cieku	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegu (lata): dla drzew / dla krzewów*	Termin dopuszczenia zabiegu**	Usuwanie drzew i krzewów z obu brzegów cieku	Usuwanie drzew i krzewów z 1 brzegu cieku	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegu (lata): dla drzew / dla krzewów*	Termin dopuszczenia zabiegu**
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	-	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
II. Potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym	-	+	1	0,5	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
III. Rzeki wyżynne	-	+	2	1	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
IV. Potoki i rzeki fliszowe	-	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
V. Potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	+	1	0,5	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	-	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	-	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym	-	+	3	1,5	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	-	+	2	1	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
X. Wielkie rzeki nizinne	-	+	3	1,5	5/3	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	3/2	15.10-1.03
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	+	nie określa się	nie określa się	1	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	1	15.10-1.03
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	+	nie określa się	nie określa się	1	15.10-1.03	+	+	nie określa się	nie określa się	1	15.10-1.03

* nie dotyczy usuwania porostów wierzby; **dotyczy ścinki drzew

Fot. 17. Zadrzewione brzegi większej rzeki (Prosna) to ostoja różnorodności biologicznej (fot. P. Pawlaczyk)

Fot. 18. Skutkiem nieprzemyślanego wycięcia drzew nadbrzeżnych jest często rozrost roślinności wodnej i brzegowej, będący powodem kolejnych interwencji utrzymaniowych (fot. G. Racheniuk)

4.4.
Usuwanie z rzek przeszkód naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka

Ograniczenia dotyczą wyłącznie usuwania przeszkód naturalnych. Przeszkody wynikające z działalności człowieka powinny być usuwane bez ograniczeń.

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Należy **ograniczyć do minimum usuwanie powalonych drzew i innych „przeszkód naturalnych”,** w tym ponadwymiarowych głazów z rzek górskich i wyżynnych. Elementy te mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania ekosystemu rzecznego i są niezbędne dla zachowania i odtwarzania różnorodności biologicznej rzeki (Fot. 19, 20).

b) Prace polegające na usuwaniu „przeszkód naturalnych” należy ograniczyć **tylko do tych odcinków rzek, gdzie rumosz drzewny lub inne przeszkody naturalne stwarzają rzeczywiste zagrożenie powodziowe**, a więc gdy zachodzą poniższe przesłanki:
   - znacząco zatamowana jest cała szerokość koryta i występuje rzeczywiście podpiętrzenie wody do nieakceptowalnej wysokości (należy tu jednak brać pod uwagę, że – zwłaszcza na małych ciekach – spowolnienie spływu wody przez zwały drzew powalonych w nurt, to korzystna dla środowiska forma naturalnej retencji; natomiast w małych ciekach górskich gruby rumosz drzewny pełni ważną funkcję wytracania energii strumienia wody w ulewnych deszczach – porównaj Bojarski i in. 2005); ewentualnie gdy przeszkoda ukierunkowuje nurt w sposób zagrażający zniszczeniem elementów infrastruktury lub zabudowy zlokalizowanej przy cieku;
   - brak jest strefy zalewowej użytkowanej ekstensywnie (np. łąki);
   - w bezpośrednim sąsiedztwie cieku występuje, narażona na podtopienie lub erozję brzegu, zabudowa lub inne elementy infrastruktury.

c) Pozostawienie odcinków wolnych od wpływu prac pozwoli na utrzymanie mozaiki siedlisk i kryjówek ryb i bezkręgowców wzdłuż cieku, gdzie nurt jest zmienny w przebiegu w korycie rzecznym w zależności od przepływów i stanów wody.

d) Drzewa powalone w korycie stwarzające zagrożenie powstawania niebezpiecznych zatorów należy w miarę możliwości **tylko częściowo redukować** – odcinać gałęzie pozostawiając fragment pnia, jako element który ukierunkowuje prąd ku centralnej części cieku, tak by zachować kryjówki i siedliska dla ryb, w tym gatunków istotnych dla oceny stanu ekologicznego (m.in. pstrąg potokowy, lipień, kleń, miętus, boleń) oraz z gospodarczego (wędkarskiego) punktu widzenia (m.in. okoń, szczupak, sum, leszcz). Tam gdzie jest zagrożenie znoszeniem powalonych drzew przez nurt wody i powstawaniem z nich zatoru np. na moście poniżej, należy rozważyć umocowanie (zakotwienie) drzew stwarzających takie zagrożenie, zamiast ich usuwania.

e) Należy pozostawiać rumosz drzewny w strefie brzegowej i zastoiskach.

f) Zalecenie maksymalnego pozostawiania grubego rumoszu drzewnego w korycie nie dotyczy cieków będących drogami wodnymi, wskazane jest jednak pozostawianie w takich ciekach drobnych frakcji rumoszu, a także ustabilizowanych większych fragmentów w strefie brzegowej – nie stwarzających zagrożenia żeglugowego (por. Schoor i in 2015).

g) Technologię robót należy dobrać w taki sposób by maksymalnie ograniczyć wpływ robót na środowisko naturalne. Dopuszcza się wykonywanie prac ręcznie oraz przy użyciu w miarę lekkiego sprzętu. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się użycie sprzętu ciężkiego np. przy usuwaniu przeszkód o dużych gabarytach.

h) Wskazane jest usuwanie zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego (śmieci) oraz innych przeszkód wynikających z działalności człowieka, bez usuwania elementów naturalnych (pni, rumoszu drzewnego).

i) Zabieg wymaga uprzedniego zgłoszenia do RDOŚ (art. 118 ustawy o ochronie przyrody). Bez takiego zgłoszenia można wykonać prace tylko wtedy, gdy na przeszkodzie powstał zator, tj. gdy tamuje ona cały nurt i rzeczywiście występuje na niej już obecnie znaczące utrudnienie przepływu wód, stanowiące zagrożenie wymagające niezwłocznej interwencji.

Ponadto, usuwanie drzew złamanych lub wywróconych wymaga uprzedniego zapewnienia ich protokolarnych oględzin przez organ gminy (art. 83f ust. 1 pkt 14b i ust. 3 cyt. ustawy).

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

j) W terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych prace systematycznego „usuwania niektórych przeszkód naturalnych" na dłuższych odcinkach rzek (biorąc przy tym podane wyżej ograniczenia skali i zakresu prac) należy powtarzać nie częściej niż co 3 lata, aby umożliwić naturalne odtwarzanie związanych z rumoszem drzewnym siedlisk i kryjówek ryb i bezkręgowców.

k) W terenie zabudowanym, zajętym przez pola uprawne oraz w bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m) urządzeń hydrotechnicznych (np. przepompowni, przepustów rurowych, jazów), przy ujściach kanałów i rowów melioracyjnych dopuszcza się wykonywanie prac raz w roku.

l) Dopuszcza się niezwłoczne usuwanie przeszkód naturalnych w przypadku gdy powodują one podtopienia na znaczną skalę (zagrażające istotnym interesom gospodarczym) lub uniemożliwiają bezpieczną żeglugę.

m) Dopuszcza się także prowadzenie prac raz w roku w ciekach naturalnych silnie przekształconych, przypominających kanały lub rowy, nie stanowiącymi istotnych cieków JCWP, o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

n) W wyjątkowych sytuacjach w obszarach użytkowanych ekstensywnie dopuszcza się prowadzenie prac w odcinkach cieków według warunków przewidzianych dla obszarów zabudowanych, o ile występuje bezpośrednie zagrożenie powodziowe lub wystąpieniem podtopień na obszarach zabudowanych lub przemysłowych położonych w sąsiedztwie tych odcinków. W przypadku obszarów chronionych działania takie wymagają zasięgnięcia opinii właściwego RDOŚ.

o) W przypadku objęcia pracami rzek należących do grup I (potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym), III (rzeki wyżynne), IV (potoki i rzeki fliszowe), V (potoki nizinne z substratem gruboziarnistym) i VII (rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym), w których mogą występować populacje ryb łososiowatych przystępujących do tarła jesienią – okres wykonania prac nie powinien przypadać między wrześniem a kwietniem, w celu uniknięcia zmętnienia wody w okresie tarła, inkubacji ikry i podrostu wylęgu tych gatunków. Jednak, w rejonach występowania zimorodka, usuwanie rumoszu drzewnego z rzek nie powinno być wykonywane w okresie od 1 maja do 31 lipca, ponieważ rumosz drzewny w wodzie w pobliżu nor to ważny element siedliska żerowania, zarówno dla karmiących pisklęta rodziców, jak i dla uczących się polować młodych zimorodków. Także w przypadku występowania innych gatunków chronionych i cennych, termin prac powinien zapewniać im spokój szczególnie w okresie rozmnażania się, zwykle więc należy unikać okresu wiosennego i wczesnoletniego. Oznacza to, że w większości przypadków, a już szczególnie na rzekach „zimorodkowo-łososiowych" bezpiecznego dla środowiska terminu wykonania prac, musi więc on być wybrany po indywidualnej analizie potrzeb rzeczywiście występujących gatunków i zamierzonej skali prac; może to być także dodatkowa przesłanka, by w ogóle rozważyć rezygnację z usuwania martwych drzew w nurtu.

p) Wszelkie działania dotyczące usuwania nieczystości i śmieci wynikających z działalności człowieka należy traktować jako pożądane i nieinwazyjne. Wskazane jest ich możliwie częste wykonywanie w miarę potrzeb.

Szczegółowy wykaz ograniczeń przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 9.

Tabela 9. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych z **usuwaniem z rzek przeszkód naturalnych oraz wynikających z działalności człowieka** dla poszczególnych grup cieków: + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności; (+) – zabieg nie zalecany, ale dopuszczony w lokalnych, szczegółowo uzasadnionych sytuacjach; – zabieg niewskazany. Ograniczenia dotyczą wyłącznie usuwania przeszkód naturalnych.

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej oraz dla szlaków żeglugi					
	Usuwanie rumoszu drzewnego	Usuwanie ponadwymiarowych głazów	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegów – (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu	Usuwanie rumoszu drzewnego	Usuwanie ponadwymiarowych głazów	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegów – (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem grubo-ziarnistym	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	punktowo	nie dotyczy	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
II. Potoki wyżynne z substratem drobno-ziarnistym	(+)	-	1	0,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
III. Rzeki wyżynne	(+)	-	2	1	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
IV. Potoki i rzeki fliszowe	punktowo	-	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	punktowo	punktowo	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
V. Potoki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	+	-	1	0,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	punktowo	-	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	punktowo	punktowo	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VII. Rzeki nizinne z substratem grubo-ziarnistym	punktowo	-	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	punktowo	punktowo	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	(+)	-	3	1,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	+	-	2	1	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
X. Wielkie rzeki nizinne	+	-	3	1,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	(+)	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	-	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki	+	-	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki

Fot. 19. Naturalny rumosz drzewny nie przeszkadza w przepływie wody i nie stwarza żadnego zagrożenia. Nie powinien być usuwany (Brda) (fot. P. Pawlaczyk)

Fot. 20. Występowanie roślinności prądolubnej wskazuje, że rumosz drzewny nie powoduje powstawania zatorów, powinien być pozostawiony w nurcie, Gowienica (fot. A. Furdyna).

4.5.
Zabudowa biologiczna/zasypywanie wyrw w brzegach i dnie rzek

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Ze względów środowiskowych jako podejście optymalne należy uznać **tolerowanie powstawania i rozwoju wyrw** (Fot. 21), a w konsekwencji migracji koryta rzecznego w obrębie korytarza, którego zasięg jest ograniczony przebiegiem krawędzi zagospodarowanych teras nadzalewowych oraz usytuowaniem obiektów zabudowy lub infrastruktury podlegających ochronie przeciwerozyjnej. Oznacza to, że zasypywanie lub zabudowa wyrw w brzegach powinna być realizowana tylko w miejscach, gdzie zbliżają się one do granic „korytarza swobodnej migracji rzeki" (Bojarski 2005, Piegay i in. 2005, Nieznański i in. 2008, Radecki-Pawlik 2010, REFORM 2015, Jeleński i Wyżga 2016). Podejście to powinno być podstawowym na odcinkach rzek biegnących wśród lasów, zadrzewień, bagien i innych terenów o ekstensywnym zagospodarowaniu, a także na ciekach, które zachowały naturalne meandrowanie.

b) Prace należy ograniczyć tylko do tych odcinków rzek gdzie **uszkodzenia brzegów stwarzają rzeczywiste zagrożenie**, a więc gdy:
   - występuje zagrożenie zniszczenia obwałowań,
   - brak jest strefy zalewowej użytkowanej ekstensywnie (np. łąki),
   - w bezpośrednim sąsiedztwie występuje zabudowa lub inne elementy infrastruktury zagrożone podmywaniem.
   - lub woda wypływa z koryta głównego i tworzy boczne koryto, zmniejszając jednocześnie istotnie przepływ wody w korycie głównym śródlądowych dróg wodnych.

c) Tam, gdzie rzeka, w wyniku rozwoju wyrw w brzegach, może potencjalnie zabrać grunty prywatne, zawsze rozważyć należy, czy potencjalne odszkodowanie w związku z art. 17 Prawa Wodnego nie jest tańsze od zabudowy mającej powstrzymać rozwój wyrwy;

d) Pozostawienie odcinków o mniejszym stopniu uszkodzenia brzegów jako wolnych od wpływu prac pozwoli na utrzymanie mozaiki siedlisk wzdłuż cieku i zachowanie kryjówek ryb i makrobezkręgowców w podmywanych brzegach.

e) Przywracanie pierwotnego stanu odcinków objętych ciągłą zabudową należy ograniczyć do niezbędnego minimum, w sytuacjach gdzie jej utrzymanie jest uzasadnione ze względów bezpieczeństwa powodziowego lub zabezpieczenia obiektów infrastruktury (np. drogi, mosty, przepusty i urządzenia hydrotechniczne).

f) Preferowanym sposobem prowadzenia prac powinno być wybiórcze usuwanie większych ubytków.

g) Do zasypywania wyrw powinno się stosować materiał możliwie zbliżony do naturalnie występującego w brzegach rzeki, ewentualnie o większych ziarnach – stosując żwir i kamienie.

h) Do zabudowy biologicznej brzegów w rzekach o szerokości koryta większej niż 10-20 m należy używać należy kiszek faszynowych z gałęziami wierzby zdolnej do odrastania, pozyskiwanymi z gatunków lokalnie występujących nad danym ciekiem.

i) Zamiast zabudowywania/zasypywania wyrw wskazane jest rozważenie zastosowania deflektorów nurtu z grubego rumoszu drzewnego, pozyskanego w ramach realizacji prac w kategorii nr 4.

j) Nie należy zmieniać istniejących przekrojów koryta w ramach prowadzenia prac utrzymaniowych.

k) Jeżeli wyrwa istnieje dłużej niż 2 lata, działanie wymaga zgłoszenia do RDOŚ (art. 118 i art. 118b pkt 4d ustawy o ochronie przyrody).

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

l) Prace należy powtarzać nie częściej niż co 3-5 lat w terenie użytkowanym ekstensywnie oraz co 1-2 lata – w terenie zurbanizowanym by umożliwić naturalne odtworzenie części form korytowych.

m) Wskazane jest również pozostawianie wyrw do spontanicznego zarośnięcia, w miejscach gdzie nie stwarzają zagrożenia dla zabudowy i elementów infrastruktury.

n) Dopuszcza się coroczne uzupełnienia ubytków brzegów w bezpośrednim sąsiedztwie

(odległość do 100 m) budowli hydrotechnicznych oraz innych elementów infrastruktury (np. mosty, przepusty drogowe), a także bezzwłoczne usuwanie ubytków zagrażających takim obiektom powstałych wskutek nagłych zdarzeń (np. gwałtownych wezbrań).

o) Dopuszcza się coroczne uzupełnienia ubytków brzegów w sąsiedztwie terenów intensywnie użytkowanych rolniczo, o ile stwarzają zagrożenie znacznego zajęcia gruntów przez rzekę.

p) Dopuszcza się bezzwłoczne usuwanie wyrw stwarzających zagrożenie podmycia zabudowań mieszkalnych, gospodarczych lub przemysłowych oraz obiektów infrastruktury hydrotechnicznej i drogowej.

q) Dopuszcza się także prowadzenie prac raz w roku w ciekach naturalnych silnie przekształconych, przypominających kanały lub rowy, nie stanowiącymi istotnych cieków JCWP, o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

r) W przypadku objęcia pracami rzek należących do grup I (potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym), III (rzeki wyżynne), IV (potoki i rzeki fliszowe), V (potoki nizinne z substratem gruboziarnistym) i VII (rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym), w których mogą występować populacje ryb łososiowatych przystępujących do tarła jesienią – okres wykonania prac nie powinien przypadać między wrześniem a kwietniem, w celu uniknięcia zmętnienia wody w okresie tarła, inkubacji ikry i podrostu wylęgu tych gatunków. Jednak, w przypadku występowania innych gatunków chronionych i cennych, termin prac powinien zapewniać im spokój szczególnie w okresie rozmnażania się, zwykle więc należy unikać okresu wiosennego i wczesnoletniego. Oznacza to, że w większości przypadków nie ma bezpiecznego dla środowiska terminu wykonania prac, musi więc on być wybrany po indywidualnej analizie potrzeb rzeczywiście występujących gatunków i zamierzonej skali prac.

Szczegółowy wykaz ograniczeń przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 10.

Fot. 21. Erozyjne podcięcie brzegu to unikatowa nisza ekologiczna dla roślin i zwierząt. Potrzeby przyrodnicze wymagają zachowania możliwości powstawania i rozwoju takich podcięć (fot. A. Furdyna)

Tabela 10. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych **z zabudową biologiczną lub zasypywaniem wyrw w brzegach i dnie** dla poszczególnych grup cieków: + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności;, – zabieg niewskazany.

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej oraz dla szlaków żeglugi					
	Zasypywanie wyrw zagrażających zajęciem gruntu i odbudowa umocnień	Odbudowa umiarkowanie zerodowanych skarp brzegowych	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegu – (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu	Zasypywanie wyrw zagrażających zajęciem gruntu i odbudowa umocnień	Odbudowa zerodowanych skarp brzegowych	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegu – (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem gruboziarnistym	+	+	1	0,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
II. Potoki wyżynne z substratem drobno-ziarnistym	+	-	1	0,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
III. Rzeki wyżynne	+	+	2	1	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
IV. Potoki i rzeki fliszowe	+	+	2	1	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
V. Potoki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	+	-	1	0,5	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	+	-	1	0,5	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
VII. Rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym	+	-	2	1	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	+	-	3	1,5	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	+	-	2	1	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
X. Wielkie rzeki nizinne	+	-	3	1,5	5	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	2	Uwzgl. wyst. gatunki
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	+	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	+	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	nie określa się	Uwzgl. wyst. gatunki

4.6.
Udrażnianie rzek przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu

Poniższe ograniczenia dotyczą usuwania namułów i rumoszu, zwanych potocznie „odmulaniem", pracami odmuleniowymi. Nie dotyczą pilnych, nie planowanych, punktowych interwencji usuwania zatorów różnego pochodzenia, tj. w przypadkach nagłego, znacznego zablokowania przepływu. np. na przepuście, obiekcie mostowym lub innym podobnym zwężeniu koryta.

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Prace należy ograniczyć tylko do **tych odcinków rzek, gdzie nagromadzenie naniesionych przez rzekę: rumoszu skalnego lub namułów stwarza rzeczywiste zagrożenie powodziowe lub uniemożliwia żeglugę**, a więc tam gdzie:
   - wypłycona została cała szerokość koryta,
   - warstwa namułów ma znaczną miąższość,
   - brak jest strefy zalewowej użytkowanej ekstensywnie (np. łąki),
   - w bezpośrednim sąsiedztwie cieku występuje zabudowa lub inne elementy infrastruktury,
   - lub wypłycenia uniemożliwiają utrzymanie wymaganych parametrów śródlądowych dróg wodnych.

b) O ile to możliwe, należy dążyć do pozostawienia odcinków o mniejszym stopniu zamulenia, wolnych od wpływu prac (o długości co najmniej 1 km), co pozwoli na utrzymanie mozaiki siedlisk wzdłuż cieku, zachowanie różnorodności makrofitów i makrobezkręgowców oraz tarlisk ryb fitofilnych. Obszary mogące stanowić cenne tarliska ryb, szczególnie łososiowatych i reofilnych karpiowatych (odcinki o dnie żwirowym) winno się pozostawić bez ingerencji.

c) Operację „odmulania" lub „odżwirowania" cieków należy ograniczyć do niezbędnego minimum, zawsze bardzo starannie weryfikując zasadność zabiegu na podstawie udokumentowania typu koryta, charakteru równowagi między transportem i akumulacją rumowiska; profilu podłużnego i poprzecznego cieku, charakteru dna oraz grubości i rozmieszczenia osadów, jakie miałyby być usunięte.

d) Prac nie należy prowadzić na całej szerokości rzeki, lecz w części nurtowej koryta wód średnich i niskich w taki sposób, aby zróżnicować morfologię dna cieku tj. tworzyć koryto o zmiennej głębokości wody – zgodnie z naturalnym ukształtowaniem profilu dna, tj. z sekwencyjnym występowaniem przegłębień (plos) i wypłyceń dna (bystrzy). Zróżnicowanie głębokości wody w profilu podłużnym jest wyraźnie widoczne zwłaszcza w przypadku koryt sinusoidalnych i meandrujących (rys. 3). W korytach prostoliniowych, w tym uregulowanych, struktury typu ploso-bystrze również można zaobserwować (rys. 4a , Fot. 9). Z tego względu odmulanie koryta należy wykonywać bez wyrównywania niwelety dna na długości rzeki (rys. 4b). Ponadto, należy pozostawiać lokalne odsypy śródkorytowe (jeżeli występują) oraz brzegowe (tworzące się na prostych odcinkach cieku) i meandrowe (tworzące się przy brzegach wypukłych).

e) Z prac odmuleniowych należy wyłączyć odcinki naturalnych bystrzy zbudowanych z materiału gruboziarnistego i / lub trudno rozmywalnego, które nie ulegają zamulaniu ze względu na występowanie znacznie większych spadków zwierciadła wody i prędkości nurtu niż na pozostałych odcinkach rzeki. Ponadto, tego rodzaju bystrza stabilizują koryto w profilu podłużnym, spełniając rolę lokalnych baz erozyjnych. Obniżanie rzędnych dna lub naruszanie struktury naturalnych bystrzy może spowodować intensywną erozję liniową koryta na znacznej długości rzeki.

f) Prace nie powinny dążyć do koncentracji koryta, ani konserwować regularnego trapezowego przekroju koryta. Jeżeli rzeka naturalnie wytworzyła koryto roztokowe, nie należy go przekształcać na jednonurtowe, a co najwyżej pogłębiać i osłabiać nurt poszczególnych roztok. Na wielu rzekach korzystne jest ograniczenie usuwania osadów do centralnej części koryta, tak by sprzyjać ukształtowaniu przekroju dwudzielnego, który zwykle ogranicza zamulanie rzeki w przyszłości (przy wyższych stanach następuje wynoszenie zatorów i namułów do strefy międzywala, przy

niższych stanach zachowany jest stały przepływ w korycie małej wody);

g) Niewskazane jest tworzenie odcinków cieków o jednolitej, niewielkiej głębokości, gdyż w przypadku niskich stanów wód są one pozbawione siedlisk umożliwiających bytowanie większych gatunków ryb.

h) Prace nie powinny ujednolicać profili poprzecznych koryta cieku, w szczególności odmulanie nie może być pretekstem do wyrównywania brzegów i skarp. W przypadku, gdy zwierciadło wód średnich układa się na odpowiednich rzędnych, a koryto ma za małą przepustowość w odniesieniu do wód wielkich, wówczas odmulanie koryta należy prowadzić według schematu pokazanego na rys. 5, tj. udrażniając tylko koryto wody wysokiej, jednostronnie na łukach wklęsłych (przekrój B-B i C-C) oraz dwustronnie – na odcinkach prostych (przekrój A-A i D-D).

i) W przypadku usuwania zatorów na rzekach o dnie żwirowym, usunięte osady denne (żwir – bardzo ważny element ekostystemu rzeki) powinno się pozostawić w korycie rzeki, tylko w innym miejscu – np. przemieszczając osady na odcinki cieku narażone na silną erozję wgłębną, albo wykorzystując żwir i kamienie do odtworzenia naturalnego układu bystrzy (por. Radecki-Pawlik 2010, Jeleński i Wyżga 2016). Usuwanie osadów powinno być ograniczone do frakcji mulistej, pylastej i ewentualnie piaszczystej, natomiast frakcje żwirowe (powyżej średnicy 2 mm) powinny być zwrócone do koryta rzeki. Możliwe jest też wykorzystanie żwiru przy tworzeniu sztucznych tarlisk ryb reofilnych w ramach kompensacji. Przegłębienia w miejscach narażonych na erozję wgłębną można także uzupełniać materiałem piaszczystym lub piaszczysto-żwirowym.

j) Na rzekach z występowaniem frakcji żwirowych w dnie ważne jest maksymalne zachowanie tzw. obrukowania dna, tj. ziaren żwiru stabilizującego dno, szczególnie w koronach bystrzy. W takich miejscach nie należy ingerować w żwirowe dno.

k) Na żwirowych rzekach górskich, nawet lokalnie usuwając (przemieszczając) żwiry, należy pozostawiać w nurcie większe kamienie, tzw. ziarna ponadwymiarowe (Radecki-Pawlik 2010), tolerując następnie powstawanie w ich cieniu hydraulicznym łach żwirowych.

l) Prace powinny być prowadzone na możliwie krótkich odcinkach cieków (nie więcej niż 10-15% długości cieku w danym roku), by ułatwić regenerację elementów biologicznych na objętych zabiegiem odcinkach. W przypadku konieczności wykonania zabiegu na dłuższym odcinku, zaleca się podział prac na krótsze odcinki i wykonywanie robót w systemie „ażurowym" czyli naprzemiennie – odcinek „odmulany" – odcinek „nieodmulany" – odcinek „odmulany". Wykonywanie jednoczesnego „odmulania" na wielokilometrowych odcinkach może skutkować znaczącymi i trudno odwracalnymi negatywnymi oddziaływaniami na elementy jakości stanu wód (zwłaszcza bentos i ryby) oraz gatunki zwierząt i siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony w obszarach chronionych;

m) Nie należy deponować wydobytych mulistych osadów na skarpach brzegowych i bliżej niż 1 m od ich szczytu, gdyż prowadzi to do ponownego zmycia osadów do koryta rzeki przez wody opadowe lub wezbraniowe, co zasadniczo redukuje skuteczność podjętych działań i czyni je nieopłacalnymi. Należy brać pod uwagę. że depozycja wydobytych osadów na brzegach rzeki będzie nieuchronnie powodować ich mineralizację i uwalnianie związanych w osadach substancji, mogąc negatywnie wpłynąć na jakość wód.

n) W przypadku deponowania usuwanych osadów dennych na brzegu rzeki, konieczne jest zapewnienie wybierania z osadów i przenoszenia do rzeki większych organizmów wodnych (ryb: piskorzy, kóz, larw minogów, małży: skójek i szczeżui, itp.). Prace związane z „odmulaniem" koryt cieków w terenach chronionych powinny być obowiązkowo wykonywane pod stałym i ciągłym nadzorem przyrodniczym.

o) W przypadku deponowania osadów na brzegu rzeki, nie powinny one tworzyć ciągłego walu ograniczającego możliwość rozlewania się rzeki w dolinie przy wysokich stanach wód. Ewentualne depozyty powinny być prostopadłe, a nie równolegle do brzegu rzeki.

p) Unikać zniszczenia, przy okazji prac, roślinności na brzegach rzeki, w tym szczególnie zadrzewień. W przypadku prowadzenia robót z brzegu, wykonywać je tylko z jednego brzegu, pozostawiając drugi nienaruszony.

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

q) Powtarzanie zabiegu winno się wykonywać nie częściej niż co 3 lata (preferowane 5-6 letnie okresy przerw w „odmulaniu"), w celu zachowania różnorodności makrofitów i związanych z nimi makrobezkręgowców, ponieważ cykle życiowe roślin i bezkręgowców często obejmują kilka sezonów wegetacyjnych i częstsze powtarzanie prac prowadzić będzie do istotnego zmniejszenia bioróżnorodności.

r) Prace powinny być prowadzone z kilkudniowymi przerwami umożliwiającymi regenerację organizmom wodnym poddanym stresowi zmętnienia wody (wzrost ilości zawiesiny, w szczególności powyżej 80-100 mg/l) i zmiany chemizmu wody, w tym mogących występować deficytów tlenu.

s) W ciekach należących do grup II (potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym), VI (potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym), VIII (rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym), IX (rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe) i X (wielkie rzeki nizinne) prace należałoby prowadzić po 15 lipca (po okresie tarła i wzrostu wylęgu większości fitofilnych gatunków ryb). W przypadku objęcia pracami rzek należących do grup III (rzeki wyżynne), IV (potoki i rzeki fliszowe), V (potoki nizinne z substratem gruboziarnistym) i VII (rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym), w których mogą występować populacje ryb łososiowatych przystępujących do tarła jesienią – okres wykonania prac nie powinien przypadać między wrześniem a kwietniem, w celu uniknięcia zmętnienia wody w okresie tarła, inkubacji ikry i podrostu wylęgu tych gatunków. Jednak, w przypadku występowania innych gatunków chronionych i cennych, termin prac powinien zapewniać im spokój szczególnie w okresie rozmnażania się, zwykle więc należy unikać okresu wiosennego i wczesnoletniego. Oznacza to, że w większości przypadków nie ma bezpiecznego dla środowiska terminu wykonania prac, musi więc on być wybrany po indywidualnej analizie potrzeb gatunków rzeczywiście występujących w danej rzece i jej otoczeniu oraz zamierzonej skali prac

t) Także w ciekach innych typów, konieczne jest uwzględnienie w harmonogramie prac cyklu biologicznego lokalnie występującej na objętym zabiegami udrożnieniowymi odcinku rzeki fauny i flory (prace nie powinny być prowadzone w okresie lęgów, tarła, podchowu potomstwa ani zimowania związanych z daną rzeką cennych gatunków – znalezienie odpowiedniego okresu na wykonanie prac wymaga więc uprzedniego rozpoznania występowania fauny i flory).

u) W terenie zabudowanym, zajętym przez pola uprawne oraz w bezpośrednim sąsiedztwie (do 100 m) urządzeń hydrotechnicznych (np. przepompowni, przepustów rurowych, jazów) oraz przy ujściach dopływów mających charakter małych, silnie przekształconych cieków naturalnych przypominających rowy oraz przy ujściach, kanałów i rowów melioracyjnych dopuszcza się wykonywanie prac raz w roku.

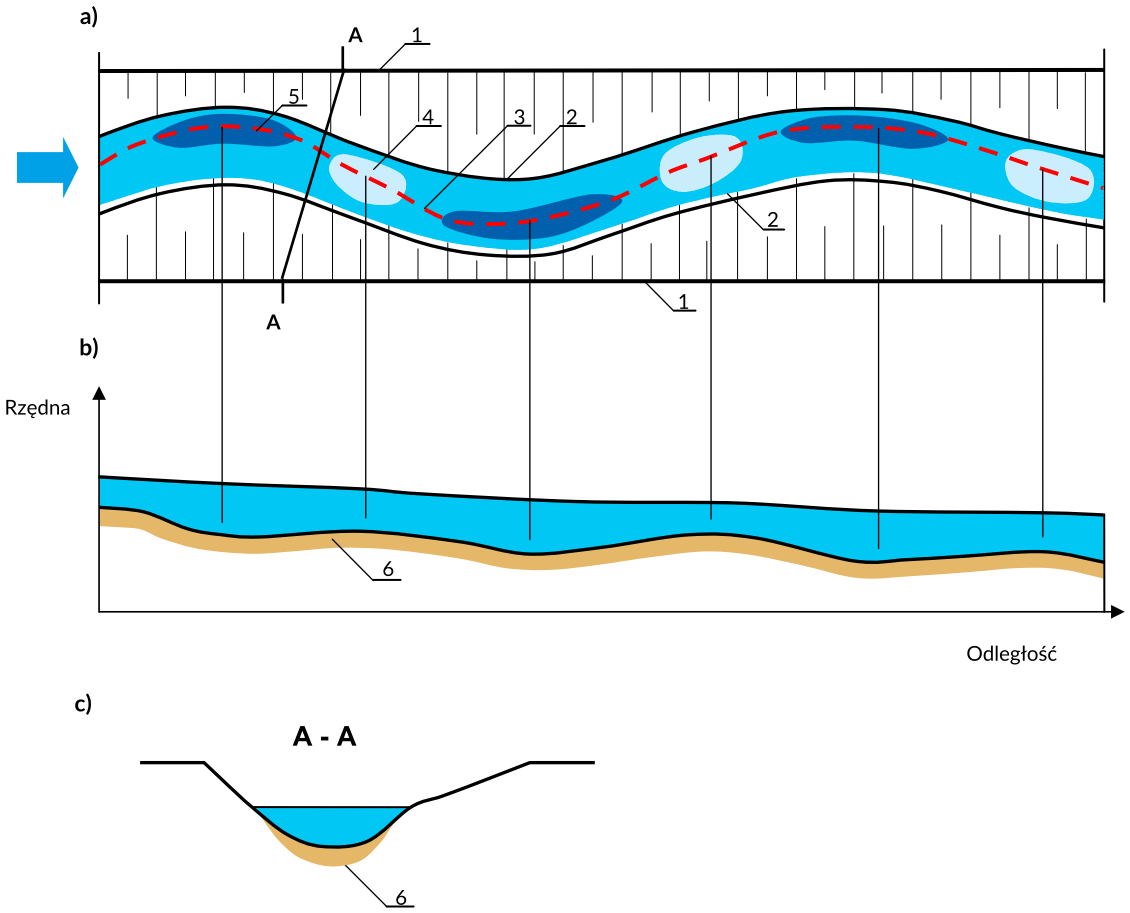
v) W przypadku zagrożenia utrzymania wymaganych parametrów użytkowanych dróg wodnych dopuszcza się częstsze prowadzenie prac, w miarę potrzeb.

w) Dopuszcza się także prowadzenie prac raz w roku w ciekach naturalnych silnie przekształconych, przypominających kanały lub rowy, nie stanowiącymi istotnych cieków JCWP, o ile jest to uzasadnione potrzebą utrzymania ich funkcji technicznych.

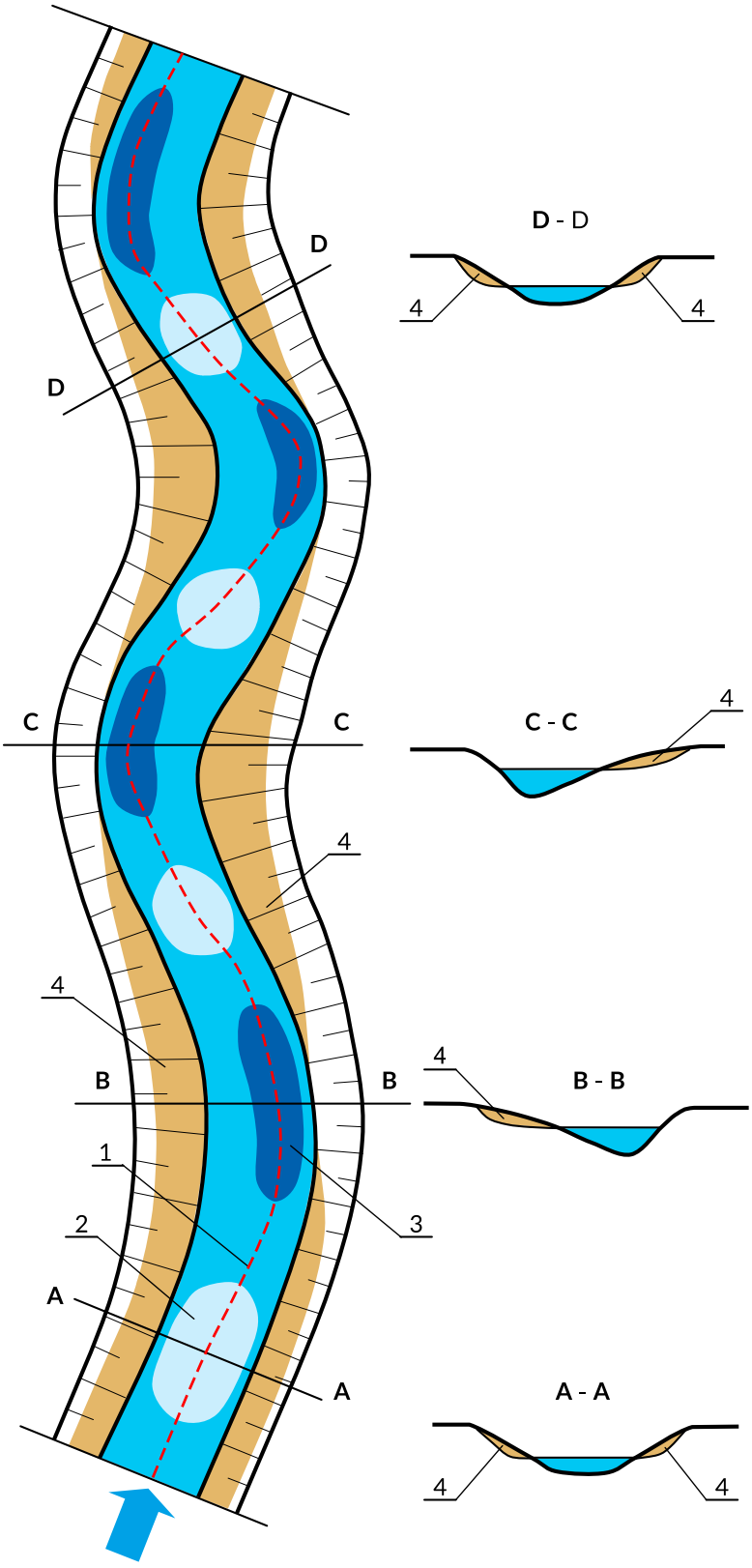
Szczegółowy wykaz ograniczeń przewidywanych dla grup cieków przedstawiono w Tabeli 11.

Tabela 11. Zasady dobrych praktyk i sposób wykonywania prac związanych z **udrażnianiem rzek przez usuwanie zatorów** utrudniających swobodny przepływ wód oraz **usuwanie namułów i rumoszu** dla poszczególnych grup cieków: + zabieg możliwy w razie uzasadnionej konieczności; – zabieg nie wskazany

Grupa cieków	Zasady dobrych praktyk w terenach użytkowanych ekstensywnie i chronionych						Zasady dobrych praktyk w terenach zabudowanych, przemysłowych i intensywnej gospodarki rolnej oraz dla szlaków żeglugi					
	Usuwanie zatorów i skupisk rumoszu	„Odmulanie" odcinkowe	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	Maksymalna częstotliwość zabiegów (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu	Usuwanie zatorów i skupisk rumoszu	„Odmulanie" odcinkowe	Maksymalna długość odcinka (km)	Minimalna długość przerwy między odcinkami (km)	maksymalna częstotliwość zabiegów (lata)	Termin dopuszczenia zabiegu
I. Potoki górskie i wyżynne z substratem grubo-ziarnistym	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	+	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	1	Uwzgl. wyst. gatunki
II. Potoki wyżynne z substratem drobno-ziarnistym	(+)	-	1	0,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
III. Rzeki wyżynne	(+)	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
IV. Potoki i rzeki fliszowe	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
V. Potoki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	+	-	nie określa się	nie określa się	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	-	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VI. Potoki nizinne z substratem gruboziarnistym	punktowo	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VII. Rzeki nizinne z substratem grubo-ziarnistym	punktowo	punktowo	nie dotyczy	nie dotyczy	incydentalnie	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
VIII. Rzeki nizinne z substratem drobno-ziarnistym	+	+	3	1,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
IX. Rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe	+	+	2	1	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
X. Wielkie rzeki nizinne	+	+	3	1,5	3	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
RW. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie wyżynnym	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki
RN. Skrajnie przekształcone małe cieki oraz kanały – w krajobrazie nizinnym	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki	+	+	nie określa się	nie określa się	1	Uwzgl. wyst. gatunki



Rys. 4. Schemat udrażniania koryt rzek poprzez usuwanie świeżych namułów i rumoszu z części nurtowej koryta wód średnich i niskich: a) ukształtowanie koryta w planie (prostoliniowy odcinek rzeki uregulowanej, ukształtowany w wyniku samoistnej renaturyzacji), b) profil podłużny dna wzdłuż linii nurtu, c) przekrój poprzeczny koryta na przejściu nurtowym. Oznaczenia: 1 – linia krawędzi brzegu rzeki, 2 – linia zwierciadła wody średniej, 3 – linia nurtu wód średnich i niskich, 4 – przegłębienie dna (ploso), 5 – wypłycenie dna (bystrze), 6 – warstwa świeżych namułów do usunięcia.



Rys. 5. Schemat udrażniania koryt rzek przez usuwanie świeżych namułów i rumoszu. Oznaczenia: 1 – linia nurtu wód średnich i niskich, 2 – wypłycenie dna koryta na przejściu nurtowym (bystrzu), 3 – przegłębienie dna na łuku (ploso), 4 – strefa usuwania świeżych namułów i rumoszu.

4.7.
Remont lub konserwacja stanowiących własność właściciela wody: a) budowli regulacyjnych oraz ubezpieczeń w obrębie tych budowli, b) urządzeń wodnych

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Remont urządzeń regulacyjnych – w tym umocnień brzegów i budowli piętrzących winien być wykonywany tylko w przypadku potwierdzenia ich aktualnej przydatności. W każdym innym przypadku należy rozważyć rozbiórkę niefunkcjonalnych budowli w ramach odrębnych zadań inwestycyjnych, ponieważ obiekty przeznaczone do likwidacji nie powinny być utrzymywane. W szczególności remont prowadzący do odtworzenia funkcjonalności stopni i progów w dnie o wysokości ponad 20 cm, lub urządzeń obejmujących sztuczne długie i płytkie struktury utwardzonego dna (np.: niecek wypadowych, umocnień itp.) może stwarzać lub utrwalać poważne utrudnienie dla migracji ryb i bezkręgowców, o ile nie są one jednocześnie zaopatrywane w rozwiązania ułatwiające migrację organizmów wodnych i w związku z tym powinien być wykonywany tylko w wyjątkowych, dobrze uzasadnionych przypadkach. W każdym innym przypadku należy rozważyć rozbiórkę niefunkcjonalnych budowli w ramach odrębnych zadań inwestycyjnych, ponieważ obiekty przeznaczone do likwidacji nie powinny być utrzymywane.

b) Preferowanym działaniem alternatywnym do remontowania progów jest rozważenie ich przekształcenia w ramach odrębnego zadania inwestycyjnego w znacznie bardziej przyjazne środowisku struktury o charakterze kamiennych ramp lub pochylni dennych zajmujących całą szerokość cieku (), zbliżonych do naturalnych bystrzy. Działania takie należy wykonać w ramach odrębnych zadań inwestycyjnych, jednak w przypadku stwierdzenia ich zasadności należy odstąpić od remontów istniejących, niefunkcjonalnych obiektów, gdyż jest to działanie nieuzasadnione ekonomicznie.

c) W miarę możliwości należy stosować podczas prac materiały naturalne takie jak kamień, faszyna, drewno itp.

d) Remonty urządzeń hydrotechnicznych obejmujące prace ziemne w korycie cieku powinny być prowadzone w sposób minimalizujący ilość zawiesiny dostającej się do wód.

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

e) Prace mogące powodować zwiększony dopływ zawiesiny w ciekach należących do grup II (potoki wyżynne z substratem drobnoziarnistym), VI (potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym), VIII (rzeki nizinne z substratem drobnoziarnistym), IX (rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe) i X (wielkie rzeki nizinne) należy prowadzić po 15 lipca (po okresie tarła i wzrostu wylęgu większości fitofilnych gatunków ryb). W przypadku objęcia pracami rzek należących do grup III (rzeki wyżynne), IV (potoki i rzeki fliszowe), V (potoki nizinne z substratem gruboziarnistym) i VII (rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym), w których mogą występować populacje ryb łososiowatych przystępujących do tarła jesienią – okres wykonania takich prac powinien przypadać miedzy 1 lipca a 31 sierpnia. Jednak, w przypadku występowania w pobliżu miejsca remontu innych gatunków chronionych i cennych, termin prac powinien zapewniać im spokój szczególnie w okresie rozmnażania się, zwykle więc należy unikać okresu wiosennego i wczesnoletniego.

f) Prace należy okresowo przerywać na kilka dni, jeśli spowodują zmącenie wody – stężenia zawiesiny powyżej 80-100 mg/l.

g) Co do zasady wszelkie działania obejmujące utrzymanie, czyszczenie i remonty przepławek i obejść dla ryb powinny być uznane za korzystne środowiskowo i wykonywane z częstotliwością niezbędną do prawidłowego funkcjonowania tych urządzeń.

Nie proponujemy innych ogólnych zaleceń odnośnie wykonywania remontów urządzeń wodnych. Konieczna jest jednak indywidualna analiza każdego przypadku pod kątem specyficznych uwarunkowań środowiskowych – np. występowania gatunków ryb dwuśrodowiskowych o określonych terminach migracji, podczas których nie

należy prowadzić remontów funkcjonujących przepławek. Szczególnie w obszarach chronionych remonty urządzeń wodnych powinny być poddane indywidualnej analizie, obejmujących także spójność istnienia urządzenia wodnego z celami danego obszaru chronionego.

4.8. Rozbiórka lub modyfikacja tam bobrowych oraz zasypywanie nor bobrów w brzegach rzek

Ograniczenia przestrzenne (skala prac):

a) Likwidacja winna obejmować tylko wybrane, stwarzające szczególne niebezpieczeństwo powodziowe tamy i nory bobrowe (powodujące podmywanie lub zalewanie infrastruktury, tworzenie rozlewisk na intensywnie użytkowanych gruntach, uszkodzenia wałów) na niektórych odcinkach rzek.

b) Nie należy wykonywać co do zasady zasypywania ani zabudowy wyrw związanych z obecnością bobra w skarpach brzegowych cieków tam, gdzie nie zagraża do bezpieczeństwu budowli hydrotechnicznych i mienia.

c) Usunięcie wszystkich nor i tam bobrów z odcinków rzek dłuższych niż 5 km może skutkować ograniczeniem siedlisk dla ich populacji oraz nieprzewidywalnymi migracjami do innych cieków i zbiorników wodnych (np. stawów rybnych), gdzie zwierzęta te mogą powodować znaczne szkody.

d) Wobec powyższego należy pozostawiać wybrane siedliska zajęte przez bobry w miejscach, gdzie szkody powodowane podtopieniami są mniejsze;

e) Jeżeli problem stwarzany przez tamy polega tylko na podtapianiu obiektów lub terenów powyżej tamy, zamiast usuwania tam należy zawsze rozważyć ich modyfikację poprzez montaż w tamach odpowiednich urządzeń przelewowych (Czech 2005). Należy brać pod uwagę, że skuteczność usuwania tam jest zwykle ograniczona, ponieważ bobry je odbudowują; natomiast dobrze zaprojektowane i wykonane przelewy mogą funkcjonować trwale.

f) Należy dążyć do pozostawiania części rumoszu drzewnego zgromadzonego przez bobry w korycie – jako kryjówki ryb i makrobezkręgowców.

g) Wały i inne budowle narażone na rozkopywanie przez bobry powinny być odpowiednio zabezpieczone przed rozkopaniem, (np. za pomocą zakopanej pod ich powierzchnią siatki metalowej; por. Czech 2005); konieczność zasypywania nor bobrów powinna więc być tylko sytuacją wyjątkową.

h) Zasypywanie nor wymaga upewnienia się, że zwierzęta nie przebywają wewnątrz.

i) Na zniszczenie nor, tam i siedlisk bobra wymagane jest zezwolenie na odstępstwo od zakazów ochrony gatunkowej. Nie może ono mieć formy „milczącej zgody" RDOŚ na wykonanie prac. Może ono mieć postać:
   - obowiązującego aktu prawa miejscowego – zarządzenia RDOŚ zezwalającego na określonym terenie na wskazane czynności w stosunku do bobra;
   - odrębnej decyzji RDOŚ zezwalającej na odstępstwo od zakazów, wydanej na podstawie art. 56 ustawy o ochronie przyrody;
   - zezwolenia udzielonego w ramach decyzji o warunkach prowadzenia robót, wydanej na podstawie art. 118a ustawy o ochronie przyrody.

Ograniczenia czasowe (terminy i częstotliwość prac):

j) Nie należy wykonywać likwidacji tam oraz zasypywania nor bobrowych w okresie rozrodu i wychowu młodych osobników, czyli od stycznia do końca sierpnia.

4.9.
Dodatkowe ograniczenia w obszarach chronionych (parki narodowe, rezerwaty przyrody, obszary Natura 2000, parki krajobrazowe)

a) Należy ograniczyć działania w korycie rzek w obszarach chronionych poprzez wyjątkowo staranną weryfikację ich zasadności i **realizację wyłącznie w kluczowych miejscach – np. spiętrzeń wód zagrażających bezpieczeństwu ludzi i mieniu**.

b) Wskazane jest ograniczenie prac do koszenia jedynie porostu na brzegach, wykaszanie roślin z koryta możliwe jest jedynie w przypadku konieczności utrzymania toru wodnego oraz na kanałach i rowach, albo gdy wykoszenie silnie zarastającego koryta jest korzystniejszą środowiskowo alternatywą wobec bardziej inwazyjnych ingerencji (usuwania roślin, „odmulania"). Zasadą powinno być także usuwanie z koryta do 50% porostu, nie częściej niż co 2 lata.

c) W granicach obszarów chronionych koszenie brzegów należy wykonywać w okresie po 15 lipca, a najmniej niekorzystne jest prowadzenie prac w okresie od 15 sierpnia do końca lutego W trakcie wykonywania zabiegów należy zawsze i konsekwentnie **pozostawić jeden brzeg nienaruszony** – będzie on pełnił funkcję ostoi zwierząt i roślinności.

d) Zabieg mulczowania na obszarach chronionych dopuszczalny jest tylko wyjątkowo, gdy spełnione są podane wyżej warunki, a wywożenie pokosu skutkowałoby znaczącą ingerencją w środowisko (np. na terenach podmokłych).

e) Na obszarach chronionych preferowane powinno być odcinkowe prowadzenie prac, z zachowaniem długości odcinków i przerw między nimi podanych wyżej dla obszarów użytkowanych ekstensywnie. Ze względu na zachowanie siedlisk i kryjówek ryb i bezkręgowców należy koniecznie dążyć do pozostawienia na odcinku objętym pracami jak największych fragmentów bez ingerencji.

f) Nie dopuszcza się wykonywania prac na dłuższych odcinkach cieków naturalnych, gdyż może to skutkować znaczącymi negatywnymi oddziaływaniami na gatunki zwierząt i siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony.

g) Prace należy również ograniczyć do niezbędnego minimum w obrębach ochronnych ryb i prowadzić je w takich odcinkach wyłącznie po konsultacji z użytkownikiem rybackim.

e) W obszarach Natura 2000 chroniących rzeki włosienicznikowe (siedlisko przyrodnicze 3260), wykonanie zabiegu usuwania roślinności z koryta zawsze (niezależnie od terminu) wymaga uprzedniego zgłoszenia do RDOŚ, który może określić warunki prowadzenia robót. Procedurę tę trzeba zastosować niezależnie od własnej oceny, czy roślinność w miejscu wykonywania zabiegu jest typowa dla rzeki włosienicznikowej, czy też nie.

f) W granicach obszarów specjalnej ochrony ptaków wycinki drzew należy traktować ze szczególną ostrożnością, gdyż może wystąpić znaczący negatywny wpływ na chronione gatunki (konieczna indywidualna weryfikacja zakresu i możliwych oddziaływań).

g) Korzenie drzew porastających skarpy brzegowe, w szczególności olch, są często wykorzystywane jako kryjówki przez wydrę *Lutra lutra*, gatunek stanowiący przedmiot ochrony w wielu obszarach Natura 2000 – wobec tego należy unikać ich usuwania przez karczowanie pni.

h) Krzewy należy zachowywać w mozaikowym układzie w bezpośrednim sąsiedztwie koryt – jako siedliska ptaków i bezkręgowców.

i) Należy także zwrócić szczególną uwagę na występowanie gatunków objętych ochroną takich jak nietoperze, czy owady w drzewach wytypowanych do wycinki.

j) W terenach chronionych prace dotyczące usuwania przeszkód naturalnych oraz wyrw w brzegach należy zminimalizować i ograniczyć tylko do punktowych interwencji w krytycznych sytuacjach. Rumosz drzewny jest istotnym elementem ekosystemu rzecznego, a także istotnym siedliskiem unikatowych gatunków, np. bezkręgowców lub grzybów. Stanowi ważny element siedliska zimorodka *Alcedo atthis*. Przyczynia się także do rozwoju mozaiki mikrosiedlisk w obrębie koryta rzecznego. Brak takich struktur w rzece skutkuje drastycznym zmniejszeniem różnorod-

ności bezkręgowców i ichtiofauny. Rumosz drzewny zlokalizowany w obrębie koryt rzek przyczynia się także do powstawania wielu, niewielkich powierzchniowo, ale bardzo istotnych siedlisk przyrodniczych (zalewane muliste brzegi rzek) i siedlisk gatunków.

k) Zasypywanie i zabudowa wyrw powinna być szczególnie dokładnie weryfikowana i maksymalnie ograniczona w obszarach, w których przedmiotami ochrony są: zimorodek, brzegówka lub żołna. Erodowane skarpy brzegowe o naturalnym charakterze są dla tych gatunków miejscem gniazdowania, a funkcjonowanie ich populacji zależy od powstawania coraz to nowych takich miejsc.

l) W granicach obszarów chronionych (ze względu na zachowanie siedlisk i kryjówek ryb i bezkręgowców oraz naturalności koryt rzecznych), należy dążyć do rezygnacji z prac odmuleniowych zawsze gdy tylko jest to możliwe. Należy też ograniczyć działania w korycie rzek tylko do krótkich odcinków, np. w sąsiedztwie ważnych elementów infrastruktury. Zasadą powinno być prowadzenie prac na tym samym odcinku w odstępach 5-6 letnich, niewskazane jest ich wykonywanie częściej niż co trzy lata.

m) W obszarach Natura 2000, w których przedmiotem ochrony jest bóbr, działania związane z usuwaniem tam bobrowych będą najprawdopodobniej wymagały przeprowadzenia oceny wpływu działań na cele ochrony obszaru. Szczególne ograniczenia mogą wiązać się też z faktem wykorzystywania rozlewisk bobrowych przez inne gatunki będące przedmiotami ochrony obszaru.

5. PRZYJAZNE ŚRODOWISKU KSZTAŁTOWANIE KORYT RZECZNYCH

Nieuregulowane rzeki o naturalnym charakterze, płynące wśród naturalnych lub półnaturalnych ekosystemów nie wymagają interwencji utrzymaniowych. Utrzymują się same, a ich kształt, profil i dynamika jest kontrolowana poprzez interakcje procesów nieożywionych (zmienne przepływy wody i rumowiska) z procesami ożywionymi, głównie z porostem roślinnością wodną i nadbrzeżną.

Potrzeba powtarzalnych robót utrzymaniowych jest zwykle konsekwencją wadliwej regulacji rzek lub wadliwego zagospodarowania strefy przyrzecznej. Regulacje rzek, w szczególności ich prostowanie i pogłębianie, skróciły sztucznie długość koryt wielu rzek, co zwiększyło spadek koryta i zmniejszyło straty energii strumienia na zakrętach, co z kolei wpłynęło na zwiększenie prędkości przepływów. Zwiększenie spadku i przekroju koryta regulacyjnego zwiększa jednak wielkość transportu rumowiska w stosunku do dostaw z odcinka koryta powyżej odcinka regulowanego. Naruszenie równowagi dynamicznej koryta skutkuje erozją jego dna i brzegów, co destabilizuje uregulowany odcinek, a jednocześnie na odcinek rzeki poniżej regulacji dostarcza nadmierną ilość rumowiska. Konsekwencją takiego uregulowania rzek jest więc sztuczne wywołanie potrzeby prac utrzymaniowych, pochłaniających znaczne nakłady.

Największym błędem w utrzymaniu rzek jest próba przywrócenia kształtu uregulowanego kanału, czyli powrotu lub nawet pogłębienia przyczyny, dla której ciągłe wykonywanie prac utrzymaniowych stało się potrzebne.

Działania w zakresie renaturyzacji rzek, odtwarzające naturalne procesy dynamiki koryta, mogą znacznie ograniczyć potrzeby i koszty przyszłego utrzymywania.

Najprostszą renaturyzacją rzeki może być w wielu przypadkach zaniechanie działań w korycie i przeznaczenie, dla rzek odpowiednio szerokiego pasa terenu aby same mogły odzyskać właściwą sobie równowagę. Jeśli działka właściciela wody ma wystarczająca szerokość, taka taktyka „minimalnych interwencji" może być wystarczająca dla doprowadzenia koryta rzeki do właściwego stanu przez postępujące procesy samo-rewitalizacji rzeki, a zarazem dla znacznych oszczędności na pracach utrzymaniowych.

Sposobem na przywrócenie naturalnej równowagi dynamicznej koryta rzeki może być niekiedy odsunięcie obwałowań od koryta rzeki lub ukształtowanie przekroju dwudzielnego koryta, w którego dolnej części pomieszczony jest przepływ pełnokorytowy o wielkości pomiędzy SNQ do Q67%, a górna część (ewentualnie międzywale) przeznaczone jest dla pomieszczenia wód powodziowych. Taki dwudzielny przekrój koryta może być ukształtowany w wyniku regulacji, ale wykształcić się może także pod wpływem ograniczenia prac utrzymaniowych (usuwanie zatorów i roślinności wodnej) do szerokości odpowiadającej sze-

rokości dolnej części przekroju dwudzielnego. Tę dolną część przekroju dwudzielnego (koryto małej wody) warto wypełnić żwirem – drobnoziarnistym dla cieków piaszczystych i odpowiednio uziarnionym stosownie do uziarnienia podłoży żwirowych. Przekroje dwudzielne nie są pożądane dla rzek górskich (spadek ≥0,003 m/m), z powodu konieczności kosztownego utrzymania międzywala, ale dla rzek podgórskich (spadek pomiędzy 0,0005 do 0,003 m/m) i nizinnych (spadek ≤ 0,0005 m/m) przekrój ten zapewnia usuwanie zatorów i namułów do strefy międzywala i zachowanie żwirowego dna w korycie małej wody, ograniczając zakres potrzebnych interwencji utrzymaniowych w przyszłości.

Jest też możliwe projektowanie takich wariantów odpływu wód powodziowych wzdłuż koryta (kanały ulgi, obniżenie poziomu teras zalewowych, stosowanie przekrojów dwudzielnych) w których funkcje koryta (koryt) są spełnione, a ilość robót utrzymaniowych staje się mała. Bywa to przydatnym rozwiązaniem w obrębie miejscowości, gdzie szerokość pasma przeznaczona dla koryta rzeki i teras zalewowych jest niewielka (gorsety miejskie).

Istotne jest także odpowiednie zarządzanie nie tylko samym korytem rzeki, ale i jego sąsiedztwem, w szczególności doprowadzenie do właściwego stanu siedlisk nadbrzeżnych. Zadrzewienia nadrzeczne mogą stabilizować koryto. Zadrzewienia, krzewy, nadrzeczne ziołorośla mogą ograniczać zamulenie i eutrofizację, a tym samym ograniczać koszty prac utrzymaniowych w korycie.

Szereg działań, niekiedy drobnych i niezbyt kosztownych, pozwala łączyć realizację celów utrzymania wód z wprowadzaniem większego zróżnicowania siedliskowego, czy wręcz elementami renaturyzacji koryt rzecznych uprzednio uregulowanych. Działania takie nie są wprawdzie w obecnej ustawie Prawo Wodne zaliczone do prac utrzymaniowych, jednak są do nich zbliżone charakterem. Czerpią one z bogatych światowych doświadczeń w zakresie renaturyzacji cieków za pomocą prostych, bezinwestycyjnych metod (np. Gerhard i Reich 2000, Duszyński 2007, Kail i in. 2007, Radecki-Pawlik 2010, Cramer 2012, Roni i Beechie 2013, Żelazo i Popek 2014, Jeleński i Wyżga 2016). Poniżej przedstawiono ich przykłady.

5.1. Wprowadzanie elementów naturalnych w celu ukierunkowania nurtu

Jednym z celów prac utrzymaniowych jest umożliwienie bezpiecznego odprowadzenia wód powodziowych oraz zapewnienie możliwości spływu lodów, a także ochrona terenów nadrzecznych przed niekontrolowanymi zmianami przebiegu koryta w wyniku erozji brzegowej. Realizowane jest to m. in. przez remonty elementów zabudowy hydrotechnicznej służącej koncentracji nurtu – jak ostrogi, opaski brzegowe, ścianki szczelne czy mury oporowe. Urządzenia te, wykonane w tradycyjnej technologii, z użyciem elementów betonowych i stalowych, gabionów i materacy z siatki oraz w najlepszym razie kamienia naturalnego i faszyny – wpływają z reguły na zmniejszenie zróżnicowania siedlisk w korycie, w szczególności w strefie brzegowej. W ramach prac utrzymaniowych możliwe są jedynie remonty istniejących umocnień brzegów – wykonanie nowych konstrukcji lub ich znaczna przebudowa należą do inwestycji wymagających szczególnych procedur i zezwoleń na ich wykonanie.

Alternatywą dla tych tradycyjnych rozwiązań może być wykorzystanie, w celu umocnienia brzegów i koncentracji nurtu, elementów naturalnych (por. Begemann i Schiechtl 1999). W szczególności zalecane są rozwiązania obejmujące:

- wykorzystanie grubego rumoszu drzewnego i pni oraz głazów ponadwymiarowych do budowy deflektorów nurtu imitujących naturalne formy powstające w nieprzekształconych korytach rzek i tworzące kryjówki ryb i bezkręgowców;
- wykorzystanie karp drzew z systemem korzeniowym do umocnienia erodowanych odcinków brzegów (tzw. umocnienia karpinowe, por. Duszyński 2007) – takie umocnienia tworzą siedliska o dużym zróżnicowaniu i powierzchni, imitujące formy naturalne;
- budowanie drewnianych umocnień brzegów z kłód w sposób tworzący kryjówki podwodne w dolnej części umocnienia – imitacja naturalnych podciętych brzegów;

- umocnienia dna w formie sztucznych bystrzy imitujących naturalne odcinki przełomowe – polecane zwłaszcza w potokach i rzekach wyżynnych i podgórskich;
- umocnienie brzegów przez nasadzenia drzew oraz zastosowanie umocnień faszynowych z odrastających gałęzi wierzbowych – łączy efekt stabilizacji skarp brzegowych z odtworzeniem zacienienia lustra wody i zwiększeniem ilości siedlisk w strefie brzegowej (podmywane częściowo systemy korzeniowe).

5.2. Zwiększenie urozmaicenia morfologicznego w korytach rzek uregulowanych

Prace utrzymaniowe związane z profilowaniem dna cieków przez usuwanie namułów i rumoszu należą do działań o najwyższym stopniu inwazyjności. Wynika to nie tylko ze naruszenia struktury dna na znacznych odcinkach cieków, ale przede wszystkim z trwałego ujednolicenia przekroju koryta i głębokości cieku, skutkującego zanikiem zróżnicowania siedliskowego na płytsze bystrza, głębsze plosa i rynny oraz tworzące się przy brzegach zastoiska.

Umiejętne zaplanowanie prac należących do tej kategorii umożliwia jednak minimalizację tych negatywnych skutków, a nawet zwiększenie zróżnicowania siedliskowego w uregulowanych odcinkach rzek. Jest to możliwe np. przez pogłębianie tylko części koryta – tworzenie rynny, w której koncentruje się nurt wód średnich i niskich oraz płytszych stref przybrzeżnych i zastoiskowych, w wyniku czego koryto główne uzyskuje przekrój dwudzielny – charakterystyczny dla koryt rzek naturalnych. Ponadto, w wyniku profilowania dna (rys. 4, 5) można odtworzyć naturalną sekwencję bystrze-ploso, powtarzającą się na odcinkach długości odpowiadającej 5-7 krotnościom szerokości cieku (Bojarski i in. 2005, Jeleński 2016).

5.3. Elementy siedliskotwórcze wprowadzane do rzek

Zabiegi utrzymaniowe związane z usuwaniem z rzek „przeszkód naturalnych" – obejmujących przede wszystkim rumosz drzewny o różnej grubości oraz nagromadzenia ponadwymiarowych głazów dostających się do rzek i potoków górskich w wyniku erozji brzegów mają jednoznacznie negatywne oddziaływanie na różnorodność siedlisk organizmów wodnych (Żelazo i Popek 2014, Jeleński i Wyżga 2016). Zabiegi takie mogą być w niektórych odcinkach rzek niezbędne, ze względu na zagrożenie zalaniem intensywnie użytkowanych terenów przyległych oraz uszkodzenia elementów infrastruktury.

Jednocześnie dla wielu odcinków rzek płynących przez tereny użytkowane ekstensywnie, nieużytki, bagna czy lasy możliwe jest zwiększenie różnorodności siedlisk przez wprowadzanie tych samych elementów, które gdzie indziej muszą być usuwane: grubego rumoszu drzewnego, wykarczowanych karp oraz ponadwymiarowych głazów (Radecki-Pawlik 2010, Jeleński i Wyżga 2016). Ponadto nawet na uregulowanych odcinkach rzek (np. przy brzegu umocnionym ścianką szczelną z larsenów) – możliwe jest odtworzenie pewnego zróżnicowania siedlisk (np. przez wprowadzenie wzdłuż brzegu pojedynczych ponadwymiarowych głazów i narzutu drobniejszych kamieni między nimi). Umożliwienie takich praktyk w ramach prac utrzymaniowych miałoby zdecydowanie pozytywny efekt dla zwiększenia różnorodności siedliskowej w odcinkach rzek, gdzie obecność grubego rumoszu drzewnego, karp drzew oraz ponadwymiarowych głazów nie stwarza zagrożenia dla terenów przyległych. Działanie takie stanowiłoby swoistą formę kompensacji dla inwazyjnych zabiegów utrzymaniowych, których wykonanie jest konieczne. Nie bez znaczenia jest tez możliwość wykorzystania do wskazanego celu tych samych elementów naturalnych, które w innych miejscach są wydobywane z rzeki – w tym oraz pni, konarów i karp drzew. Ogranicza to znacznie koszty zabiegu (praktycznie do kosztów transportu i umieszczenia elementów naturalnych w rzece) i pozwala zagospodarować materiał pozyskany w ramach prac utrzymaniowych na innych odcinkach cieków.

5.4.
Uzupełnianie substratu dennego wymywanego w procesie erozji wgłębnej

Problem erozji dna w uregulowanych odcinkach rzek, a w szczególności poniżej budowli piętrzących i stabilizujących dno występuje powszechnie, zwłaszcza w rzekach wyżynnych i podgórskich (Bojarski i in. 2005, Żelazo i Popek 2014, Jeleński i Wyżga 2016). Wśród kategorii prac utrzymaniowych wymienionych w katalogu w ustawie Prawo wodne znajduje się jedynie „udrażnianie przez usuwanie namułów i rumoszu" – czyli działanie pogłębiające proces erozji wgłębnej koryt rzek. Istniejąca kategoria „zasypywanie wyrw w brzegach i dnie" raczej odnosi się do działań punktowych i interwencyjnych, a nie do planowego uzupełniania ubytków substratu dennego poniżej przegród. Tymczasem, dla uzyskania właściwego rozwoju koryt rzecznych i siedlisk korytowych, właśnie systematyczna dostawa do rzeki rumowiska, w miejsce rumowiska zatrzymywanego przez budowle hydrotechniczne, jest często potrzebna (por. Jeleński 2016).

W przypadku podjęcia takich działań polegających na uzupełnianiu ubytków substratu dennego, możliwe jest albo wykorzystywanie żwiru pochodzącego z zewnątrz, albo wykorzystanie materiału wydobywanego w jednym odcinku do uzupełnienia w innym, z zastrzeżeniem, że z reguły w miejscach narażonych na silną erozję wgłębną konieczne jest użycie materiału o większych ziarnach niż występujące naturalnie, co warunkuje możliwość wykorzystania wydobytego kamienia i żwiru tylko w rzekach o mniejszym spadku koryta i drobniejszych naturalnych frakcjach materiału dennego.

5.5.
Tworzenie stref buforowych wzdłuż cieków

Obecnie przewidziane w ustawie Prawo wodne kategorie prac utrzymaniowych obejmują jedynie działania prowadzące do redukcji roślinności w strefie styku między lądem a korytem cieku. Skutek taki mają zarówno zabiegi „wykaszania brzegów i dna", „usuwania roślin pływających i korzeniących się w dnie" oraz w szczególności „usuwania drzew i krzewów porastających brzegi". Tymczasem obecność trwałej i możliwie szerokiej strefy buforowej między lądem a wodą ma ogromne znaczenie dla redukowania dopływu zanieczyszczeń ze zlewni, szczególnie jeśli jest ona intensywnie użytkowana rolniczo (Kajak 1998).

Działania minimalizujące proponowane wyżej dla wymienionych kategorii prac utrzymaniowych obejmują wprawdzie szereg ograniczeń pozwalających na przynajmniej częściowe utrzymanie stref buforowych, jednak w wielu przypadkach strefy te są już silnie zredukowane lub nie występują w ogóle. Tymczasem ich obecność nie powodowałaby zwiększonego zagrożenia powodziowego, przynosząc jednocześnie wymierne efekty ekologiczne w postaci ograniczenia dopływu substancji eutrofizujących do wód. Celowe jest wówczas tworzenie takich stref, w szczególności poprzez nasadzanie drzew i krzewów i pozostawianie pasma terenu do naturalnej sukcesji roślinności zielnej. Przywrócenie pasa roślinności szuwarowej oraz porostu krzewów i drzew wzdłuż koryt cieków w krajobrazie rolniczym przyczyni się do odtworzenia naturalnego charakteru rzek, zwiększenia zacienienia lustra wody i obniżenia jej temperatury oraz umocnienia skarp brzegowych przez systemy korzeniowe i zwiększenia zróżnicowania siedlisk w strefie brzegowej. Takie strefy ekotonowe mogą mieć kapitalne znaczenie dla wielu grup flory i fauny. Działanie takie ma więc szereg pozytywnych skutków ekologicznych i powinno być preferowane wszędzie tam, gdzie nie stwarza istotnego zagrożenia utrudnienia odpływu wód (w szczególności przy rzekach i potokach o większej szerokości oraz głęboko wciętym korycie).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na zakończenie rozważań dotyczących możliwości minimalizacji negatywnego oddziaływania prac utrzymaniowych na ekosystemy wód płynących można sformułować następujące ogólne wnioski i zalecenia.

1. Współczesnego podejścia do utrzymywania wód nie można opierać na założeniu, że rzeka jest strukturą możliwą do zaprojektowania i utrzymania w stabilnej, nie zmieniającej się postaci. Ze względów środowiskowych i ekonomicznych utrzymywanie wód musi uwzględniać i akceptować naturalną dynamikę rzeki, odpowiednio tylko ukierunkowując tę dynamikę w miejscach, w których jej skutki byłyby sprzeczne z istotnymi interesami człowieka.
2. Nowym, istotnym uwarunkowaniem utrzymywania wód jest potrzeba, by przysłużyło się ono osiągnięciu celów środowiskowych dla wód – w tym dobrego ich stanu, a także celów środowiskowych dla obszarów chronionych. Utrzymywanie wód nie może trwale pogarszać ich stanu. Uwzględniona powinna być funkcja retencyjna koryt i dolin rzecznych oraz rola ekologiczna ekosystemów wód płynących i zachodzących w nich naturalnych procesów. Wymaga to zmiany dotychczasowych praktyk realizacji prac utrzymaniowych i znacznie szerszej akceptacji dla naturalnych procesów kształtujących koryto rzeczne. Nowoczesne utrzymywanie wód polegać musi na „współpracy" z rzeką i akceptacji jej zmienności, a nie na próbach sztucznego utrzymania niezmiennego jej kształtu.
3. Prace utrzymaniowe wywierają często bardzo silny negatywny wpływ na biologiczne elementy oceny stanu lub potencjału ekologicznego wód oraz obszary chronione i przedmioty ochrony, skutkując długotrwałym zaburzeniem równowagi ekologicznej. Najsilniej inwazyjnymi kategoriami prac utrzymaniowych są: „Usuwanie drzew i krzewów porastających dno oraz brzegi śródlądowych wód powierzchniowych", „Udrażnianie śródlądowych wód powierzchniowych przez usuwanie zatorów utrudniających swobodny przepływ wód oraz usuwanie namułów i rumoszu". Wysoką inwazyjność określono także dla prac utrzymaniowych obejmujących „Usuwanie roślin pływających i korzeniących się w dnie śródlądowych wód powierzchniowych" – w odniesieniu do grup VI i IX (potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym oraz rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe; typy abiotyczne: 16, 17, 22, 23, 24, 25a – bez ryb łososiowatych) a także „Usuwanie ze śródlądowych wód powierzchniowych przeszkód: naturalnych" – w odniesieniu do grup VI, VII i IX (potoki nizinne z substratem drobnoziarnistym, rzeki nizinne z substratem gruboziarnistym oraz rzeki torfowe, międzyjeziorne i przyujściowe; typy abiotyczne: 16, 17, 20, 22, 23, 24, 25). W wymienionych sytuacjach zdaniem Autorów prace powinny być obligatoryjnie poprzedzane decyzją ustalająca warunki prowadzenia robót.
4. Nie oznacza to braku potrzeby ustalania warunków prowadzenia robót także dla innych kategorii prac w innych typach cieków, zwłaszcza gdy dotyczą one odcinków rzek w obszarach chronionych, albo z prawdopodobnym występowaniem gatunków chronionych.
5. Dla wszystkich kategorii prac utrzymaniowych przewidziano możliwości **działań minimalizacyjnych i zasady dobrych praktyk** pozwalające na ograniczenie ich negatywnego oddziaływania na środowisko. Stosowanie się do tych zasad, dostosowanych do poszczególnych grup typów abiotycznych wód, pozwoli znacząco ograniczyć starty przyrodnicze związane z utrzymaniem rzek, szczególnie w obszarach chronionych oraz w terenach użytkowanych ekstensywnie i leśnych. W obszarach zabudowanych, przemysłowych i intensywnie użytkowanych rolniczo konieczna jest często większa skala i częstotliwość zabiegów utrzymaniowych, ze względu na wymogi ochrony przeciwpowodziowej. Jednak również w tych terenach możliwe jest stosowanie zasad dobrych praktyk ograniczających negatywne skutki podejmowanych działań.

LITERATURA

Abbe T. B., Montgomery D. R. 1996. Large woody debris jams, channel hydraulics and habitat formation in large rivers. Regulated Rivers: Research and Management 12: 201-221.

Abbe T. B., Brooks A. P., Montgomery D. R. 2003. Wood in river rehabilitation and management. W: Gregory S. V., Boyer K. L., Gurnell A. (red.) 2003. The Ecology and Management of Wood in World Rivers. American Fisheries Society, Bethesda, str. 367-389.

Acuna V., Diez J. R., Flores R., Meleason M., Elosegi A. 2013. Does it make economic sense to restore rivers for their ecosystem services? Journal of Applied Ecology 50, 988-997.

Bal, K., Struyf, E., Vereecken, H., Viaene, P., De Doncker, L., de Deckere, E., Mostaert, F., Meire, P. 2011. How do macrophyte distribution patterns affect hydraulic resistances? Ecological Engineering 37, 529-533.

Begemann W., Schiechtl H. M. 1999. Inżynieria ekologiczna w budownictwie wodnym i ziemnym. Wyd. Arkady, Warszawa, 200 str.

Bernard R. 2000. Stan wiedzy o występowaniu i biologii Cordulegaster boltonii (Donovan, 1807) w Polsce (Odonata: Cordulegastridae). Rocz. Nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra" 4: 55-87.

Bilby R.E. 1981. Role of organic debris dams in regulating the export of dissolved and particulate matter from a forested watershed. Ecology 62,5:1234-1243.

Bilby R.E., Likens G.E. 1980. Importance of organic debris dams in the structure and function of stream ecosystems. Ecology 61,5:1107-1113.

Błachuta J., Kamiński W., Kowalczak P., Rosa J., Zgrabczyński J. 2011. Podręcznik dobrych praktyk w gospodarce wodnej na terenach nizinnych – wybrane zagadnienia. Biprowodmel Sp. z o.o., Poznań, 121 str.

Błachuta J., Rosa J., Wiśniewolski W., Zgrabczyński J., Bartel R., Białokoz W., Borzęcka I., Chybowski Ł., Depowski R., Dębowski P., Domagała J., Drożdżyński K., Hausa P., Kukuła K., Kubacka D., Kulesza K., Ligięza J., Ludwiczak M., Pawłowski M., Picińska-Fałtynowicz J., Lisiński K., Witkowski A., Zgrabczyński D., Zgrabczyńska M. 2010. Ocena potrzeb i priorytetów udrożnienia ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce. Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa, 56 str., http://www.rdw.kzgw.gov.pl/pl/materialy-do-pobrania, dostęp: 30.07.2017 r.

Bojarski A., Jeleński J., Jelonek M., Litewka T., Wyżga B., Zalewski J. 2005. Zasady dobrych praktyk w utrzymaniu rzek i potoków górskich. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 143 str., http://www.krakow.rzgw.gov.pl/download/Zasady_dobrej_praktyki.pdf, dostęp: 30.07.2017 r.

Burmeister E. G., Burmeister J. 2010. Zur Populationsstruktur von Unio crassus Philipsson 1788 im Krebsenbach bei Fuerstenfeldbruck in Oberbayern (Bivalia, Unionidae). Lauterbornia Vol. 70: 37-52.

Collins B. D., Montgomery D. R., Fetherston K., Abbe T. B. 2012. The floodplain large-wood cycle hypothesis: A mechanism for the physical and biotic structuring of temperate forested alluvial valleys in the North Pacific coastal ecoregion. Geomorphology 139-140: 460-470.

Chodkiewicz T., Meissner W., Chylarecki P., Neubauer G., Sikora A., Pietrasz K., Cenian Z., Betleja J., Kajtoch Ł., Lenkiewicz W., Ławicki Ł., Rohde Z., Rubacha S., Smyk B., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P. 2016. Monitoring Ptaków Polski w latach 2015-2016. Biuletyn Monitoringu Przyrody 15: 1-86.

Cramer M. L. (red.) 2012. Stream Habitat Restoration Guidelines. Washington Departments of Fish and Wildlife, Natural Resources & Ecology, Washington State Recreation and Conservation Office, Puget Sound Partnership, U.S. Fish and Wildlife Service. Olympia, Washington, 844 str., http://wdfw.wa.gov/publications/01374, dostęp: 30.07.2017 r.

Czech A. 2005. Analiza dotychczasowych rodzajów i rozmiaru szkód wyrządzanych przez bobry

oraz stosowanie metod rozwiązywania sytuacji konfliktowych. Instytut Ochrony przyrody PAN, Kraków, 42 str.; http://www.kp.org.pl/pdf/poradniki/poradnik_minimalizowania_szkod_wyrzadzanych_przez_bobry.pdf; http://www.bobry.pl/docs/szkody_bobry.pdf, dostęp: 30.07.2017 r.

Douda K., Horký P., Bilý M. 2012. Host limitation of the thick-shelled river mussel: identifying the threats to declining affiliate species. Animal conservation 15, 5: 536-544.

Dubicki A., Słota H., Zieliński J. (red.) 1999. Dorzecze Odry – monografia powodzi lipiec 1997. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

Duszyński R. 2007. Ekologiczne techniki ochrony brzegów i rewitalizacji rzek. Inżynieria Morska i Geotechnika (2007), 6: 341-351.

Dyrektywa Powodziowa 2007. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim. Dz. Urz. WE 6.11.2007 288/27.

Elosegi, A., Dıez, J.R. & Pozo, J. 2007. Contribution of dead wood to the carbon flux in forested streams. Earth Surface Processes and Landforms, 32, 1219-1228.

Falkowski T., Popek Z. 2000: Zones of the ice-jam formation on the Middle Vistula River reach in relation to variable of river valley morphology. Annals of Warsaw Agricultural University – SGGW, Land Reclamation No 30, str. 77-90.

Falkowski T. 2006. Naturalne czynniki stabilizujące wybrane odcinki strefy korytowej Wisły środkowej. Rozprawy naukowe i Monografie nr 312. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Florsheim J. L.,, Mount J. F., Chin A. 2008. Bank erosion as desirable attribute of rivers. Bioscience 58, 6: 519-529.

Figarski T., Kajtoch Ł. 2014. Wpływ wezbrań powodziowych oraz przekształceń hydrotechnicznych rzek na warunki występowania ptaków lęgowych podgórskich koryt rzecznych. Przegląd Przyrodniczy 25, 4: 78-91.

Gerhard M, Reich M. 2000. Restoration of streams with large wood: effects of accumulated and built-in wood on channel morphology, habitat diversity and aquatic fauna. Internat. Rev. Hydrobiol. 85, 1: 123-137

Gippel Ch. J. 1995. Environmental hydraulics of large woody debris in streams and rivers. Journal of Environmental Engineering 121: 388-395.

Gregory S. V., Boyer K. L., Gurnell A. (red.) The Ecology and Management of Wood in World Rivers. American Fisheries Society, Bethesda, 444 str.

Grela J., Słota H., Zieliński J. (red.) 1999. Dorzecze Wisły – monografia powodzi lipiec 1997. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, 199 str.

Grochowski C, 2000. Transport rzeczny. Ekologiczny transport rzeczny w Polsce. Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Wrocław, listopad 2000. http://www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/ekologiczny-transport-rzeczny-w-polsce,432.html, dostęp: 30.07.2017 r.

Grygoruk M., Kasjaniuk A., Kostecka A., Fiedorczuk P., Grygoruk J. 2014. Monitoring prac utrzymaniowych i usuwania skutków powodzi realizowanych przez Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Białymstoku: ocena zgodności działań WZMiUW z prawem unijnym i krajowym, ich konsekwencji dla mieszkańców i środowiska naturalnego oraz podejmowanie interwencji w razie wykrycia nieprawidłowości. Stowarzyszenie Niezależnych Inicjatyw Nasza Natura, Białystok, 24 str. http://naszanatura.com.pl/do-pobrania, dostęp: 30.07.2017 r.

Gurnell A. (red.) 2007. Wood in world rivers. Proceedings on the 2nd International Conference, Stirling. Earth Surface Processes and Landforms 32, 8: 1129-1272.

Gurnell A. 2013. Plants as river system engineers. Earth Surf. Process. Landforms 22 str., doi: 10.1002/esp.3397

Gurnell A., Tockner K., Edwards P., Petts G 2005. Effects of deposited wood on biocomplexity of river corridors. Front Ecol Environ 3, 7: 377-382.

Harmon M. E., Franklin J. F., Swanson F. J., Sollins P., Gregory S. V., Lattin J. D., Anderson N. H., Cline S. P., Aumen N. G., Sedell J. R., Lienkaemper G. W., Cromack K., Cummins K. W. 1986. Ecology of coarse woody debris in temperate ecosystems. Advances in Ecological Research 15: 133-302.

Hobot A. (Red.) 2015. Aktualizacja wykazu JCWP i SCWP dla potrzeb kolejnej aktualizacji planów w latach 2015-2021 wraz z weryfikacją typów wód części wód. KZGW, Warszawa, https://nfosigw.gov.pl/download/gfx/nfosigw/pl/nfoekspertyzy/858/201/1/2013-896.pdf, dostęp: 30.07.2017 r.

Hoffman A., Hering D. 2000. Wood-associated macroinvertebrate fauna in central European streams. International Review of Hydrobiology, 85, 25-48.

Hughes V., Thoms M. C. 2003. Associations between channel morphology and large woody debris in a lowland river. Int. Association of hydrological Sciences 276: 11-18.

Humiczewski M. Przyszłość gospodarki wodnej. W: Durkowski T. (red.) Zlewnia rzeki Iny - budowa niebieskiego korytarza ekologicznego wzdłuż doliny rzeki Iny i jej dopływów. ZZMiUW, Szczecin, str. 141-157.

Jankowiak Ł., Ławicki Ł. 2014. Marginal habitats as important refugia for riparian birds during flood years. Bird Study 61: 125-129.

Jeleński J., Wyżga B. 2016. Możliwe techniczne i biologiczne interwencje w utrzymaniu rzek górskich. Ab Ovo, 84 str,, http://tarliskagornejraby.pl/, dostęp: 30.07.2017 r.

Jermaczek A., Pawlaczyk P., Przybylska J. 2014. Ochrona i odtwarzanie naturalnego charakteru rzek i dolin rzecznych na przykładzie rzeki Stobrawy. Wydawnictwo Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego, 96 str. http://opolskie.ksow.pl/fileadmin/user_upload/opolskie/pliki/Publikacje/KSIAZKA_Ochrona_i_odtwarzanie_naturalnego_charakteru_rzek_i_dolin_rzecznych_na_przykladzie_rzeki_Stobrawy.pdf, dostęp: 30.07. 2017 r.

Kaczka R. J. 1999. Rola kłód w kształtowaniu systemu fluwialnego i związanych z nim biocenoz (Kamienica, Gorce). W: Chełmicki W., Pociask-Karteczka J. (red.). Interdyscyplinarność w badaniach dorzecza, Kraków, str. 245-251.

Kaczka, R. J. 2003. The coarse woody debris dams in mountain streams of central Europe, structure and distribution. Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica 37: 111-127.

Kaczka J. R. 2009. Dynamics of large woody debris and wood dams in mountain Kamienica Stream, Polish Carpathians. W: Kaczka R., Malik I., Owczarek P., Gärtner H., Helle G., Heinrich I. (red.) TRACE – Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology, Vol. 7: Proceedings of the Dendrosymposium 2008, April 27th – 30th 2008, Zakopane, Poland. GFZ Potsdam, Scientific Technical Report STR 09/03, Potsdam, str. 171-175.

Kail J. 2003. Influence of large woody debris on the morphology of six central European streams. Geomorphology 51: 207-223.

Kail J., Hering D. 2005. Using large wood to restore streams in Central Europe: potential use and likely effects. Landsc. Ecol. 20:755-772

Kail J., Wolter C. 2011. Analysis and evaluation of large-scale river restoration planning in Germany to better link river research and management. River Research and Applications 27: 985-999.

Kail J., Hering D., Muhar S., Gerhard M., Preis S. 2007. The use of large wood in stream restoration: experiences from 50 projects in Germany and Austria. Journal of Applied Ecology 44, 1145-1155.

Kajak Z. 1998. Hydrobiologia – limnologia. Ekosystemy wód śródlądowych. Warszawa, PWN, 356 str.

Keller E. A., Swanson F. J. 1979. Effects of large organic material on channel form and fluvial processes. Earth Surface Processes 4: 361-380.

Köhler R. 2006. Observations on impaired vitality of Unio crassus (Bivalia: Najadae) populations in conjunction with elevated nitrate concentration in running waters. Acta Hydrochimica et Hydrobiologica 34, 4: 346-348.

Koženy P., Simon O. Mrtvé dřevno we vodnich tocich – čas změnit zákony? Přiroda (Praha) 27: 5-22.

Lampert W., Sommer U. 1996. Ekologia wód śródlądowych. Warszawa, PWN, 390 str.

Linstead C. 1999. The effect of large woody debris accumulation on the river hydraulics and implication for physical habitat. Hydroecology: Linking Hydrology and Aquatic Ecology, Proceedings of Workshop in Birningham, IAHS Publication 266: 91-99.

Likens G. E. (red.) 2010. River Ecosystem Ecology: A Global Perspective. Elsevier Publ., 424 str.

Lisle T. E. 2002. How Much Dead Wood in Stream Channels is Enough? USDA Forest Service Technical Report PSW-GTR-181, str. 85-93.

Mačka Z., Krejči L. (red.) 2011. Řični dřevo ve vodnich tocich ČE. Masarykova univerzita, Brno, 107 str., http://www.uprm.cz/data/docs/publikace/monografie_drevo.pdf, dostęp: 30.07.2017 r.

Malik I. 2004. Rola lasu nadrzecznego w kształtowaniu koryta rzeki meandrującej. Wydawnictwo UŚ, Katowice, 96 str.

Malik 2007. Role of coarse woody debris (CWD) in formation of bottom of meandering river channel (a case study of the Mała Panew – Opole plain). Geomorphologia Slovaca et Bohemica 2/2007: 37-46.

Machar I. 2008. Proposed target state for a floodplain forest ecosystem within an ecological network, with reference to the ecological requirements of an umbrella bird species: the common kingfisher. J. Landscape Ecology 1, 2: 80-98.

Mioduszewski W. 2012. Zjawiska ekstremalne w przyrodzie – susze i powodzie. W: Łachacz A. (red.) Wybrane problemy ochrony mokradeł. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, str. 57-74.

Mioduszewski W. 2015. Utrzymanie rzek istotnych dla rolnictwa. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie 2015, 1: 17-22.

Manners R. B., Doyle W. W., Small M. J. 2007. Structure and hydraulics of natural woody debris jams. Water Resources Research 43: 1-17.

Mott N. 2003. Managing woody debris in rivers and streams. The Wildlife Trust, Stafford, 16 str.

Nagayama S., Nakamura F. 2010. Fish habitat rehabilitation using wood in the world. Landscape Ecol. Eng. 6:289–305.

Nieznański P., Wyżga B., Obrdlik P. 2008. Korytarz swobodnej migracji rzeki – koncepcja i jej wdrażanie w czesko-polskim, granicznym odcinku Odry. W: Wyżga B. (red.). Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy – wybrane aspekty. Instytut Ochrony Przyrody PAN, str. 135-144.

Nowicki M. 1880. Ryby i wody Galicyi pod względem rybactwa krajowego. Kraków, druk. M. Koneckiego, 106 str.

Odum, E. P., 1982. Podstawy ekologii. PWRiL, Warszawa, 661 str.

Osterkamp W. R., Hupp C. R. 2010. Fluvial processes and vegetation – Glimpses of the past, the present, and perhaps the future. Geomorphology 116: 274-285.

Ożgo M., Urbańska M., Bieżnoj-Bazille U. 2016. Risk associated with river maintenance outside protected areas – the case of Unio crassus in a tributary of Biebrza river, NE Poland. [in:] Pokryszko B. M. The 31st Polish Malacological Seminar. Folia Malacol. 24 (1): 31-51.

Pawlaczyk P. 1995. Ochrona procesów przyrodniczych generowanych przez rzeki jako podstawa ochrony przyrody w ich dolinach.. Przegląd Przyrodniczy 6, 3-4: 235-255.

Pawlaczyk P. 2016. Doświadczenia stosowania art. 118-118b ustawy o ochronie przyrody. Załączniki: Oddziaływanie prac utrzymaniowych na przyrodnicze przedmioty ochrony; Rola ekologiczna martwych drzew w rzece; Dynamika rzeki. Klub Przyrodników, 66 str. http://www.kp.org.pl/pdf/stanowiska/wodne/2017-01-10_Doswiadczenia_KP_art%20118%20ver%2020170110.pdf, dostęp: 6.07.2017 r.

Picco L., Lenzi M.A., Bertoldi W., Comiti F., Rigon E., Tonon A., García-Rama A., Ravazzolo D., Rainato R. (red.) 2015. Wood in World Rivers – Proceedings of the Third International Conference, 264 str.

Pico L., Bertoldi W., Comti F. 2017. Dynamics and ecology of Wood in World Rivers. Geomorphology 279: 1-226.

Piégay H, Darby SE, Mosselman E, Surian N. 2005. A review of techniques available for delimiting the erodible river corridor: a sustainable approach to managing bank erosion. River Research and Applications 21: 773-789.

Piégay, H., Gurnell, A.M., 1997. Large woody debris and river geomorphological pattern: examples from S.E. France and S. England. Geomorphology 19, 99-116.

Polakowski M., Broniszewska M., Krajewski Ł. 2016. Znaczenie Kotliny Biebrzańskiej dla kaczek Anatinae w okresie migracji wiosennej. Ornis Polonica 57: 83-107

Popek Z., Falkowski T. 2000: Tendencje zmian charakterystyki zjawisk lodowych na odcinku Wisły Środkowej w okresie ostatnich 50 lat. Przegląd Naukowy Wydz. Inżynierii i Kształtowania Środowiska SGGW, z. 19, s. 207-225.

Popek Z., Żelazo J. 2016: Współczesne wymagania w regulacji małych rzek. Gospodarka Wodna nr 6, 165-170.

Poprach K., Machar I. 2015. Distribution of common kingfisher (Alcedo atthis) in the Ramena Řeky Moravy national nature reserve (Czech republic) in relation to the coppice-with-standard forest management. Acta Univ. Agriculturae and Silviculturae Mendelianae Brunensis 63(53), 2: 447-455.

Radecki-Pawlik A. 2010. O niektórych bliskich naturze rozwiązaniach utrzymania koryt rzek i potoków górskich. Gospodarka Wodna 2010, 2: 78-85.

Radtke G. 1994. Renaturyzacja rzeki Trzebiochy jako jeden z elementów ochrony troci z jeziora Wdzydze. Komunikaty Rybackie IRŚ (1994),1:22-23.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dz. Urz. WE 22.12.2000 L 327/1.

REFORM 2015. Guidance and tools for hydromorphological assessment and physical restoration of rivers and streams in Europe. http://wiki.reformrivers.eu, dostęp: 5.01.2017 r.

River Restoration Centre 2013. The Manual of River Restoration Techniques. http://www.therrc.co.uk/manual-river-restoration-techniques, dostęp: 5.01.2017 r.

Roni P., Beechie T. 2013. Stream and watershed eestoration. A guide to restoring riverine processes and habitats. Willey-Blackwell, 300 str.

Roni Ph., Beechie T, Pess G., Hanson K. 2015. Wood placement in river restoration: fact, fiction, and future direction. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 72: 466-478.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, Dz.U. 2016 poz. 2183.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych, Dz. U. 2011. nr 258 poz. 1549.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących istotnie oddziaływać na środowisko, Dz. U. 2010. nr 213 poz. 1397.z późn. zm.

Ruiz-Villanueva V., Diez-Herrero A., Bodoque J. M., Blade E. 2014. Large wood in rivers and its influence on flood hazard. Cuadernos de Investigacion Georgafica 40, 1; 229-246.

Ruiz-Villanueva V. Wyżga B., Mikuś P., Hajdukiewicz M., Stoffel M. 2016. Large wood clogging during floods in a gravel-bed river: the Długopole bridge in the Czarny Dunajec River, Poland. Earth Surface Processes and Landforms, doi: 10.1002/esp.4091

Sass G. G. 2010. Coarse Woody Debris in Rivers and Streams. W: Likens G. E. (red.) River Ecosystem Ecology: A Global Perspective. Elsevier Publ., str. 199-207.

Schiel F. J., Hunger H. 2006. Bestandssituation und Verbreitung von Ophiogomphus cecilia in Baden-Württemberg (Odonata: Gomphidae). Libellula 25 (1/2): 1-18.

Schoor M. M., Liefveld W. M., van Rheede H., Sieben A., Duijn P. P., Klink A., Dionisio Pires L. M., Blaauwendraat W. 2015. Reintroduction of large wood in navigable rivers: a pilot study to stimulate biodiversity within safety constraints. W: Picco L., Lenzi M.A., Bertoldi W., Comiti F., Rigon E., Tonon A., García-Rama A., Ravazzolo D., Rainato R. (red.). Wood in World Rivers – Proceedings of the Third International Conference, str. 33-35.

Sekcja Odonatologiczna Polskiego Towarzystwa Entomologicznego. Ważki (Odonata) Polski. Portal internetowy http://www.odonata.pl, dostęp: 17.07.2016 r.

Šindlar M., Lohinsky J., Zapletal J., Machar I. 2009. Wood debris in rivers – one of the key factors for management of the floodplain forest biotope of European importance. J. Landscape Ecology 2,2: 56-72.

Starmach K., Wróbel S., Pasternak K., 1978. Hydrobiologia. Limnologia, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 621 str.

Statek śródlądowy a środowisko 2016. http://www.zegluga.wroclaw.pl/articles.php?article_id=75, dostęp: 17.07.2016 r.

Szoszkiewicz K. Zgoła T., Jusik Sz., Hryc-Jusik B., Dawson F. H., Raven P. 2010. Hydromorfologiczna ocena wód płynących. Podręcznik do badań terenowych według metody River Habitat Survey w warunkach Polski. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań – Warrington, 133 str.

Szoszkiewicz K., Gebler D., Achtenberg K, Jusik Sz., Lisiak M., Nawrocki P., Pędziwiatr K., Konieczna P., Skibicki J., Dembinski K., Zaborowski S., Jasiak A., Spychalski K., Kaczanowski M., Latos B., Piniarska D. 2015. Najcenniejsze rzeki i potoki w Polsce. Podsu-

mowanie w postaci opisu metodyki, zakresu i wstępnych wyników waloryzacji srednich i małych rzek oraz potoków na podstawie analizy ortofotomap. WWF Polska i Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, 50 str.

Szoszkiewicz K., Jusik Sz., Gebler D. Achtenberg K., Chmist J., Szostak M., Adynkiewicz-Piragas M., Błachuta J., Okruszko T., Marcinkowski P., Giełczewski M., Radecki-Pawlik A., Pietruczuk K., Przesmycki M., Pędziwiatr K., Nawrocki P. 2016. Ocena wód płynących w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (HIR). GIOŚ, Warszawa, http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_wod/zadanie_6_raport.pdf, dostęp: 30.07. 2017 r.

Taeubert J. E., El-Nobi G., Geist J. 2014. Effects of water temperature on the larval parasitic stage of the thick-shelled river mussel (Unio crassus). Aquatic Conservation – Marine and Freshwater Ecosystems 24, 2: 231-237.

The thermal biology of brown trout and Atlantic salmon. 2008. ISBN: 978-1-84432-932-8. www.environment-agency.gov.uk, dostęp: 22.10.2016 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, Dz. U. z 2015 poz. 1651 z późn zm.

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dz. U. z 2012 r. poz. 145 z późn. zm.

Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo Wodne.

Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o żegludze śródlądowej, Dz. U. z 2013 r. poz. 1458, z późn. zm.

Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedel J. R., Cushing C.E. 1980. River continuum concept, Canadian Journal Of Fisheries and Aquatic Sciences 37 (1): 130-137.

Wiśniewolski W. 2002 Czynniki sprzyjające i szkodliwe dla rozwoju i utrzymania populacji ryb w wodach płynących. Supplementa ad Acta Hydrobiologica, 3: 1-28.

Wiśniewolski W., Engel J. (red.) 2006. Restoring migratory fish and connectivity of rivers in Poland. Wydawnictwo IRS, Olsztyn, str. 81.

Wiśniewolski W., Gierej A. 2011. Regulacja rzek a ichtiofauna – skutki i środki zaradcze. W: Użytkownik rybacki – Kondycja polskiego rybactwa śródlądowego Konferencja PZW, Spała, str. 109-122.

Wohl E., Scott D. N. 2016. Wood and sediment storage and dynamics in river corridors. Earth Surf. Process. Landforms doi: 10.1002/esp.3909

Wohl E., Bledsoe B. P., Fausch K. D., Kramer N., Bestgen K. R., Gooseff M. N. 2016. Management of large wood in streams: an overviev and proposed framework for hazard evaluation. Journal of American Water Resources Association 52, 2: 315-335.

WWF 2016. Przepławki dla ryb – projektowanie, wymiary i monitoring. Tłumaczenie i polska adaptacja publikacji Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau 1996 Fischaufstiegsanlagen – Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle, na podstawie tłumaczenia angielskiego FAO 2002 Fish passes – design, dimensions and monitoring. WWF Polska, Warszawa.

Wyżga B. 2007. Gruby rumosz drzewny: depozycja w rzece górskiej, postrzeganie i wykorzystanie do rewitalizacji cieków górskich. Instytut Ochrony Przyrody PAN, 176 str.

Wyżga B., Kaczka R. J., Zawiejska J. 2003. Gruby rumosz drzewny w ciekach górskich – formy występowania, warunki depozycji i znaczenie środowiskowe. Folia Geographica ser. Geographica-Physica, 33-34: 117-138.

Zawadzka D., Ciach M., Figarski T., Kajtoch Ł., Rejt Ł. (red.) 2013. Materiały do wyznaczania i określania stanu zachowania siedlisk ptasich w obszarach specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 260 str.

Zielonka T., Ciapała Sz., Malina P., Piątek G. 2009. Coarse woody debris in mountain streams and their influence on geomorphology of channels in the Tatra Mts. Landform Analysis 10: 134-139.

Żelazo J., Popek Z. 2014: Podstawy renaturyzacji rzek. SGGW Warszawa, 308 str.