

Streszczenie (w języku niespecjalistycznym)

Charakterystyczną, obserwowaną od kilkudziesięciu lat, cechą większości obszaru Polski, zwłaszcza jej pasa centralnego jest pogłębiający się deficyt wody w obiegu przyrodniczym. Przeradza się to okresowo w tzw. susze hydrologiczne¹, które prowadzą do obniżenia stanów wody w korytach rzecznych poniżej poziomu krytycznego², wyznaczającego stan zagrożenia dla prawidłowego przebiegu procesów życiowych w środowisku. Pierwotną przyczyną tego stanu rzeczy są przede wszystkim stosunkowo niewielkie - w porównaniu z resztą kontynentu europejskiego - opady i ich rozkład czasowo-przestrzenny. Ze średnim opadem rzędu 660 mm Polska znajduje się pod tym względem na jednym z ostatnich miejsc w Europie.

Trzeba jednak przyznać, że do pogłębienia niekorzystnych zjawisk przyczyniła się w dużej mierze i nadal przyczynia działalność ludzi, a w szczególności rozrzućne gospodarowanie stosunkowo niewielkimi - w porównaniu do potrzeb - zasobami wodnymi kraju oraz nieprzemyślane działania użytkowników gruntów i wód (melioracje, odwodnienia, systemy kanalizacyjne), które prowadzą do przyspieszania odpływu wód opadowych.

Konsekwencją jest zjawisko tzw. stepowienia znacznych obszarów kraju, gdzie ilości wody jakie otrzymują rośliny w postaci opadów w okresie wegetacyjnym jest znacznie niższa niż ich potrzeby. Prowadzi to do obniżania poziomu wilgotności gleby i obniżania lustra wód gruntowych, a na powierzchni ziemi do wypierania gatunków uzależnionych silniej od wody przez różnego rodzaju suchorośle. Wspomniane działania melioracyjne hamują natomiast naturalne procesy uzupełnienia zasobów wód gruntowych.

Kierunek i charakter zmian klimatycznych, jakie obserwujemy w Polsce w ostatnich dekadach uprawdopodobnia tezę, że deficyt wody i zaburzenia w naturalnym cyklu hydrologicznym będą się pogłębiać. Konieczne jest w tej sytuacji podejmowanie skoordynowanych działań, mających na celu łagodzenie skutków deficytu wody i jego zmniejszanie, wszędzie tam gdzie jest to możliwe z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia, przy poszanowaniu wymogów ochrony środowiska.

Z tego też względu praktycznie wszystkie krajowej strategii i polityki rozwojowe, które odnoszą się do kwestii gospodarowania wodą lub są tym uwarunkowane, wskazują wśród swoich priorytetów potrzebę zwiększenia poziomu retencji wody, zwłaszcza poprzez rozwój tzw. małej retencji.

Realizując w praktyce postanowienia obowiązujących dokumentów strategicznych Państwowe Gospodarstwo Leśne „Lasy Państwowe” (PGL LP) przygotowało projekt dużego, kompleksowego

¹ W Polsce rozróżnia się trzy rodzaje suszy: atmosferyczną, glebową (rolniczą) i hydrologiczną. Jeśli w okresie wegetacyjnym przez 20 dni nie ma opadów, uznaje się, że nastąpił początek suszy atmosferycznej. Dalszy brak opadów powoduje suszę glebową, która zagraża rozwojowi roślin. Nawet minimalne opady mogą łagodzić efekty suszy glebowej, ale nie eliminuje to ryzyka przejścia w stan suszy hydrologicznej, której efektem jest tzw. niżówka hydrologiczna (czyli obniżenie się poziomu wód płynących w rzekach i oraz wód podziemnych). Susze atmosferyczna i glebowa zanikają stosunkowo szybko, natomiast susza hydrologiczna, trwa na ogół długo, nawet kilka sezonów, bowiem odbudowa zasobów wodnych wymaga obfitych oraz długotrwałych opadów deszczu i śniegu.

² W obecnym stuleciu głębokie niżówki wystąpiły w 2003 i 2005 roku.

Programu „Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych”, zwanego dalej *Programem*, który ma na celu lokalną poprawę bilansów wodnych na wybranych obszarach leśnych, poprzez realizację ponad 1000 zadań retencyjnych polegających na budowie, bądź odtworzeniu ponad 5000 różnorodnych obiektów i urządzeń hydrotechnicznych. Chodzi tu o różnego rodzaju niewielkie obiekty hydrotechniczne - małe stawy, zastawki, groble, rowy bezodpływowe itp., które powodują, że odpływ wody z terenu zlewni jest wolniejszy i bardziej równomierny, potrzeby przyrody ożywionej i gospodarki leśnej są lepiej zaspokajane, a procesy zasilania zasobów wód podziemnych są bardziej efektywne.

Program jest dokumentem sektorowym, wskazującym zamierzenia niezbędne do realizacji na obszarach objętych systemową gospodarką leśną, ale o istotnym znaczeniu dla praktycznego wdrożenia nowoczesnych koncepcji zarządzania zasobami wodnymi naszego kraju, m.in. poprzez renaturyzację akwenów i cieków wodnych oraz tworzenie lub odtwarzanie systemów tzw. małej retencji. Będzie to także kontynuacja, ale po raz pierwszy na tak dużą skalę, działań podejmowanych już przez Lasy Państwowe w wybranych lokalizacjach od połowy lat 90-tych dla poprawy stanu ekologicznego ekosystemów leśnych. *Program* ma jednocześnie charakter ramowego dokumentu wykonawczego, zawierającego indykatywny wykaz projektów szczegółowych, przewidzianych do realizacji w blisko 200 nadleśnictwach głównie z terenów centralnej, północnej i północno-wschodniej Polski. Oznacza to, że lista przedsięwzięć, które ostatecznie zostaną zrealizowane w ramach *Programu*, może jeszcze ulec zmianie, między innymi pod wpływem wniosków i rekomendacji płynących z niniejszej *Prognozy* oraz z konsultacji społecznych.

Stanowiące przedmiot *Programu* działania w zakresie rozwoju *małej retencji* obejmują działania o charakterze technicznym (konstrukcje budowli i obiektów hydrotechnicznych) oraz inne przedsięwzięcia o wymiarze nietechnicznym, skutkujące w obu kategoriach zatrzymaniem lub spowolnieniem spływu wód w obrębie małych zlewni, przy jednoczesnym zachowaniu krajobrazu naturalnego. Zaplanowane działania techniczne związane są z lokalizacją nowych, bądź modernizacją istniejących budowli i obiektów hydrotechnicznych. Działania o charakterze nietechnicznym stanowią m.in.: renaturyzacja koryt cieków, w tym odtwarzanie starorzeczy, odtwarzanie i renaturyzacja osuszonych w przeszłości obszarów wodno-błotnych, przywracanie i ochrona oczek wodnych, nasadzenia (zalesienia, zadrzewienia, zakrzaczenia, roślinne pasy ochronne), , użytków ekologicznych, tworzenie bruzd i tarasów, itp.

Program ze względu na zawartość i skalę, zgodnie z przepisami krajowymi i unijnymi³ należało zatem potraktować jako podlegający obowiązkowi przeprowadzenia tzw. *strategicznej oceny oddziaływania na środowisko*⁴.

³ Dyrektywy EIA 85/337/EWG i Dyrektywy SEA 2001/42/WE.

⁴ **strategiczna ocena oddziaływania na środowisko (sooś)** w rozumieniu przepisów obowiązującej od dnia 15 listopada 2008 r. ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku.... oznacza postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko skutków realizacji polityki, strategii, planu lub programu, obejmujące w szczególności:

- uzgodnienie stopnia szczegółowości informacji zawartych w prognozie oddziaływania na środowisko,
- sporządzenie prognozy oddziaływania na środowisko,

Podstawy prawne i założenia *Prognozy*

Zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymogami ustawowymi, przed ostatecznym przyjęciem tego typu dokumentów programowych⁵, organ opracowujący jego projekt - w tym przypadku Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych - zobowiązany jest przeprowadzić postępowanie w sprawie tzw. *strategicznej oceny oddziaływania na środowisko* (sooś) skutków realizacji *Programu*, zapewniając w nim udział społeczeństwa. Organ opracowujący projekt dokumentu, sporządza w tym celu *prognozę oddziaływania na środowisko*, która powinna być przedstawiona do konsultacji opinii publicznej i właściwym organom ochrony środowiska⁶. *Prognoza oddziaływania na środowisko projektu programu* wraz z udokumentowaniem przebiegu konsultacji społecznych jest także jednym z elementów dokumentacji niezbędnej na etapie składania wniosku o udzielenie dofinansowania.

Niniejsza *Prognoza oddziaływania na środowisko dla projektu Programu „Zwiększanie możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych”*, zwanych dalej odpowiednio *Prognozą* i *Programem*, opracowana została zgodnie z postanowieniami umowy z dnia 18 marca 2009 r. zawartej przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Zamawiający) oraz Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (Płatnik) z konsorcjum firm: Proeko CDM Sp. z o.o. (obecnie CDM Sp. z o.o.) z Warszawy oraz Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej z Warszawy - zwanych dalej *Konsultantem*.

Zakres *Prognozy* jest zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami prawnymi zawartymi w dziale IV ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, zwanej też dalej ustawą UIOŚ.

Do określenia zakresu prac *Prognozy* wykorzystane były także zapisy ustawy *Prawo ochrony środowiska* (POŚ), która do czasu wejścia w życie ustawy *UIOŚ* regulowała te kwestie. Ówczesna zmiana podstawy prawnej nie miała jednak zasadniczego wpływu na określenie wymaganych do podania w *Prognozie* informacji.

Zgodnie z obowiązującymi w 2008 r. przepisami zakres *Prognozy* został uzgodniony z Ministrem Środowiska oraz Głównym Inspektorem Sanitarnym Uzyskano również w tej sprawie stanowisko Dyrekcji Generalnej ds. Polityki Regionalnej Komisji Europejskiej. Uzgodnienia zostały uwzględnione w zakresie przygotowywanego dokumentu.

-
- uzyskanie wymaganych ustawą opinii,
 - zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu;

Ustalenia z procesu oceny powinny być przedstawione przez organ prowadzący postępowanie w *prognozie oddziaływania na środowisko planu lub programu*.

⁵ Wymienionych w art. 46 ust.2. lub spełniających warunki, określone w art. 47 ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, zwanej też dalej ustawą UIOŚ. Ustawa UIOŚ określa m.in. zasady postępowania w sprawie tzw. *strategicznych ocen oddziaływania na środowisko*, rodzaje dokumentów wymagających dokonania takiej *strategicznej oceny* oraz wymaganą zawartość *prognozy*.

⁶ zgodnie z art. 51 ust. 2 ustawy UIOŚ

W ramach procedury OOŚ jednym z obowiązków organu prowadzącego w tej sprawie postępowanie administracyjne, czyli Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych, była organizacja i przeprowadzenie konsultacji społecznych dla *Prognozy* i *Programu*.

Konsultacje przeprowadzone zostały na przełomie sierpnia i września 2009 r. Równoległe do prac nad *Prognozą* podjęta została internetowa akcja informacyjna. W lipcu 2009 r. na stronach Lasów Państwowych, Ministerstwa Środowiska oraz Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych zaprezentowano lokalizację obiektów małej retencji planowanych do realizacji na tle obszarów Natura 2000. Ponadto na początku sierpnia 2009 r. udostępniono na stronach Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych karty zadań małej retencji zgłoszonych przez Nadleśnictwa biorące udział w *Programie*. Stworzono również możliwość składania opinii, uwag i postulatów drogą elektroniczną.

W dniu 7 września 2009 r. odbyła się dyskusja publiczna dotycząca projektu *Programu* oraz jego *Prognozy*.

W ramach przeprowadzonych konsultacji społecznych (21 sierpnia - 18 września 2009 r.). Zamawiający i Konsultant otrzymali sformułowane na piśmie zapytania, postulaty i uwagi przekazane przez organizacje ekologiczne, stowarzyszenia, organy administracji publicznej oraz osoby prywatne.

Odpowiedzi na uwagi i zadane pytania, w zależności do ich charakteru i tematyki, udzielone zostały przez przedstawicieli Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych – jako nadzorującego prace oraz Konsultanta i zamieszczone wraz z treścią uwag i pytań w załączniku do *Prognozy*.

Tekst *Prognozy* wraz z załącznikami oraz zmodyfikowana treść *Programu* dostępne są w wersji elektronicznej na stronie internetowej CKPS - <http://www.ckps.pl/projekty,pgl,lp/retencja,nizinna,w,lasach,/langID=0.html>

Dokumenty te dostępne będą również na stronie BIP Lasów Państwowych.

Zakres, priorytety i cele *Programu* oraz jego powiązania z innymi dokumentami

Jak wynika z powyższego, realizacja *Programu* ma na celu przeciwdziałanie rosnącemu deficytowi w bilansie wodnym na obszarze Niżu Polskiego, stanowiącemu wypadkową kontynentalnych zmian klimatycznych oraz skutków przeszłych działań lub zaniechań ludzkich, w tym nieprawidłowo zaprojektowanych systemów odwadniających i/lub nadmiernej eksploatacji zasobów wodnych, poprzez ochronę i optymalizację gospodarowania zasobami wodnymi na obszarach leśnych, w połączeniu z ochroną przyrody.

Priorytetem *Programu* jest poprawa bilansów obiegu wody i zwiększenie retencji na terenach blisko 45% nadleśnictw⁷, głównie z obszaru Niżu Polskiego, co powinno przekładać się na lokalną poprawę warunków siedliskowych, zwiększenie bioróżnorodności, wzrost wilgotności, zmniejszenie ryzyka pożarowego, a w niektórych przypadkach także ograniczenie ryzyka powodzi.

⁷ *Program* obejmuje swoim zakresem istotną część ekosystemów leśnych terenów nizinnych kraju. Uczestniczą w nim 193 nadleśnictwa (spośród 431 jednostek), z terenu wszystkich 17 RDLP, w obrębie 16 województw.

Realizacja obiektów małej retencji w lasach poprawia w dużym stopniu lokalne warunki wilgotnościowe. Przy czym poprzez poprawę rozumieć należy odtworzenie pierwotnych stosunków wodnych, utworzenie warunków do przebudowy ekosystemu leśnego w kierunku naturalnego ekotopu, przystosowanie obszaru leśnego do rozwoju określonych/pożądanych gatunków fauny i flory. W przypadku gdy planowana inwestycja stwarza zagrożenie dla cennych gatunków, wskazuje się jednak na potrzebę zaniechania wykonania danej inwestycji.

Dominująca liczba zadań przewidziana do realizacji w ramach *Programu* przypada na Mazury, Wielkopolskę i Mazowsze. Relatywnie mniejsza liczba przedsięwzięć planowanych do realizacji na terenie Polesia i Podlasia wynika najprawdopodobniej ze względnie dużego „nasylenia” tamtych terenów, istniejącymi od dawna, obiektami małej retencji w lokalnych hydrotopach, uzupełnianymi w minionych latach nowymi projektami, realizowanymi w ramach podejmowanych od blisko 15 lat inicjatyw lokalnych.

Działania te będą mieć również pewien, ale ograniczony wpływ na bilans wodny w skali głównych zlewni i całego kraju.

Z tego względu można też traktować realizację *Programu* jako pilotaż dla innych programów rozwoju małej retencji przewidywanych do realizacji w Strategii Gospodarki Wodnej i programach wodno-środowiskowych. Pełna realizacja tych zamierzeń zdeterminuje jednocześnie na dziesięciolecia miejsca i skalę występowania bezpośrednio związanych z nim oddziaływań środowiskowych (zmiany warunków wilgotnościowych w gruncie, zmiany siedlisk, itp.), głównie na obszarach leśnych w centralnej i zachodniej Polsce.

Jak już wspomniano, przedsięwzięcia mające na celu zwiększenie retencji⁸ w lasach realizowane już były w PGL LP od połowy lat 90 XX w. Inicjatorami podejmowanych działań były pojedyncze nadleśnictwa lub ich grupy, pozyskujące niezbędne środki głównie z funduszu leśnego, WFOŚiGW, NFOŚiGW oraz fundacji EkoFundusz. W 2006 r. Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych wysłała z inicjatywą połączenia i skoncentrowania działań podejmowanych przez poszczególne nadleśnictwa i opracowania w tym zakresie kompleksowego wniosku do Funduszu Spójności. Pierwsze przedsięwzięcia w zakresie małej retencji zgłoszone zostały przez nadleśnictwa już w 2006 r.

Program realizowany ma być zgodnie z zapisami aktów prawnych oraz dokumentów strategicznych nawiązujących swoim zakresem do tematyki ochrony jakości i zasobów wód oraz małej retencji. Założenia *Programu* preferują działania służące wdrażaniu i stosowaniu „przyjaznych środowisku” metod retencionowania wody w lasach, takich jak przywracanie naturalnych meandrów rzek, czy optymalizacja struktury biologiczno-technicznej naturalnych cieków i zbiorników.

⁸ Dla potrzeb niniejszej Prognozy retencja może być rozumiana jako czasowe zatrzymanie lub ograniczenie procesu krążenia wody w naturalnym cyklu hydrologicznym, poprzez zgromadzenie jej określonej ilości w zbiorniku powierzchniowym (naturalnym, bądź sztucznym), w gruncie, w postaci lodu lub śniegu, czy w częściach roślin. Łądowa część cyklu hydrologicznego może być w związku z tym przedstawiana jako kaskada połączonych podsystemów retencyjnych, w której każdy podsystem ma określoną zdolność magazynowania wody w danej jednostce czasu.

Przewidziane programem przedsięwzięcia oraz określone w nim cele spójne są z celami przeanalizowanych w *Prognozie* dokumentów strategicznych wyższego rzędu (strategii, polityk i programów).

W ramach *Programu*, według informacji z maja 2009 r., planuje się realizację 1 093 umiejscowionych w konkretnych lokalizacjach zadań, obejmujących budowę/odtworzenie ponad 5 tys. obiektów hydrotechnicznych, których powstanie i późniejsza eksploatacja wpłynąć ma m.in. na istotną poprawę warunków wilgotnościowych w zasięgu ich oddziaływania (najczęściej w obrębie małych zlewni III rzędu i niższych). Powstanie, bądź zostanie przywrócone do stanu używalności 940 małych zbiorników wodnych (o średniej powierzchni poniżej 4 ha), o łącznej powierzchni 3 613 ha, które umożliwią lokalne zatrzymanie wody w powierzchniowych akwenach. Dodatkowo zmodernizowanych, bądź wybudowanych zostanie 4 155 obiektów piętrzących oraz spowalniających przepływ wody, co wpłynie, wg wstępnych szacunków i danych literaturowych, na zwiększenie poziomu wodnej retencji powierzchniowej oraz gruntowej, polegającej na zwiększeniu zasobów wód płytszych warstw wodonośnych w skali prawdopodobnie co najmniej porównywalnej do objętości wód zgromadzonych w powierzchniowych akwenach retencyjnych. Zdecydowana większość zamierzeń inwestycyjnych ma być realizowana na małych ciekach o średnich przepływach poniżej 1 m³/s.

W ramach większości zadań przewiduje się realizację kilku obiektów, najczęściej powiązanych funkcjonalnie i hydrologicznie (np. budowa zbiornika i grobli służących wypełnianiu jednej funkcji), a niekiedy tego samego rodzaju (np. budowa systemu progów), co należy oceniać, jako efekt skumulowany przedsięwzięcia.

Obiekty w ramach jednego zadania wiążą się z reguły ze sobą funkcjonalno-przestrzennie. W większości przypadków zaplanowano małe budowle o prostej konstrukcji, wykonywane zgodnie z zasadami techniki budowlanej, zapewniającej odpowiednią trwałość w czasie, odporność na działanie płynącej wody, nie powodujące zagrożeń dla otoczenia i wpisujące się w otaczający krajobraz. *Program* preferuje rozwiązania konstrukcyjne pozwalające wykorzystywać naturalne materiały⁹, dostosować budowle przede wszystkim do lokalnych warunków przyrodniczych, z uwzględnieniem także lokalnych uwarunkowań hydrologicznych.

Planowane do realizacji urządzenia i obiekty hydrotechniczne stanowią „narzędzia” umożliwiające osiągnięcie głównego celu *Programu* - zwiększenie zasobów wody (retencjonowanie) w obszarach leśnych.

Zwiększenie stopnia retencji będzie w każdym przypadku następstwem spowalniania lub zatrzymywania przepływu wód powierzchniowych, w szczególności poprzez podpiętrzanie, w sztucznych lub naturalnych, nowych lub istniejących/odtworzanych akwenach (zbiornikach i ciekach), dzięki budowie planowanych urządzeń i obiektów (zastawek, progów, jazów, grobli, brodów itp.) lub poprzez inne działania hydrotechniczne, wykorzystujące także naturalne metody spowalniania odpływu. Zgodnie

⁹ Konstrukcje nawiązujące do rozwiązań stosowanych przed laty, gdy najpowszechniej stosowanym i najłatwiej osiągalnym materiałem były drewno i kamienie.

z założeniami *Programu* i logiką funkcjonowania lokalnych systemów hydrologicznych istotną część retencji stanowią będą także zasoby wodne zatrzymane w gruncie. Planowane do realizacji obiekty mogą działać wielofunkcyjnie np. spowalniać przepływ i jednocześnie podnosić poziom swobodnego lustra wody (piętrzenie).

Skoncentrowane w analizowanym *Programie* przedsięwzięcia z zakresu małej retencji, wg wstępnych szacunków pozwolą na zretencjonowanie, co najmniej 43 mln m³ wody (bez uwzględnienia dodatkowej retencji w gruncie).

Natomiast stosunkowo niewielka skala i rodzaje zaplanowanych przedsięwzięć (obiekty retencyjne o ograniczonej powierzchni, głównie małe zbiorniki retencyjne nieprzekraczające 5 ha, progi, brody, zastawki itp.) znacznie ogranicza ich potencjalną rolę w kontekście zapobiegania zjawiskom powodziowym, zarówno w odniesieniu do lokalnej mikrozewni, jak i w większej skali. Planowane obiekty mogą spowalniać sezonowy odpływ wód roztopowych, czy wód pochodzących z intensywniejszych opadów, nie wydaje się jednak realne, żeby mogły nawet przy skumulowanym oddziaływaniu planowanych zamierzeń odgrywać zasadniczą rolę w kształtowaniu fali powodziowych na obszarze Niżu Polskiego, zwłaszcza na rzekach dużych. Należy tu zwrócić uwagę na skalę przedsięwzięcia - średni dobowy odpływ z terenu Polski wynosi około 150÷170 mln m³ (w okresach wezbrań wartość ta jest kilkakrotnie większa), podczas gdy całkowita szacowana zdolność retencyjna w układzie powierzchniowym sięgać będzie 43 mln m³ (retencja gruntowa nie ma zasadniczego wpływu na kształtowanie się zjawisk powodziowych powodowanych wzmożonymi opadami, choć może łagodzić skutki roztopów).

Zakres przedmiotowy *Programu* jest na bieżąco weryfikowany i aktualizowany. Zgłaszane przez nadleśnictwa zadania są sukcesywnie analizowane, a niektóre eliminowane z *Programu* na etapie ich weryfikacji.

Należy podkreślić, że głównym celem zwiększania retencji nie jest magazynowanie wody do bezpośredniego zużycia (np. do nawodnień lub na potrzeby gospodarki leśnej), lecz w pierwszym rzędzie przeciwdziałanie obserwowanym negatywnym zmianom w obiegu wody w środowisku przyrodniczym, czyli także regulacja, kontrola i kształtowanie obiegu wody, które umożliwi realizację zrównoważonego ekologicznie rozwoju siedlisk leśnych.

W polskiej *Polityce Ekologicznej* dostrzega się bowiem szczególnie istotną środowiskowo - twórczą rolę lasów i od początku transformacji ustrojowej kładzie się nacisk na zrównoważony rozwój tych zasobów, realizując konsekwentnie programy zwiększania lesistości kraju, renaturyzacji obszarów leśnych, różnicowania składu gatunkowego drzewostanów, poprawy warunków rozwoju grzybów, glonów, porostów, mikroflory i mikrofauny, a także reintrodukcji lub poprawy warunków bytowania zagrożonych gatunków. Ogranicza się także istotnie pozyskiwanie drewna do celów gospodarczych, co skutkuje stałym wzrostem masy roślinnej na terenach leśnych.

Warto zatem podkreślić, że charakter przedsięwzięć przewidywanych do realizacji w ramach *Programu* powoduje, że ich mierzalne oddziaływania występować będą przede wszystkim w bezpośrednim

otoczeniu realizacji poszczególnych inwestycji oraz na ciekach drenujących zlewnie, w granicach których realizowane będą planowane ingerencje. Z tego też względu, w *Prognozie* skoncentrowano się na opisie stanu środowiska leśnego. W ostatnich latach zauważalna jest w skali kraju poprawa zdrowotności ekosystemów leśnych, przy równoczesnym zmniejszaniu się presji ze strony emisji przemysłowych i aktywności gospodarczej człowieka. Zwiększa się również zróżnicowanie gatunkowe kompleksów leśnych. Jednocześnie na niezmiennym (a w niektórych rejonach na rosnącym) poziomie utrzymują się zagrożenia związane z deficytem wody, ograniczeniem rozwoju roślinności leśnej oraz wysokim ryzykiem pożarowym, w szczególności w okresie letnim.

W tym kontekście realizacja *Programu* będzie mieć istotne znaczenie wzmacniające - w wyniku synergii - pozytywne efekty innych działań służących zwiększaniu lesistości i różnorodności biologicznej w lasach, poprawiając lokalnie warunki hydrologiczne.

O ile lista korzyści środowiskowych wiążących się z realizacją *Programu* jest stosunkowo łatwa do sformułowania, o tyle analiza ewentualnych strat (kosztów środowiskowych), mierzonych nie tylko w kontekście finansowym, wydaje się być znacznie trudniejsza.

Analiza strat i korzyści

| | STRATY | KORZYŚCI | |
|--|---|---|---|
| Obszar środowiskowy | zmiany struktury gatunkowej fauny i flory ekosystemów leśnych (wypadanie dotychczasowych gatunków drzew i krzewów, wymuszone zmiany siedlisk niektórych gatunków fauny) | długookresowa poprawa warunków dla zachowania lub zwiększenia różnorodności biologicznej, w tym wzrost liczby gatunków wilgociolubnych oraz poprawa warunków siedliskowych dla gatunków pozostałych, które nie podlegały negatywnym oddziaływaniom | |
| | zmiany stosunków wodnych (wody powierzchniowe i podziemne), ograniczenie odpływu, wzrost ewapotranspiracji | poprawa bilansu wodnego małych zlewni (zwiększenie zasobów wód podziemnych i powierzchniowych) wzrost uwilgotnienia ekotopów leśnych, zwiększenie poziomu osadu atmosferycznego na terenach sąsiednich, minimalizacja skutków suszy w ekosystemach leśnych, zmniejszenie ryzyka pożarowego, wzrost odporności na ataki szkodników | |
| | zmiany struktury zagospodarowania/zajęcia przestrzeni wprowadzania obiektów technicznych do krajobrazu naturalnego | pojawienie się nowych lub powiększanie powierzchni istniejących akwenów wodnych, stanowiących idealne siedliska dla rozwoju flory i fauny wodnej oraz źródło wody dla przyrody żywej poprawa walorów krajobrazowych | |
| | trwałe zmiany funkcji ekotopów | renaturyzacja (przywracanie przyrodniczej funkcjonalności) cieków i obszarów mokradłowych | zapobieganie degradacji istniejących obszarów mokradłowych |
| | | ochrona przed erozją powodowaną przez wody roztopowe i wezbraniowe | nowe funkcje ekosystemów leśnych, wzrost ich znaczenia dla małej retencji, wzmocnienie funkcji jako: <ul style="list-style-type: none"> - ostoi fauny i flory wodnej; - zbiorników filtracyjnych; - zbiorników przeciwerozyjnych; - wodopój dla zwierząt. |
| wzrost emisji gazów cieplarnianych (metan, NH ₃) z terenów podtopionych i mokradeł | zwiększenie zdolności pochłaniania CO ₂ (poprzez wzrost masy drzewnej) | | |

| | STRATY | KORZYŚCI |
|-------------------------------------|---|---|
| Obszar społeczno gospodarczy | podtapianie/zalewanie obszarów nieleśnych | zwiększenie atrakcyjności rekreacyjnej ekotopów leśnych poprzez tworzenie nowych miejsc o harmonijnym krajobrazie wodno - leśnym |
| | konieczność prowadzenia nasadzeń w miejscach wypadania dotychczasowych gatunków drzew i krzewów | niższy koszt retencjonowania wody w małych obiektach retencyjnych, w porównaniu z dużymi zbiornikami retencyjnymi |
| | zwiększona penetracja turystyczna i rekreacyjna w ekotopach leśnych | ochrona zdrowia i bezpieczeństwa ludzi; w szczególności rehabilitacja istniejącej infrastruktury zapewniająca właściwy poziom bezpieczeństwa powodziowego |
| | | przeciwdziałanie powodzi zmniejszenie zagrożenia pożarowego |

Wnioskiem generalnym z przeprowadzonej analizy spójności wewnętrznej jest brak identyfikowalnych konfliktów zagrażających realizacji celów *Programu* w wymiarze aksjologicznym i rzeczowym. Wszystkie kategorie przedsięwzięć uznano za sprzyjające, co najmniej jednemu lub kilku celom/założeniom koncepcyjnym *Programu*. Siłę tych relacji determinowały specyficzne uwarunkowania, które ważyły o przyznaniu działaniu kategorii wzmacniającej, korzystnej lub względnie korzystnej.

Istotą działań planowanych do realizacji w ramach *Programu* będzie każdorazowo ingerencja w lokalny cykl hydrologiczny¹⁰, opisujący charakterystyczny dla danego terenu obieg wody. Dla zrozumienia dróg i skutków oddziaływania na środowisko, których źródłem mogą być te działania, konieczne jest zdefiniowanie podstawowych czynników i procesów oraz ich interakcji wpływających na bilans wody w danej zlewni, a tym samym na rzeczywisty lub potencjalny poziom retencji oraz związane z jego zmianami skutki środowiskowe.

Aby lepiej przedstawić uwarunkowania realizacyjne *Programu*, a w szczególności ułatwić zrozumienie mechanizmów jego oddziaływania oraz potencjalne skutki poniżej podano zestawienie syntetycznych informacji opisujących typowe zjawiska hydrologiczne zachodzące w miejscach, gdzie *Program* ma być wdrażany.

Typowe elementy cyklu hydrologicznego

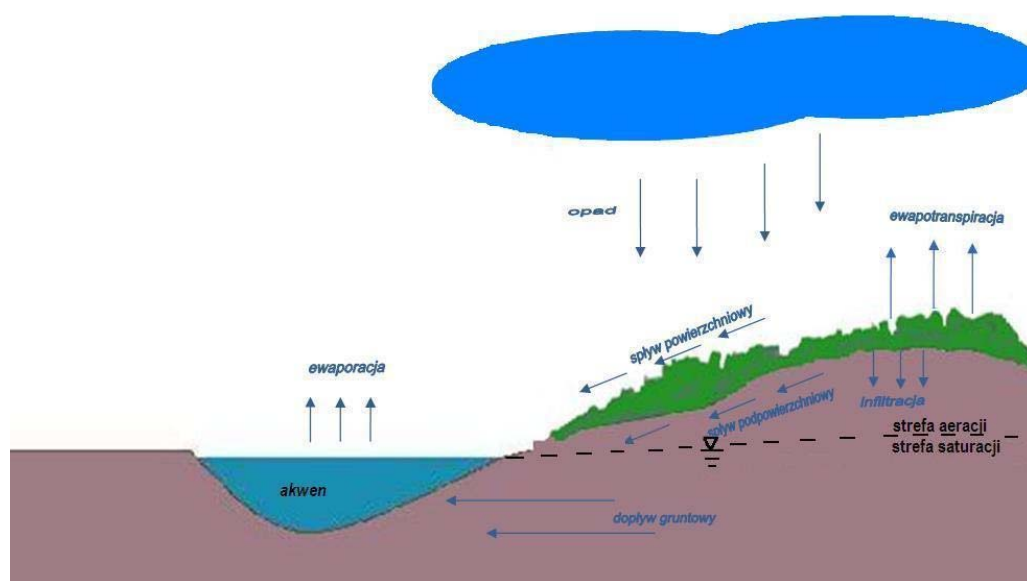
Krażenie wody w przyrodzie nazywane jest cyklem hydrologicznym. Dzięki tym cyklicznym zjawiskom możliwe jest sukcesywne odnawianie zasobów wodnych, które warunkują istnienie życia na każdym obszarze. Na naturalny cykl hydrologiczny w tzw. zlewniach elementarnych - obszarach zasilających w wodę lokalne strugi, strumienie, potoki i rzeczki - składają się: opady atmosferyczne, w tym deszcze i śnieg; wody roztopowe, ; dopływ powierzchniowy i podziemny (procesy zasilania) oraz parowanie i odpływ podziemny i powierzchniowy (straty wody).

¹⁰ Jest tu mowa o tzw. małych cyklach hydrologicznych, mających znaczenie lokalne w przeciwieństwie do dużego cyklu hydrologicznego który opisuje krążenie wody w wymiarze globalnym. Cykl hydrologiczny obejmuje generalnie trzy fazy: atmosferyczną, biosferyczną i lądową oraz procesy takie jak parowanie, kondensacja, opady, transport wilgoci, pobieranie wody przez rośliny i jej oddawanie w procesie oddychania czyli transpiracji, jak i spływ powierzchniowy i podziemny, wsiąkanie. Procesy te determinują bilanse wodne, zarówno na poziomie mikrozwlewni, jak i w skali regionów, kontynentów i całego globu.

W niektórych sytuacjach lokalny bilans wodny może być zakłócany przez pobór wody na zaspokojenie potrzeb gospodarczych, agrotechnicznych czy bytowych. Jeżeli ubytki wody są większe niż zasilanie, zwłaszcza w dłuższych okresach bilansowych, należy się liczyć ze zjawiskiem deficytu wody i zmniejszaniem poziomu retencji, aż do jej okresowego zaniku włącznie.

Pod pojęciem retencji zlewni można przy pewnym uproszczeniu rozumieć ilość wody, która ma być zatrzymana w zbiornikach i ciekach powierzchniowych oraz w glebie, gruncie i warstwach geologicznych na danym terenie. Woda ta pochłaniana jest przez rośliny i zasila cieki w okresach niżówkowych. Zdolność retencyjna zlewni jest niezmienna w czasie, podczas gdy zawartość retencionowanej wody podlega okresowym wahaniom malejąc z reguły w okresie letnim i porach suchych i zwiększając się w okresach zimnych i porach mokrych. W niektórych sytuacjach naturalny bilans wodny może być także zakłócany przez pobór wody na zaspokojenie potrzeb gospodarczych, rolniczych, czy komunalnych. Jeżeli ubytki wody są większe niż zasilanie, zwłaszcza w dłuższych okresach bilansowych, należy się liczyć ze zjawiskiem deficytu wody.

Bilans zasilania i strat wody uzupełniony o tzw. retencję, czyli wodę pozostającą na danym terenie w zbiornikach powierzchniowych i w gruncie musi się równoważyć. Na poniższym rysunku, w sposób poglądowy, zobrazowano podstawowe elementy cyklu hydrologicznego.



Procesy kształtujące bilans wody w zlewni

źródło: opracowanie własne

Jak już wspomniano podstawowym źródłem zasilania cyklu wodnego na poziomie zlewni elementarnych jest opad atmosferyczny. Część opadu zatrzymywana jest na różnych powierzchniach, np. na liściach, pniach drzew, skałach, itp. w procesie tzw. intercepcji¹¹. Pozostała część opadu odparowuje do atmosfery lub spływa do niżżej położonych miejsc (spływ powierzchniowy).

¹¹ W przypadku pokrywy leśnej, powierzchniami zwilżanymi przez opad są głównie liście/igły oraz inne części drzew i poszycia leśnego.

Proces parowania ma dwoistą naturę. Jednym z jego składników jest naturalne odparowywanie wody z powierzchni zbiorników (oczek wodnych, stawów, jezior, rozlewisk, mokradeł). W języku specjalistycznym procesy te nazywane są ewaporacją. Jednak dużo istotniejszy jest proces „pompowania” wody z gleby do atmosfery przez rośliny. Systemy korzeniowe pobierają wodę z gleby, która po przetransportowaniu do liści odparowuje stamtąd wprost do atmosfery. Zjawisko to nazywane jest transpiracją, a po uwzględnieniu parowania z powierzchni gleby i ściółki - ewapotranspiracją.

Odływ wody podczas opadu na danym obszarze występuje, gdy ilość wód opadowych jest wystarczająco duża dla całkowitego zwilżenia powierzchni suchych. Zależy to od szeregu czynników, takich jak gęstość pokrycia terenu roślinnością, szorstkość, porowatość, czy przepuszczalność gruntów na danym terenie, szybkość parowania, itp.

Charakterystyczną cechą podłoża większości mikrozelewni jest jego porowatość¹² - przestrzeń pomiędzy cząstkami gruntu wypełniona wodą i/lub powietrzem¹³. Można ją porównać do chłonej wodę „gąbki”. Dzięki istnieniu wolnych i połączonych ze sobą przestrzeni woda może przedostawać się w głąb warstwy przepuszczalnej (infiltracja), tworząc nad warstwami nieprzepuszczalnymi (o niskiej porowatości) swobodne zwierciadło wody gruntowej (podziemnej).

Tylko w nielicznych sytuacjach podłoże tuż pod powierzchnią gleby ma charakter litej skały lub gliny, albo iltu, które tworzą przypowierzchniową warstwę nieprzepuszczalną, gdzie infiltracja nie jest praktycznie możliwa.

Woda z opadu atmosferycznego infiltrująca z powierzchni jest głównym źródłem zasilania, odświeżania i utrzymywania w równowadze bilansowej zasobów wód podziemnych. Zwierciadło wód gruntowych podnosi się najszybciej w okresie roztopów lub po długotrwałych opadach, przy czym wznios ten jest opóźniony w stosunku do opadów, gdyż woda deszczowa w czasie wsiąkania musi pokonać opory filtracji występujące w gruncie. Wody podziemne mogą być także zasilane przesiąkającymi wodami powierzchniowymi, a także wodami podziemnymi dopływającymi z sąsiednich poziomów wodonośnych, ale czynniki te mają mniejsze znaczenie.

Wielkość wahań zwierciadła wód podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego w poszczególnych miesiącach jest zróżnicowana i zależy przede wszystkim od pory roku, wielkości i rodzaju opadów atmosferycznych oraz temperatury powietrza (która wywiera wpływ m.in. na proces parowania). W miesiącach zimowych, kiedy opad atmosferyczny występuje w postaci stałej, a temperatura powietrza przyjmuje wartości ujemne, opad może być retencjonowany w pokrywie śniegowej i uwalniany dopiero w czasie roztopów. Natomiast w miesiącach letnich, w okresie wyższej temperatury powietrza, które przyczyniają się m.in. do wzrostu parowania i intensywności wegetacji roślin,

¹² Porowata część gruntu (skały) zdolna do przewodzenia wody i zawodniona nazywana jest warstwą wodonośną. Są to grunty budujące podłoże geologiczne charakteryzujące się grubszą frakcją (piaski, żwiry). Gdy podłoże zbudowane jest z gruntów zdecydowanie drobniejszej frakcji (pyły czy iltu), to mogą one wprowadzić wodę zawierając, ale nie mogą jej „przewodzić”, tzn. brak jest możliwości przepływu wód podziemnych. Te grunty mają charakter izolujący (warstwy nieprzepuszczalne).

¹³ Warstwa gruntu wypełniona częściowo wodą i powietrzem nazywana jest strefą aeracji. Gdy wszystkie pory gruntu wypełnione są wodą, to warstwa wodonośna znajduje się w stanie nasycenia – saturacji.

zwierciadło wód gruntowych może pozostawać na niezmiennym poziomie pomimo wystąpienia opadu, lub nawet obniżać się.

Warstwa gruntu w bezpośrednim pobliżu płynącego cieką wodnego lub zbiornika znajduje się w z reguły w stanie nasycenia. Odpływ wody z gruntu do cieką/zbiornika jest możliwy w sytuacji, kiedy zwierciadło wody gruntowej przewyższa poziom cieką. Wraz z wydłużaniem się czasu trwania opadu i wzrostem jego wysokości strefa gruntu nasyconego wodą, jak również obszar objęty wpływem powierzchniowym powiększają się.

Parowanie wody ze zbiorników otwartych w skali roku jest równoważne wysokości około 700 mm słupa wody, z tej samej powierzchni las transpiruje około 600÷800 mm, przy czym wskaźnik ten zależy bardzo silnie od powierzchni i głębokości danego akwenu oraz temperatury otoczenia i zagospodarowanie terenów przyległych. Generalnie większe wskaźniki parowania charakteryzują zbiorniki płytsze (szybciej nagrzewające się pod wpływem promieniowania słonecznego), o większych powierzchniach i o lepszych parametrach napowietrzania. Zbiorniki na otwartych przestrzeniach charakteryzują się dużo większym parowaniem w stosunku do zalesionych. Dla zobrazowania skali i skutków ewaporacji dla lokalnego bilansu wodnego można podać, że w skali roku, a głównie w okresie letnim, ubytek wody na skutek parowania z małego zbiornika o powierzchni 1000 m² i głębokości 1 m, może w typowych warunkach bilansowych sięgać nawet 70% objętości (700 m³). Oczywiście w warunkach naturalnych ubytek rzeczywisty jest znacznie mniejszy, gdyż w tym samym czasie zbiornik jest zasilany poprzez wody opadowe. Jednak w warunkach Niżu Polskiego różnica powodowana przez odparowanie wody może wynosić nawet 2000 m³ na każdy hektar otwartego akwenu.

Potencjalne wskaźniki ewapotranspiracji silnie zależą od charakteru szaty roślinnej i w skali roku mogą wahać się od 550 mm słupa wody dla ekosystemów łąkowych, do 780 mm dla lasów iglastych. Oznacza to, że z 1 ha powierzchni aktywnej biologicznie „pompowane” jest tą drogą do atmosfery od 5 tys. do 8 tys. m³ wody rocznie (dla porównania przeciętny mieszkaniec miasta zużywa rocznie na swoje potrzeby 40÷50 m³ wody). Warto dodać, że w przypadku lasów liściastych i łąk największe natężenie procesów ewapotranspiracji obserwowane jest w sezonie wegetacyjnym (od kwietnia do września, z możliwością pewnego rozszerzenia na marzec i październik), natomiast w przypadku lasów iglastych (np. świerkowych), nawet 30% ewapotranspiracji może mieć miejsce także w okresie zimowym (październik - marzec).

Termin ewapotranspiracja potencjalna stosowany jest nieprzypadkowo. Jeżeli opady nie równoważą transpiracji wody, rośliny pobierają brakującą wodę z zasobów podziemnych. Jeżeli i ten zasób jest niedostępny albo deficytowy, wegetacja, przyrost masy roślinnej ulega spowolnieniu, a w ekstremalnych warunkach rośliny schną i obumierają. Ewapotranspiracja rzeczywista jest wtedy niższa od potencjalnej.

Wskaźniki ewapotranspiracji potencjalnej i rzeczywistej mają szczególnie istotne znaczenie dla oceny skutków analizowanego *Programu*, gdyż ukształtowanie się trwałej równowagi hydrodynamicznej na optymalnym dla danego terenu poziomie, zależęć będzie przede wszystkim od możliwości zbalansowania procesów parowania i zasilania, tak aby osiągnęta retencja (głównie poprzez

zatrzymywanie wody w okresie zimowym w zbiornikach powierzchniowych i w gruncie) kompensowała ubytki transpiracyjne i parowanie z powierzchni zbiorników w okresie cieplejszym, umożliwiając jednocześnie stabilny odpływ powierzchniowy do terenów położonych niżej.

Relacje wód podziemnych z wodami powierzchniowymi

Na potrzeby niniejszej *Prognozy* można przyjąć, że wody podziemne i powierzchniowe tworzą wspólny zbiornik wodny, który będzie pozostawał pod presją prac związanych z realizacją *Programu*. W przypadku małych cieków (a takie są właśnie ciek objęte *Programem*) zasilanie ma miejsce głównie z pierwszej i tylko lokalnie drugiej warstwy wodonośnej. Małe ciekі tj. dopływy III i wyższego rzędu są zasilane płytkimi wodami gruntowymi.

Charakter lokalnego systemu wodnego silnie determinuje rodzaj i efektywność podejmowanych działań ukierunkowanych na rozwój małej retencji. Planowane do zastosowania rozwiązania hydrotechniczne muszą w szczególności uwzględniać wzajemne związki (lub ich brak) pomiędzy lokalnymi wodami powierzchniowymi i podziemnymi. Zależec będą od tego silnie pozytywne i w niektórych przypadkach negatywne skutki realizacji *Programu*.

Źródła, rodzaje i skutki oddziaływań (informacje o metodach zastosowanych przy sporządzaniu *Prognozy*)

Na wstępie tej części informacji o wynikach *Prognozy* należy podkreślić, że pozornie proste ingerencje w lokalne systemy wodne, jakie planowane są w ramach analizowanego *Programu* uruchamiać będą, miejscami dość skomplikowane łańcuchy zdarzeń, powiązanych w relacje przyczyno-skutkowe, które będą zachodzić, zmieniać się i zastępować w różnych horyzontach czasowych - krótko, średnio i długookresowym.

Szacuje się wstępnie, że mierzalne bezpośrednie i pośrednie skutki realizacji *Programu* mogą ujawnić się na obszarze od 1 tys. do 4 tys. km². Należy jednak już w tym miejscu wskazać na istotne trudności, jakie napotyka ocena skali, zasięgu oraz charakteru skutków *Programu*, ze względu na bardzo ograniczone dane dotyczące warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych w większości z ponad 5 tysięcy miejsc realizacji pojedynczych przedsięwzięć przewidzianych w *Programie*, a także ze względu na fakt, że część zmian, zwłaszcza skutki siedliskowe uwidaczniać się będzie w horyzoncie średnio i długookresowym, czyli po upływie co najmniej 5 i więcej lat od momentu zakończenia realizacji poszczególnych przedsięwzięć inwestycyjnych.

Pierwotnymi źródłami potencjalnych skutków środowiskowych - negatywnych i pozytywnych - będą budowa/modernizacja, a następnie eksploatacja dużej ilości, ale stosunkowo niewielkich i rozproszonych na znacznej przestrzeni obiektów hydrotechnicznych (w części zbliżonych co do charakteru do naturalnych barier hamujących odpływ wody), powstałych w wyniku realizacji poszczególnych zamierzeń/przedsięwzięć inwestycyjnych wskazanych w *Programie*.

Różnorodne skutki środowiskowe i hydrologiczne (trwale i odwracalne, korzystne i niekorzystne, występujące w makroskali lub lokalnie)¹⁴ uwidaczniać się będą przede wszystkim w płaszczyźnie:

- przestrzennej, poprzez zmiany stanu środowiska:
 - korzystne, zwłaszcza poprzez zwiększenie ilości wody zatrzymanej w ekotopach leśnych);
 - potencjalnie niekorzystne, na przykład poprzez zmiany bilansu wodnego w zlewniach wyższego rzędu, utratę funkcjonalności części istniejących obiektów hydrotechnicznych zlokalizowanych na ciekach poniżej planowanych przedsięwzięć, czy determinowanie miejsc potencjalnego wzrostu antropopresji);
- systemowej, poprzez wskazanie praktycznej możliwości stosowania wymogów zrównoważonego rozwoju ¹⁵, a zasadniczo realizacji celów polityki ekologicznej państwa w sferze gospodarowania wodną na poziomie lokalnym.

Przyczynami i determinantami zmian w środowisku będą: natura (charakter, skala, lokalizacja) realizowanych przedsięwzięć, związane z nimi oddziaływania w fazie budowy, eksploatacji i likwidacji, wrażliwość/chłonność środowiska w rejonie, gdzie przedsięwzięcie powstaje, itp. - takie same przedsięwzięcia realizowane w różnych lokalizacjach (i/lub w różny sposób) będą/mogą powodować różne skutki środowiskowe.

Prognoza nie może precyzyjnie określić (skwantyfikować) skutków środowiskowych poszczególnych inwestycji w miejscach ich realizacji (m.in. ze względu na ich ilość - kilka tysięcy przedsięwzięć hydrotechnicznych o bardzo zróżnicowanym charakterze i skali ingerencji w lokalny układ hydrologiczny, a także brak precyzyjnych informacji na temat ich charakteru i sposobu realizacji niemożliwych do zgromadzenia w czasie przeznaczonym na opracowanie *Prognozy*), ale może i powinna identyfikować typy/klassy potencjalnych zdarzeń, przedstawiając je w łańcuchu: *źródło - stresor(-y) - odbiornik*.

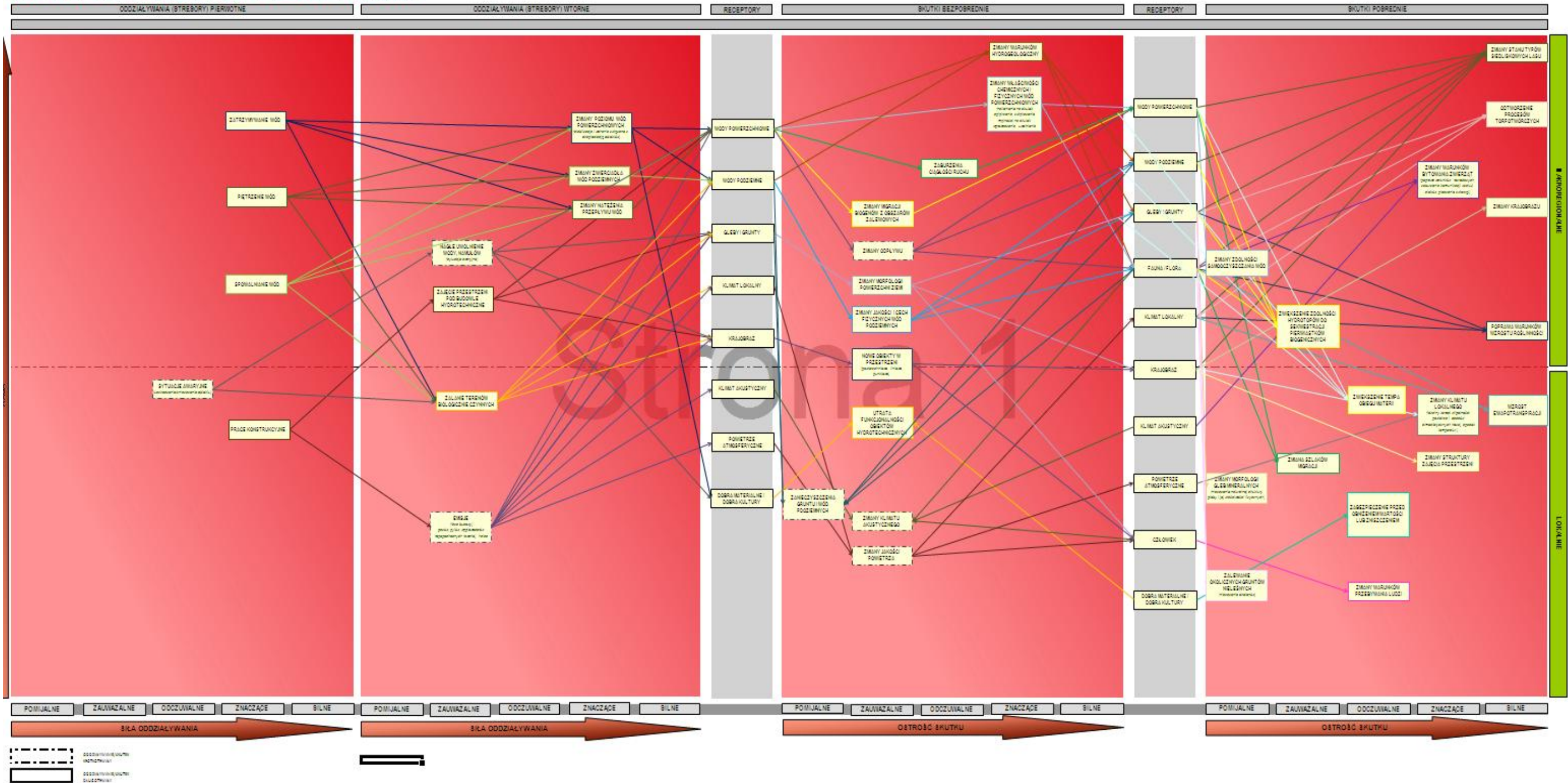
Przeprowadzona ocena źródeł i skutków oddziaływań polegała na identyfikacji źródeł narażenia, rodzajów i skali pierwotnych i wtórnych oddziaływań, dróg narażenia i wrażliwych receptorów, określeniu skutków pośrednich i bezpośrednich oraz wybraniu na tej podstawie relacji mających największe znaczenie.

Związki te w sposób poglądowy przedstawiono na sporządzonej specjalnie dla tego celu opracowanej mapie relacji, pokazanej na poniższym rysunku.

¹⁴ Warto pamiętać, że w kategorii skutków środowiskowych mieszczą się zarówno zjawiska doraźne (np. przejściowe zaburzenie równowagi ekosystemów), jak i nieodwracalne (np. trwała zabudowa terenów dotychczas czynnych przyrodniczo) oraz skumulowane (np. systematyczne pogarszanie stanu środowiska ze względu na wprowadzenie do ekosystemu nowego źródła zanieczyszczeń)

¹⁵ Przyczynami i determinantami utrudniającymi spełnianie wymogów *zrównoważonego rozwoju* mogą być m.in.: nieefektywne zarządzanie lokalnymi zasobami wody, utrwalanie lub stymulowanie szkodliwych z punktu widzenia ochrony środowiska trendów w tym zakresie, generowanie niepożądanych skutków przyrodniczych, pomijanie skutków skumulowanych i pośrednich itp.

MAPA RELACJI ODDZIAŁYWAŃ



Ze względu na czas występowania hipotetycznych skutków przyjęto także umowny podział na horyzonty czasowe:

- krótkookresowy - 1÷2 lata od momentu zakończenia realizacji planowanych przedsięwzięć hydrotechnicznych; horyzont uwidoczni się podstawowych zmian w lokalnym układzie hydrologicznym;
- średniookresowy - 5÷15 lat od momentu zakończenia działań hydrotechnicznych, horyzont ostatecznej stabilizacji nowej równowagi hydrodynamicznej na obszarze mikrozewni poddanej ingerencji w ramach *Programu*;
- długookresowy - 15 i więcej lat, horyzont wykształcenia się nowego ekotopu w zmienionych warunkach siedliskowych.

Źródła oddziaływań

Zgodnie z przyjętymi i omówionymi wcześniej założeniami metodycznymi analizy wpływu na środowisko jako pierwotne źródła oddziaływania na środowisko wskazać należy prace konstrukcyjne, a w następnej kolejności zjawiska podpiętrzenia i retencji wody, mające bezpośredni wpływ na lokalną zmianę stosunków i bilansów wodnych.

Należy przy tym zauważyć, że etap prac konstrukcyjnych, jakkolwiek wiąże się z typowymi dla fazy budowy oddziaływaniami (hałas, emisje spalin z urządzeń i maszyn budowlanych itp.) nie spowoduje w większości przypadków istotnych zaburzeń stanu środowiska. Większość tych uciążliwości będzie miała charakter lokalny i krótkotrwały.

Znacznie poważniejsze są bezpośrednie konsekwencje realizowanych prac w odniesieniu do zmian reżimu hydrologicznego oraz sposobu zagospodarowania/wykorzystania przestrzeni.

Źródłami oddziaływań będą również inne, planowane w ramach *Programu* działania o charakterze regulacyjnym, nie stanowiące realizacji obiektów hydrotechnicznych, takie jak:

- przywracanie meandrowania cieków oraz odtwarzaniu naturalnego charakteru cieku służące spowolnieniu przepływu wód;
- budowa mostków i przepławek służące przywracaniu ciągłości biologicznej cieku;
- zabudowa biologiczna i biologiczno-techniczna brzegów i otoczenia, w tym nasadzenia, tereny zalewowe, poldery suche służące pośrednio zatrzymywaniu lub spowalnianiu spływu wody, ale mogące jednocześnie zwiększać poziom ewapotranspiracji;
- odtwarzanie/powiększanie obszarów wodno-błotnych, np. poprzez likwidację urządzeń odwadniających zainstalowanych w przeszłości lub ograniczanie odpływu poprzez systemy melioracyjne i naturalne cieki.

Już samo istnienie większości z tych obiektów (nawet przy pominięciu ich eksploatacji/wykorzystywania, zgodnie z założonymi procedurami) wywoływać będzie zmiany w zakresie retencji wody i zmiany reżimu hydrologicznego, rodząc pewne skutki środowiskowe, które lokalnie mogą mieć jednak istotny/mierzalny

wymiar. Niemniej jednak nie należy oczekiwać, że byłyby to skutki znaczące w odniesieniu do większych obszarów, na przykład polegające na zaburzeniu funkcjonowania dużych ekosystemów leśnych, a tym bardziej na pogorszeniu zdrowia i/lub warunków życia ludzi.

Nie budzi natomiast wątpliwości, że poważniejszym źródłem oddziaływania na *receptory* będzie eksploatacja infrastruktury hydrotechnicznej generująca wymuszone zmiany reżimu hydrologicznego i hydrogeologicznego w poddanej ingerencji zlewni, czy mikrozwlewni, a w konsekwencji w związanych z daną zlewnią ekosystemach leśnych.

Najistotniejszym zadaniem przy ocenie wpływu realizacji *Programu* na skalę i kierunek zmian w lokalnym środowisku wodnym i gruntowo-wodnym jest określenie dwóch istotnych skutków oddziaływania:

- zasięgu oddziaływania piętrzenia;
- wielkości wzrostu retencji.

Wszystkie inne skutki, będące w szeregu przypadków także źródłem oddziaływań, mają charakter wtórny w stosunku do w/w zjawisk.

Zasięg oddziaływania

O ile retencja powierzchniowa, w oparciu o materiały geodezyjne i bezpośrednie pomiary terenowe, jest stosunkowo łatwa do oceny, o tyle retencja gruntowa może być oszacowana po szczegółowym rozpoznaniu gleb i gruntów. Ponadto rzeczywista retencja powierzchniowa jest możliwa do oceny już po krótkim okresie czasu (np. wiosennych wyżówkach, tj. po zakończeniu piętrzenia obiektu hydrotechnicznego) natomiast retencja gruntowa może wzrastać w następnych kilku latach eksploatacji zbiornika.

Zasięg oddziaływania piętrzenia może być obliczony tylko indywidualnie, dla każdego obiektu „z osobna”, po uwzględnieniu szczegółowych danych terenowych. Istotną rolę odgrywają tu takie elementy jak stan wody, spadek zwierciadła wody, typ warstwy wodonośnej, wykształcenie gruntów a przede wszystkim forma kontaktu wód powierzchniowych i podziemnych.

O zasięgu oddziaływania decydują następujące parametry: struktura gruntów, szybkość filtracji i spadek zwierciadła wód podziemnych.

Generalnie można stwierdzić, że w terenach płaskich, o niewielkim nachyleniu stoków zasięg oddziaływania piętrzenia wzrasta wraz ze wzrostem uziarnienia gruntów. Oznacza to, że przy gruntach o grubszej frakcji nawet niewielkie piętrzenie przekładać się może na znaczny zasięg oddziaływania zmienionych stosunków wodnych. Można także przyjąć, w odniesieniu do wszelkich zmian poziomu wód spowodowanych *Programem*, że im drobniejsza będzie frakcja gruntów budujących lokalne podłoże geologiczne, tym większymi spadkami będzie charakteryzować się zwierciadło wód gruntowych, a zatem tym bardziej będzie obszarowo ograniczony zasięg oddziaływania. Na terenach występowania gruntów organicznych piętrzenie wód i wzrost zasobów wód powierzchniowych będzie wpływać na modyfikację wszystkich podstawowych składowych lokalnego bilansu wodnego.

Wzrost retencji

„Odczuwalność” na powierzchni wzrostu retencji w środowisku gruntowo-wodnym, zależy także od lokalnych warunków morfologicznych oraz aktualnej głębokości występowania wód gruntowych. Na terenach płaskich o płytko występujących wodach gruntowych, nawet piętrzenie o niewielkiej rzędnej będzie pociągać za sobą skutki odczuwalne przez zbiorowiska leśne na większym obszarze. Odwrotnie przy urozmaiconej budowie morfologicznej i większych głębokościach występowania wód gruntowych, nawet piętrzenie o większej wysokości nie będzie pociągało za sobą zauważalnych skutków dla okolicznego drzewostanu. Generalnie można założyć, że mierzalny zasięg wzrostu retencji gruntowej wynosić będzie do kilkunastu do kilkudziesięciu, a w pojedynczych przypadkach kilkuset metrów od granicy akwenu.

W aspekcie ilościowym wzrost retencji gruntowej można oszacować tylko na podstawie badań terenowych. Przykładowo w dolinie cieku zbudowanej z gruntów klastycznych (przy okresowym oddziaływaniu piętrzenia na odległość 30 m od koryta) retencja gruntowa może osiągnąć nawet 10 m³ na 1 m bieżący podpiętrzanego odcinka rzeki¹⁶.

Oddziaływania pierwotne

Jak już wspomniano do grupy oddziaływań pierwotnych należy zaliczyć prace konstrukcyjne, zmiany ukształtowania i zagospodarowania terenu związane bezpośrednio z powstaniem i istnieniem nowych obiektów hydrotechnicznych oraz podpiętrzenie i/lub spowolnienie odpływu wody z danego terenu.

Prace konstrukcyjne

Realizacja obiektów małej retencji związana jest z pracami budowlanymi które będą miały charakter prac nieuciążliwych dla środowiska. Większość prac można wykonać ręcznie, a prace mechaniczne nie będą z reguły wymagały wykorzystywania ciężkiego sprzętu. Jednak oddziaływania hałasowe i emisje im towarzyszące spowodują krótkotrwałe uciążliwości - okresowy wzrost zanieczyszczenia powietrza czy poziomu hałasu - co może skutkować wypłaszaniem ptaków i zwierząt i czasową utratą walorów turystyczno-krajobrazowych. Skutki tych oddziaływań, ustępujących zasadniczo niezwłocznie po zakończeniu fazy budowy, będą mieć wymiar lokalny i w większości przypadków odwracalny, zależny w dużej mierze od czasu trwania i natężenia prac konstrukcyjnych.

W tej sytuacji najistotniejszą kwestią do rozwiązania wydają się być terminy prowadzenia prac, które powinny być ściśle dopasowane do warunków przyrodniczych i biologii gatunków. Najlepszym okresem wydaje się być jesień (sucha) i zima (mroźna), oczywiście o ile możliwe jest w tych okresach prowadzenie przynajmniej części prac konstrukcyjnych.

Oddziaływania związane z budową/modernizacją obiektów małej retencji będą odczuwalne przede wszystkim w bezpośrednim otoczeniu przedsięwzięcia (maksymalnie w promieniu do 1000 metrów wokół miejsca realizacji danego przedsięwzięcia, w przypadku dużych obiektów o większej wysokości piętrzenia, na terenach płaskich o dużym współczynniku przepuszczalności).

¹⁶ [M. Fic i inni 2007]

Zajęcie przestrzeni

Trwałe lub trudno odwracalne zmiany będą natomiast powodować prace ziemne, takie jak niwelacje, wykopy, budowa grobli i nasypów, które mogą wiązać się w szczególności z wycinką drzew, usuwaniem poszycia i krzewów, czy lokalnymi zmianami ukształtowania terenu. Nie należy się jednak spodziewać w fazie budowy poważniejszego zaburzenia funkcjonowania lokalnych ekosystemów.

Największe oddziaływanie w tym zakresie związane będzie z realizacją zbiorników retencyjnych. Przewiduje się, że powierzchnia zajęta pod zbiorniki realizowane w ramach *Programu* wyniesie około 3 600 ha, co stanowi zaledwie 0,1% terenów Nadleśnictw objętych *Programem*. Pozostałe obiekty będą miały charakter punktowy lub liniowy. W związku z tym ich oddziaływanie w tym zakresie można uznać za pomijalne.

Natomiast praktycznie we wszystkich przypadkach wystąpią planowane oddziaływania pierwotne (zatrzymywanie, podpiętrzanie lub spowalnianie wody) w zasadniczy, jednak bez jednoznacznego rozstrzygnięcia o korzystnym, bądź niekorzystnym wpływie, sposób zmienią obecny reżim wodny w poddanej ingerencji zlewni, powodując w szczególności lokalne podtopienia, czy nawodnienia, często zmieniając charakter cieków lokalnych.

Zatrzymywanie, piętrzenie i spowalnianie wód

Jak już wspomniano najistotniejsze oddziaływania wystąpią w związku z powstaniem i eksploatacją na danym terenie urządzeń i obiektów hydrotechnicznych mających za zadanie spowolnić przepływ i/lub zmienić poziom wody. Podniesienie jej poziomu w stopniu umożliwiającym utworzenie się otwartego akwenu lub obszaru wodno-błotnego (zbiornik gruntowy) zatrzymującego w dłuższym okresie czasu określoną objętość wody, jest przy tym najprostszą formą retencji. Nie istnieje uniwersalna granica objętości, od której uznaje się, że w utworzonym zbiorniku występują zjawiska niekorzystne środowiskowo. Skutki środowiskowe (pozytywne i negatywne) zależne są od warunków lokalnych: wysokości piętrzenia - głębokości wody, ukształtowania terenu, trofii i czystości wód, właściwości fizykochemicznych gleb, okolicznych typów siedliskowych lasu, fitocenozy, mikroklimatu i wielu innych. Decyduje o tym bardzo często możliwość osiągnięcia założonego celu przyrodniczego (np. zwiększenie biologicznej różnorodności).

Generalnie można przyjąć, że na terenie płaskim o podłożu piaszczystym zasięg zmian w środowisku gruntowo-wodnym będzie znacznie większy, niż na przykład w terenie poprzecinany parowami. Na potrzeby niniejszej *Prognozy* przyjęto uogólnione założenie, stanowiące podstawę oszacowań ilościowych, że maksymalny zasięg oddziaływań może wynieść nie więcej niż 1000 m od granic obiektu, ale w większości przypadków będzie to strefa od kilkunastu do 100 m.

Cieki naturalne

Piętrzenie wody w ciekach naturalnych wiązać się może z pewnymi zagrożeniami dla istniejącego systemu przyrodniczego. W dolinach cieków leśnych występują częstokroć cenne przyrodniczo siedliska flory i fauny, których powstanie i położenie mają w dużym stopniu charakter naturalny. Zmiana stosunków wodnych związanych z podpiętrzeniem może w wielu przypadkach spowodować ich

zniknięcie z danego terenu. Jest to najpoważniejsze ryzyko związane z tego typu przedsięwzięciami planowanymi do realizacji w ramach *Programu*. Należy się także liczyć z powstaniem nowych oddziaływań i niepożądanych skutków - np. ruchem biogenów lub dwukierunkowym przemieszczaniem organizmów inwazyjnych. Konstrukcja budowli piętrzących często ogranicza biologiczną różnorodność i ciągłość cieków.

Należy jednak podkreślić, że zabudowa budowłami piętrzącymi w pierwszym rzędzie planowana jest na ciekach uregulowanych. Nie zidentyfikowano w *Programie* propozycji realizacji tego typu zabiegów na ciekach mających naturalny charakter. Alternatywne rozwiązania przewidują doprowadzenie do ich meandrowania, dzięki czemu uzyska się wyższe stany wody, bez zabudowy urządzeń piętrzących, dzięki zmniejszeniu spadków podłużnych koryta.

Również ryzyko przecięcia szlaków ryb migrujących (łososiowatych) należy uznać zasadniczo za pomijalne, gdyż zgodnie z dostępnymi informacjami nie przewiduje się realizacji *Programu* na tego typu ciekach.

Z punktu widzenia oddziaływania na bilans wodny projekty w zakresie podpiętrzania wody mają zasadniczo wpływ pozytywny. Wzrasta poziom retencji powierzchniowej, a jednocześnie spowalniany jest proces zmniejszania retencji gruntowej. Jest to przede wszystkim wynik zmniejszenia gradientu wysokości na dopływie podziemnym, a w niektórych przypadkach zmiany charakteru cieków z drenującego na infiltrujący. Jednocześnie należy się jednak liczyć ze zwiększeniem ewapotranspiracji, a także zmniejszeniem i/lub wyrównaniem odpływu z terenu zlewni poddanej ingerencji.

Istniejące systemy melioracyjne

Szczególnie dużej poprawy warunków wodnych można natomiast oczekiwać w związku z planowanymi modernizacjami systemów melioracyjnych, które na terenach leśnych składają się głównie z sieci rowów odwadniających.

Ich wykorzystanie/przystosowywanie do retencionowania wody jest szczególnie korzystne, ze względu na długą linię brzegową, dzięki czemu oddziaływanie podwyższające poziom wód gruntowych występuje na znacznie większym obszarze niż w przypadku małych zbiorników.

Należy także podkreślić szczególnie pozytywny wpływ na poprawę lokalnej różnorodności biologicznej, obniżonej z reguły w przeszłości przez prace melioracyjne, a potem osuszające dany teren działanie rowów.

Oznacza to, że piętrzenie w rowach powoduje zwiększenie ilości wody w glebie, dzięki czemu lokalnie mogą tworzyć się nawet warunki dla rozwoju gatunków charakterystycznych dla siedlisk wilgotnych lub bagiennych. Ponadto zwiększona objętość retencionowanej wody będzie miała wpływ na stosunki wodne poza obszarem leśnym w wyniku zwiększonego zasilania rzek w okresach posusznych.

Należy jednak zaznaczyć, że wpływ na lokalny bilans hydrologiczny samej retencji zbiornikowej w pojedynczym rowie przystosowanym do takiej funkcji ma wymiar ograniczony.

Dopiero skumulowane oddziaływanie systemu takich obiektów może wywoływać znaczące skutki na większym obszarze. Nie do przecenienia jest także będące skutkiem zamknięcia rowu zahamowanie odpływu wody retencjonowanej w gruncie w okresie większego zasilania opadami atmosferycznymi. W rzeczywistości to ten efekt będzie miał największe znaczenie w związku z realizacją tej grupy przedsięwzięć.

Zbiorniki

W *Programie* nie planuje się zasadniczo budowy zbiorników kopanych, zarówno bezodpływowych jak i z przepływem wody. Nie przewiduje się też budowy „dużych” zbiorników.

W przypadku zbiorników bez przepływu, gromadzona woda pochodzić będzie z zasobów gruntowych i opadów. Tego typu obiekty będą tworzone głównie na obszarach o małych walorach przyrodniczych.

Zwiększenie głębokości wody oraz zmniejszenie prędkości przepływu powodują, że maleje wymiana tlenowa zbiornika z atmosferą, wpływając na różnorodność gatunkową flory i fauny zasiedlającej zbiornik.

Szczególnie negatywnie wpływa to na bogactwo gatunkowe bezkręgowców. Zmiany te powodują silne reakcje w zespołach bakterii, fito- i zooplanktonu. Wzrasta znacznie liczebność ich gatunków i populacji - a w skrajnych przypadkach może dojść do zjawiska dominacji.

Spowolnienie przepływu wpływa również na zwiększenie ilości ryb jednak z jednoczesną zmianą ich struktury gatunkowej. Ryby łososiowate zostają zastąpione przez ryby wód stojących - karpowate (płoc, leszcz, krap). W przypadku przedsięwzięć planowanych do realizacji w ramach *Programu* problem ten wydaje się być jednak mało istotnym, gdyż nie przewiduje się zabudowy cieków naturalnych będących siedliskiem ryb wędrownych.

Wpływ na zmiany poziomu wód gruntowych i zalewów

Wpływ zmiany poziomu wód gruntowych i zalewów na roślinność leśną, wskutek wielowiekowej działalności człowieka jest dobrze poznany, a szczególnie dzięki obserwacji skutków realizacji polityki „uproduktywiania nieużytków bagiennych” i kampanii melioracyjnej realizowanej w Polsce w II połowie ubiegłego wieku.

Wnioski te pozwalają przypuszczać, że po zmianie stosunków wodnych na objętym tym oddziaływaniem terenie następować będzie szybka (w niektórych kwestiach natychmiastowa) reakcja świata roślin. Należy w szczególności oczekiwać stosunkowo dynamicznej wymiany gatunków drzew, krzewów i roślinności zielnej w strefach wokół obiektów.

Przy obiektach małej retencji, które utrzymują w miarę stały poziom piętrzenia, w glebie przyległych terenów należy także zakładać spowolnienie wymiany wód gruntowych, i związanych z tym zmian w strefie aeracji, w szczególności pojawienia się deficytów tlenowych w zawartym w glebie powietrzu. Wpływać to może negatywnie na dotychczasowe zespoły roślinne rosnące na tym obszarze, ale jest to działanie zamierzone ponieważ jednocześnie stwarza zupełnie odmienne, korzystne warunki dla rozwoju roślinności torfowiskowej i wodnej.

W odniesieniu do konkretnych lokalizacji skutek ten nie może być jednoznacznie oceniony jako korzystny, bądź niekorzystny, bez przeprowadzenia inwentaryzacji gatunkowej, która wykluczyłaby możliwość zniszczenia cennego siedliska. Jednak nawet w takich sytuacjach, należy stwierdzić, że w skali kraju siedliska mokradłowe, szczególnie o niezmienionym charakterze, są coraz rzadsze, a ogólny stan istniejących siedlisk hydrogenicznym jest nienajlepszy. W związku z czym na poziomie *Programu* tendencja ta może zostać uznana za pozytywną, jako służąca poprawie sytuacji, co było też jednym z argumentów przemawiających zdecydowanie za przygotowaniem *Programu*.

Natomiast za **jednoznacznie pozytywny skutek** bezpośredni należy uznać **tworzenie nowych środowisk dla fauny** (ptaki wodno-błotne). W warunkach Niżu Polskiego będą one szczególnie cenne dla awifauny zatrzymującej się w Polsce w czasie migracji i na zimowanie. Obecność drzew, zróżnicowanej rzeźby terenu i co ważne - jak najmniejsze zmiany poziomu wody w zbiorniku - zwiększają również atrakcyjność takich akwenów jako potencjalnych łągowisk.

W rejonie zbiorników śródleśnych obserwuje się także lokalny wzrost populacji nietoperzy, dzięki zwiększeniu możliwości żerowania, gdyż owady mają swoje stadia larwalne w wodzie lub w osadach dennych¹⁷.

Jednak skumulowany efekt wykonania dużej ilości zbiorników i budowl piętrzących z renaturyzacją obszarów wodno-błotnych poprzez podwyższenie poziomu wód gruntowych na dużych obszarach, powinien przynieść mierzalne **efekty w poprawie bilansu wodnego co najmniej na poziomie zlewni III rzędu**, stanowiąc sumę efektów pojedynczych zamierzeń, oddziałując na bilans wodny nawet w wymiarze ponadregionalnym.

Ryzyko awarii

Potencjalne sytuacje awaryjne dotyczą możliwości **nagłego uwolnienia wody, czy namulów** zgromadzonych w podpiętrzonych zbiornikach. Jednak wobec przewidywanego, maksymalnego wykorzystania w ramach realizacji *Programu* istniejących warunków fizjograficznych - potencjalne uszkodzenia i awarie staną się groźne tylko w sytuacji naprawdę gwałtownego uruchomienia ruchu wody, np. na skutek zniszczenia urządzenia piętrzącego w wyniku działania celowego. Praktyka leśna nie dopuszcza bowiem do pozostawiania żadnych obszarów lasu bez nadzoru, nawet w krótkim interwale czasowym. Daje to pewność stałej kontroli urządzeń. Wyniki badań wykazują ponadto, że wody retencjonowane na obszarach leśnych charakteryzują się dobrą i bardzo dobrą jakością, nie należy oczekiwać poważnych skutków środowiskowych w przypadku ich przelania.

Natomiast nawet nagły zanik zwierciadła wody, poza bezpośrednimi skutkami w zbiorniku otwartym, nie spowoduje natychmiastowego stresu w otaczających siedliskach i pozwoli na reakcję służby leśnej.

Ryzyko szkód w cieku poniżej uszkodzonego obiektu, będzie większe w przypadku gwałtownego uwolnienia masy wodno-błotnej. Może to spowodować istotne zmiany w korycie i terenach

¹⁷ Błachuta J. i in., 2006

sąsiadujących (w przypadku zalewu). Zakłada się jednak, że gwałtowny charakter zdarzenia, przy stosunkowo niewielkich objętościach wody w pojedynczych zbiornikach, jest możliwy sporadycznie. Jest to zatem mało prawdopodobne oddziaływanie krótkoterminowe, o możliwym ponadlokalnym zasięgu i lokalnym rozkładzie.

W przypadku obszarów wodno-błotnych dojdzie do stopniowego „oddawania” wody, zatem skutki rozłożą się w czasie pozwalając na działania zapobiegawcze.

Oddziaływania wtórne

Znacznie większe skutki dla otoczenia powodować będą oddziaływania wtórne będące pochodną eksploatacji obiektów małej retencji. W większości przypadków na skutek spowolnienia i/lub zatrzymania przepływu wód w lokalnej hydrosferze nastąpi podniesienie związanego, pierwszego poziomu wód gruntowych w stopniu porównywalnym z podniesieniem poziomu wód w lokalnym cieku lub zbiorniku (zasięg tej zmiany zależy od ukształtowania terenu i przepuszczalności podłoża, ale w większości przypadków nie przekroczy kilkudziesięciu metrów). W takich przypadkach należy się też spodziewać sukcesywnego wzrostu ewapotranspiracji rzeczywistej, która na terenach leśnych, zwłaszcza lasów iglastych jest potencjalnie bardzo wysoka i z reguły ma istotny wpływ na bilans wodny oraz pewnego zwiększenia odpływu podziemnego. Efekt zmniejszonego odpływu powierzchniowego obserwowany we wstępnej fazie, będący wynikiem zwiększonej retencji, po stabilizacji wód gruntowych na maksymalnym, możliwym do osiągnięcia w danych warunkach hydrogeologicznych, geologicznych oraz meteorologicznych i ewapotranspiracyjnych poziomie, w większości przypadków utrzyma się na podobnym lub nieco niższym, ale ustabilizowanym poziomie, a tym samym ukształtowany zostanie nowy bilans wodny.

Zatrzymywanie i spowalnianie wód w sposób zasadniczy wpłynie na stabilizację warunków wodnych i korzystny bilans wodny podczas sezonowych okresów bez opadów. Pozostałe przedsięwzięcia pośrednio, jako nieodłączny element kompletnego systemu małej retencji, będą wpływały na zmniejszenie zasięgu i skutków suszy, m.in. poprzez kształtowanie korzystnych lokalnych warunków wilgotnościowych.

Ubočną, jednak bardzo ważną konsekwencją działań w tym zakresie będą potencjalne zmiany struktury gatunkowej ekosystemów leśnych narażonych do tej pory okresowo na nadmierne przesuszenia. Zmiana lokalnego mikroklimatu (większa wilgotność, wyższy poziom wód gruntowych) wpłynie na poprawę warunków bytowania, a tym samym aktywną sukcesję nowych gatunków roślin i zwierząt, na terenach o stosunkowo niskim do tej pory potencjale siedliskowym.

Skutki zmiany poziomu zwierciadła wód powierzchniowych

Zmiany poziomu wód powierzchniowych (stabilizacja i wahania związane z istnieniem i eksploatacją obiektów hydrotechnicznych) będą wypadkową zasilania (opad atmosferyczny, dopływy), pracy urządzeń małej retencji (ich możliwości samoregulacyjnych), oraz odpływu. W szczególnych przypadkach zakładana jest możliwość regulacji poziomu wody i dostosowania do sezonowych potrzeb

biosfery, a w szczególności drzewostanów leśnych. Czynniki te różnią się znacząco w poszczególnych lokalizacjach, wykazując jednak pewne podobieństwa związane ze specyfiką danego regionu, ale oddziaływanie to powinno być postrzegane jako prawie pewne i o dużym znaczeniu.

Duże zmiany poziomu wód powierzchniowych stanowią lokalnie silny stresor dla flory i fauny, mający wpływ na prawie wszystkie warunki życia biotycznej części przyrody, a w szczególności gatunków związanych z hydrotopami - ryb, płazów, ptaków wodno-błotnych.

Jest to również oddziaływanie o zasięgu ponadlokalnym, gdyż mając wpływ na wielkość odpływu, zmienia warunki zasilania w zlewniach wyższego rzędu.

Skutki zmiany poziomu zwierciadła wód podziemnych

Zmiany zasilania i poboru wód gruntowych są podstawową przyczyną występowania fluktuacji ich zasobów, zarówno w cyklu rocznym, jak i wieloletnim. Fluktuacje te wyrażają się zmiennością położenia zwierciadła wód podziemnych, które kształtowane jest przez mniej lub bardziej regularne okresy zasilania wodą opadową, jak i straty, przypadające w szczególności na ewapotranspirację.

Jednym z najważniejszych celów *Programu* jest wprowadzenie na tereny leśne narzędzia „samoistnej” regulacji zapasu wody dostępnej roślinności przez wpływ na stan wód podziemnych, a w szczególności na podniesienie ich poziomu oraz ograniczenie, do występujących w warunkach naturalnych fluktuacji. Stopień uwilgotnienia siedlisk, bezpośrednio zależny od poziomu wód gruntowych, będzie w związku z tym bardziej stabilny.

W szczególności zamiana roli części cieków z drenującej na retencyjną oraz utworzenie kilkuset zbiorników powierzchniowych o podobnej funkcji powinna poprawić (zrównoważyć) ogólny bilans wód podziemnych w ponad 1000 zlewni elementarnych poddanych ingerencji, a co za tym idzie - także w dorzeczach wyższego rzędu, jakkolwiek biorąc pod uwagę skalę retencji wpływ ten na dorzecza główne, można uznać za pomijalny.

Przewidywane oddziaływanie będzie miało decydujący wpływ na stan uwilgotnienia siedlisk w zlewniach elementarnych objętych *Programem*. Przyjęte założenie o samoregulacji i bezobsługowości większości urządzeń pozwala prognozować stabilność poziomu wody przy jednoczesnym zapewnieniu mniejszej zmienności przepływów w ciekach.

Zapewni to również biocenozom lepszą stabilizację warunków wilgotnościowych, co powinno przełożyć się na ich różnorodność oraz zdrowotność. Ogólna ilość wody dostępnej roślinności ulegnie bowiem zwiększeniu, co będzie też mieć bezpośredni wpływ na intensywność procesu fotosyntezy i ewapotranspiracji.

Po wdrożeniu *Programu* przewidywane jest przesunięcie wartości wskaźnika wilgotności gleby w stronę siedlisk wilgotnych i mokrych. Ponadto rozkład wskaźnika wilgotności pod względem zajmowanej powierzchni będzie bardziej równomierny niż ma to miejsce przed realizacją *Programu*.

Oddziaływanie to ma szczególne znaczenie dla całego środowiska, nie tylko leśnego. Jego makroregionalny zasięg i idące za tym skutki, ponadlokalny rozkład przestrzenny pozwalają sądzić o istotności zmian zwierciadła wód gruntowych dla całej biosfery.

Skutki zalania terenów biologicznie czynnych

Oddziaływanie związane z utworzeniem powierzchniowych i gruntowych zbiorników retencyjnych i stałym zalewem czynnych biologicznie obszarów jest konsekwencją realizacji *Programu* na terenach bogatych przyrodniczo. Do zalania przeznaczają się zwykle najuboższe, często zdegradowane w wyniku odwodnienia obszary. Jest ono równocześnie realizacją celu, jakim jest ochrona obszarów mokradłowych, których koniecznym atrybutem jest silne, czasem nadmierne uwilgotnienie.

W sytuacji stałego uwilgotnienia i dostaw składników odżywczych roślinność tworzy odpowiednie do tych warunków zespoły o różnych potrzebach - od dystroficznych torfowisk wysokich do eutroficznych łągów. Stres w zbiorowisku powstaje w sytuacjach nagłych, a taką jest zalanie terenu wodą i zanik strefy aeracji lub jej wydatne zmniejszenie. Następuje wtedy gwałtowne wycofywanie się gatunków i zastępowanie ich innymi. Dotyczy to również zwierząt, nawet o szerokim spektrum ekologicznym, choć atrybut mobilności pozwala im na częściową zmianę środowiska.

Utworzone w ten sposób nowe siedliska będą potrzebowały różnego okresu czasu do wykształcenia odpowiednich biocenoz. Dotyczy to również zbiorowisk leśnych - gdzie dominantami są drzewa. Ich odporność na stały zalew lub podtopienie jest ograniczona i nawet gatunki siedlisk hydrogenicznym nie potrafią szybko przystosować się do zmienionych warunków. Przykładem jest olsza, która nie wytrzymuje zalewu dłużej niż kilka miesięcy, choć jest gatunkiem związanym z wodą. Straty w lasach powstają w przypadku długiego okresu zalania korzeni drzew, które w normalnych warunkach występują na obszarach o niskim zwierciadle wód gruntowych. Natomiast dla lasów w dolinach rzek łągowych długotrwałe zalewy są niezbędnym elementem zachowania walorów przyrodniczych.

Brak jest wiarygodnych danych dotyczących występowania zalewów i ich skutków w ekosystemach leśnych w przypadku małych rzek objętych *Programem*. W większości przypadków ekosystemy leśne występujące w dolinach tych rzek są przystosowane do występujących warunków wilgotnościowych. Należy się zatem spodziewać ich ograniczonej reakcji na zalew.

Oddziaływania skumulowane

W przypadku przedsięwzięć planowanych w Programie bezpośrednie oddziaływanie ograniczy się przede wszystkim do obszaru zlewni elementarnych, w których będą realizowane poszczególne zadania i zamknie się w ich granicach. W związku z tym efekt skumulowany oddziaływań również ograniczy się do obszaru zlewni, stanowiących miejsca planowanych ingerencji. Wielkość efektu skumulowanego zależeć będzie od liczby planowanych zadań. W obszarach, w których planowana jest budowa dużej liczby obiektów – efekt skumulowany będzie większy, w przypadku realizacji pojedynczych obiektów w obrębie zlewni oddziaływania skumulowane będą charakteryzowały się małą skalą lub będą pomijane.

Realizacja Programu nie będzie powodować zmian, które kumulowałyby się pomiędzy zlewniami elementarnymi. Również w zlewniach wyższego rzędu skutki hydrologiczne będą pomijalne. Szacuje się, że realizacja obiektów w ramach analizowanego Programu spowoduje zmiany przepływu w zlewniach dużych rzek o ok. 0,2 % w skali roku.

W związku z tym w Prognozie nie przeprowadzono oceny skutków oddziaływań skumulowanych pomiędzy analizowanym Programem i programem małej retencji na terenach górskich gdyż, jak wykazano w Prognozie, skumulowany efekt oddziaływań nie wystąpi. Kumulacja skutków mogłaby wystąpić pomiędzy programami dla niżu i rzek górskich tylko na poziomie dorzeczy.

Oddziaływania transgraniczne

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w czasie realizacji przedsięwzięcia *Program* nie będzie powodował istotnych oddziaływań transgranicznych, choć w wybranych zlewniach elementarnych można przewidywać niewielki wpływ na sezonową dynamikę odpływu jednostkowego i mikroklimat. Nie można wykluczyć pojedynczych przypadków, w których realizowane przedsięwzięcie, biorąc pod uwagę bliskość położenia względem granic państwowych, będzie mogło stanowić potencjalne źródło oddziaływania na terytorium innego państwa. Należy pamiętać, że z małej części terytorium Polski odpływ wód następuje przez terytorium Rosji, Litwy, Białorusi, czy Ukrainy. Jednak nawet w przypadkach gdy, w miarę konkretyzowania planów na poziomie lokalnym, okazało by się, że oddziaływanie takie może wystąpić, postępowanie w sprawie ewentualnego oddziaływania transgranicznego będzie mogło być przeprowadzone w ramach postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko konkretnego przedsięwzięcia.

W ramach prac nad *Prognozą* zidentyfikowano jedno zadanie (na rzece Leśnej, zwanej Leśną Prawą), na terenie Puszczy Białowieskiej, które może wpłynąć na zmniejszenie wielkości dopływu wody na teren Białorusi.

Zagadnienia te będą musiały być przedmiotem stosownych postępowań w sprawie ocen oddziaływania planowanych przedsięwzięć.

Inne oddziaływania transgraniczne, np. w kontekście utrudnień w migracji zwierząt mają przede wszystkim charakter hipotetyczny. Możliwość ich wystąpienia, wobec skali realizowanych projektów, należy uznać za mało prawdopodobną. Spełnienie zalecanych w ramach *Prognozy* wymagań w zakresie zapewnienia drożności korytarzy ekologicznych spowoduje dalsze ograniczenie tego ryzyka.

Kolizje z obszarami przyrodniczo cennymi

W obszarze realizacji *Programu* wykryto możliwość potencjalnych kolizji z 16 typami siedlisk przyrodniczych:

1. Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion* - 3150;
2. Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne - 3160;

3. Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*) - 6410;
4. Niżowe świeże łąki użytkowane ekstensywnie - 6510;
5. Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (siedlisko priorytetowe) - 7110;
6. Torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji - 7120;
7. Torfowiska przejściowe i trzęsawiska na niżu (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio - Caricetea nigrae*) - 7140 - 1;
8. Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk - 7230;
9. Kwaśna buczyna niżowa - 9110 - 1;
10. Żyzne buczyny niżowe - 9130 - 1;
11. Grąd subatlantycki - 9160;
12. Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio - Carpinetum*, *Tilio - Carpinetum*) - 9170;
13. Pomorski kwaśny las brzoźowo - dębowy (*Betulo - Quercetum*) - 9190;
14. Bory i lasy bagienne (siedlisko priorytetowe) - 91DO;
15. Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (siedlisko priorytetowe) - 91EO;
16. Łęgowe lasy dębowo - wiązowo - jesionowe (*Ficario - Ulmetum*) - 91FO.

Z przeprowadzonej analizy ilościowej sąsiedztwa i wynikającej z niego kolizyjności obiektów planowanych do realizacji w ramach *Programu* z obszarami siedlisk przyrodniczych wynika, że planuje się wykonanie:

- 90 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie starorzeczy i naturalnych eutroficznych zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Nymphaeion* i *Potamion* (3150). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 49 m (min.) do 723 m (max);
- 32 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie naturalnych, dystroficznych zbiorników wodnych (3160). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 28 m (min.) do 340 m (max);
- 34 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych (*Molinion*) - 6410. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 143 m (min.) do 381 m (max);
- 171 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie niżowych świeżych łąk użytkowanych ekstensywnie (6510). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 8 m (min.) do 355 m (max);
- 61 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie niżowych torfowisk wysokich (7110 - 1). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 1 m (min.) do 535 m (max);

- 31 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie torfowisk wysokich zdegradowanych, zdolnych do naturalnej i stymulowanej regeneracji (7120). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 1 m (min.) do 773 m (max);
- 284 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie torfowisk przejściowych i trzęsawisk (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzerio - Caricetea nigrae*) - 7140. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 62 m (min.) do 668 m (max);
- 27 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie torfowisk zasadowych o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk (7230). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 1 m (min.) do 314 m (max);
- 109 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie kwaśnych buczyn niżowych (9110 - 1). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 138 m (min.) do 970 m (max);
- 38 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie żyznych buczyn niżowych - (9130 - 1). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 36 m (min.) do 188 m (max);
- 91 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie grądu subatlantyckiego - 9160. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 60 m (min.) do 882 m (max);
- 729 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie grądu środkowoeuropejskiego i subkontynentalnego (*Galio - Carpinetum, Tilio - Carpinetum*) - 9170. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 146 m (min.) do 419 m (max);
- 177 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie pomorskiego kwaśnego lasu brzoźowo - dębowego (*Betulo - Quercetum*) - 9190. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 72 m (min.) do 580 m (max);
- 534 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie borów i lasów bagiennych (91DO). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 1 m (min.) do 377 m (max);
- 1552 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie łągów wierzbowych, topolowych, olszowych i jesionowych (91EO). Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 143 m (min.) do 452 m (max);
- 71 obiektów małej retencji położonych w sąsiedztwie łągowych lasów dębowo - wiązowo - jesionowych (*Ficario - Ulmetum*) - 91FO. Odległość w/w obiektów od siedliska waha się w przedziale od 61 m (min.) do 309 m (max).

Należy podkreślić, że identyfikacja „kolizji” przestrzennej nie przesądza ani nie wyklucza w sposób jednoznaczny, przy poziomie szczegółowości oceny możliwym do zastosowania w ramach niniejszej *Prognozy*, możliwości wystąpienia lokalnych negatywnych skutków. Kwestie te muszą stać się przedmiotem oceny, a co najmniej *screeningu* na etapie przygotowywania poszczególnych projektów.

Nie zidentyfikowano również, na tym etapie opracowywania *Prognozy*, projektów, które można byłoby traktować jako bezalternatywne i spełniające wymogi nadrzędnego interesu publicznego w rozumieniu

art. 34 ustawy o ochronie przyrody. W tej sytuacji należy zakładać, że w przypadku zidentyfikowania możliwości wystąpienia znaczącego oddziaływania na obszar Natura 2000, w szczególności na obszary siedliskowe biocenoz hydrogeniczných, konieczne będzie w pierwszej kolejności podjęcie próby takiej modyfikacji przedsięwzięcia, aby tego typu skutki wyeliminować. Jeżeli okaże się to niemożliwe w konkretnych warunkach terenowych i hydrogeologicznych konieczna będzie rezygnacja z jego realizacji.

Wpływ na zabytki i dobra kultury

Oddziaływania, w odniesieniu do dóbr materialnych i dziedzictwa kulturowego, mogą mieć charakter bezpośredni (całkowite lub częściowe zniszczenie obiektu) lub pośredni (zmiana otoczenia obiektu lub obszaru cennego kulturowo w wyniku sąsiedztwa z planowanym zadaniem).

Ewentualny kontakt obiektów małej retencji uwzględnionych do realizacji w *Programie* z terenami i obiektami objętymi ochroną może doprowadzić między innymi do:

- zniszczenia stanowisk archeologicznych;
- pogorszenia stanu zabytków architektonicznych poprzez podniesienie poziomu wód gruntowych oraz wilgotności powietrza będących efektem realizacji *Programu*;
- zmiany otoczenia cennych zabytków.

Największe potencjalne zagrożenie dotyczy niezidentyfikowanych dotychczas stanowisk archeologicznych, gdyż przewiduje się, że w trakcie prowadzenia prac ziemnych może dojść do znalezisk, zwłaszcza w obrębie dolin rzecznych. Doliny w przeszłości często były zasiedlane ze względu na bliskość wody. Część dóbr kultury w tych rejonach mogła również pojawić się na skutek przemieszczenia z wyżej leżących terenów - np. na skutek powodzi. Bezpośrednie zagrożenie wynika bezpośrednio z samego faktu realizacji inwestycji, jaką jest budowa zbiorników retencyjnych czy przekopywanie kanałów i rowów melioracyjnych. Prowadzenie szeroko zakrojonych prac ziemnych może bowiem prowadzić do nieodwracalnych zniszczeń ukrytych pod powierzchnią ziemi cennych śladów działalności człowieka w przeszłości.

Ze względu na ugruntowane i dobrze funkcjonujące procedury uzgodnień projektów w ramach decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z konserwatorem zabytków oraz nadzoru archeologicznego podczas budowy można znacznie złagodzić negatywne oddziaływania na dziedzictwo kulturowe.

Należy również pamiętać, że prowadzone inwestycje o charakterze liniowym (np. przekopywanie kanałów i rowów melioracyjnych) ze względu na obowiązujące procedury mogą doprowadzić w pewnych sytuacjach do zintensyfikowania badań archeologicznych, przyczyniając się tym samym do zwiększenia wiedzy o dziejach regionu, a zniszczenie obiektu o znaczeniu historycznym wymaga uzyskania zgody wojewódzkiego konserwatora zabytków, co minimalizuje ryzyko i swobodę ingerencji w zasoby dziedzictwa kulturowego.

Wpływ na zdrowie ludzi

Planowane przedsięwzięcia będą realizowane w obszarach leśnych nie zamieszkałych przez ludzi, zatem zarówno faza budowy związana z hałasem i ewentualnymi lokalnymi zanieczyszczeniami, jak i faza eksploatacji nie będzie powodować bezpośrednich nietypowych i dodatkowych zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego. Ewentualne oddziaływania należy wskazać przede wszystkim jako skutek pośredni realizacji, identyfikując zarówno wpływ pozytywny jak i negatywny.

Pozytywne konsekwencje zdrowotne planowanych przedsięwzięć, związane są przede wszystkim ze wzbogaceniem walorów przyrodniczych i krajobrazowych podnoszących atrakcyjność rekreacyjną niektórych obiektów. Stworzenie zbiornika wodnego wzbogaca bioróżnorodność środowiska, a także stwarza warunki do aktywizacji terenów w jego obrębie, szczególnie w zakresie rozwoju turystyki i wypoczynku. Osiągnięte w taki sposób efekty korzystnie wpływają na samopoczucie osób korzystających z powstałego zbiornika.

Z założenia, zamierzenia *Programu* mają także na celu zwiększenie ochrony przeciwpożarowej i przeciwpowodziowej, co również korzystnie wpływa na zmniejszenie ryzyka dla zdrowia i życia ludzi w sytuacjach wystąpienia zagrożeń tego typu.

Z drugiej jednak strony działania takie mogą wywierać niekorzystny wpływ, gdyż zmiana warunków wilgotnościowych oraz idąca za tym zmiana warunków siedliskowych sprzyja rozwojowi organizmów uciążliwych dla człowieka (komary, pijawki itp.). Zatem wzrost penetracji tych terenów przez człowieka sprzyjał będzie ich narażeniu na częstszy kontakt z owadami i pasożytami.

Wpływ na krajobraz

Zróżnicowana rzeźba terenu, różnorodność warunków glebowych i klimatycznych powodują, że obszar Polski odznacza się dużym bogactwem krajobrazowym. Utrzymanie tradycyjnych form gospodarowania, szczególnie we wschodniej i południowo-wschodniej części kraju umożliwiło także zachowanie cennych krajobrazów kulturowych (np. łąki nadbiebrzańskie czy drobnopowierzchniowa mozaika terenów o różnym użytkowaniu polno-łąkowo-leśnym). Krajobraz kulturowy kraju ukształtowany w wyniku wielowiekowego oddziaływania ludzi na środowisko przyrodnicze, podlega ochronie na obszarze ponad 30% powierzchni kraju.

Niemniej jednak, biorąc pod uwagę charakter i lokalizację planowanych do realizacji przedsięwzięć należy stwierdzić, że ryzyko wystąpienia negatywnych oddziaływań w tym zakresie należy uznać za pomijalne. Ponadto zbiorniki wodne, szczególnie naśladujące fizjonomią zbiorniki naturalne, stanowią z reguły bardzo pozytywnie odbierany element w krajobrazie, wzbogacający go kompozycyjnie. Duże walory krajobrazowe posiadają zwłaszcza zbiorniki zlokalizowane w terenie o bogatszej rzeźbie, gdy mogą być obserwowane z pewnej odległości z góry.

Wpływ na klimat lokalny i globalny

Pozytywne oddziaływanie niewielkich zbiorników na klimat lokalny, to przede wszystkim polepszenie warunków wilgotnościowych w otoczeniu obiektów zwłaszcza w okresach susz. Parowanie wody

z otwartych akwenów i z wilgotnej gleby zwiększa lokalnie wilgotność względną powietrza i sprzyja pojawianiu się osadu atmosferycznego w okresach obniżonych temperatur dobowych (np. mgły poranne). Zjawiska tego typu należy oceniać jako pozytywny czynnik klimatotwórczy.

Co prawda w większości przypadków oddziaływanie to może być zauważalne w odległości kilkudziesięciu metrów od linii brzegowej akwenu, niemniej jednak będzie mieć znaczenie dla szaty roślinnej oraz podniesienia ogólnego komfortu klimatycznego dla człowieka w tym obszarze.

Procesy parowania powodować będą również lokalne obniżenie temperatury. W przypadku siedlisk wilgotnych obserwuje się spadki temperatur rzędu $1\div 2^{\circ}\text{C}$, w porównaniu do sąsiednich terenów „suchych”.

W odniesieniu do klimatu w skali regionalnej i krajowej skutki realizacji *Programu* można uznać za pomijalne. Bilans emisji dwutlenku węgla może być nawet ujemny, a niewielki wzrost emisji metanu, z rozkładających się na zawodnionych terenach substancji organicznych, rzędu kilkuset ton rocznie, nie ma większego wpływu na bilans emisji tego gazu w Polsce wynoszącej około 2,7 mln ton.

Analiza możliwych konfliktów społecznych

Realizacja inwestycji planowanych w *Programie* wiąże się z ograniczonym ryzykiem wystąpienia konfliktów społecznych. Możliwe kwestie sporne wystąpić mogą przede wszystkim w związku ze zmianą charakteru danego terenu oraz terenów bezpośrednio sąsiadujących, a także ze zmianami w dostępie do zasobów wody.

Podstawowe zagrożenie wynika z ryzyka zmiany reżimu wodnego skutkującego modyfikacją siedlisk i obszarów poniżej cieków. Realizowane inwestycje, ze względu na swoje cele i charakter, mogą w szczególności powodować ograniczanie przepływu, a nawet zanikanie przepływu wód w okresach wegetacyjnych poniżej realizowanej inwestycji. Możliwe jest również występowanie okresowych podtopień terenów sąsiadujących, w związku z lokalnym podniesieniem poziomu wody powierzchniowej i podziemnej, ale będzie to mieć raczej sporadyczny charakter i dotyczy tylko większych zbiorników retencyjnych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia tego typu konfliktów pojawić się może zawsze tam, gdzie w bezpośrednim sąsiedztwie lub poniżej obszaru ingerencji, znajdują się tereny wykorzystywane rolniczo zasilane wodą z tego obszaru (utrata funkcji lub zmiana przeznaczenia terenu).

W takich wypadkach na etapie oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia konieczne będzie uwzględnienie opinii właścicieli sąsiednich działek związanych hydrologicznie z obszarem ingerencji.

Drugie zagrożenie związane może być ze wzrostem penetracji przez człowieka, na skutek pojawienia się terenów atrakcyjnych pod względem turystycznym. Pojawiają się wówczas potencjalni korzystający z wody, a wraz z nimi ryzyko degradacji infrastruktury powstałej w wyniku realizacji *Programu*. Zachodzi wówczas konieczność ochrony przed niszczeniem urządzeń wodnych i infrastruktury podatnej na degradację, m.in. poprzez ograniczenie dostępu w drodze zakazów administracyjnych.

Związane z tym naruszenie interesów wędkarzy, myśliwych, czy zbieraczy runa leśnego należy uznać za pomijalne, zwłaszcza wobec nadrzędności celów w zakresie poprawy jakości siedlisk i ochrony przeciwpożarowej lasów.

W przypadku zidentyfikowanych „kolizji” z obszarami Natura 2000, konieczne jest przeprowadzenie otwartych konsultacji z zainteresowanymi przyrodnikami, naukowcami i organizacjami ekologicznymi w celu zdefiniowania optymalnych sposobów eliminacji lub złagodzenia oddziaływań. Pozwoli to na zaangażowanie w proces ostatecznego ustalania sposobów realizacji inwestycji wszystkich zainteresowanych stron i zapewni redukcję ryzyka konfliktu do minimum.

Wnioski i rekomendacje

Planowane przedsięwzięcia będą pełniły funkcje głównie ekologiczne i z założenia są działaniami przyjaznymi dla środowiska. Zwłaszcza modernizacja systemów melioracyjnych z odwadniających na regulujące oraz renaturyzacja mokradeł są działaniami jednoznacznie pozytywnymi, poprawiającymi warunki wodne lokalnie i w całym ekosystemie. Powodzenie projektu sprzyjać będzie upowszechnianiu metod zrównoważonej gospodarki wodą na obszarach leśnych i wykorzystywanych rolniczo.

Rozwiązania alternatywne

Proponowane lokalizacje poszczególnych przedsięwzięć nie są przypadkowe. Dobierano je - na poziomie nadleśnictw - tak, aby zapewnić odpowiednią retencję i poprawę warunków wilgotnościowych w miejscach gdzie jest to celowe z uwagi na środowisko przyrodnicze oraz możliwe przy zastosowaniu proponowanych metod. Proces wyboru proponowanych lokalizacji uwzględniał znane dane środowiskowe, hydrologiczne i terenowe.

Analizując możliwości zastosowania potencjalnych rozwiązań alternatywnych, biorąc pod uwagę charakter przedsięwzięć przewidzianych do realizacji w ramach *Programu*, a w szczególności:

- przypisane konkretnym projektom cele i sposoby ich osiągnięcia, w tym dostępne, sprawdzone rozwiązania techniczne;
- lokalizację, ściśle związaną z obszarami leśnymi;
- uwarunkowania techniczne i ekonomiczne.

Należy stwierdzić, że skala i ilość (ponad 5000) zamierzeń inwestycyjnych planowanych do realizacji w ramach *Programu* uniemożliwia rozważanie na poziomie szczegółowości niniejszej *Prognozy* aspektów alternatywnych, takich jak propozycje zastąpienia konkretnych rozwiązań technicznych w danej lokalizacji innymi metodami zapewniającymi określony, porównywalny lub podobny poziom retencji, czy propozycje zmian lokalizacji poszczególnych obiektów (zastawek, przepustów, zbiorników etc.). Wymagałoby to zgromadzenia i przeanalizowania ogromnej ilości, często jeszcze niedostępnych danych szczegółowych o terenie, jego uwarunkowaniach środowiskowych oraz uwarunkowaniach hydrologicznych, takich jak charakter akwen, morfologia terenu czy struktura podłoża. W czasie przeznaczonym na realizację *Prognozy* byłoby to zadanie niewykonalne, ale też nieracjonalne, gdyż z lepszym efektem może być ono zrealizowane na etapie przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć. Wskazanie które projekty takiej oceny wymagają zawarto w ustaleniach z *Prognozy*.

Zestaw działań proponowanych w *Programie* zaplanowano wykorzystując najbardziej aktualną wiedzę o potrzebach i możliwościach technicznych zwiększania zasobów wody na terenach leśnych, których skuteczność potwierdzono w przeszłości realizując w poszczególnych nadleśnictwach mniejsze projekty.

Wszystkie konkretne rozwiązania - obiekty muszą być dostosowane nie tylko do warunków przyrodniczych, ale również odpowiadać lokalnym warunkom terenowym, hydrologicznym i hydraulicznym.

Czynnikiem istotnym przy projektowaniu obiektów dla zwiększania retencji wodnej na obszarach leśnych jest ich dostosowanie do warunków przyrodniczo-krajobrazowych. Przewidywane do budowy obiekty techniczne powinny być dostosowane do otaczającego pejzażu, możliwie jak najmniej wystawać ponad zwierciadło wody i nie tworzyć dysonansów krajobrazowych.

Należy podkreślić, że zgodnie z postanowieniami *Programu* znaczna część tych zamierzeń realizowana ma być z wykorzystaniem naturalnych, dostępnych lokalnie materiałów, bez wprowadzania na tereny aktywne biologicznie obcych konstrukcji, czy wymagających stałej obsługi wielkogabarytowych urządzeń. Większość z projektowanych do realizacji konstrukcji wykorzystywać będzie najłatwiej osiągalne materiały, jakimi są drewno, glina, lokalny grunt i kamienie. Jest to jedna z wielu pozytywnych cech *Programu*. Tylko w części konstrukcji wykorzystywane będą elementy metalowe i beton, a także tworzywa sztuczne (siatki gabionowe, geowłókniny, tekstylia).

Obiekty małej retencji planowane do wykonania powinny spełniać następujące, ogólne warunki:

- dostosowanie do warunków przyrodniczych, hydraulicznych i krajobrazowych;
- możliwość przemieszczania się organizmów wodnych, w tym w szczególności ryb dwuśrodowiskowych;
- napowietrzanie wody przy zrzucie z budowli;
- bezobsługowość, za wyjątkiem niezbędnych regulacji wynikających z potrzeb przyrodniczych i użytkowania terenów przyległych;
- zbiorniki wodne, w tym stawy kopane spowodują zalanie jedynie obszarów o małych walorach przyrodniczych;
- czasza zbiornika i brzegi będą uformowane tak, aby tworzyć warunki dla zróżnicowanej fauny i flory (zmienna głębokość i różne pochylenie skarp);
- przy renaturyzacji mokradeł ubogich zostanie zapewniony dopływ wód ubogich w związki biogenne;
- rowy odpływowe i doprowadzające wodę będą zaprojektowane i wykonane tak, aby była zbyteczna ich konserwacja (np. wycinanie roślinności, odmulanie) dla zapewnienia odpowiedniej przepuszczalności hydraulicznej.

Podstawową zasadą projektowania obiektów i urządzeń małej retencji jest przyjmowanie takich lokalizacji urządzeń i konstrukcji budowli, które nie będą miały istotnego, negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze. Nie mogą więc być lokalizowane na obszarach występowania cennych gatunków, a wysokość piętrzenia musi być dostosowana do potrzeb lokalnej fitocenozy. W *Programie* dużą uwagę zwrócono na planowaną lokalizację obiektów małej retencji. Nie we wszystkich

przypadkach wiedza na temat walorów przyrodniczych jest wystarczająca dla podjęcia ostatecznych decyzji lokalizacyjnych. Dlatego też niezbędne jest rozpoznanie walorów przyrodniczych na poziomie eksperckim na etapie przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko.

Przy określeniu kierunku i zakresu ochrony zasobów wodnych lasu, polegającej na zminimalizowanym ingerowaniu w stosunki wodne terenów leśnych, ważna jest ocena ich stanu przekształcenia. Jako naturalne dla lasów przyjęto warunki wodne, które towarzyszą rozwojowi danej generacji lasu, do których drzewostan przystosował system korzeniowy i pokrój korony w sposób optymalny dla wykorzystania zasobów siedliska.

Proponowany monitoring

W *Prognozie* sformułowano także szczegółowe zalecenia dotyczące prowadzenia monitoringu skutków środowiskowych realizacji planowanych przedsięwzięć. Warto w związku z tym podkreślić, że zasięg oddziaływania piętrzenia może być określany tylko indywidualnie, dla każdego obiektu „z osobna”, po uwzględnieniu szczegółowych danych terenowych. Analizę taką powinno przeprowadzać się w odniesieniu do każdego „istotnego” piętrzenia wód. Jednak dla jednoznacznego określenia charakteru zmian należałoby prowadzić długookresowe szczegółowe badania hydrologiczne i hydrogeologiczne, niemożliwe i niekonieczne (dla większości mniejszych ingerencji) do przeprowadzenia w ramach czasowych przygotowywania analiz przedrealizacyjnych na potrzeby *Programu*. Można natomiast rozważyć przeprowadzenie późniejszych obserwacji (w ramach badań *ex post*) w zlewniach wytypowanych do realizacji monitoringu, w tym zwłaszcza w rejonie większych obiektów, a także w kilku zlewniach referencyjnych.