Przyjazna środowisku ochrona przed powodzią

ISBN 83-60106-02-9

Oświęcim 2005

Spis treści

WSTĘP 1

PRZYRODA DOLIN RZECZNYCH 2

- Rzeka jako ekosystem 2
- Siedliska przyrodnicze polskich rzek 2
- Znaczenie dolin rzecznych dla ptaków 4
- Rzeki a pozostałe grupy świata zwierząt 5
- Rzeki jako korytarze ekologiczne 5
- Zagrożenia dla przyrody dolin rzecznych 6

PRZYKŁADY ZAWODNOŚCI TECHNICZNYCH ŚRODKÓW OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ 7

- O dwóch sposobach zmniejszania szkód powodziowych 7
- Przyczyny powszechnego wykorzystywania technicznych środków ochrony przeciwpowodziowej ... 7
- Czy można zlikwidować powodzie środkami technicznymi? 8
- Przykłady zawodności 8
- Przyczyny zawodności środków technicznych 10

JAK CHRONIĆ SIĘ PRZED POWODZIĄ MINIMALIZUJĄC STRATY ŚRODOWISKOWE? 12

- Kompleksowe podejście 12
- Planowanie przestrzenne w oparciu o mapy terenów zalewowych 12
- Przyjazne środowisku rozwiązania i zabiegi techniczne 15
- Leśnictwo i agrotechnika 20
- Budowlane środki rozproszone 20
- Przykłady dobrych programów ochrony przeciwpowodziowej 21
- Edukacja społeczności oraz systemy ostrzeżeń i ewakuacji 23
- Zalecenia Wspólnoty Europejskiej 23

Redakcja:

Janusz Żelaziński i Robert Wawręty

Autorzy:

Jacek Betleja, Krzysztof Kulesza, Krzysztof Świerkosz, Robert Wawręty, Janusz Żelaziński

Fotografie na okładce:

Monika Skrok (str. 1 i 4); Konrad Kata (str. 2); Piotr Rymarowicz, Robert Wawręty (str. 3)

Wydawca:

Towarzystwo na rzecz Ziemi
32-600 Oświęcim, ul. Kilińskiego 4/107
tel./fax (0*33) 8441934, 8422120
e-mail: biuro@tnz.most.org.pl
http://www.tnz.most.org.pl
Nr konta: 83 1680 1017 0000 3000 0745 5111

ISBN 83-60106-02-9

Wydano dzięki wsparciu finansowemu udzielonemu przez:

Ministerstwo Polityki Społecznej w ramach Rządowego Programu – Fundusz Inicjatyw Obywatelskich

oraz

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej z Katowic

WSTĘP

Przez setki lat człowiek w walce z powodziami próbował ujarzmić rzeki. Wznosił obwałowania, regulował ich bieg i budował zapory. Przynosiło to określone korzyści gospodarcze w postaci udostępniania, kolejnych obszarów z wysokourodzajnymi glebami. Niosło to jednak również ze sobą nowe zagrożenia. Wierząc w skuteczność środków ochrony przeciwpowodziowej coraz bardziej zabudowywał doliny rzeczne i niszczył ich zasoby przyrodnicze. Wkrótce przychodziła powódź i rzeka upominała się o zabraną jej przestrzeń: atakowała miasta i wioski. Budowle hydrotechniczne nie potrafiły powstrzymać żywiołu. Pomimo modernizacji obiektów ochrony przeciwpowodziowej, przy kolejnych wezbraniach straty materialne wciąż rosły. W końcu, chcąc przerwać błędne koło i ratować resztki cennych ekosystemów dolin rzecznych wiele państw rozpoczęło wdrażanie przyjaznej środowisku strategii ochrony przed powodzią.

Punktem wyjścia dla tej strategii jest przede wszystkim dalsze nie zwiększanie zagrożenia powodziowego. Można to osiągnąć poprzez odpowiednią politykę przestrzenną prowadzoną na obszarze poszczególnych zlewni zarówno w ich górnych jak i dolnych częściach oraz ograniczenie tych robót hydrotechnicznych, które sprzyjają wzrostowi zagrożenia powodziowego.

Z przerażeniem stwierdzamy, że choć już w latach dziewięćdziesiątych XX wieku w wielu krajach Unii Europejskiej oraz USA nastąpiła ewolucja poglądów na ochronę przeciwpowodziową, czego przejawem jest znaczne ograniczenie finansowania tradycyjnych środków technicznych takich jak budowa zapór, obwałowań i regulowanie rzek, Polska wciąż pozostaje skansenem hydrotechniki. Potwierdzeniem tego jest przykładowo brak w naszym kraju realizacji nawet jednego kompleksowego programu ochrony przeciwpowodziowej, w pełni zintegrowanego z planowaniem przestrzennym, gospodarką leśną oraz rolnictwem i prowadzonego w sposób zachowujący cenne zasoby przyrodnicze dolin rzecznych. W zamian za to mamy setki przykładów projektów niszczących przyrodę i wielu przypadkach zwiększających zagrożenie powodziowe. Można tu chociażby wspomnieć o ok. 1000 przedsięwzięciach hydrotechnicznych finansowanych z II pożyczki udzielonej w 2001 roku przez Europejski Bank Inwestycyjny w wysokości 250 milionów euro, którą notabene przyjdzie spłacać naszemu społeczeństwu do 2026 roku. Tylko w latach 2000–2004 uregulowano w Polsce prawie 2800 km rzek i potoków oraz wykonano 903 km obwałowań.

Publikację przygotowaliśmy głównie z myślą o decydentach oraz przedstawicielach administracji państwowej i samorządowej. Chcemy przybliżyć im walory przyrodnicze dolin rzecznych i dostarczyć minimum wiedzy nt. innych niż dotychczas lansowane przez środowisko hydrotechniczne, sposobów ochrony przed powodzią. Wierzymy, że pomimo znacznych opóźnień możliwa jest w Polsce realizacja przyjaznej środowisku ochrony przed powodzią. Wymaga ona jednak od wszystkich zaakceptowania pewnych zasad. Jedna z nich to podporządkowanie ochrony przeciwpowodziowej zrównoważonemu rozwoju, co oznacza równorzędne traktowanie potrzeby rozwoju społeczno-ekonomicznego i konieczności zachowania walorów środowiska dla przyszłych pokoleń. Kolejna to przyjęcie do wiadomości, że istnieją dwa hierarchicznie uporządkowane cele ochrony: ochrona życia ludzi oraz minimalizacja szkód ekonomicznych, społecznych i środowiskowych powodowanych powodziami. Tym samym koszt ochrony życia ludzi powinien być możliwie niski, zakładając praktyczną eliminację ryzyka, co można osiągnąć poprzez lokalne i krajowe systemy ostrzegawcze oraz ewakuację zagrożonej ludności. Natomiast koszt minimalizacji szkód materialnych powinien być niższy od kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych ponoszonych na rozwiązania hydrotechniczne.

Fot. DFE/Krzysztof Smolnicki

Fot. Arnika Czechy/Petr Novotny

PRZYRODA DOLIN RZECZNYCH

Mimo setek lat przekształceń, regulacji, prostowania koryt i budowy stopni wodnych rzeki Polski nadal stanowią kluczowe elementy systemu ekologicznego kraju. Zachowały one wiele ze swoich dawnych walorów przyrodniczych, które, nawet jeśli nie są pierwotnego pochodzenia, nawiązują swoim składem gatunkowym, strukturą i złożonością do dawnych, naturalnych ekosystemów. Doliny polskich rzek stanowią miejsce bytowania wielu gatunków rzadkich, ginących i zagrożonych wyginięciem w Europie oraz cennych typów siedlisk przyrodniczych, z których wiele, w myśl prawa polskiego i europejskiego, podlega ochronie.

Rzeka jako ekosystem

W ekologicznym systemie każdego kontynentu rzeki pełnią rolę dwojaką. Po pierwsze – są kluczowymi elementami środowiska odpowiedzialnymi za funkcjonowanie powiązanych z nimi typów siedlisk (wodnych, bagiennych, nieleśnych i leśnych) wraz ze wszystkimi towarzyszącymi im grupami organizmów. Po drugie – każda rzeka tworzy swój własny, specyficzny ekosystem, podzielony na odcinki różniące się pod względem charakteru podłoża, szybkości przepływu, krętości, sposobu wykształcenia brzegów – a co za tym idzie i własności chemicznych samej wody. Dlatego naturalną, nie przekształconą rzekę zamieszkują określone grupy organizmów wodnych, zmieniające się stopniowo wraz z oddalaniem od źródeł (z czystą i dobrze natlenioną, lecz z reguły ubogą w składniki odżywcze wodą), aż po żyzne, szerokie i leniwie płynące odcinki przyujściowe.

Występujące w dolinach rzek lasy łęgowe są najbogatszym w gatunki roślin i zwierząt środowiskiem leśnym na naszym kontynencie.
Fot. DFE/Krzysztof Smolnicki

Ta rola rzeki jako ekosystemu jest doskonale znana wielu jej użytkownikom, przede wszystkim wędkarzom. Zapominamy jednak często, iż to wewnętrzne zróżnicowanie dotyczy nie tylko ryb lecz także pozostałych grup organizmów. Jeśli ingerujemy w koryto rzeki zmieniając warunki przepływu wód (np. poprzez budowę stopni, zmianę krętości, czy nawet wykonanie ostróg), zawsze niesie to określone skutki ekologiczne, powodujące wymieranie nie pojedynczych gatunków, lecz całych złożonych zespołów organizmów. Ryzyko takie istnieje nawet przy podjęciu działań kompensujących (np. bystrotoki lub przepławki na stopniach wodnych), zaś utracona w ten sposób część różnorodności biologicznej w większości wypadków jest już niemożliwa do przywrócenia. To samo dzieje się, gdy wskutek wykonania obiektów ochrony przeciwpowodziowej ograniczamy zasięg, wielkość i częstotliwość zalewów, do wąskiego pasa w międzywalu, a w skrajnych przypadkach wyłącznie do wąskiego pasa brzegowego. Wiele roślin, zwierząt i całych ekosystemów jest uzależnionych właśnie od naturalnego rytmu wylewów rzeki. Stąd nawet jeśli nasze działania nie przyczyniają się do bezpośredniego ich niszczenia to powodują stopniowe, długoterminowe zmiany o trudnych do zrównoważenia skutkach.

Siedliska przyrodnicze polskich rzek

Z rzekami Polski ściśle związanych jest wiele typów siedlisk przyrodniczych (a co za tym idzie zbiorowisk roślinnych oraz rzadkich i cennych gatunków flory oraz fauny). Większość z nich to siedliska, które wykształciły się właśnie w specyficznych warunkach panujących w dolinie rzecznej, do których zaliczamy wyższą niż na terenach otaczających wilgotność podłoża, specyficzne typy gleb i towarzyszące dolinom formacje geomorfologiczne, mikroklimat, a przede wszystkim powtarzające się regularnie zalewanie, związane ze zmiennymi stanami wody. Rośliny i zwierzęta zamieszkujące doliny rzek są w większości wypadków doskonale dostosowane do takiego właśnie, nieprzyjaznego dla innych gatunków (także i dla człowieka) zestawu czynników ekologicznych.

Powstałe w wyniku odcięcia od głównego nurtu rzeki zakola są siedliskiem dla wielu rzadkich i chronionych gatunków roślin. Malownicze starorzecze Wisły.
Fot. TnZ/Agata Smieja

W zależności od częstotliwości zalewów, które w dolinie rzeki są głównym czynnikiem warunkującym lokalną zmienność siedlisk przyrodniczych, spotkać możemy się z dwoma głównymi grupami siedlisk: nieleśnymi i leśnymi.

Siedliska nieleśne

Siedliska nieleśne, a więc trwale pozbawione drzew, spotkamy wszędzie tam, gdzie występuje trwałe podtopienie (bagna, moczary), w zbiornikach wodnych lub odnogach rzek. Najcenniejsze z nich (takie jak zespół lilii wodnych z biało kwitnącymi grzybieniami lub skrajnie rzadkie zbiorowiska kotewki orzecha wodnego czy niewielkiego, żółto kwitnącego grzybieńczyka) rozwijają się na starorzeczach i w towarzyszącym ni-

Grzybieńczyk wodny jest bardzo rzadkim gatunkiem naszej flory. W ostatnich latach obserwuje się zanik wielu jego stanowisk zwłaszcza w starorzeczach.

Fot. TnZ/Agata Smieja

zinnym dolinom oczkach wodnych oraz na rozległych bagnach i rozlewiskach, w postaci turzycowisk, szuwarów oraz oczeretów. Innego typu siedliska przyrodnicze spotykamy w górach. Roślinność porastająca kamieńce, żwirowe łachy, źródliskowe partie potoków lub okresowo zalewane, bagniste dolinki jest tu bardzo specyficzna i tworzy odrębne przyrodniczo wysepki oraz korytarze wśród monotonnych górskich lasów i monokultur.

Siedliska nieleśne spotykamy także w miejscach gdzie rozwija się ekstensywna gospodarka łąkowo-pastwiskowa. Powstały one przy naszym udziale i ich utrzymanie możliwe jest tylko przy dalszym stosowaniu w nich tradycyjnych zabiegów uprawowych. Do siedlisk występujących wyłącznie w dolinach rzecznych, o skrajnie małych areałach w skali kraju należą łąki fiołkowo-selernicowe, w skład których wchodzi liczna grupa roślin ginących i objętych ochroną gatunkową. Tam, gdzie nie występują regularne zalewy np. na krawędziach pradolin rzecznych, spotykamy także, szczególnie cenne łąki zmiennowilgotne z wieloma gatunkami pięknie kwitnących, wysokich bylin, takimi jak kosaciec syberyjski czy goździk pyszny.

Lasy dolin rzecznych

Mała przydatność częściej zalewanych fragmentów dolin rzecznych dla intensywnej gospodarki leśnej powoduje, że duża część lasów nadrzecznych w Polsce ma charakter niemal naturalny. Lasy łęgowe, bo tak je określamy, są absolutnym i niezaprzeczalnym skarbem polskiej przyrody, szczególnie jeśli porównamy je z lasami zachowanymi dotąd w Europie Zachodniej. Fragmenty, które w krajach Unii obejmuje się ochroną rezerwatową u nas przeszłyby niezauważone. Zaś to co my określamy ledwie jako „zdegenerowany łęg", dla unijnych ekspertów już przedstawia dużą wartość przyrodniczą. Lasy nadrzeczne dzielimy na trzy ważne kategorie:

- Łęgi wierzbowo-topolowe, które wymagają co najmniej 30 dni zalewu w roku, stąd też są już skrajnie rzadkim typem siedliska, związanym prawie wyłącznie z rzekami o charakterze nizinnym. Analiza ich rozmieszczenia w dolinie Odry wykazała istnienie już tylko 14 fragmentów tych łęgów większych niż 50 ha, a w całej Polsce ocenia się, że z pierwotnego ich areału pozostało już tylko 5%! Rzadkość występowania łęgów wierzbowo-topolowych jest związana przede wszystkim z regulacją rzek oraz tradycyjnymi metodami ochrony przeciwpowodziowej. W chwili obecnej mogą one utrzymywać się w wielu miejscach tylko na obszarze międzywala, gdzie cały czas panuje

Lasy łęgowe wykazują niespotykaną gdzie indziej, w naszej strefie klimatycznej zdolność do produkcji olbrzymiej ilości biomasy

Fot. Józef Bebak

tendencja do usuwania zadrzewień i zakrzaczeń, co powoduje fizyczne niszczenie płatów łęgów i ich stadiów regeneracyjnych. Na rzekach silnie uregulowanych coraz rzadsze są także regularne, długotrwałe zalewy, będące niezbędnym warunkiem utrzymywania się łęgów. Dzieje się tak zarówno z uwagi na budowę zbiorników retencyjnych, jak i obserwowane poniżej zapór i stopni wodnych obniżanie się poziomu dna rzeki. Tymczasem ten typ siedliska jest chroniony w UE jako priorytetowy.

- Łęgi wiązowo-jesionowe, wymagają regularnych, lecz krótkich okresów zalewania i również występują nad rzekami o charakterze nizinnym. W Polsce szczególnie dobrze zachowały się w dolinie Odry, gdzie ich powierzchnię szacuje się na ok. 4000 ha. Obserwowane w naturze płaty tego siedliska ulegają jednak szybkim przemianom w kierunku znacznie pospolitszych

Rozwój łęgów jest zależny od wahań poziomu wody w rzece. Łęgi położone na najniższej terasie podlegają okresowym zalewom wód, podczas których odkładają się zawiesiny. Substancje pokarmowe są wiązane, a woda ulega natlenieniu.

Fot. TnZ/Piotr Rymarowicz

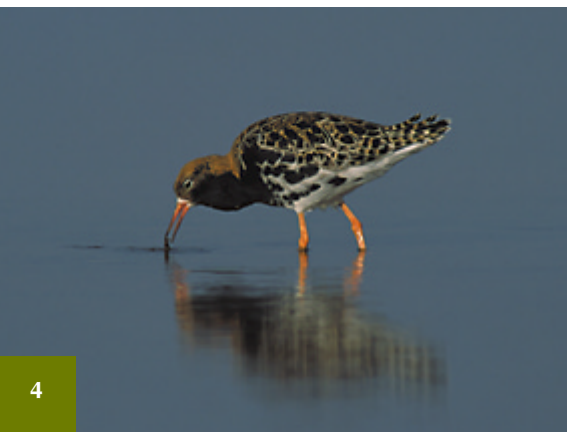
i mniej przez to cennych lasów grądowych. Zjawisko to, zwane „grądowieniem", jest powodowane, podobnie jak w przypadku poprzedniego typu łęgów, przez spadającą częstotliwość zalewów. Siedlisko to jest chronione w UE oraz w świetle prawa krajowego.

- Łęgi olszowo-jesionowe, tworzą wąskie pasma wzdłuż górskich rzek i potoków, zaś na nizinach związane są głównie z obrzeżami małych, rzadko wylewających cieków i starorzeczy. Ten typ siedliska jest szczególnie zagrożony przez regulacje małych rzek i potoków, w górach i na pogórzu polegających z reguły na pogłębianiu koryt i umacnianiu brzegów narzutem kamiennym lub wręcz wykonywaniu żłobów betonowych lub murów oporowych. Poza spadkiem częstotliwości zalewania i obniżeniem wód gruntowych, płaty łęgów olszowo-jesionowych są także często niszczone bezpośrednio wskutek prowadzonych prac ziemnych i budowlanych. Ten typ lasu jest chroniony w UE i Polsce jako priorytetowy typ siedliska przyrodniczego.

Poza obszarem regularnie zalewanym leżą wielogatunkowe lasy liściaste zwane grądami. Chociaż należą do częstych w Polsce typów siedlisk, to jednak właśnie w dolinach rzecznych spotykamy duże i bardzo cenne ich fragmenty.

Większość z omówionych tu siedlisk przyrodniczych związana jest z obszarami regularnie zalewanymi, zaś częstotliwość i długość zalewów jest najważniejszym czynnikiem ekologicznym warunkującym ich istnienie. Tradycyjne metody regulacji rzek i ochrony przeciwpowodziowej, związane z pogłębianiem koryt, ograniczaniem obszaru zalewowego do wąskich pasów międzywala oraz techniczną zabudową brzegów prowadzą zarówno do ich fizycznego niszczenia i znacznego zmniejszenia areału, jak i do zaniku lub znacznego ograniczenia zalewów – najważniejszego czynnika ekologicznego umożliwiającego ich istnienie.

Najwięcej batalionów można obserować podczas wiosennego przelotu w dolinie Biebrzy.
Fot. Czaplon/Marcin Karetta



Znaczenie dolin rzecznych dla ptaków

Nim na dużą skalę rozwinęło się rolnictwo i ludzie zaczęli przekształcać przyrodę, jedynymi terenami otwartymi w gęsto porośniętej lasem Europie były doliny rzeczne. Szerokie doliny corocznie zalewane podczas wiosennych roztopów, z pojawiającymi się w nurcie rzeki piaszczystymi wyspami, ze starorzeczami i trwałymi zabagnieniami przechodzącymi dalej od nurtu rzeki w bagienne i łęgowe lasy były typowym elementem krajobrazu Europy Środkowej kilka tysięcy lat temu. W takich właśnie siedliskach żyły ptaki, które znajdowały tu obfite żerowiska oraz bezpieczne miejsce do zakładania gniazd. Dziś pozostały jedynie fragmenty dolin rzecznych, które mają charakter zbliżony do pierwotnego. Stąd też te ptaki, które potrafią żyć jedynie w tych miejscach, zmniejszyły swoją liczebność i zachowały się w pojedynczych ostojach. Im większe jest zróżnicowanie obszarów zalewowych w postaci terenów otwartych, wilgotnych łąk, turzycowisk, lasów i zarośli łęgowych, starorzeczy i starych koryt, tym różnorodność gatunkowa ptactwa jest większa. Aż 13% powierzchni uznanej w Polsce za wartościową ornitologicznie, znajduje się właśnie w obrębie dolin rzecznych.

Ludowa nazwa zimorodka to „ziemiorodek" i pochodzi od tego, iż pisklęta tego ptaka wychowywane są w jamkach wygrzebanych w skarpach.
Fot. Czaplon/Marcin Karetta

Ot, choćby Wisła, która w swoim środkowym biegu jest jeszcze dziką, nieujarzmioną rzeką, z zakolami, starorzeczami, wyspami w nurcie oraz rozległymi wikliniskami i lasami łęgowymi na brzegach. Te wyjątkowe siedliska są miejscem gdzie przystępuje do lęgów ponad 70% krajowej populacji sieweczki obrożnej, rybitwy białoczelnej oraz połowa krajowych ostrygojadów, gatunków zagrożonych, wpisanych do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt.

W dolinach Biebrzy, Warty i Noteci znajdują się jeszcze rozległe turzycowiska, torfowiska niskie i częściowo zakrzaczone zalewowe łąki, które są głównymi ostojami innych gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi: rożeńca, błotniaka zbożowego, batalionа, dubelta, kulika wielkiego, rybitwy białoskrzydłej, podróżniczka i wodniczki. Natomiast cała populacja krytycznie zagrożonego orlika grubodziobego, licząca około 10 par lęgowych, związana jest z bagiennymi lasami w dolinie Biebrzy, gdzie ptaki te zakładają gniazda.

Ogromne znaczenie mają większe fragmenty lasów łęgowych np. te zachowane w środkowym biegu Odry, a w mniejszych fragmentach także nad Kaczawą, Bobrem i Nysą Kłodzką. Szczególnie ważne jest przywiązanie do tego siedliska wielu gatunków okazałych ptaków drapieżnych jak kania czarna, kania ruda, rybołów

Brzegówka jest jedyną naszą jaskółką, która gniazduje w norkach w urwistych brzegach rzek.
Fot. Czaplon/Marcin Karetta

czy nasz herbowy ptak – orzeł bielik. Również mniejsze rzeki, z fragmentami dolin o naturalnym charakterze np. Bóbr, Kwisa czy Soła, są ważnymi miejscami dla ptaków lęgowych. W nadrzecznych skarpach drążą norki kolonijne brzegówki i mniej towarzyskie zimorodki, a w zaroślach i wikliniskach występują strumieniówki, świerszczaki, remizy, dziwonie i słowiki. Naturalnie meandrujące rzeki tworzą miejscami rozległe żwirowe plaże, gdzie gniazdują sieweczka rzeczna, brodziec piskliwy i pliszka siwa. W przybrzeżnych lasach łęgo-

Brodziec piskliwy – nielicznie lęgowy ptak występujący nad rzekami o naturalnym korycie z piaszczystymi i żwirowymi łachami.
Fot. Czaplon/Marcin Karetta

wych i grądach spotkamy dzięcioła zielonosiwego, średniego, czarnego czy muchołówkę białoszyją.

Rzeki są również ważnym miejscem dla zimujących ptaków wodnych, które na niezamarzającej wodzie znajdują pożywienie w tym najtrudniejszym dla nich okresie. Odra, Wisła, a nawet mniejsze rzeki jak Barycz, Nysa Kłodzka czy Kłodnica, to miejsca zimowania kilkudziesięciu tysięcy krzyżówek, setek łysek, głowienek, czernic, gągołów i nurogęsi.

Rzeki a pozostałe grupy świata zwierząt

Dla płazów i gadów doliny rzek są często ostatnim miejscem występowania w przekształconym przez człowieka krajobrazie. Wypłycone starorzecza i oczka wodne to wymarzone miejsca dla rozrodu i polowania zarówno dla dorosłych form płazów, jak i dla rozwoju ich larw. Niektóre z nich są nierozerwalnie związane ze środowiskiem wodnym, a wszystkie bez wyjątku rozmnażają się w zbiornikach wód stojących. Wśród tych płazów znajdują się nie tylko częste jeszcze u nas gatunki żab i ropuch, ale także zagrożone wyginięciem w Polsce i Europie, takie jak kumak nizinny, kumak górski, ropucha paskówka, grzebiuszka ziemna czy żaba dalmatyńska. Także dwie z czterech występujących w Polsce traszek – grzebieniasta i karpacka – znalazły się na liście Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej i wymagają tworzenia ostoi Natura 2000. Od bytu płazów zależy równocześnie liczebność wielu gatunków ssaków, ptaków i gadów, dla których stanowią ważne źródło pożywienia.

Samiec ropuchy zielonej w okresie godów wydaje charakterystyczny głos, przypominający trele kanarka. Trele te należą do najładniejszych głosów naszych płazów.
Fot. Robert Ciesielski

Ściśle związane z dolinami rzek, potoków i płytkimi jeziorami są także liczne gatunki ssaków. Wystarczy wspomnieć chociażby o bobrze. Jeszcze kilkanaście lat temu był zagrożony wymarciem. W wyniku czynnej ochrony i przystosowania się do przekształconych środowisk, populacja bobra wzrosła z 235 osobników w 1928 roku do 18000 w 2000 roku. Warto również przytoczyć przykład wydry, tego wesołego i inteligentnego ssaka, który dzięki

Występujące nad rzekami bobry są doskonałymi pływakami i inżynierami budownictwa wodnego.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

rosnącej czystości wód powoli wraca do naszych rzek i potoków. Występują tu jednak nie tylko typowo ziemnowodne zwierzęta – wiele gatunków nietoperzy poluje głównie nad wodami. Wszystkie ssaki z tej grupy są objęte w Europie ścisłą ochroną gatunkową.

Wspomnijmy także o kolejnej, rzadko omawianej grupie zwierząt – o bezkręgowcach. Te, często niepozorne zwierzęta, z których obecności w przyrodzie zdajemy sobie sprawę tylko wtedy, gdy stają się uciążliwymi pasożytami lub szkodnikami, pełnią przecież wiele bardzo ważnych funkcji. Są pokarmem dla wyżej stojących w hierarchii grup zwierząt, zapylają rośliny, współtworzą glebę uczestnicząc w rozkładaniu martwej materii organicznej itd. I w tej grupie znajdziemy wiele zwierząt ściśle przywiązanych do dolin rzecznych – albo z powodu dobrego stanu zachowania nadrzecznych łąk i lasów, albo też dlatego, że gatunki te bez wody żyć po prostu nie mogą. Wymieńmy tylko barwne i ginące motyle, jak modraszek telejus, czerwończyk nieparek czy przeplatka maturna, albo też wielkie chrząszcze żyjące w starych próchniejących drzewach, jak pachnica dębowa, kozioróg dębosz czy jelonek rogacz.

Nad zbiornikami wodnymi często można spotkać świteziankę.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

No i oczywiście ryby. Znaczenie rzek dla ich przetrwania jest rzeczą tak oczywistą, że nie wymaga większego komentarza. Zanim rozpoczęto przegradzanie rzek stopniami i wielkoskalowe regulacje, polskie rzeki tętniły wręcz rybim życiem, a wielkie, kilkumetrowej długości jesiotry wpływały na tarło aż pod granicę Polski z Czechami. Dziś po rodzimych populacjach tych wielkich ryb, a także odrzańskiego łososia i kilku innych gatunków migrujących pozostały tylko zapisy w starych kronikach. Jednak nadal żyje w naszych rzekach kilkanaście ryb zagrożonych i ginących w Europie oraz podlegających tam ochronie. Są wśród nich gatunki jeszcze stosunkowo w naszym kraju częste – jak piskorz, różanka czy minóg strumieniowy, są też bardzo rzadkie – jak piekielnica czy troć.

Rzeki jako korytarze ekologiczne

Rzeki posiadają ogromną wartość przyrodniczą nie tylko z uwagi na zachowane w ich dolinach cenne typy siedlisk, z wieloma wymierającymi w Polsce gatunkami flory i fauny. Są także jedynymi już, w zdominowanym przez człowieka krajobrazie, liniowymi strukturami pochodzenia naturalnego, a jako takie są bezcennym łącznikiem pomiędzy różnymi, izolowanymi fragmentami siedlisk przyrodniczych. Za ich pośrednictwem, zarówno bezpośrednio z nurtem rzeki, jak i wzdłuż ciągów zachowanych w bliskości jej koryta ekosystemów, różne gatunki roślin i zwierząt mogą przemieszczać się na dziesiątki i setki kilometrów: zarówno w górę, jak i w dół rzeki. W krajobrazie współczesnej Europy istnienie

takich „korytarzy ekologicznych" zapobiega, szybkiemu wymieraniu wielu gatunków roślin i zwierząt. Już dawno udowodniono, że znacznie szybciej wymierają małe, izolowane od siebie populacje i gatunki (zarówno wskutek niekorzystnych procesów genetycznych jak i wskutek kurczenia się dostępnych siedlisk) niż takie, które mogą się ze sobą, przynajmniej co jakiś czas, kontaktować. Jeżeli do końca pozbawimy doliny rzeczne tych ważnych, tranzytowych funkcji, różnorodność biologiczna całej Europy zacznie spadać w drastyczny sposób, nawet jeśli obejmiemy różnymi formami ochrony tereny leżące poza nimi. W Polsce do szczególnie ważnych korytarzy ekologicznych o przebiegu południkowym należą Wisła, Odra i Bug oraz o przebiegu równoleżnikowym np. Warta.

Zagrożenia dla przyrody dolin rzecznych

Największym zagrożeniem przyrody dolin rzecznych jest budowa zapór i stopni wodnych, wznoszenie obwałowań oraz regulacja biegu rzek. Budowa zapór powoduje zatopienie obszaru zbiornika, eliminuje rośliny

Zapory powodują przerwanie ciągłości rzek. Będąc fizyczną barierą, zakłócają wędrówki poszczególnych gatunków ryb, co prowadzi do zmian w składzie gatunkowym górnego i dolnego odcinka rzeki, a nawet do zaniku pewnych gatunków.

Fot. Archiwum WSW „Andoria" S.A. z Andrychowa

lądowe i lasy na tym terenie oraz wywołuje przemieszczanie się zwierząt. Zmieniając przestrzenny i czasowy rozkład przepływu w rzekach poniżej zapory ustają coroczne wylewy na obszary przyległe do rzeki, co w konsekwencji prowadzi do ustępowania gatunków roślin i zwierząt, których

Regulacje rzek prowadzą do ujednolicenia koryta.

Fot. TnZ/Robert Wawręty

funkcjonowanie jest w pełni uzależnione od corocznych wylewów. Skutkiem zatrzymywania przez te obiekty rumoszu i osadów jest degradacja koryta prowadząca niejednokrotnie do zaniku plaż, wysepek i starorzeczy stanowiących siedliska rodzimych ryb oraz redukcji lub zaniku roślinności nadrzecznej, która dostarcza substancji odżywczych i siedlisk m.in. dla wodnej fauny, a w szczególności ptactwa wodnego. Same zapory stanowią równocześnie niemożliwą do przebycia dla ryb barierę. Szczególnie odczuwają to gatunki, które wymagają złożenia tarła w górnych odcinkach rzek. Skutki przyrodnicze kumulują się, gdy na jednej rzece powstaje wiele zapór. Liczne jeszcze w latach 50. tarliska łososi, troci i cert na podkarpackich dopływach, uległy zmianom głównie na skutek zanieczyszczenia wód oraz budowy na nich zapór i stopni wodnych.

Regulacje wiążą się z usuwaniem roślinności porastającej brzegi rzeki. Z widocznym zmniejszeniem areału zajmowanego przez liczne zbiorowiska roślinne, bezpośrednio związana jest utrata siedlisk dla wielu cennych gatunków zwierząt. Likwidacji ulegają miejsca lęgowe wielu prawnie chronionych i rzadkich gatunków ptaków jak również kryjówki ssaków. Znikają niewielkie zatoczki oraz oczka wodne, będące miejscem schronienia i rozrodu płazów. Niszczone są starorzecza, a wraz z nimi cenne gatunki roślin wodnych. Kotewka orzech wodny i grzybieńczyk wodny, dla których kiedyś były naturalnym siedliskiem, zaliczane są dziś w Polsce wg Polskiej Czerwonej Księgi do gatunków krytycznie zagrożonych i narażonych. W latach 1870-2000 wyginęło 82% spośród 202 znanych stanowisk kotewki. Za jedną z przyczyn wymierania tego gatunku uznaje się obniżenie poziomu wód oraz ograniczenie wylewów rzek na dużych powierzchniach w wyniku prowadzonych regulacji. Podobnie wygląda sytuacja grzybieńczyka wodnego. Aktualnie jest on odnotowany jedynie na 50 stanowiskach w Polsce i to niemal wyłącznie w jej południowej części.

Samo umacnianie brzegów narzutem kamiennym lub płytami betonowymi, powoduje na meandrujących rzekach likwidację miejsc lęgowych brzegówki i zimorodka. Prace wykonywane bezpośrednio w korycie, przyczyniają się do zanikania siedlisk o większej głębokości i powolnym przepływie, wysepek oraz skupień roślinności śródkorytowej. To z kolei powoduje zanikanie ryb, które wymagają tych siedlisk jako kryjówek, miejsc odpoczynku, czy tarlisk. Zmniejszenie rybostanu na skutek regulacji może wynieść nawet 95-97%. Równocześnie ustępuje wiele gatunków ptaków, których biologia jest ściśle związana z korytem. Skracanie

Kotewka orzech wodny jest gatunkiem objętym Konwencją Berneńską i zagrożonym w Polsce oraz w niemal wszystkich krajach ościennych.

Fot. TnZ/Agata Smieja

biegu rzeki i zabudowa jej brzegów, intensyfikuje również erozję denną, prowadząc w konsekwencji do obniżenia poziomu wód gruntowych i zmiany dynamiki wód płynących. W wyniku budowy obwałowań, następuje zmniejszenie retencji dolinowej. Odcięte od okresowych zalewów zbiorowiska roślin znajdujących się na zawalu szybko ulegają przesuszeniu.

Silne zniekształcenie koryt rzecznych, a w szczególności łączenie różnych dorzeczy kanałami żeglugowymi, powoduje także wysokie prawdopodobieństwo, iż z korytarza skorzystają gatunki obce geograficznie, o silnie inwazyjnym charakterze. Przykładów takich roślinnych i zwierzęcych inwazji jest już tak wiele, że do każdej próby łączenia zlewni lub drastycznej regulacji koryt i brzegów musimy podchodzić z najwyższą ostrożnością. Spowodowane naszą działalnością wkraczanie gatunków obcych jest dziś uważane za jedno z największych zagrożeń dla flory i fauny całego kontynentu.

PRZYKŁADY ZAWODNOŚCI TECHNICZNYCH ŚRODKÓW OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ

Fot. WWF/Petr Obrdlik

Przez wiele pokoleń, w walce z powodziami, kształtowało się tradycyjne przekonanie, że tylko uregulowanie rzeki, zbudowanie solidnych obwałowań i dużych zbiorników retencyjnych może skutecznie zlikwidować lub ograniczyć istotnie szkody powodziowe. Praktyka wykazała jednak, że jest to założenie wątpliwe. Największe w ostatnich latach powodzie wystąpiły na rzekach od dawna uregulowanych, obwałowanych i mających w swoich dorzeczach wiele zapór i stopni wodnych.

O dwóch sposobach zmniejszania szkód powodziowych

Wezbrania, czyli okresowe wzrosty poziomu wód w rzekach, jeziorach i morzu to zjawiska naturalne, dla przyrody pożyteczne. Z wezbraniami, jak również z występowaniem ulewnych opadów, związane jest okresowe zalewanie w szczególności dolin rzecznych, terenów wokół jezior i obszarów nadmorskich. Często miasta i tereny o utrudnionym odpływie zalewane są przez wody opadowe i roztopowe również wówczas, gdy brak jest w pobliżu zbiorników wodnych.

Wezbrania nie są powodziami jeśli nie powodują szkód ekonomicznych, społecznych i środowiskowych. Przyczyną szkód powodziowych jest zalanie terenów użytkowanych przez człowieka w sposób wrażliwy na skutki zalania. Zalanie łąki wodami wezbranej rzeki (zwłaszcza wiosną, przed rozpoczęciem wegetacji) nie przynosi szkód, lecz raczej jest pożyteczne, bowiem zwiększa zapas wody w glebie oraz ją wzbogaca osadzając niesione przez wodę żyzne namuły. Nie dotyczy to przypadku zalania wodami silnie zanieczyszczonymi przez człowieka.

Użytkowanie terenów znajdujących się w zasięgu wielkich wód w sposób niewrażliwy na skutki zalania jest najlepszym sposobem ochrony przed powodzią.
Fot. Klub Gaja/Jacek Bożek

Rozwój cywilizacji starożytnego Egiptu był możliwy dzięki wykorzystaniu corocznych wylewów Nilu dla nawodnienia i użyźnienia użytków rolnych. Jeśli natomiast woda zaleje miasto zawsze powstają szkody – zostają zniszczone budynki i drogi, a często również giną ludzie. Z tych oczywistych spostrzeżeń wynikają dwie podstawowe możliwości ograniczenia szkód wywołanych przez powodzie:

- Odsunięcie człowieka od wody, czyli rezygnacja z użytkowania terenów zagrożonych zalaniem w sposób powodujący szkody. Sposób ten zaliczamy do nietechnicznych środków ochrony przeciwpowodziowej i polega on najogólniej na właściwym planowaniu przestrzennym, w skrajnym przypadku na administracyjnym zakazie stosowania wszelkich form gospodarowania narażonych na szkody w przypadku zalania. Jednym ze sposobów odsunięcia człowieka od wody jest budownictwo na palach (stosowane np. szeroko w Azji) lub na sztucznie usypanych wzniesieniach zwanych w dorzeczu Wisły „terpami".

- Odsunięcie wody od człowieka, które można to uzyskać wykorzystując całą gamę technicznych środków ochrony przeciwpowodziowej. Najczęściej stosowanym środkiem technicznym jest budowa wałów przeciwpowodziowych. W terenach górskich i podgórskich często korzysta się ze sztucznych zbiorników, których zadaniem jest „przechwycenie" fali powodziowej i łagodne odprowadzenie zgromadzonych w zbiorniku wód po zakończeniu wezbrania. Inne środki techniczne to kanały ulgi (boczne koryta odprowadzające bezpiecznie nadmiar wód) i poldery (fragmenty niezabudowanych dolin rzecznych zalewane świadomie w celu złagodzenia wezbrania poniżej polderu).

Przyczyny powszechnego wykorzystywania technicznych środków ochrony przeciwpowodziowej

Od zarania cywilizacji ludzie osiedlali się nad wodą, w dolinach rzek i tym samym byli narażeni na klęski powodzi. Pomimo wielkich szkód powodziowych, miasta i osiedla nadrzeczne rozrastały się, ponieważ w mniemaniu mieszkańców zalety takiej lokalizacji przeważały nad wadami wynikającymi z okresowego zalewu. Korzyści czerpane z rzeki były wielorakie. W dolinach rzek znajdują się żyzne gleby. Rzeki były kiedyś praktycznie jedynymi szlakami transportowymi towarów masowych. Stanowiły one przeszkodę dla wrogich armii. Od pokoleń ukształtowało się tradycyjne podejście polegające, na dążeniu do odsunięcia wody od człowieka. Zakładano, że uregulowanie rzek, zbudowanie solidnych obwałowań, dużych zbiorników retencyjnych, kanałów ulgi itp. budowli zlikwiduje lub ograniczy

Zabudowa terenów zalewowych jest główną przyczyną powodzi. Zbliżające się do rzeki budownictwo zabiera należną jej przestrzeń.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

istotnie szkody powodziowe. Praktyka wykazywała, że jest to założenie wątpliwe. Nie mniej podejście tradycyjne (środki techniczne) stosowano i kontynuuje się je nadal na wielką skalę. Powoduje to zjawisko „błędnego koła ochrony przeciwpowodziowej". Po powodzi, pod naciskiem opinii publicznej następuje wzmocnienie wałów, budowa nowych zbiorników i innych urządzeń technicznych. Realizacja tych inwestycji tworzy złudzenie bezpieczeństwa i dalszą zabudowę terenów chronionych. Kolejna powódź niszczy wały, a wywołane nią szkody są znacznie większe wskutek większej liczby obiektów narażonych na zniszczenie. Następuje dalsza rozbudowa technicznych środków ochrony, dalsza zabudowa terenu chronionego i cykl powtarza się.

Badania amerykańskie wykazały, że wielkie powodzie na Mississippi niszczące setki i tysiące kilometrów wałów pojawiają się średnio, co 30 lat, a wskutek opisanego wyżej mechanizmu szkody wywoływane kolejną powodzią są dziesięciokrotnie większe od szkód wywołanych powodzią poprzednią. Przerwanie tego cyklu jest niezwykle trudne, bowiem niestety słuszna zasada „odsunąć człowieka od wody" może być stosowana tylko w ograniczonym zakresie. Zarówno w Polsce jak i w innych krajach historyczne miasta oraz centra cywilizacji rozwijały się w dolinach rzek, często na terenach zalewowych. Nierealne jest przeniesienie Wrocławia, Krakowa, Warszawy lub Gdańska na teren bezpieczny.

Czy można zlikwidować powodzie środkami technicznymi?

Całkowita likwidacja szkód powodziowych środkami technicznymi jest teoretycznie możliwa (wskutek wielkich możliwości współczesnej techniki), ale praktycznie nierealna wskutek olbrzymich kosztów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych takiego przedsięwzięcia. Można to zilustrować przykładem ochrony przeciwpowodziowej w polskich Karpatach przez budowę sztucznych zbiorników. Oddany do eksploatacji w 1997 roku wielki zbiornik Czorsztyn na Dunajcu, zamykający zlewnię o powierzchni 1 tys. km^2 kosztował ok. 4 mld złotych. Jego budowa spo-

Podczas powodzi w 1997 roku zapora w Czorsztynie ochroniła wyłącznie obszar kilku wsi. Zbiornik nie miał natomiast żadnego wpływu na redukcję zagrożenia powodziowego gęsto zaludnionej doliny Dunajca w okolicach Starego i Nowego Sącza.
Fot. Klub Gaja/Jacek Bożek

wodowała konieczność wysiedlenia kilku wsi i przebudowy systemu dróg. Zbiornik zniszczył bezpowrotnie cenne ekosystemy doliny Dunajca. W lipcu 1997 roku wystąpiła na Dunajcu wielka powódź. Zbiornik Czorsztyn skutecznie ochronił dolinę rzeki na odcinku ok. 40 km poniżej zapory. Dalej, poniżej ujścia do Dunajca dwóch znacznych dopływów (Ochotnicy i Kamienicy), wpływ zbiornika Czorsztyn stał się niezauważalny. Z doświadczenia tego wynika następujący wniosek: karpacka część dorzecza Wisły obejmuje ok. 50 tys. km^2, a więc skuteczna ochrona tego obszaru poprzez budowę zbiorników retencyjnych wymagałaby wybudowania ok. 50 zbiorników o rozmiarach Czorsztyna. Jest to oczywisty absurd. Koszty ekonomiczne budowy i eksploatacji zbiorników przekroczyłyby oczekiwane korzyści. Uzyskanie przyzwolenia społecznego na wysiedlenie setek miejscowości jest nierealne, tak jak niemożliwe jest również uzyskanie akceptacji na zniszczenie środowiska przyrodniczego ekosystemów karpackich. Podobnie ma się sprawa z uzyskaniem „całkowitej ochrony" poprzez obwałowania. Wał niezawodny musi być wysoki i odporny na rozmycie. Technicznie można to uzyskać, ale koszty wykluczają zastosowanie takich rozwiązań na większą skalę.

Przykłady zawodności

Wielka powódź wystąpiła w lecie 1993 roku na rzece Mississippi i jej dopływach: Missouri, Des Moines, Illinois i innych, powyżej miasta St. Louis. Powódź ogarnęła obszar 12 stanów, ewakuowano ponad 37 tys. osób, zginęło 47 osób, zniszczeniu lub uszkodzeniu uległo 40 tys. budynków. Straty bezpośrednie oszacowano na 15 mld dolarów. Pod wodą znalazły się znaczne obszary miast nadrzecznych w tym stolicy stanu Iowa – Des Moines oraz blisko 5 mln ha terenów rolniczych co równa się około 1/6 obszaru Polski. Uszkodzonych zostało kilka mostów przez Mississippi i Missouri powodując przerwę w połączeniach kolejowych. Żegluga na Mississippi i głównych wezbranych dopływach była przerwana na ponad 2 miesiące. Było to istotne zakłócenie w życiu gospodarczym zważywszy, że długość dróg żeglugowych całego dorzecza wynosi 25 tys. km.

M. Ikonowicz w grudniu 1994 roku relacjonował („Polityka", nr 49):

„Na początku listopada północne Włochy nawiedziła największa od 1913 roku powódź, która pochłonęła ponad sto istnień ludzkich. Rozszalałe wody zwykle leniwie płynącego Padu, który jest jednym wielkim ściekiem uprzemysłowionej Północy, zalały setki osiedli i miasteczek. 10 tys. ludzi straciło dach nad głową. Całe zbocza pagórków i gór ze wszystkim co na nich człowiek zbudował, spływały w doliny lawiną błota, mułu, cegieł i drewna, grzebiąc niżej położone domostwa".

Straty spowodowane awarią obwałowań na terenach przez nie chronionych są wielokrotnie większe od strat obszarów nieobwałowanych.
Fot. WWF/Piotr Nieznański

W grudniu 1993 roku podczas świąt Bożego Narodzenia wystąpiła wielka powódź na Renie i Mozeli. Zalane zostały Koblencja, Bonn i Kolonia. W Holandii pod wodą znalazło się ok. 500 km^2 terenu. Prasa obwieściła, że to

powódź stulecia. M. Jaranowski relacjonował w „Polityce" nr 2, 1994: „W przeddzień Wigilii dziesiątki tysięcy gapiów okupowały mosty na Renie w Kolonii, by móc obserwować, jak woda osiągnie krytyczny poziom 10 metrów, przeleje się przez metalową ścianę ochronną i zacznie zalewać stare miasto. Gdy to nastąpiło, wśród kibiców wybuchł entuzjazm, jak na stadionie, gdy miejscowa drużyna zdobędzie bramkę".

Ren jest przykładem dużej rzeki najbardziej przekształconej przez człowieka.
Źródło: The Integrated Rhine Programm. Flood control and restoration of former flood plains on the Upper Rhine. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein

Nie minęło 13 miesięcy gdy w styczniu 1995 roku na Renie ponownie wystąpiła powódź o jeszcze większych rozmiarach. Objęła swym zasięgiem również Mozelę, Mozę i Sekwanę tak, że pod wodą znalazły się znaczne obszary Niemiec, północnej Francji i Holandii. Przy tej powodzi szczególnie uderzający był widok zalanych starych miast – bezcennych zabytków Kolonii, Bonn, Koblencji i innych.

Podobny był przebieg wydarzeń w lipcu 1997 roku w dorzeczu Odry oraz w nieco mniejszych rozmiarach w dorzeczu górnej Wisły – mogliśmy to obserwować na ekranach telewizorów. Wały zostały przerwane w wielu miejscach. Całkowicie zawiodły (przepełniły się) wielkie zbiorniki retencyjne na Nysie Kłodzkiej. Nowo wybudowany wielki zbiornik w Czorsztynie na

25 lipca 2001 roku w wyniku przerwania obwałowań zalewu utworzonego przez zaporę w Borkowie po wodą znalazły się miejscowości Morawica i Wolica.
Fot. WWF/Piotr Nieznański

Dunajcu ochronił skutecznie tylko kilka wsi poniżej zapory.

W sierpniu 2002 roku klęska powodzi nawiedziła pd.-wsch. Niemcy, Czechy i Austrię powodując straty oszacowane na 18,5 mld. Euro. Telewizja pokazywała przerażające obrazy zatopionych centrów kultury europejskiej takich jak Praga i Drezno.

W świetle przytoczonych wydarzeń współczesna technika, dostępna w krajach najbardziej rozwiniętych nie pozwala skutecznie chronić przed powodzią. Możliwość takiej ochrony jest technokratyczną iluzją. Powodzie w Niemczech, USA i we Włoszech wystąpiły na rzekach od dawna uregulowanych, solidnie obwałowanych i mających wiele zbiorników retencyjnych w dorzeczu. Budowle te i urządzenia techniczne od powodzi nie uchroniły. Na przykład na Mississippi wybudowano 29 stopni wodnych głównie na odcinku powyżej połączenia z Missouri (m. St. Louis). Wybudowano również 36 wielkich zbiorników wodnych na dopływach Mississippi. Na tysiącach kilometrów wzniesiono potężne obwałowania. Warto uzmysłowić sobie, że są to ogromne budowle na jednej z największych rzek świata.

Powódź letnią 1993 roku na Mississippi poprzedził ośmiomiesięczny okres obfitych opadów. Od wiosny wszystkie zamknięcia na stopniach wodnych były otwarte całkowicie, aby ułatwić odpływ wody, natomiast przy tak długim wezbraniu, pojemność zbiorników okazała się wypełniona, a wody wciąż przybywało. Od pewnego momentu wszystkie te budowle okazały się bezużyteczne a Korpusowi Inżynierii Armii USA – organizacji eksploatującej te obiekty – pozostało tylko rozpowszechnianie prognoz i ostrzeżeń o wielkości i czasie występowania szczytu fali powodziowej dla miast położonych wzdłuż biegu rzeki.

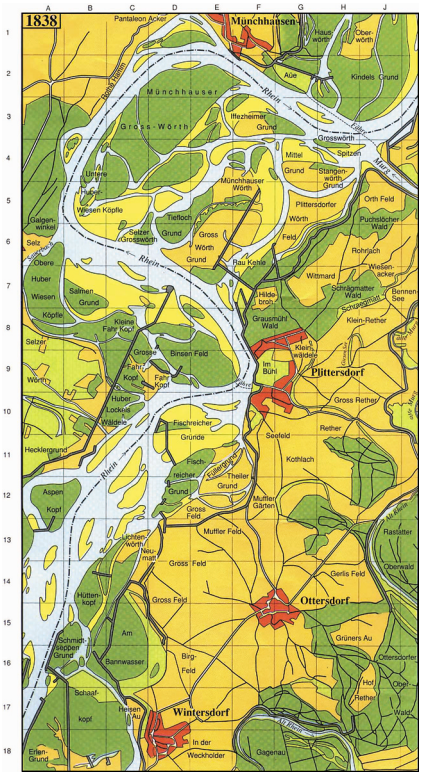
Obwałowanie Mississippi rozpoczęto w połowie XIX wieku. Po każdej większej powodzi wały są umacniane i podnoszone. Nie przynosi to jednak pożądanych efektów. Odwrotnie, wskutek odcięcia retencji dolinowej przez obwałowania wzrastają maksymalne przepływy. Ponadto, wskutek zwężenia przekroju poprzecznego, zmniejsza się przepustowość koryta, co powoduje dodatkowy wzrost maksymalnych poziomów wody. W 1993 roku obwałowania Mississippi i Missouri oraz wielu ich dopływów zostały przerwane na odcinkach o długości setek kilometrów.

W amerykańskich środkach przekazu zauważono, że powódź 1993 roku rozwiała złudzenia co do możliwości kontrolowania przebiegu powodzi i ograniczenia rozmiarów klęski przy pomocy urządzeń technicznych.

Ren jest innym przykładem rzeki najbardziej zabudowanej i przekształconej przez człowieka. Wielu autorów nazywa go sztuczną rzeką. Od stuleci wznoszono obwałowania. Rozwój żeglugi spowodował od 1817 roku „prostowanie" rzeki tj. odcinanie meandrów i regulację koryta tak, że długość Górnego Renu (poniżej Bazylei) skrócono z 354 do 273 km, zaś obszar terenów zalewowych w dolinie zmniejszył się na tym odcinku z ponad 1000 km^2 do 140 km^2. Zmiany te spowodowały istotny wzrost wysokości wezbrań.

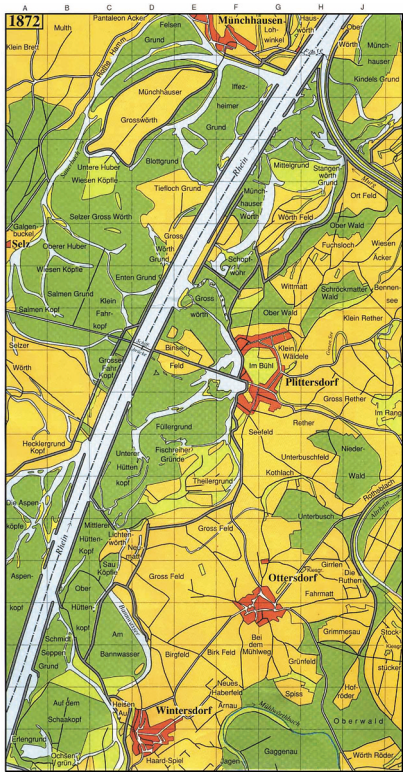
Rozwój energetyki wodnej od połowy ubiegłego stulecia przyczynił się do powstania zbiorników i stopni energetycznych. I tak w Szwajcarii na obszarze alpejskiej zlewni Renu powstały elektrownie wodne o łącznej mocy 2300 MW, zaś na odcinku granicznym Górnego Renu między Niemcami i Francją wybudowano 8 stopni żeglugowo-energetycznych o łącznej mocy 1100 MW. Przynio-

W 2001 roku w województwie lubelskim na skutek przerwania wałów na odcinku 40 metrów zalane zostały miejscowości Kępa Solecka i Kępa Gostecka.
Fot. WWF/Piotr Nieznański

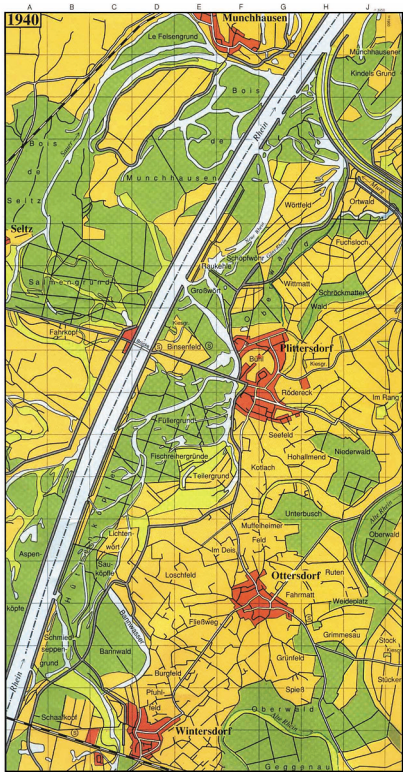


Jeszcze w 1838 roku, pomimo rozpoczętych prac regulacyjnych Ren pozostawał dziką, meandrującą rzeką, z wieloma wyspami, łachami, tworzącą liczne zakola oraz odnogi. Dolina Renu z bujnymi łęgami, różnorodnością życia roślinnego i zwierzęcego znajdowała się w stanie naturalnym.

Źródło: WWF-Auen-Institut



Już w 1872 roku, po zlikwidowaniu ramion rzeki funkcjonowało jedno koryto o szerokości 200 do 240 m. Jeszcze w tym czasie Ren przy wysokich wezbraniach był zdolny zalewać znaczną część lasów łęgowych. Wybudowane wzdłuż rzeki wały ograniczały wylewy do strefy międzywala o szerokości od 1 do 2 km.



Do 1940 roku koryto Renu zostało zwężone do szerokości 75 do 100 m co umożliwiało całoroczną żeglugę. W okresie międzywojennym rozpoczęto budowę stopni żeglugowo-energetycznych. Skutkiem „nowoczesnej regulacji", kontynuowanej również po wojnie, obok wyniszczenia lasów łęgowych stało się zwiększenie ryzyka powodziowego.

sło to oczywiste korzyści transportowe, energetyczne i rozwój gospodarczy terenów w dolinie rzeki, z drugiej strony jednak zwiększyło istotnie zagrożenie powodziowe. W wyniku wspomnianych przedsięwzięć hydrotechnicznych na odcinku Bazylea – Karslruhe czas przepływu fali powodziowej zmniejszył się z ok. 64 godzin do 23 godzin. Zwiększyło to ryzyko nałożenia się fal z dopływów bocznych na falę Renu. Zjawisko takie wystąpiło właśnie w styczniu 1995 roku.

Zdaniem niemieckich specjalistów, zabudowa hydrotechniczna Górnego Renu spowodowała podniesienie przepływów maksymalnych w Kolonii o ok. 700–800 m^3/s i odpowiednio stanów wody o 40 cm, podczas gdy okres powtarzalności wody uważanej na początku XX wieku za stuletnią uległ skróceniu do 30–40 lat. Zabudowa hydrotechniczna na wielką skalę została wykonana również na dopływach Renu: Neckarze, Menie, Mozeli i in. oraz przyniosła podobne jak na Renie skutki, tj. zwiększenie zagrożenia powodziowego.

Przyczyny zawodności środków technicznych

Najczęściej spotykane są następujące sposoby wyjaśnienia faktu bezspornego, jakim jest zawodność technicznych środków ochrony przeciwpowodziowej:

- Niedostatek środków finansowych przeznaczanych na budowę wałów, zbiorników, kanałów ulgi itp. Jest to pogląd większości hydrotechników.
- Szkodliwość środków technicznych, które nie tylko niszczą środowisko, ale również zwiększają zagrożenie powodziowe. Jest to pogląd wielu osób i organizacji zaangażowanych w ochronę środowiska.
- Niewłaściwe normatywy projektowania urządzeń ochrony przeciwpowodziowej. Są one zazwyczaj projektowane w ten sposób, by uchronić przed wezbraniem o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia (np. raz na sto lat). Świadomie zakłada się więc, że urządzenie techniczne zawiedzie, jeśli pojawi się wezbranie wyższe niż przewidywał projekt wykonany wg obowiązujących w danym kraju norm. Wielu hydrologów postuluje więc zmianę norm.

Wyżej wymienione poglądy są częściowo słuszne, a prawda często „leży po środku".

Są sytuacje, kiedy zagrożenie jest ogromne, a istotne jego zmniejszenie wymaga zastosowania środków technicznych. Jaskrawym przykładem może być Miasto Gdańsk, które w 1829 roku zostało zniszczone przez powódź wywołaną uszkodzeniem lewego wału Wisły poniżej Tczewa. Kronikarz pisał, że „na Gdańsk ruszyła fala wody z prędkością konia w kłusie". Zniszczone zostały Żuławy Gdańskie, a w okolicach Studni Neptuna na Gdańskiej Starówce woda sięgała drugiej kondygnacji starych budynków. Po tej powodzi wzmocniono wały i wykonano przekop Wisły pod Świbnem zmniejszający ryzyko powstania zatoru lodowego. Analizy wykonane w latach trzydziestych przez hydrologów Wolnego Miasta Gdańska wykazały jednak, że katastrofa może się powtórzyć, ponieważ lewy wał Wisły (pomimo modernizacji) jest w wielu miejscach podatny na zniszczenie. Obecnie skutki

takiej katastrofy byłyby nieporównywalnie gorsze niż w 1829 roku. Na wschód od Starego Gdańska powstały wielkie osiedla mieszkaniowe, Rafineria Gdańska, Port Północny i inne obiekty podatne na zniszczenie przez powódź (nie dyskutujemy zasadności takiej rozbudowy; jest ona faktem). W opisanej sytuacji tylko bardzo kosztowna przebudowa kilkudziesięciokilometrowego odcinka lewego wału Wisły, polegająca na wykonaniu w istniejącym wale szczelnej przegrody, zagłębionej na kilka metrów poniżej poziomu terenu, czyli typowy zabieg techniczny może istotnie zmniejszyć ryzyko katastrofy. Działania takie podjęto w ostatnich latach i nie można kwestionować ich zasadności. Praktycznie brak jest możliwości wykorzystania środków nietechnicznych, zaś skutki ekonomiczne społeczne i ekologiczne możliwej katastrofy uzasadniają wielkie nakłady. Warto przy tym mieć na uwadze, że mimo przebudowy ryzyko awarii (aczkolwiek niewielkie) pozostanie i musi działać sprawny system alarmowy i organizacyjny pozwalający na ewakuację ludzi w przypadku zagrożenia. Tak więc w przypadku Gdańska (i wielu innych aglomeracji) niedostatek środków finansowych zdecydował o znacznym zagrożeniu katastrofą.

A oto inny przykład ilustrujący zasadność przeciwników hydrotechniki. W latach siedemdziesiątych obwałowano dolinę dolnego Bugu pomiędzy Małkinią i Szuminem (ok. 90 km obustronnych obwałowań). Tereny zalewowe były tam od wieków wykorzystywane głównie jako użytki zielone i coroczne wylewy rzeki znakomicie zwiększały plony traw. Rzadka zabudowa była zlokalizowana na naturalnych i sztucznych wzniesieniach niezalewanych podczas wielkich wezbrań. Odcięcie terenów zalewowych od rzeki powoduje przesuszenie łąk, położonych wśród nich oczek wodnych i resztek lasów łęgowych. Koszty są więc ewidentne: zarówno ekonomiczne (koszt wybudowania i utrzymania wałów oraz utracone plony z użytków zielonych), jak środowiskowe. Wykonane wały nie stanowią natomiast żadnej ochrony przed wielkimi powodziami. Nie wybudowano bowiem pompowni umożliwiających odwodnienie zawala, a na tym odcinku uchodzą do Bugu znaczące dopływy (np. rzeka Ugoszcz). Pompownie skutecznie odwadniające zawale musiałyby być kosztownymi inwestycjami ze względu na znaczną objętość wody, którą należy przepompować oraz długotrwałość wezbrań Bugu. Najpewniej pompownie nigdy nie zostaną wybudowane – koszty inwestycyjne i eksploatacyjne znacznie przekraczałyby możliwe korzyści. Natomiast obwałowanie doliny spowodowało (poprzez zwężenie koryta) wzrost stanów wody o 1–1,5 metra, co oznacza bardzo istotny wzrost zagrożenia powodziowego. Ponadto wały stworzyły iluzję bezpieczeństwa i aktualnie nowa zabudowa nie jest lokalizowana na bezpiecznych wzniesieniach, a zatem zagrożenie powodziowe istotnie wzrosło. Jest to przykład nieprzemyślanej działalności hydrotechnicznej, która doprowadziła do istotnego zwiększenia zagrożenia powodziowego.

Ostatni wymieniony pogląd (niewłaściwość normatywów projektowych) sprowadza się ogólnie mówiąc do propozycji zwiększenia wymagań. Ewolucja przepisów idzie w tym kierunku. Przykładowo, po powodzi w Polsce w 1997 roku, dla inwestycji chroniących ważne obiekty zaproponowano ich projektowanie na wezbrania występujące raz na tysiąc lat. Problem w tym, że brak jest uzasadnionych naukowo możliwości oszacowania wielkości powodzi, która może wystąpić nie częściej niż raz na 1000 lat. Pouczający jest tu przykład powodzi odrzańskiej w 1997 roku. Przed tą powodzią szacowano, iż przepływ 3200 m^3/s (a taki wystąpił w okolicach Raciborza!) jest praktycznie nierealny tj. może wystąpić raz na 10 tys. lat. Powódź boleśnie zweryfikowała ten pogląd. Nie mniej faktyczne prawdopodobieństwo wystąpienia tak wysokiego przepływu nie może być sensownie ocenione przy obecnym stanie wiedzy.

Środkami technicznymi można skutecznie chronić tylko przed małymi i średniej wielkości powodziami, natomiast środki te zawodzą podczas powodzi katastrofalnych.

Człowiek staje się bezradny w obliczu wielkiej wody i wówczas pozostaje wyłącznie sprawny system ostrzeżeń oraz ewakuacji.

Fot. Hans Bertman w: The Integrated Rhine Programm. Flood control and restoration of former flood plains on the Upper Rhine. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/ Hochrhein, 1997

Fot. Monika Skrok

JAK CHRONIĆ SIĘ PRZED POWODZIĄ MINIMALIZUJĄC STRATY ŚRODOWISKOWE?

Powodzie radykalnie zmieniły w wielu państwach poglądy na metody ochrony przed powodzią. Wpłynęły na to: z jednej strony nieskuteczność i zawodność technicznych środków ochrony przeciwpowodziowej, a z drugiej strony – świadomość potrzeby ochrony cennych ekosystemów dolin rzecznych. W wielu krajach Unii Europejskiej oraz w Stanach Zjednoczonych rozpoczęto realizację przyjaznych środowisku strategii ochrony przeciwpowodziowej. Niestety w Polsce nadal dominuje technokratyczny mit skuteczności zabiegów hydrotechnicznych.

Kompleksowe podejście

Inaczej niż w przypadku tradycyjnych metod, przyjazna środowisku strategia ochrony przed powodzią jest realizowana kompleksowo, w odniesieniu do wyodrębnionych zlewni rzecznych, a nie pojedynczych odcinków rzek i potoków tak jak to wygląda w naszym kraju. Opiera się ona na odbudowie utraconych zdolności retencyjnych dorzecza oraz na

Tu woda może swobodnie się rozlać nie stwarzając zagrożenia powodziowego.

Fot. Klub Gaja/Jacek Bożek

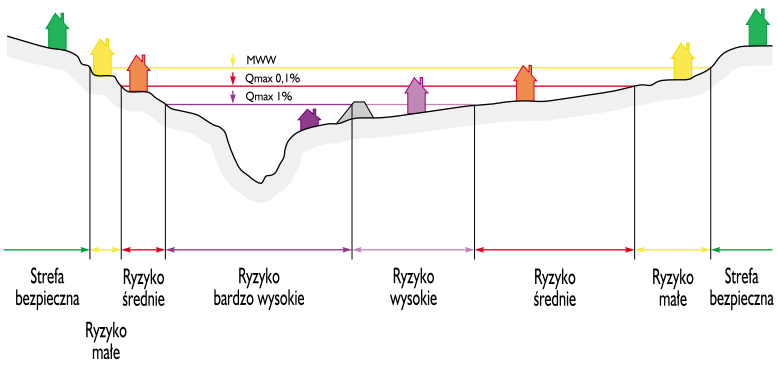
zachowaniu istniejących jeszcze naturalnych możliwości zatrzymywania wody przez doliny i koryta rzeczne. Cele te można osiągać z jednej strony poprzez odpowiednie planowanie przestrzenne, działania ustawodawcze, podatkowe, ubezpieczeniowe, edukację oraz sprawny system ostrzeżeń i ewakuacji, a z drugiej strony przez stosowanie odpowiednich technicznych środków i zabiegów służących ochronie przeciwpowodziowej. Przy czym w tej drugiej grupie preferowane są rozwiązania przyjazne środowisku.

Połączenie powyższych metod wdrażanych w granicach określonej zlewni, pozwala na unikanie sytuacji, w której ochrona terenów leżących w górnej części zlewni powoduje zwiększenie zagrożenia powodziowego na obszarach niżej położonych. Ta zrównoważona strategia jest prowadzona również w powiązaniu z takimi dziedzinami gospodarki jak leśnictwo czy rolnictwo. Ważne przy tym jest, aby pamiętać, że przed powodzią nie da się uchronić wszystkiego. Dlatego proponuje się w niej wyznaczenie: obszarów, gdzie rezygnujemy z ochrony i „oddajemy rzekom przestrzeń" (tereny użytkowane rolniczo), miejsc gdzie jedyną formą ochrony jest sprawny system informacyjny i organizacyjny umożliwiający ewakuację oraz obszarów priorytetowej ochrony (np. miasta zabytkowe) chronionych wszelkimi, dostępnymi metodami (również technicznymi).

Planowanie przestrzenne w oparciu o mapy terenów zalewowych

Ograniczenie rozwoju budownictwa na terenach objętych zasięgiem wód powodziowych jest właściwie działaniem najskuteczniejszym w zakresie minimalizacji szkód powodziowych. Brak dalszej zabudowy tych obszarów pozwala na realne zmniejszanie strat materialnych oraz ochronę życia ludzkiego. Ograniczenie zabudowy można osiągnąć m.in. poprzez odpowiednie ustawodawstwo zakazujące wznoszenia budynków na terenach najbardziej narażonych na skutki zalania. Innym sposobem może być system ubezpieczeń lub podatków zniechęcający do zabudowy tych obszarów. Prowadzenie powyż-

Strefy ryzyka powodziowego



Legenda:
Qmax 1% – poziom wody stuletniej Qmax 0,1% – poziom wody tysiącletniej MWW – poziom maksymalnej możliwej powodzi

Na pierwszy rzut oka widać, że wprowadzenie prawnego zakazu rozwoju budownictwa w strefach najbardziej zagrożonych, może skutecznie chronić ludzi przed powodzią.

Ryc. wg koncepcji prof. Marii Ozga-Zielińskiej

szych działań jest możliwe dzięki mapom terenów zalewowych, które informują o potencjalnym zasięgu wód powodziowych, a instrumentem realizacji tych zasad są plany zagospodarowania przestrzennego.

Mapy terenów zalewowych powinny być sporządzone co najmniej dla zasięgu wody 100-letniej, a jeszcze lepiej dla zasięgu największej, historycznej powodzi. Ważne przy tym jest opracowanie map również dla obszarów obwałowanych i chronionych przez zbiorniki retencyjne z uwzględnieniem możliwości przerwania wałów i zawodności oraz awarii tych urządzeń. Dzięki znajomości zasięgu wody, jej głębokości, a nawet prędkości przepływu w danym punkcie, jesteśmy w stanie wyznaczyć strefy z całkowitym zakazem zabudowy, strefy

Brak odpowiedniej polityki przestrzennej powoduje, że przy każdej większej powodzi, straty materialne rosną. Tak też się zdarzyło w 1997 roku nad Odrą. Woda zalała obszar o połowę mniejszy niż podczas powodzi na Wiśle w 1934 roku, lecz zatopieniu uległo trzy razy więcej zabudowań, 38 razy więcej mostów i 134 razy więcej kilometrów dróg.

Fot. DFE/Krzysztof Smolnicki

ograniczonej zabudowy o specjalnych wymaganiach technologicznych oraz pas obszaru, gdzie zagrożenie jest na tyle małe, iż można prowadzić jego zabudowę. Strefy zagrożenia (kategorie ryzyka) powinny być następnie obligatoryjnie wprowadzone do planów zagospodarowania przestrzennego.

W Polsce obowiązek określenia zasięgu zalewów w postaci map terenów zalewowych spoczywa na Regionalnych Zarządach Gospodarki Wodnej. Władze wojewódzkie i samorządowe są natomiast zobligowane do uwzględnienia zagrożenia powodziowego w planowaniu przestrzennym. Niestety są to zapisy „miękkie", w tym sensie, że nie wynika z nich bezwzględny zakaz inwestowania w terenie zalewowym, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu strat materialnych podczas powodzi.

Trudności podczas planowania przestrzennego

Administracyjne ograniczenie możliwości rozwoju zabudowy terenów zalewowych, związane jest z problemem odszkodowań za utraconą wartość gruntów w wyniku takiego działania. Plany zagospodarowania przestrzennego zatwierdzają władze (rządowe i samorządowe). Jeśli na skutek przyjęcia planu tereny zalewowe zostaną objęte zakazem inwestowania, istotnie obniży się ich wartość i właściciele mogą żądać od władz odszkodowań. Przykładowo, podczas aktualizacji planu miejscowego Gminy Wyszków (nad Bugiem) sporządzono mapę zasięgu zalewów wykorzystując m.in. zdjęcia lotnicze z powodzi 1979 roku. Okazało się, że znaczna część obszaru gminy, przeznaczonego w dotychczasowym planie miejscowym pod budownictwo, była zalana w 1979 roku, a tereny te są własnością prywatną. Zmiana kwalifikacji (zakaz zabudowy) takich terenów nie może uzyskać akceptacji społecznej bez należytych odszkodowań – przekwalifikowanie działki budowlanej na działkę np. rolniczą oznacza utratę 90% jej wartości. Oczywiście gmina nie dysponuje funduszami na rekompensaty i w związku z powyższym realizacja ochrony przeciwpowodziowej poprzez właściwe planowanie przestrzenne jest bardzo utrudniona. Nawet grunty komunalne trudno przekwalifikować, bowiem gmina nie jest zainteresowana utratą wartości majątku. Ostatecznie gmina zrezygnowała z budowania na terenach zalewowych będących jej własnością, obiektów użyteczności publicznej (szkół, szpitali itp.). Taki, stosunkowo niewielki efekt wynika m.in. z mankamentów obowiązującego ustawodawstwa (z tym problemem borykają się wszystkie kraje).

Odpowiedni system ubezpieczeń może zniechęcać do zabudowy terenów zalewowych.

Fot. TnZ/Robert Wawręty

Czy warto sporządzać mapy terenów zalewowych?

Wykonywanie map terenów zalewowych pomimo wielu trudności wydaje się jak najbardziej uzasadnione. Największym, doraźnym efektem opracowania i rozpowszechnienia map terenów zalewowych, jest uświadomienie zagrożenia mieszkańcom i użytkownikom tych rejonów. Taka świadomość, w połączeniu z edukacją, tj. nauką jak gospodarować na obszarze zagrożonym i jak zachować się w przypadku powodzi, może bardzo istotnie przyczynić się do zmniejszenia szkód oraz zagrożenia życia ludzi.

Ponadto mapy terenów zalewowych pozwalają firmom ubezpieczeniowym ubezpieczyć gospodarstwa domowe, chroniąc w ten sposób ludzi przed bankructwem finansowym na wypadek powodzi. Pośrednio polityka firm ubezpieczeniowych może zniechęcać do inwestowania na terenach zalewowych. Taki system wprowadzono w USA przy znacznej pomocy finansowej bogatego państwa. Pomoc polegała na udzieleniu gwarancji skarbu państwa dla przedsiębiorstw ubezpieczeniowych. W przypadku wystąpienia katastrofy powodziowej, przed zgromadzeniem ze składek sum potrzebnych na wypłacenie odszkodowań, państwo przejmuje zobowiązania chroniąc przedsiębiorstwo przed bankructwem.

W USA społeczeństwo przyzwyczajone jest do korzystania z wszelkich form ubezpieczeń. W warunkach polskich, gdzie trudno jest egzekwować obowiązkowe ubezpieczenia samochodów, system ubezpieczeń powodziowych mógłby być mało skuteczny. Społeczeństwo oczekuje, że państwo odbuduje zniszczenia powodziowe, bez udziału poszkodowanych i oczekiwanie to jest na swój sposób uzasadnione. Oczywiście oznacza to odbudowę na koszt wszystkich podatników. Wydaje się, że tylko dzięki wycofaniu się państwa z obowiązku rekompensowania szkód powodziowych wśród mieszkańców terenów zagrożonych, nastąpiłby wzrost zainteresowania ubezpieczeniami powodziowymi. Inaczej mówiąc, w warunkach polskich system ubezpieczeń powodziowych może być skutecznym narzędziem ograniczania szkód tylko wówczas, gdy ubezpieczenie będzie jedyną szansą uzyskania pomocy finansowej w przypadku powodzi.

Państwo powinno więc rozważyć możliwość wycofania się ze zobowiązań finansowych (lub co najmniej ich znacznego zmniejszenia) w stosunku do powodzian. Rolę państwa należy ograniczyć głównie do informacji o zagrożeniach i ratowania życia ludzi. Taki liberalny system funkcjonuje w Anglii. Wprowadzenie go aktualnie w Polsce może być trudne ze względu na opór społeczny.

Przykłady dobrych praktyk w zakresie gospodarowania przestrzennego

Miasto Rapid City, stan Płd. Dakota, USA

Miasteczko w 1945 roku liczyło 10 000 mieszkańców. Tarasy zalewowe nad rzeką Rapid Creek były wykorzystane rolniczo – głównie jako łąki i pastwiska. Po zakończeniu wojny nastąpił szybki rozwój miasta: liczba mieszkańców wzrosła do 45 000 w 1972 roku. Nastąpiła zabudowa terenów przybrzeżnych: domy mieszkalne, przemysł, domy handlowe, szpital i inne obiekty. Tereny rolnicze zostały przekształcone w miejskie, o gęstej zabudowie. Zagrożenie powodziowe miał likwidować zbiornik o znacznej rezerwie powodziowej, wybudowany w zlewni górskiej rzeki Rapid Creek, ok. 29 km od miasta w górę rzeki.

W nocy, 9 czerwca 1972 roku obfity deszcz wystąpił w górskiej zlewni rzeki Rapid Creek. W ciągu 8 godzin spadło od 300 do 430 mm, przy czym największe natężenie opadu zaobserwowano w części zlewni leżącej poniżej zbiornika, który w tej sytuacji nie mógł przechwycić ani zredukować kulminacji fali powodziowej. Fala o olbrzymiej sile niszczącej w ciągu kilku godzin nocnych dotarła do miasta. Powódź była niezwykle gwałtowna i katastrofalna w skutkach: zginęło 239 osób, zniszczonych lub uszkodzonych zostało 1500 domów mieszkalnych oraz kilkaset obiektów przemysłowych, handlowych i komunalnych. Wiele osób uznano za zaginione i nigdy ich nie odnaleziono. Tysiące osób pozostało bez dachu nad głową.

Po katastrofie władze miasta i stanu zastanawiały się nad koncepcją odbudowy. Wniosek podstawowy jaki wyciągnięto z tej tragicznej katastrofy: teren zalewowy nie jest właściwym miejscem do mieszkania i do pracy (zasięg tego terenu określiła powódź, zbędne było kartowanie).

Podjęto decyzję wykupienia gruntów w terenie zalewowym, przesiedlenia mieszkańców i przeniesienia przedsiębiorstw. Zniszczone domy rozebrano, zdatne do użytku – przeniesiono na nowe, położone wyżej miejsca. Ogółem zmieniło lokalizację 1100 domów mieszkalnych i 157 przedsiębiorstw. Oczyszczono obszar długości 8 km wzdłuż rzeki i szeroki na 4 ulice poprzedniej zabudowy w zasięgu zalewu wody stuletniej. Powstał na tym terenie park, boiska sportowe, ścieżki rowerowe i ścieżki dla pieszych. Zaniechano wznoszenia jakichkolwiek budynków mogących stanowić przeszkodę dla przepływu wielkiej wody.

Po powodzi poglądy mieszkańców i władz miasta na rolę zbiorników i obwałowań radykalnie się zmieniły. Uznano, iż budowle te w wielu wypadkach nie mogą spełniać swej roli (w czasie powodzi 1972 roku wspomniany zbiornik na rzece Rapid Creek pozostał pusty) i nie gwarantują one rzeczywistego bezpieczeństwa.

Dolina Loary, Francja

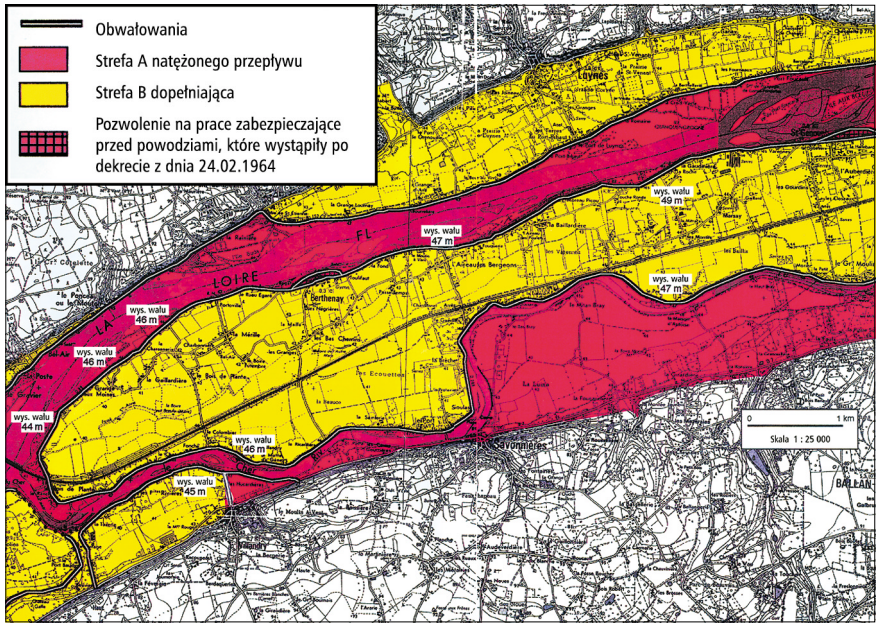
Obwałowywanie doliny Loary rozpoczęto w XII wieku a następnie na przestrzeni stuleci wały podnoszono i wzmacniano. Sprzyjało to postępującej urbanizacji doliny, nie zapobiegło jednak stratom powstającym podczas

Dolina Loary jest dobrym przykładem ograniczania szkód powodziowych poprzez odpowiednie planowanie przestrzenne.
Fot. TnZ/Paweł Adamus

większych powodzi. Wskutek urbanizacji i zabudowy wzrastała podatność na straty powodziowe. Komisja rządowa powołana po katastrofalnej powodzi w 1856 roku uznała, iż główną przyczyną coraz wyższych poziomów wezbrań było zwężenie doliny przez obwałowania. Pomimo to urbanizacja postępowała, a straty powodziowe wzrastały.

Dopiero w końcu lat osiemdziesiątych obecnego stulecia władze uświadomiły sobie konieczność zasadniczej zmiany polityki w dziedzinie urbanizacji i zagospodarowania dolin rzecznych.

Zamiarem autorów nowej polityki jest wyjście z błędnego koła: ochrona przeciwpowodziowa – urbanizacja – zwiększona ochrona przeciwpowodziowa. Zagrożenie powodziowe składa się z dwóch nierozłącznych elementów:

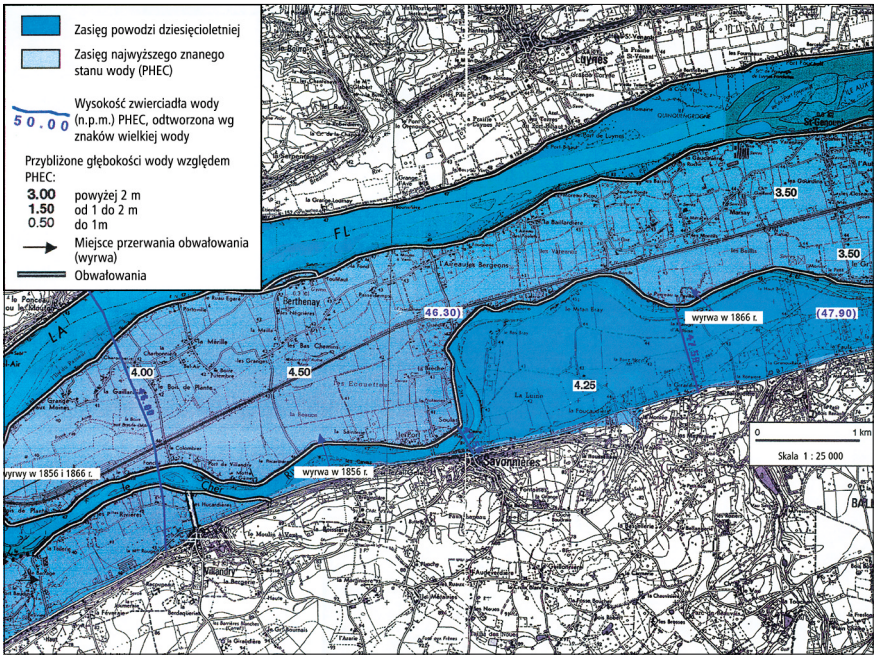


Mapa obwałowań, przelewów oraz stref „powierzchni zalewowych" określonych i zatwierdzonych dekretem na mocy ustawy z 30 października 1935 roku.
Źródło: „Atlas terenów zalewowych w dolinie Loary". Direction Régionale de L'Environnement Centre

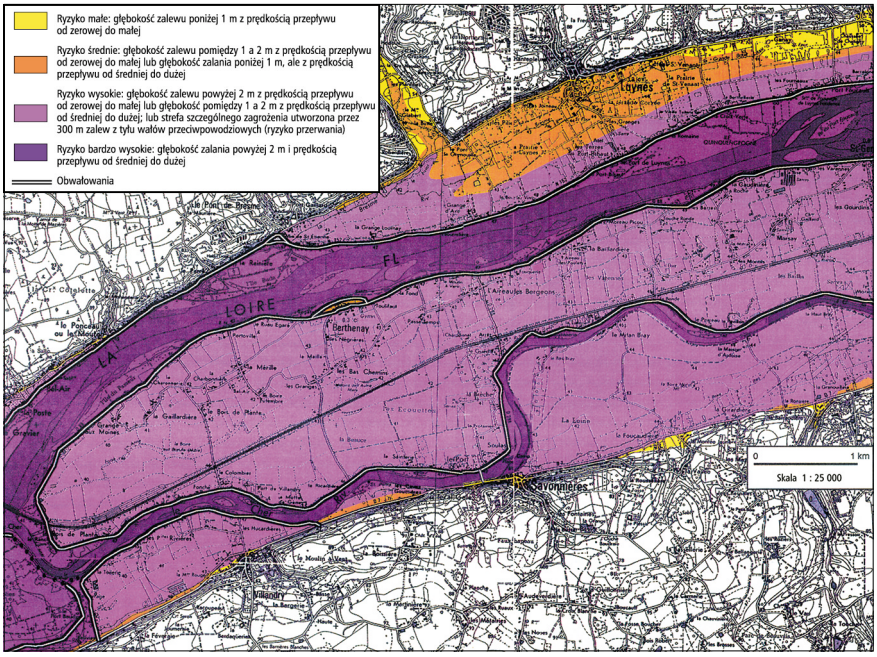
ryzyka (wielkość powodzi) oraz podatności (wrażliwości) na straty powodziowe wynikającej ze stanu zabudowy i zainwestowania w dolinie zalewowej.

Regulacje prawne zmierzają do wprowadzenia zakazu zabudowy na terenach o najwyższym zagrożeniu i ograniczenia zabudowy terenów o mniejszym zagrożeniu. Ponadto zapewniona ma być przepustowość dolin wielkiej wody oraz ochrona środowiska i zachowanie walorów krajobrazu w strefie małych wezbrań.

Przyjęto zasadę nie zwiększania podatności na straty. Dla spełnienia tej zasady przygotowano informację dla władz i społeczności lokalnych o ryzyku zalania przy powodzi. Informację opracowano w postaci „Atlasu terenów zalewowych w dolinie Loary". Atlas składa się z map 1:25 000 pokrywających całą dolinę Loary do ujścia w m. Nantes. Informacja zawarta w Atlasie przeznaczona jest do uwzględnienia przy zagospodarowaniu terenów zagrożonych ryzykiem powodzi. Służy też przy podejmowaniu decyzji przez władze oraz podmioty gospodarcze.



Mapa zalewów najwyższych znanych powodzi historycznych w latach: 1856, 1866 oraz 1910 z rozmieszczeniem miejsc przerwania obwałowań.



Mapa ryzyka powodziowego przedstawiająca kategorie ryzyka w zależności od głębokości zalewu i prędkości przepływu wody.

Źródło: „Atlas terenów zalewowych w dolinie Loary". Direction Régionale de L'Environnement Centre

Przyjazne środowisku rozwiązania i zabiegi techniczne

Tam gdzie działania w zakresie polityki przestrzennej są ograniczone, pozostaje wyłącznie stosowanie całej gamy środków oraz rozwiązań technicznych, których celem jest zwiększenie zdolności retencyjnych dolin rzecznych. Pozwala to na rekompensowanie szkód wywołanych zabraniem rzece przestrzeni. Do obiektów przyjaznych środowisku bez wątpienia należą poldery przepływowe, suche zbiorniki oraz boczne zbiorniki retencyjne. Wzrost retencji dolinowej należy osiągać także poprzez przebudowę istniejących obwałowań, a tam gdzie jest to możliwe również poprzez ich likwidację. Inną metodą jest stosowanie kontrolowanych wylewów wody na tereny poza wałami. Coraz częściej, szczególne znaczenie w ochronie przeciwpowodziowej zyskują zabiegi renaturyzacyjne koryt rzecznych. Nie bez znaczenia jest również zachowanie i uzyskiwanie możliwości retencyjnych w górnych częściach dorzeczy poprzez odpowiednie formy prowadzenia gospodarki rolnej i leśnej.

Poldery

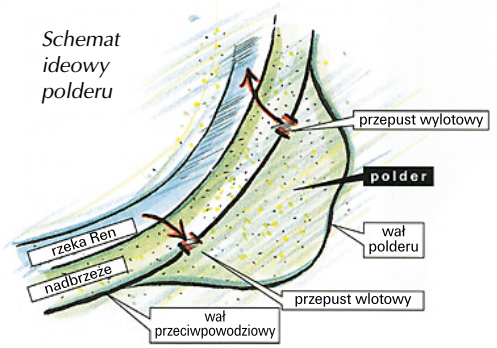
Poldery przepływowe należą do najbardziej przyjaznych środowisku rozwiązań technicznych, służących ochronie przeciwpowodziowej. Są to wydzielone części dolin rzek obwałowanych, otoczone ze wszystkich stron wałem. Zalewanie takiego zbiornika odbywa się poprzez przepust wlotowy wykonany w koronie wału. Następnie, z pewnym opóźnieniem czasowym, woda wpływa z powrotem do rzeki przez przepust wylotowy, zlokalizowany na dalszym odcinku wału. Wpisane w kompleksową strategię ochrony przeciwpowodziowej zlewni, poldery skutecznie ograniczają skutki powodzi.

Do jednych z najciekawszych tego typu budowli można zaliczyć funkcjonujące już w ramach Zintegrowanego

W przypadku wzrastających przepływów wody w Renie poldery zostają zalane dzięki wykonanym w wałach przepustom. Poldery Söllingen/Greffern.

Fot. TnZ/Robert Wawręty

Programu Renu w Niemczech poldery Altenheim i będące na ukończeniu poldery Söllingen/Greffern. Służą one ochronie terenów wzdłuż Renu od Bazylei do Mannheim, na obszarze Badenii-Wirtembergii. Poldery te porośnięte cennymi lasami łęgowymi są zalewane nie tylko w czasie wysokich wezbrań, ale również przy mniejszym



Schemat ideowy polderu

Źródło: The Integrated Rhine Programm. Flood control and restoration of former flood plains on the Upper Rhine. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, 1997

poziomie wody w rzece, w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania siedlisk nadrzecznych. Zalania całej powierzchni z reguły nie trwają dłużej niż kilka dni w roku. Moment, w którym przystępuje się do zalania poldera, czas trwania zalewu oraz jego wysokość są zależne od aktualnego stanu wody w Renie. Tym sposobem uzyskuje się zbliżone do naturalnych warunki zalewania takie, jakie panowały przed budową zapór, co pozwala na wykształcenie się i zachowanie naturalnych obszarów łęgowych.

Suche zbiorniki

Suche zbiorniki powstają w wyniku budowy zapory na rzece. Zapora zbiornika suchego zaprojektowana jest w taki sposób, że nie pozwala na piętrzenie

Suche zbiorniki stanowią skuteczną ochronę przed powodzią i zarazem są mało inwazyjne dla przyrody. Z punktu widzenia oddziaływania na środowisko wątpliwość może budzić estetyka budowli i fragment uregulowanego brzegu poniżej zbiornika.

Fot. KPN/Andrzej Raj

Suchy zbiornik zostaje wypełniony dopiero przy wysokim stanie wody i następnie samoczynnie ulega opróżnieniu.

Fot. KPN/Barbara Wieniawska

wody przy przeciętnych poziomach przepływu w rzece i przy niewielkich wezbraniach. Obszar zbiornika pozostaje suchy przez znaczną część okresu eksploatacji. Pozwala to na rolnicze (leśne) użytkowanie jego powierzchni z wykluczeniem zabudowy. Natomiast podczas wysokich wezbrań, samoczyn-

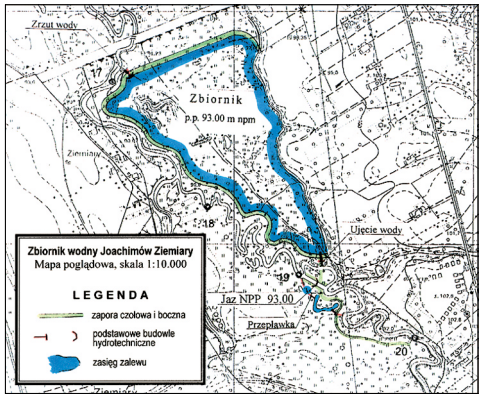
Na obszarze suchych zbiorników może rozwijać się rolnictwo.

Fot. KPN/Barbara Wieniawska

nie lub poprzez świadome sterowanie, następuje w nim spiętrzenie wody pozwalające złagodzić ich przebieg. W odróżnieniu od zbiorników o stałym piętrzeniu („mokrych"), zbiorniki suche nie przerywają ciągłości rzeki i nie stanowią przeszkody dla ryb wędrownych. Zlokalizowane w miejscach o małych walorach przyrodniczych można z powodzeniem zaliczyć do przyjaznych środowisku obiektów ochrony przeciwpowodziowej. W Polsce w dorzeczu Odry, w Sudetach jest ich kilkanaście o łącznej pojemności 28,58 mln m^3.

Boczne zbiorniki retencyjne

Boczne zbiorniki retencyjne jak sama nazwa wskazuje są umiejscowione z boku koryta rzeki. Budową przypominają poldery, lecz ich główną funkcją jest magazynowanie wody na cele gospodarcze i rekreacyjne. Tak więc pozostają cały czas częściowo wypełnione wodą, podobnie jak tradycyjne zapory. W trakcie wysokich wezbrań nadmiar wody może się gromadzić dzięki pozostawieniu w zbiorniku tzw. rezerwy powodziowej. Spośród wszystkich zbiorników „mokrych" w najmniejszym stopniu ingerują w ekosystem rzeczny. Doprowadzenie wody do bocznych zbiorników może się odbywać, specjalnie w tym celu wykonanym, kanałem dopływowym, wyprowadzonym z boku rzeki lub odciętego starorzecza, natomiast



Mapa poglądowa zbiornika wodnego Joachimów Ziemiary wykonanego z boku rzeki Rawki.

Źródło: Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi

odprowadzenie – kanałem odpływowym. Modelowym przykładem takiego obiektu jest wykonany w Polsce zbiornik wodny Joachimów Ziemiary, którego inwestorem był Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi.

Zbiornik wodny Joachimów Ziemiary jest dobrym przykładem realizacji programu małej retencji w harmonii z przyrodą.

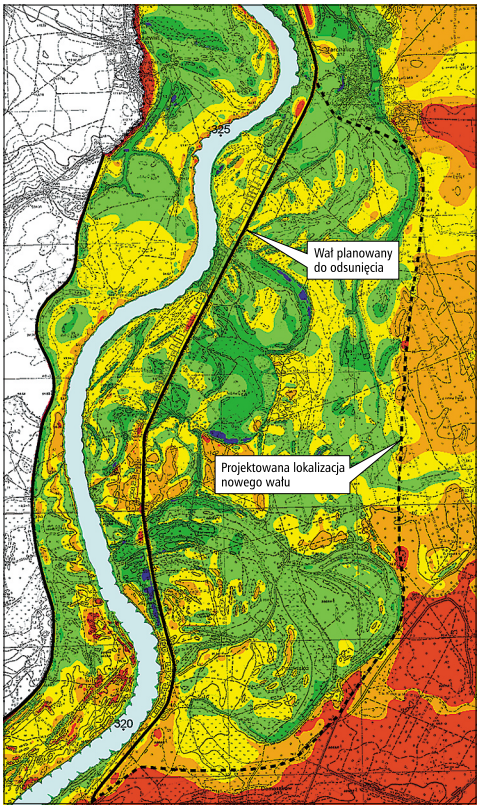
Fot. TnZ/Robert Wawręty

Przebudowa obwałowań

Tam gdzie jest to tylko możliwe należy dążyć do odsunięcia obwałowań od rzeki. Pozwala to m.in. na uzyskanie większej pojemności obszaru między wałami, a przez to zwiększenie zdolności zatrzymywania wody, obniżenie poziomu wezbrań oraz zmniejszenie prędkości przepływu wód powodziowych. Jeszcze lepsze efekty można uzyskać całkowicie likwidując obwałowania. Dotyczy to terenów rolniczych i niezasiedlonych przez człowieka. W takich miejscach istnieje również moż-

liwość wykonania w obwałowaniach miejscowych obniżeń lub śluz, co pozwoli na zalanie obszaru poza wałami w trakcie wysokich wezbrań. Wzorując się na doświadczeniach Francji czy Niemiec należy wprowadzić zakaz budowy nowych wałów zmniejszających obszary zalewowe, za wyjątkiem chroniących gęsto zabudowane i zagrożone powodzią tereny miejskie.

Przykładem działań na rzecz przywracania rzece jej naturalnych obszarów zalewowych jest planowany przez WWF Polska i WWF-Auen-Institut projekt „Domaszków-Tarchalice" zakładający odsunięcie 7,5 km obwałowania w dolinie środkowej Odry. Sygnałem do podjęcia prac projektowych stało się przerwanie wału w okolicach Domaszkowa w trakcie powodzi w 1997 roku. Efektem projektu będzie odzyskanie 670 ha powierzchni naturalnej retencji oraz stworzenie dogodnych warunków dla regeneracji lasów łęgowych. Bazę wyjściową dla realizacji projektu stanowi opracowany po powodzi w 1997 roku przez WWF „Atlas obszarów zalewowych Odry". Przedstawiony na mapach Atlasu aktualny stan zachowania ekosystemów doliny odrzańskiej, granice obszarów zalewowych i zasięg powodzi z 1997 roku, pozwalają w dużym stopniu na określenie kierunków wykorzystania terenów zalewowych przez gminy graniczące bezpośrednio z rzeką.



Na potrzeby projektu „Domaszków-Tarchalice" stworzono m.in. numeryczny model terenu (na podstawie mapy topograficznej 1:10 000). Umożliwia on przeprowadzenie analizy możliwych głębokości i czasu trwania zalewów po przesunięciu.

Źródło: WWF

„Atlas obszarów zalewowych Odry"

Źródło: WWF

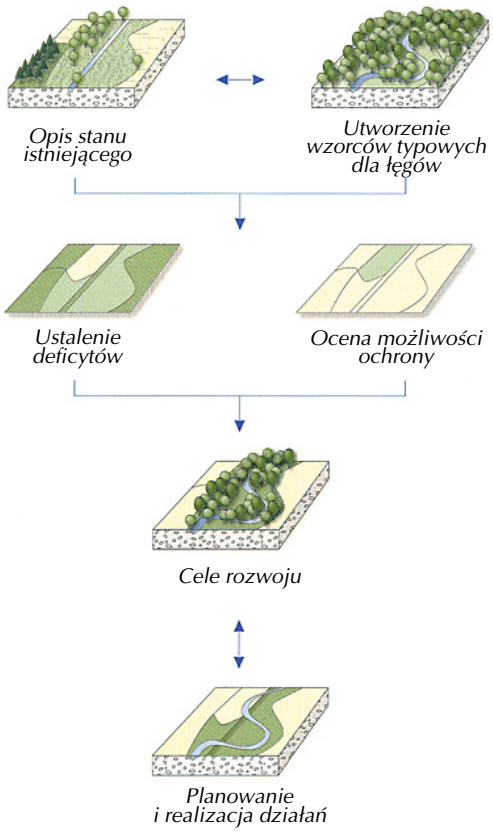
Renaturyzacja rzek

Kolejne, ważne zadanie w zakresie realizacji przyjaznej środowisku ochrony przeciwpowodziowej to renaturyzacja wybranych cieków prowadząca w fekcie m.in. do wzrostu retencji korytowej i zmniejszenia prędkości przepływu wody w korytach rzecznych. Renaturyzacja to kompleksowy zespół procedur, działań, przekształceń, zabiegów wykonawczych i pielęgnacyjnych oraz samoczynnych procesów przyrodniczych mających na celu przynajmniej częściowe przywrócenie rzece jej stanu naturalnego lub gdy jest to nieosiągalne stworzenie (w ramach istniejących ograniczeń) korzystnych dla fauny i flory warunków życia. Jednym z wielu efektów jaki otrzymuje się w wyniku zabiegów renaturyzacyjnych jest bardzo często poprawa bezpieczeństwa powodziowego. Stąd w wielu przypadkach działania te stanowią jedno z wielu zadań w ramach zintegrowanych programów ochrony przeciwpowodziowej. Aktualnie projekty takie są wykonywane m.in. w Szwajcarii (ok. 628 odcinków rzek), Anglii i Walii (ok. 60) oraz Niemczech (brak danych).

W ostatnich latach „wzorzec idealny" cieku coraz częściej stanowi punkt wyjścia podczas procesu planowania renaturyzacji. „Wzorzec" odpowiada naturalnym warunkom cieku, niezmienionym przez człowieka. Dopiero na tej bazie można określić jego stan istniejący oraz deficyty (stopień degradacji). Następnie uwzględniając socjoekonomiczne warunki brzegowe jak m.in. stopień zasiedlenia doliny, żeglugę oraz wymogi ochrony przeciwpowodziowej i ochrony przyrody – można ustalić cele rozwojowe, czyli charakter cieku jaki będziemy chcieli uzyskać po renaturyzacji.

Ze względu na olbrzymie koszty finansowe zabiegi renaturyzacyjne są prowadzone na krótkich odcinkach rzek – od kilkuset metrów do kilku czasem kilkunastu kilometrów. Na podstawie doświadczeń niemieckich koszt renaturyzacji 1 mb. cieku można ocenić na kilkadziesiąt euro dla najmniejszych strumieni do ponad tysiąca euro dla dużych rzek. Oceniając wysokość nakładów finansowych należy jednak pamiętać, że założona korzyść jaką jest poprawa jego stanu nie da się wprost „przełożyć" na kwotę pieniężną, a osiągnięcie efektu końcowego w postaci cieku zbliżonego do naturalnego jest procesem długotrwałym.

Proces planowania



Ryc. na podstawie I. Wagner we: Flusslandschaft Isar von der Landesgrenze bis Landshut. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2002

Przykłady renaturyzacji rzek i potoków

RZEKA IZARA

Rzeka Izara, ze zlewnią 4 000 km^2, została uregulowana technicznie (czytaj: wyprostowana, obudowana i skanalizowana) jeszcze w XIX wieku i do lat 70-tych XX wieku trwała jej zabudowa. Jednym z głównych celów regulacji była ochrona miasta Monachium przed powodzią.

W 1988 roku w ramach I projektu renaturyzacji Izary w Monachium, na odcinku 14 km usunięto zabudowę brzegów. Stworzono warunki do rozwoju dynamiki własnej rzeki: powsta-

Izara przed renaturyzacją płynęła skanalizowanym korytem z progami dennymi oraz zabudowanymi brzegami.

Po renaturyzacji koryto Izary oferuje znowu różnorodne możliwości rekreacji i wypoczynku oraz stanowi cenne siedlisko dla świata roślin i zwierząt.

Ryciny na podstawie Blasy i Mader we: Flusslanschaft Isar von der Landesgrenze bis Landshut. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 2002

ły odsypiska żwirowe, łachy, odnogi koryta głównego oraz wody stojące, stagnujące, będące cennymi biotopami dla wielu gatunków fauny. Tam, gdzie nie było możliwe pełne przekształcenie strukturalne koryta z powodu istniejących stopni wodnych, mostów lub gęstej zabudowy, przywrócono przepustowość rzeki budując nowoczesne przepławki dla ryb, umożliwiające ich wędrówkę w górę cieku. W wyniku naturalnej sukcesji wytworzyły się zbiorowiska łęgowe.

POTOK MISTELBACH

Potok Mistelbach (dorzecze 85,2 km^2) w pobliżu Bayeruth został zabudowany technicznie przed kilkudziesięciu laty. Renaturyzacja obejmowa-

Mistelbach przed renaturyzacją w formie prostoliniowej rynny.

Źródło: Flüsse und Bäche. Heft 21. Wassewirtschaft in Bayern, Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, 1990

ła usunięcie betonowej rynny z dna i brzegów, nieregularne ukształtowanie brzegów, wykonanie wysepek i poszerzeń, zróżnicowanie warunków przepływu poprzez wprowadzenie kamieni do koryta cieku oraz wykonanie pochylni (ramp), a następnie obsadzenie roślinnością.

Uzyskane, zróżnicowane linie brzegowe powiększyły strefy kontaktu między podłożem a wodą. W ten sposób umożliwiły powstanie najprzeróżniejszych biotopów: systemu szpar w żwirowym podłożu potoku, obszaru wodnego, strefy kontaktu pomiędzy wodą a lądem, strefy wahania się poziomu wody, obszaru brzegowego oraz innych wilgotnych siedlisk.

Wydłużone ukształtowanie linii brzegowej sprzyja „zazębieniu" koryta z przyległym do niego pasem terenu. Nad nowo utworzonymi, wodnymi siedliskami, nasadzenie roślin (bylin brzegowych

Mistelbach po renaturyzacji. Kamienie utrudniające przepływ powodują zaburzenia nurtu strumienia.

Źródło j.w.

i trzcin) przyspieszyło wkomponowanie się cieku w krajobraz. Szczególne znaczenie miało to na obszarach miejskich.

Wykonane w dnie pochylnie, przełamały spadek podłużny cieku. Razem z wyspami oraz głazami zaburzającymi przepływ spowodowały urozmaicenie jego nurtu. Tym samym wzbogaciły strukturę koryta potoku oraz utworzyły różnorodne, drobne biotopy dla świata zwierząt.

RZEKA ENZ

Poddany renaturyzacji odcinek 1,5 km rzeki Enz (dorzecze 1477 km^2), przepływa przez miejscowość Pforzheim i zlokalizowany jest poniżej ujścia Nagold. Rzeka została uregulowana po wystąpie-

Spośród wielu rzek w Badenii, również Enz została zabudowana na początku stulecia do profilu podwójnego trapezu. Skarpy koryta wody średniej umocniono za pomocą brukowych kostek.

Fot. Maerzke w: Handbuch Wasserbau. Naturnahe Umgestaltung von Fliebgewässern; Heft 2 Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt, 1990

Enz po renaturyzacji. Zburzona powierzchnia wody wskazuje na bardziej zróżnicowane zachowanie prądu niż w stanie wyjściowym. Rzeka staje się lepiej natleniona.

Fot. Bernhart, źródło j.w.

niu powodzi w 1896 roku. Prace renaturyzacyjne rozpoczęto natomiast w maju 1990 roku. Przed renaturyzacją Enz posiadała przekrój poprzeczny w kształcie podwójnego trapezu, równe dno o szer. 20 m (przykryte rumoszem) i brzegi wybrukowane kostką. Skarpę linii brzegowej i terasę zalewową porastały trawy oraz zioła, natomiast na groblach rosły topole. Całkowita szer. pasów zalewo-

Na rozszerzeniach koryta Enz zostały wykonane wyspy i zawężenia koryta. Obydwa te elementy nadają różną dynamikę płynącej wodzie i ofiarowują bardziej bogate siedliska.
Fot. Mayer-Peters, źródło j.w.

wych wraz z korytem wynosiła 90 m. Znajdujące się w zasięgu wody średniej skarpy, posiadały nachylenie 1:2.

W trakcie zabiegów renaturyzacyjnych koryto wraz z pasem zalewowym zostało ukształtowane na nowo. Wykonano jego nieregularne poszerzenia (w dwóch miejscach z rozdzieleniem nurtu poprzez wyspy) oraz zróżnicowano kształt dna. Uzyskane nachylenie skarp wyniosło 1:4, aż do 1:5 przy groblach znajdujących się w zasięgu wody wysokiej. Zwiększono spadek cieku do 2,7 ‰. W ten sposób, stan wody średniej wynoszący przed przekształceniem 0,8–1,0 m osiągnął po wykonaniu powyższych robót 0,8–1,2 m.

Do zabezpieczenia brzegów oraz głów wysp, użyto głównie materiału właściwego dla przekształcanego siedliska. Ponadto zastosowano różne konstrukcje inżynieryjno-biologiczne: między innymi martwą faszynę, faszynę wierzbową, konstrukcje z użyciem szuwarów, nasadzenia wtykanych w podłoże pędów drzew, siewy. Materiał wierzbowy pozyskany został wyłącznie z obszarów zalewiskowych Enz oraz cieków Nagold oraz Würm. Zbiorowiska szuwarowe zostały częściowo pobrane z późniejszego obszaru spiętrzeniowego, położonego poniżej miejsca budowy elektrowni. Trawy pochodziły z pierwotnego pasa terenu przyległego do Enz. Kilka obszarów, jak na przykład ukształtowane wyspy, pozostawione zostały naturalnemu, spontanicznemu procesowi sukcesji.

POTOK WIESBACH

Potok Wiesbach dopływ rzeki Lech, w Bawarii wcześniej zabudowany technicznie, o wyprostowanej linii biegu, stałym spadku i jednakowych brzegach został przebudowany „blisko naturze" w latach 1981–1983. Renaturyzację cieku rozpoczęto od poszerzenia jego doliny – pozyskano pas gruntu o szerokości 15 m wzdłuż potoku. W trakcie robót wykonano zakola, zróżnicowano szerokość koryta oraz wysokość i spadki skarp na brzegach oraz nasadzono roślinność. W ten sposób stworzono warunki do zmiennego przepływu (wody stojące, strefy wody wolno płynącej, odcinki o przepływie turbulentnym). Wysokie brzegi wklęsłe umocniono bylinami i kamieniami, tworzące się przy brzegach wypukłych odsypiska żwirowe pozostawiono bez umocnień. Ukształtowanie terenu bezpośrednio wzdłuż koryta potoku pozwoliło na wykształcenie cennych biotopów wody stojącej oraz miejsc tylko okresowo zalewanych wodą. Roślinność brzegowa pełni aktualnie rolę bufora, odgraniczającego tereny rolnicze od potoku. Obsadzeń dokonano w oparciu o gatunki rodzime, miejscowe (olsza czarna, jesion, wierzba krucha), co pozwoliło na „włączenie" potoku do naturalnego krajobrazu.

POTOK KLEINES SULZBÄCHLE

Długość odcinka przewidzianego do renaturyzacji wyniosła ok. 5 km.

Przed renaturyzacją Kleines Sulzbächle był prostoliniową rynną, wyłożoną betonowymi płytami.
Fot. Scherle. Zink Ingenieure GmbH

Objęty inwestycją ciek przepływa w okolicach miasta Bühl. Przed renaturyzacją w dużej części strumień płynął w jednolitej, wyłożonej blokami z naturalnego kamienia rynnie. Na jednym z odcinków znajdowały się progi w formie schodów. Również bliżej ujścia bieg potoku był całkowicie wyrównany, o profilu trapezu oraz wyłożony na dnie betonową warstwą, a po bokach betonowymi płytami. W trakcie renaturyzacji usunięto betonowe umocnienia i poszerzono terasę zalewową. Tym samym powstał pas szer. 25–30 m. Kleines został zrenaturyzowany poprzez zmeandrowanie, poszerzenie i wyraźne poszarpanie jego brzegu. Ponadto potok obsadzono wierzbami i olchami.

Renaturyzację rozpoczęto od usunięcia betonowych umocnień koryta.
Fot. Scherle. Zink Ingenieure GmbH

Po wykonaniu poszerzenia terasy zalewowej i koryta, na brzegach nasadzono pojedyncze olsze i wierzby. Takie ukształtowanie potoku umożliwia przejmowanie większego czoła fali powodziowej i zachowanie krajobrazu otwartych łąk.
Fot. Scherle. Zink Ingenieure GmbH

Już 18 miesięcy po renaturyzacji, Kleines Sulzbächle przypominał wyglądem potok zbliżony do naturalnego.
Fot. Scherle. Zink Ingenieure GmbH

Leśnictwo i agrotechnika

Przedsięwzięciami towarzyszącymi wyżej opisanym działaniom powinna być przebudowa lasów w zgodności z ich siedliskiem, dalsze zalesianie terenów podgórskich oraz zahamowanie ubytku istniejących lasów. Dla terenów górskich powinna zostać ustalona górna granica użytkowania rolniczego, powyżej której powinny rozwijać się i funkcjonować wyłącznie zespoły leśne. W niektórych państwach przyjęto normę 600 m n.p.m. Odpływ z terenów zalesionych jest bardziej równomierny niż z terenów bezleśnych, ponieważ gleba leśna wpływa na niego hamująco i wyrównująco. Ponadto las jest naturalnym rezerwuarem wody. W każdej 10 cm warstwie gleby może nagromadzić się 5–25 mm wody. W drzewostanie woda stanowi 50-60% drewna. Po przeliczeniu tej ilości wody na warstwę gleby grubości 1 m i zasobności drzewostanu 400 m^3/ha uzyskujemy 1500 m^3 wody w glebie i 200 m^3 w drzewostanie. W trakcie opadów las jest czynnikiem stymulującym wielkość odpływu wody ze zlewni, co w konsekwencji przekłada się na zmniejszenie natężenia przepływu i kulminacji fali powodziowej. Im bardziej zróżnicowana jest jego struktura przestrzenna i warstwowa, tym więcej gromadzi on wody w trakcie ulewnych deszczy. Wzrost retencji leśnej można również dodatkowo osiągać poprzez: wprowadzanie i wzbogacanie warstwy runa, podszytu; prowadzenie zwózki ściętych drzew w sposób nie zwiększający erozji, nie niszczący runa i podszytu oraz zapobiegający tworzeniu się rynien w dół stoku; dowożenie ściętych drzew w poprzek stoku do drogi biegnącej bardzo łagodnie w górę stoku; stosowanie kolejek linowych do transportu ściętych drzew w górach; maksymalne ograniczenie wielkości zrębów; odtworzenie biologicznej zabudowy potoków; pozostawianie części pni leżących w poprzek potoków (przegradzających nurt wody).

Powalone pnie drzew ograniczają prędkość przepływu wody w korytach potoków. Ich nieprzemyślane usuwanie w wielu przypadkach będzie prowadziło do wzrostu zagrożenia powodziowego na terenach niżej leżących.

Fot. TnZ/Ryszard Kaczka

Orka w poprzek stoku oraz tworzenie tarasów skutecznie ogranicza prędkość odpływu wody ze zlewni.

Fot. TnZ/Robert Wawręty

Natomiast do najważniejszych działań prowadzonych w ramach gospodarki rolnej można zaliczyć: nieużywanie sprzętu ubijającego warstwę gleby pod warstwą orną i rozluźnienie tej warstwy, zwiększenie udziału próchnicy w glebie, orkę w poprzek stoku, tworzenie tarasów, stosowanie poplonów, nie wypalanie traw i ściernisk, odtwarzanie mikrorzeźby terenu, utrzymywanie i odtwarzanie śródpolnych oczek wodnych. Należy przy tym jednak pamiętać, że odpowiednio prowadzona gospodarka leśna czy też rolna nie ochroni nas przed powodziami katastrofalnymi, takimi jak np. powódź w 1997 roku. Jeśli jednak chcemy osiągnąć poprawę efektywności działań w ochronie przeciwpowodziowej musimy zadbać o każdy fragment dorzecza – tam gdzie jest to tylko możliwe należy odzyskiwać oraz zachowywać powierzchnie naturalnej retencji i robić wszystko, żeby odpływ wody był jak najmniejszy.

Budowlane środki rozproszone

Bardzo poważnie należy również traktować wszelkie środki budowlane rozproszone. Ich stosowanie ma na celu ułatwienie przesiąkania wody deszczowej do gruntu, spowolnienie odpływu oraz wzrost retencji. Do pierwszej grupy zaliczyć można m.in.: niepokrywanie gruntów materiałami nieprzepuszczalnymi (betonem, asfaltem), niezagęszczanie gruntów, zamianę istniejących nieprzepuszczalnych pokryć gruntów na bardziej przepuszczalne (np. betonowe parkingi na te pokryte płytami ażurowymi) oraz tworzenie w sieci kanalizacyjnej pojemności retencyjnych i wykorzystywanie możliwości piętrzenia w dużych kanałach. Zwiększanie retencji na terenach zurbanizowanych można osiągać m.in. poprzez zmianę rzeźby terenów zielonych, polegającą na wykonywaniu niecek i innych zagłębień, budowę zbiorników (cystern publicznych i prywatnych), zatrzymywanie wód deszczowych przez beczki ustawione w ogrodach działkowych, wykonywanie niewielkich, krótkotrwałych piętrzeń w istniejących kanałach i strumieniach, sadzenie drzew przy ulicach i na podwórkach oraz wprowadzanie roślinności na dachy i fasady budynków (do minimum 40% powierzchni gęsto zabudowanych). Ciekawym rozwiązaniem, stosowanym szczególnie w górach i na pogórzu jest wykorzystanie nasypów dróg przegradzających doliny rzek. Zwiększenie retencji i spowolnienie odpływu można osiągnąć dzięki modyfikacji istniejących przepustów pod drogami tak, aby jak najdłużej hamowały spływ wód w trakcie opadów. Zgromadzony nadmiar wody powinien być odprowadzany wykonanymi przelewami umiejscowionymi w górnej części nasypów, pod powierzchnią drogi.

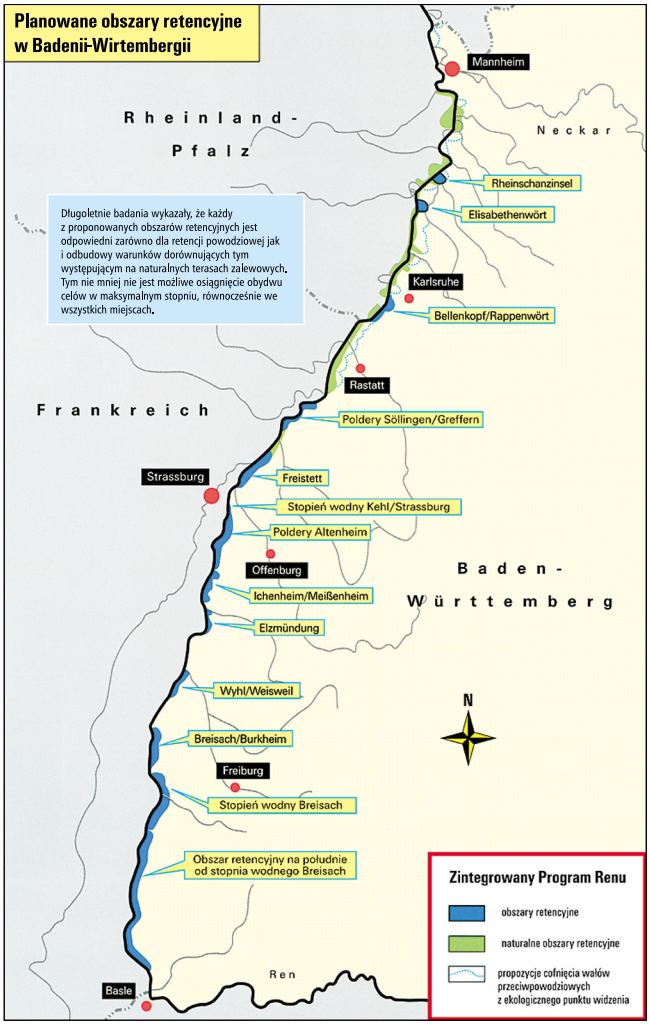
Przykłady dobrych programów ochrony przeciwpowodziowej

Zintegrowany Program Renu

W latach 1928 do 1977 uregulowano górny odcinek biegu Renu od Bazylei do Iffezheim i zbudowano na nim 10 stopni energetycznych. Na skutek związanej z tym utraty terenów łęgowych znacznie zmniejszyła się ochrona przeciwpowodziowa dla obszaru na północ od zapory Iffezheim.

Dzięki pracom, prowadzonym w ramach Zintegrowanego Programu Renu, zamierza się osiągnąć stan bezpieczeństwa powodziowego jaki na tym obszarze istniał przed regulacją i budową stopni wodnych. Jednocześnie ma zostać zapewnione możliwie pełne zachowanie i przywrócenie stanu naturalnego łęgów nadreńskich. W tym celu, na terenie Niemiec i Francji przewidziano odzyskanie 6800 ha powierzchni, umożliwiającej przyjęcie 260 mln m^3 wody, z czego aż 170 mln m^3 przypada na obszar Badenii-Wirtembergii. Uzyskanie tego efektu będzie możliwe głównie dzięki budowie szeregu polderów, odsunięciu obwałowań od rzeki oraz pełniejszemu wykorzystaniu retencji na istniejących stopniach energetycznych. Wszystkie działania zwiększające retencję po niemieckiej stronie będą prowadzone w 13 miejscach nad Renem.

Aktualnie, dwoma współdziałającymi, w ramach Zintegrowanego Programu Renu, ze sobą obiektami hydrotechnicznymi są stopień Kehl/Strassburg oraz poldery Altenheim. Na powierzchni całkowitej 1220 ha jest do dyspozycji 55 mln m^3 pojemności retencyjnej. Stanowi to poważny udział w planie odtworzenia pierwotnej zdolności zatrzymywania wody obszaru górnego Renu w celu stworzenia odpowiednio wydajnej, zrównoważonej ochrony przeciwpowodziowej. Dzięki uruchomieniu stopnia Kehl/Strassburg i polderów Altenheim, w przypadkach nadejścia fali powodziowej, znacznie zredukowano zagrożenie powodziami na terenach poniżej miasta Iffezheim. Na obszarze retencyjnym tego stopnia można spiętrzyć wodę do wysokości 6 m na powierzchni 700 ha, co daje możliwość zatrzymania do 37 mln m^3 wody z fali powodziowej. W obszarze obu polderów Altenheim jest do dyspozycji w sumie 520 ha powierzchni retencyjnej, zdolnej do przechwycenia ok. 18 mln m^3 wody. Na ukończeniu znajdują się w chwili obecnej kolejne obiekty – poldery Söllingen/Greffern o powierzchni 580 ha i mogące pomieścić 12 mln m^3. Zakończenie robót zaplanowano w 2005 roku.



Planowane powierzchnie retencyjne w Badenii-Wirtembergii będą mogły docelowo przejąć wielką wodę o okresie powtarzalności 200-220 lat.
Źródło: The Integrated Rhine Programm. Flood control and restoration of former flood plains on the Upper Rhine. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, 1997

Na polderach Altenheim przeprowadza się okresowe zalewanie ich powierzchni. Dzieje się tak już przy niewielkim podniesieniu poziomu wody w Renie, przy którym nie ma jeszcze potrzeby uruchamiania działań przeciwpowodziowych. Umożliwia to prawidłowy rozwój i utrzymanie lasów łęgowych.
Źródło: The Integrated Rhine Programm. Flood control and restoration of former flood plains on the Upper Rhine. Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, 1997

Dotychczasowe współdziałanie polderów Altenheim ze stopniem Kehl/Strassburg zapobiegło w 1999 roku zalaniu miasta Speyer.
Źródło: j.w.

Obok odzyskiwania retencji w ramach ZPR poprzez odsuwanie obwałowań od rzeki, interesującym przedsięwzięciem jest również metoda zwiększenia zdolności do zatrzymywania wody w okolicach Breisach. Zaplanowane prace obejmują poszerzenie terasy zalewowej na prawym brzegu górnego Renu. Dla uzyskania ok. 25 mln m^3 pojemności retencyjnej, na powierzchni ok. 500 ha przewiduje się wybranie ok. 28 mln m^3 żwiru. Rozwiązanie to pokazuje, że retencję można również uzyskiwać niekoniecznie budując nowe obiekty hydrotechniczne.

Stopień Kehl/Strassburg został wybudowany przed rozpoczęciem Zintegrowanego Programu Renu. Aktualnie gospodarowanie na nim wodą musi uwzględniać utrzymanie odpowiedniego poziomu wód gruntowych poza obwałowaniami Renu.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

Program ochrony przeciwpowodziowej w dorzeczu Bauny

Program ekologicznej ochrony przeciwpowodziowej jest wspólnym przedsięwzięciem miejscowości Baunatal i gminy Schauenburg. Realizację programu rozpoczęto po powodzi w 1992 roku, kiedy ogromne spustoszenie spowodował potok Bauna. Największe straty (13 mln DM) wystąpiły na terenie miasta Baunatal i gminy Schauenburg. Powódź uświadomiła mieszkańcom, że tradycyjne prostowanie i betonowanie rzek przynosi odwrotne do zamierzonych skutki. W efekcie uregulowania Bauny fale powodziowe stały się bardziej strome i wzrosła ich kulminacja. Początkowo po powodzi planowano budowę dużej zapory, jednak na skutek oporu społeczności lokalnych rozpoczęto realizację programu przyjaznego środowisku. W ramach kompleksowych działań zaplanowano przywrócenie rzek do stanu bliskiego naturze (renaturyzację) oraz odtwarzanie lasów łęgowych i obszarów podmokłych. W uzasadnionych przypadkach przewidziano budowę małych zbiorników retencyjnych i polderów, zamianę istniejących, nieprzepuszczalnych pokryć gruntów na bardziej przepuszczalne oraz wykonanie basenów w celu gromadzenia wód deszczowych.

Wybetonowanie potoku Bauna kapitalnie zwiększyło zagrożenie powodziowe.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

Bauna w czasie powodzi w 1992 roku.
Źródło: Umweltverträglicher Hochwasserschutz in Nordhessen am Beispiel der Bauna. Stadt Baunatal, 2000

Najważniejszymi przedsięwzięciami, służącymi ochronie przeciwpowodziowej centrum miasta Baunatal, było m.in. wykonanie suchego polderu Schefferfeld oraz renaturyzacja fragmentu potoku Bauna. W efekcie utworzono polder o powierzchni ok. 8 ha i maksymalnej pojemności 234 tys. m^3, który jest w stanie ochronić Baunatal przed wodą stuletnią. Obiekt jest całkowicie zautomatyzowany i zaczyna się napełniać w momencie, kiedy przepływ w Baunie osiąga wartość powyżej 15 m^3/s. Ponieważ przez większą część roku pozostaje suchy i w przeciwieństwie do polderów nadreńskich nie jest porośnięty łęgami, dopuszcza się na nim prowadzenie użytkowania rolniczego.

W ramach poprawy bezpieczeństwa powodziowego nad Bauną usunięto betonowy żłób i podwyższono kładkę dla pieszych.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

Odtworzenie terasy zalewowej na jednym z odcinków Bauny umożliwia rozwój łęgów.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

Renaturyzacja potoku Bauna obejmowała zerwane betonowych rynien oraz przekształcenie trapezoidalnego przekroju koryta w kierunku zbliżonym do naturalnego. Ponadto usunięto dwa progi betonowe. W trakcie ro-

bót renaturyzacyjnych wykonano dodatkowo terasę zalewową o powierzchni 2500 m² i odtworzono na niej zbiorowiska łęgowe. Ukształto-

Schemat ideowy suchego polderu Schefferfeld w trakcie napełniania.
Źródło: Umweltverträglicher Hochwasserschutz in Nordhessen am Beispiel der Bauna. Stadt Baunatal, 2000

wanie terasy zalewowej stało się możliwe dzięki usunięciu materiału ziemnego, który kiedyś posłużył do podwyższenia terenu wzdłuż potoku. W efekcie wykonanych prac aktualnie obserwuje się występowanie różnych

Powstały polder Schefferfeld chroni Baunatal przed wodą stuletnią.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

gatunków płazów, ryb oraz owadów, których wcześniej od wielu dziesiątków lat nie odnotowywano. Dzięki poszerzeniu terasy zalewowej powstała dodatkowa powierzchnia retencyjna umożliwiająca przechwycenie części fali powodziowej. Równocześnie w trakcie realizacji programu podniesiono kładkę dla pieszych o 50 cm, w celu ułatwienia odpływu wody.

Edukacja społeczności oraz systemy ostrzeżeń i ewakuacji

Awaria wału lub zawodność innych urządzeń ochronnych powoduje, że rzeka „odbiera swoją przestrzeń" i następuje powódź. Można istotnie ograniczyć szkody, a zwłaszcza uchronić życie ludzi, jeżeli w oparciu o prognozę hydrologiczną podejmie się odpowiednio wcześnie działania profilaktyczne. Podstawowe działanie to ewakuacja ludzi i inwentarza oraz zabezpieczenie infrastruktury przed zniszczeniem. Sprawny system ewakuacyjny nie może jednak dobrze funkcjonować bez edukacji prowadzonej wśród mieszkańców terenów zagrożonych, zwłaszcza chronionych wysokimi wałami.

Dlatego powinni być oni systematycznie szkoleni, tak by w przypadku zagrożenia powodzią, dokładnie znali zasady postępowania minimalizującego szkody i zagrożenie życia. Z punktu widzenia ochrony środowi-

Kiedy już przyjdzie powódź społeczność lokalna musi znać zasady właściwych zachowań.
Fot. DFE/Krzysztof Smolnicki

ska, niezwykle ważne są działania uniemożliwiające przedostanie się do wód substancji szkodliwych i toksycznych, np. w wyniku zalania magazynów paliw, środków ochrony roślin, wysypisk itp.

Zalecenia Wspólnoty Europejskiej

Przyjazne środowisku metody ochrony przed powodzią niestety są w Polsce rzadko stosowane. Jest to niewątpliwie przyczyną śmierci ludzi oraz ogromnych szkód (sięgających 1–2% produktu krajowego brutto) podczas największych powodzi. Podobna sytuacja istniała do niedawna w USA oraz krajach Europy Zachodniej. Ostatnie powodzie spowodowały zasadniczą zmianę w podejściu do problemów powodzi. Zmiana ta znalazła częściowo wyraz w Ramowej Dyrektywie Wodnej (2000/60/EC), której jednym z celów jest ochrona przed dalszym niszczeniem ekosystemów wodnych oraz ekosystemów lądowych i bagiennych bezpośrednio zależnych od ekosystemów wodnych, a także w przygotowanym przez Wspólnotę Europejską „Katalogu dobrych praktyk w zakresie prewencji, przygotowania i reagowania na powódź".

Lista wybranych zaleceń „Katalogu" związanych z zapobieganiem powodziom, zapewnieniem ochrony przeciwpowodziowej i ograniczaniem następstw powodzi:

- Z ostatnich powodzi winniśmy wyciągnąć następujący wniosek: „Musimy nauczyć się żyć z podobnymi zdarzeniami. Musimy też uczynić wszystko, co możliwe, by zapobiec rozwojowi powodzi na skutek działań człowieka, zachowywać się w sposób pozwalający ograniczać następstwa kataklizmów dla ludności i mienia, a także rozpowszechniać wiedzę na temat potencjalnych i rzeczywistych zagrożeń w celu pobudzenia działań zapobiegawczych".

- Należy podjąć działania mające na celu przywrócenie naturalnych rozlewisk rzecznych, co ma umożliwić zdolności naturalnych terenów podmokłych i zalewowych do przyjmowania wód i łagodzenia skutków powodzi.

- Instrumentem finansowym, który jest w stanie zarówno ograniczyć ryzyko finansowe dla pojedynczych osób, przedsiębiorstw, a nawet całych społeczności, jednocześnie poprawiając stan świadomości istniejącego ryzyka, jest ubezpieczenie powodziowe. Dobre ubezpieczenie jest w stanie skutecznie przyczynić się do ograniczenia następstw kataklizmów i może uchronić przed finansową ruiną.

- Zadaniem władz jest zapewnienie przejrzystości i dostępności informacji dotyczących ochrony przeciwpowodziowej i planów działań ochronnych. Cel ten

Rozpowszechnianie wiedzy nt. zagrożeń powodziowych to jedno z najważniejszych działań ograniczających skutki powodzi.
Fot. TnZ/Robert Wawręty

może być osiągnięty poprzez sporządzenie map zagrożeń powodziowych wskazujących obszary o najwyższym stopniu ryzyka i ich wykorzystanie w procesach planowania. Mapy takie powinny być czytelne i wskazywać różne poziomy zagrożenia. Mapy są niezbędne dla prawidło-

Dotychczasowa ochrona przeciwpowodziowa w kraju była mało skuteczna i szkodliwa dla środowiska.

Fot. TnZ/Robert Wawręty

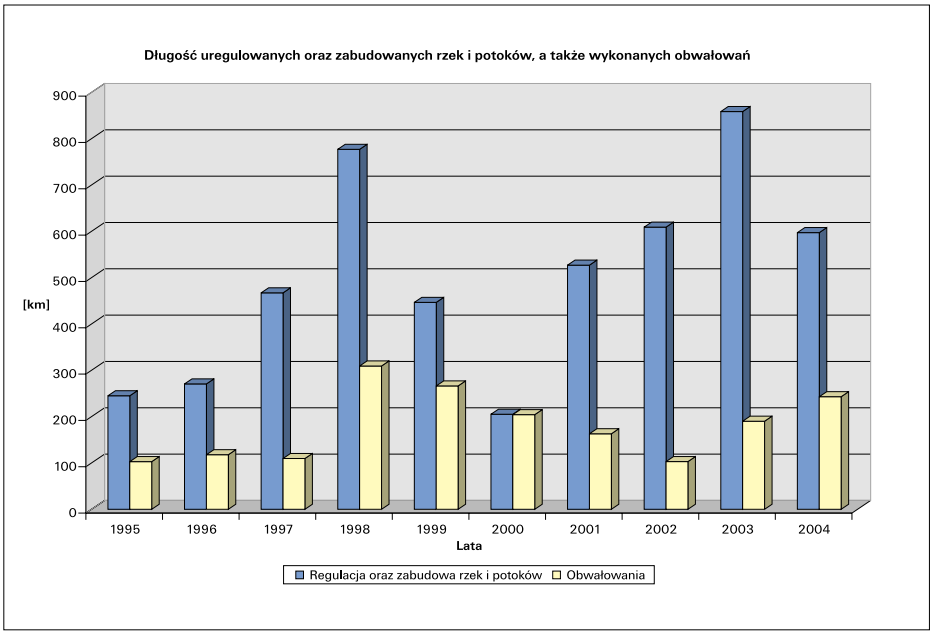
wej koordynacji różnych działań, stanowią narzędzie planowania i umożliwiają zapewnienie wszystkim uczestnikom procesu takich samych informacji co do zasięgu ewentualnych zagrożeń.

- Działania ograniczające skutki powodzi oraz działania nietechniczne z reguły są na dłuższą metę bardziej korzystne.

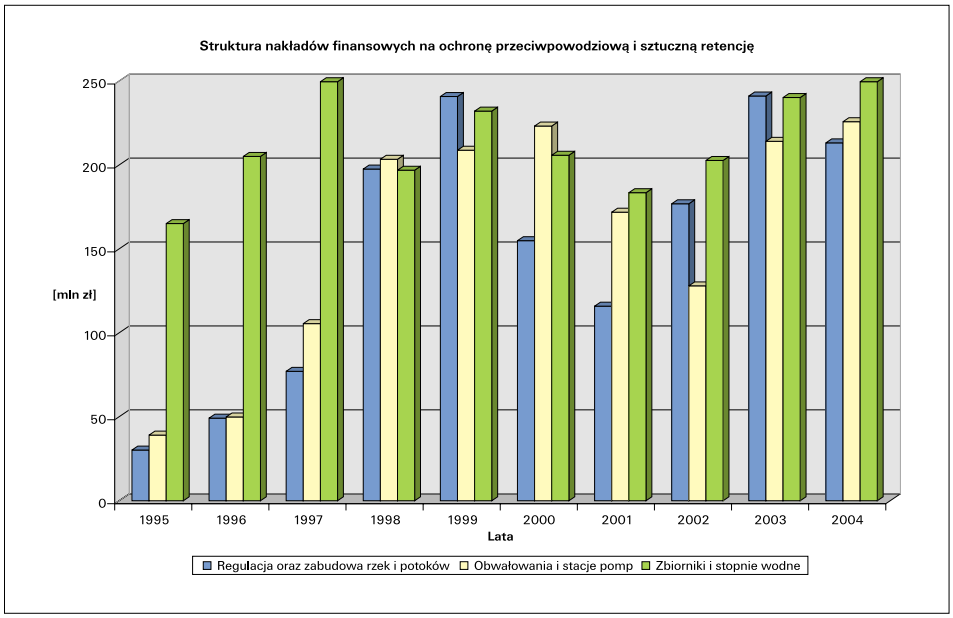
- Obiekty hydrotechniczne uznaje się nadal za istotny element systemu ochrony przeciwpowodziowej, podkreśla się ich rolę w ochronie zdrowia i życia ludzkiego, a także mienia. Nie wolno przy tym zapominać, że żadne obiekty inżynieryjne nie mogą zapewnić absolutnej ochrony przeciwpowodziowej, stąd należy unikać tworzenia fałszywego poczucia bezpieczeństwa wśród ludności. Trzeba brać pod uwagę ryzyko związane z możliwością awarii urządzeń lub przerwania wałów.

- Tereny zalewowe rzek należy określić i uznać prawnie za podstawowe obszary retencji wód lub przywracania właściwego przepływu w rzece. Celem tych działań ma być niedopuszczanie do budowy sztucznych brzegów, obwałowań, zbiorników retencyjnych i zapobieżenie powstawaniu wszelkich budowli i obiektów technicznych, które mogłyby stanowić przeszkodę dla swobodnego i naturalnego spływu wód rzeki, których budowa nie jest usprawiedliwiona koniecznością ochrony obszarów o znacznej gęstości zaludnienia.

- Sukces można osiągnąć wyłącznie przez stosowanie metod interdyscyplinarnych.



Na podstawie roczników statystycznych GUS pt. „Ochrona Środowiska". Ryc. TnZ/Robert Wawręty



W polskiej praktyce tradycyjne działania techniczne były jedynymi jakie dotychczas podejmowano. Tymczasem wśród zaleceń unijnych dominują te, polegające wprost lub pośrednio na oddawaniu rzekom ich przestrzeni. Dotychczasowe podejście było mało skuteczne i szkodliwe dla środowiska. Należy również podkreślić, że powyższe zalecenia zapewne wkrótce znajdą wyraz w przygotowywanej Dyrektywie Powodziowej Unii Europejskiej i staną się obowiązującym w Polsce prawem. Wdrażanie tych zaleceń jest wyzwaniem chwili, bowiem przystępujemy w Polsce do tworzenia planów ochrony przeciwpowodziowej.

W publikacji wykorzystano
materiały opracowane w ramach
„Kampanii na rzecz przyjaznych środowisku
metod ochrony przeciwpowodziowej”,
współfinansowanej w 2004 roku
ze środków Unii Europejskiej.

Organizatorzy kampanii:

Towarzystwo na rzecz Ziemi
32-600 Oświęcim, ul. Kilińskiego 4/107
tel./fax: (0*33) 844 19 34, 842 21 20
e-mail: biuro@tnz.most.org.pl
http://www.tnz.most.org.pl

Stowarzyszenie Ekologiczno-Kulturalne
Klub Gaja
43-301 Bielsko-Biała, skr. poczt. 261
tel.: (0*33) 812 36 94
klubgaja@klubgaja.pl
http://www.klubgaja.pl/

Biuro Programu WWF dla Polski
02-520 Warszawa, ul. Wiśniowa 38 m. 1
tel.: (0*22) 849 84 69, 848 75 92(93)
tel./fax: (0*22) 646 36 72
http://www.wwf.pl

TNZ

KLUB GAJA

WWF