

Koncepcja rewitalizacji Zbiornika Topiło wraz z bezpośrednią zlewnią zbiornika i rzeki Perebel

Autor: dr inż. Marek Ksepko

Konsultacje i ryciny: Szymon Chmur

Białystok, 10.07.2025 r.

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Dokument powstał na zlecenie Nadleśnictwa Hajnówka i został sporządzony na podstawie umowy nr 1/ZO.2025 z dnia 30.06.2025 r. Jest on autorską propozycją (dalej: koncepcja) rewitalizacji Zbiornika Topiło wraz z bezpośrednią zlewnią zbiornika i rzeki Perebel i ma na celu określenie w kilku wariantach zasięgu obszaru podlegającego działaniom mającym poprawić/przywrócić reżim hydrologiczny układu hydrologicznego rzeka Perebel - Zbiornik Topiło oraz zaproponować zestaw działań koniecznych do osiągnięcia tego celu. Jako dokument koncepcyjny nie stanowi on podstawy do realizacji działań. Ma on służyć wypracowaniu i wyborowi optymalnej, z przyrodniczego i hydrologicznego punktu widzenia, ścieżki rewitalizacji układu hydrologicznego rzeki i dalszemu opracowaniu dokumentacji projektowej tego zamierzenia.

2. Materiały wyjściowe

Niniejsza koncepcja bazuje na następującej dokumentacji przekazanej przez Nadleśnictwo Hajnówka:

- wniosek inwestycyjny na odbudowę zbiornika wodnego w Topile z funkcją p-poż.,
- dokumentacja fotograficzna oraz notatka służbowa z wizji terenowych nadleśnictwa,
- ekspertyza Zespołu przy Instytucie Badawczym Leśnictwa pod kierownictwem prof. dr. hab. Edwarda Pierzgalskiego p.t.: „Określenie przyczyn zmniejszania się zasobów wodnych w Zbiorniku Topiło”,
- projekt remontu jazu w m. Topiło na rzece Perebel (mgr inż. Marek Mazurkiewicz),
- ustalenia ze spotkania w Nadleśnictwie Hajnówka i wizji terenowej Zbiornika Topiło i części zlewni w dniu 16.04.2025 r.

W opracowaniu wykorzystano również „Opracowanie hydrologiczne dla zlewni Puszczy Białowieskiej” (BULiGL 2023) i branżowe opracowania naukowe oraz – w głównej mierze - wiedzę własną autora opartą o wieloletnie, wielokrotne lustracje terenowe obszaru opracowania i wynikającą z wykonanych w obszarze Puszczy Białowieskiej badań naukowych, analiz i dokumentacji hydrologicznych, typologicznych (siedliskowych, glebowych, fitosocjologicznych) oraz urządzeńowych.

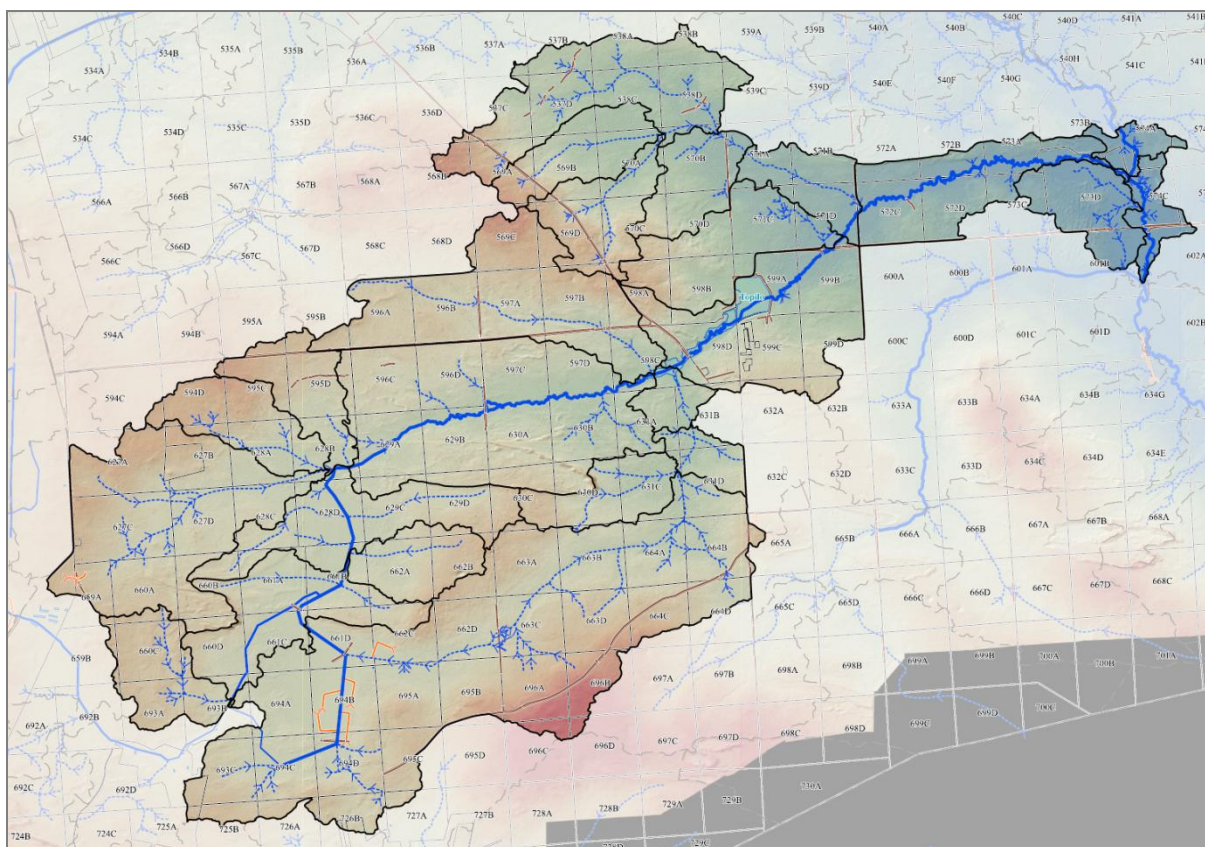
3. Analiza stanu istniejącego

Rzeka Perebel jest prawym dopływem rzeki Leśna Prawa i poprzez Bug należy do dorzecza Narwi. Jej charakterystyczną cechą jest zmienna głębokość (od 20-30 cm do ponad 2 m) oraz szerokość (od jednego do kilku metrów) Lesistość zlewni wynosi ok. 90 %. Grunty nieleśne znajdują się w górnej części zlewni i tworzą je głównie grunty wsi Długi Bród, Zabagonie, Piaski i Witowo. Z typologicznego punktu widzenia, na tle pozostałej części

Puszczy Białowieskiej, obszar ten wyróżnia się lżejszymi i uboższymi glebami powstałymi na piaskach wodnolodowcowych i eolicznych. W związku z tym w zlewni rzeki Perebel występuje przewaga siedlisk borowych. W warunkach płytszego występowania wód występują tu lokalnie siedliska hydrogeniczne i semihydrogeniczne na glebach organicznych, w większości osuszone jednostronnymi melioracjami wykonanymi w XX w. głównie w nieleśnej części zlewni. Sieć rowów melioracyjnych przecina w kilku miejscach lokalny wododział a dawne koryto rzeki zostało całkowicie uregulowane i z tego powodu pierwotne źródło rzeki jest trudnym do jednoznacznej lokalizacji. Perebel stanowi główne źródło zasilania Zbiornika Topiło. Zasoby wodne rzeki Perebel zostały określone przez Zespół IBL na podstawie bilansu wodnego rejonu Puszczy Białowieskiej. Obliczone składowe bilansu przedstawiają się następująco: opad $P = 619,0$ mm, dopływ $H = 106,5$ mm, parowanie $E = 512,5$ mm. W ostatnich latach obserwowane są powtarzające się epizody braku przepływu w rzece, a na kilku górnych jej odcinkach okresowego (niżówki letnie) zaniku wody w korycie. Pomimo utrzymujących się na względnie stałym poziomie rocznych sum opadów z roku na rok zmniejsza się odpływ wody ze zlewni, który jest spowodowany mniejszymi zasobami wodnymi rzeki. Kluczowym jest tu brak retencji pozimowej, zmiany opadów ze śnieżnych na deszczowe oraz wzrost ewapotranspiracji, który warunkowany jest wzrostem średniej temperatury powietrza oraz dłuższym okresem wegetacyjnym. Według niektórych opinii może to również wynikać ze zwiększonych potrzeb wodnych drzewostanów w zlewni, regenerujących po okresie gospodarki nakazowo-rozdzielczej i będących w większej części w okresie tzw. kulminacji przyrostu. Autor uważa jednak, że to zjawisko maleje (starzenie się drzewostanów Puszczy) a obniżenie zasobów wodnych rzeki Perebel wiąże się z łącznym efektem wszystkich zjawisk wymienionych powyżej. Na stan zasobów wodnych rzeki, a raczej na transformację opadu w odpływ oraz retencję korytową i glebową, dodatnio wpłynęło wybudowanie w 2005 roku kilku progów piętrzących, których zadaniem było spowolnienie odpływu wody ze zlewni. Na podstawie wieloletnich badań przeprowadzonych w nadleśnictwie Hajnówka, oszacowano średni dopływ wód z rzeki Perebel do zbiornika retencyjnego, który wynosi 3,86 mln m³. Kolejnym źródłem zasilania zbiornika w wodę są opady atmosferyczne, których średnia wartość roczna wynosi 133 563 m³. Ostatnim, najmniej zasobnym, źródłem dopływu wód do zbiornika jest spływ wód gruntowych, szacowany na ok. 10 % ilości opadów atmosferycznych, czyli 57 000 m³. Średni roczny przepływ wody w rzece Perebel obliczony z wielolecia wyniósł 0,083 m³/s.

W latach 1932-1933 w środkowym biegu rzeka została spiętrzona w baseny do magazynowania i konserwowania drewna, wskutek czego powstał zbiornik Topiło. Całkowita powierzchnia zalewu wynosi 21,1 ha przy średniej głębokości 1,0 m. Składa się on z trzech basenów – stawów o powierzchniach: staw górny – 7,2 ha, staw środkowy – 5,1 ha oraz staw dolny – 8,8 ha z zainstalowanymi budowlami piętrzącymi na końcu każdego z nich (pod torami kolejki wąskotorowej oraz pod mostem na drodze Topiło-Łozice). W ostatnich latach funkcje piętrzące realizowane są w głównie stawie dolnym, gdzie woda została spiętrzona przez ziemną groblę boczną i czołową o łącznej długości 450 m. Korona ma szerokość 2,5 m, a nachylenie skarpy wynosi 1:2. Woda u ujścia zbiornika wypływa przez jaz szandorowy,

który jest wbudowany w korpus grobli czołowej. Jego zdolność piętrzenia sięga 1,8 m, przy czym zbiornik ma długość 1700 m, a szerokość 400 m. Przy piętrzeniu normalnym objętość zbiornika wynosi 251 000 m³. Jest to typowy zbiornik zaporowy, służący dawniej do zabezpieczania do 18 tys. m³ dłużyc a obecnie do celów przeciwpożarowych, przeciwpowodziowych oraz rekreacyjnych (turystyka i fotografia przyrodnicza, wędkarstwo). Ostatnie zatopienie drewna wykonano w nim w 1979 roku. Dawniej, co 20 lat, budowle hydrotechniczne wykorzystywane były do spuszczenia wody z dolnego stawu m.in. w celu usunięcia namulów i pozostałości po przechowywanym drewnie. Dzisiaj, ze względu na długi okres funkcjonowania, zbiornik pełni również ważne funkcje przyrodnicze, jako siedlisko wielu gatunków. Szczególne znaczenie dla biocenozy ma tu szeroki ekoton powstały na styku siedlisk mineralnych i wilgotnych wokół zbiornika oraz płytkie wody stawu górnego i środkowego, będące ważnym miejscem bytowania ptaków i rozrodu gatunków dwusrodowiskowych. W związku ze zmniejszaniem się zasobów wodnych w zlewni rzeki Perebel następuje również powiązane z tym okresowe, znaczne obniżanie się poziomu wody w zbiorniku Topiło, a zwłaszcza w stawie górnym, który niemal zanika w okresie letnich i jesiennych niżówek. Ma to istotne, nie zawsze negatywne znaczenie dla całego układu hydrologicznego rzeki i zbiornika. Z uwagi na potwierdzone wieloma badaniami zwiększone, w stosunku do innych form pokrycia terenu, parowanie z otwartego lustra wody a zwłaszcza płytkiej, nagrzewającej się intensywnie latem – czynnik ten uwzględniono w jednym z wariantów niniejszej koncepcji. W sierpniu 2011 roku zły stan urządzeń piętrzących był powodem awarii na jazie dolnym i w konsekwencji – niekontrolowanego zrzutu wody i części osadów ze zbiornika. Pewnym jest, że utrzymanie dotychczasowych funkcji zbiornika a zwłaszcza zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i samych stawów oraz bezpieczeństwa ekologicznego rzeki Perebel w jej ujściowym odcinku i w konsekwencji - rzeki Leśna Prawa - wymaga podjęcia działań rewitalizacyjnych i renaturyzacyjnych w kilku obszarach funkcjonalnych zlewni.



Ryc.1. Zlewnia rzeki Perebel w podziale na mikrozelewnie (czarne granice) na tle ukształtowania terenu.

4. Wstępne założenia koncepcyjne

Biorąc pod uwagę wnioski Zespołu IBL, ustalenia ze spotkania w Nadleśnictwie Hajnówka w dniu 16.04.2025 r. oraz analizy własne autor proponuje przyjęcie trzech scenariuszy realizacji przedsięwzięcia. W tym celu podzielono obszar zlewni rzeki Perebel na trzy obszary funkcjonalne (OF):

A – od źródeł rzeki Perebel do grobli na drodze Hajnówka - Łozice - Topiło,

B – od grobli na drodze Hajnówka-Łozice-Topiło do jazu na stawie dolnym i fragmentu przekształconego odcinka rz. Perebel poniżej jazu,

C – od przekształconego odcinka rz. Perebel poniżej jazu na stawie dolnym do ujścia do rzeki Leśna Prawa.

Założono, że analizowane scenariusze powinny realizować z różnym akcentem następujące cele zgodne z Instrukcją sporządzania planów gospodarowania wodami w nadleśnictwach Lasów Państwowych (cz. II IUL) tj.:

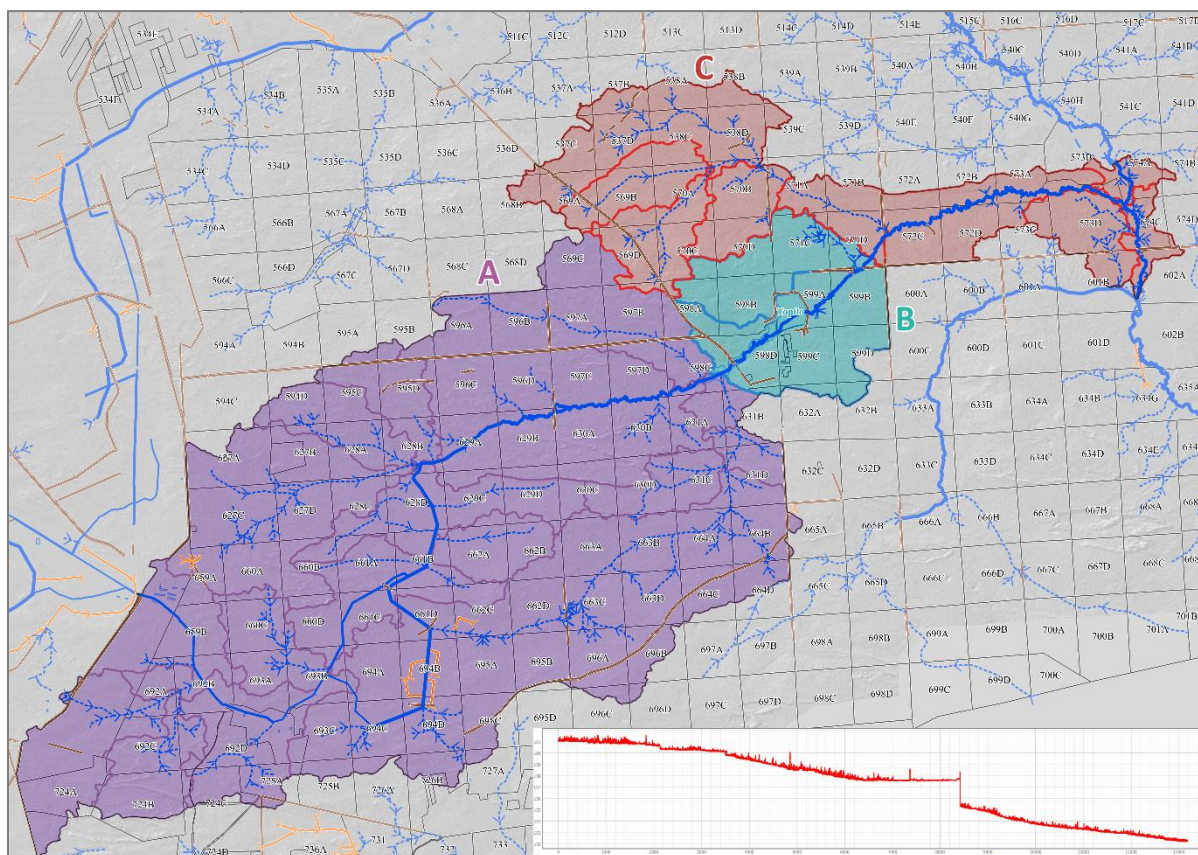
a) zwiększenia bezpieczeństwa i trwałości (zachowanie zbiornika Topiło),

b) retencyjny - zwiększający ilość wód i poprawiający ich jakość (zlewnia rz. Perebel i zb. Topiło),

c) ochronny - stabilizujący warunki wodne w ekosystemach leśnych i nieleśnych, zapewniający możliwie niezmieniony stan siedlisk w zlewni rz. Perebel i Leśna,

d) renaturyzujący - przywracający stan siedlisk bagiennych i łęgowych w zlewni rz. Perebel i Leśna.

Obszary funkcjonalne A, B i C utworzono poprzez złączenie mikrozelewni elementarnych, w których granice wyznaczono na precyzyjnym modelu terenu utworzonym z danych skanowania laserowego. Wykorzystano tu dane Lasów Państwowych z dokumentu „Opracowanie hydrologiczne dla zlewni Puszczy Białowieskiej” (BULiGL 2023). Łączenie zlewni w większe jednostki (obszary funkcjonalne, OF) oparto o ich lokalne związki hydrologiczne, udział hydrotopów (siedlisk zależnych od wód) i innych cennych siedlisk oraz hydrologicznych cech mikrozelewni np. dominujący typ gospodarki wodnej, gęstość sieci odwadniającej, użytkowanie terenu oraz – co najważniejsze – funkcji hydrologicznych OF w proponowanych wariantach rewitalizacji rzeki i zbiornika. Poniższa mapa przedstawia zasięgi wyznaczonych obszarów funkcjonalnych.



Ryc. 2. Zasięgi obszarów funkcjonalnych A (fiolet), B (szmaragd) i C (czerwony) oraz podłużny profil spadków rzeki Perebel od początku jej biegu do ujścia do rzeki Leśna Prawa.

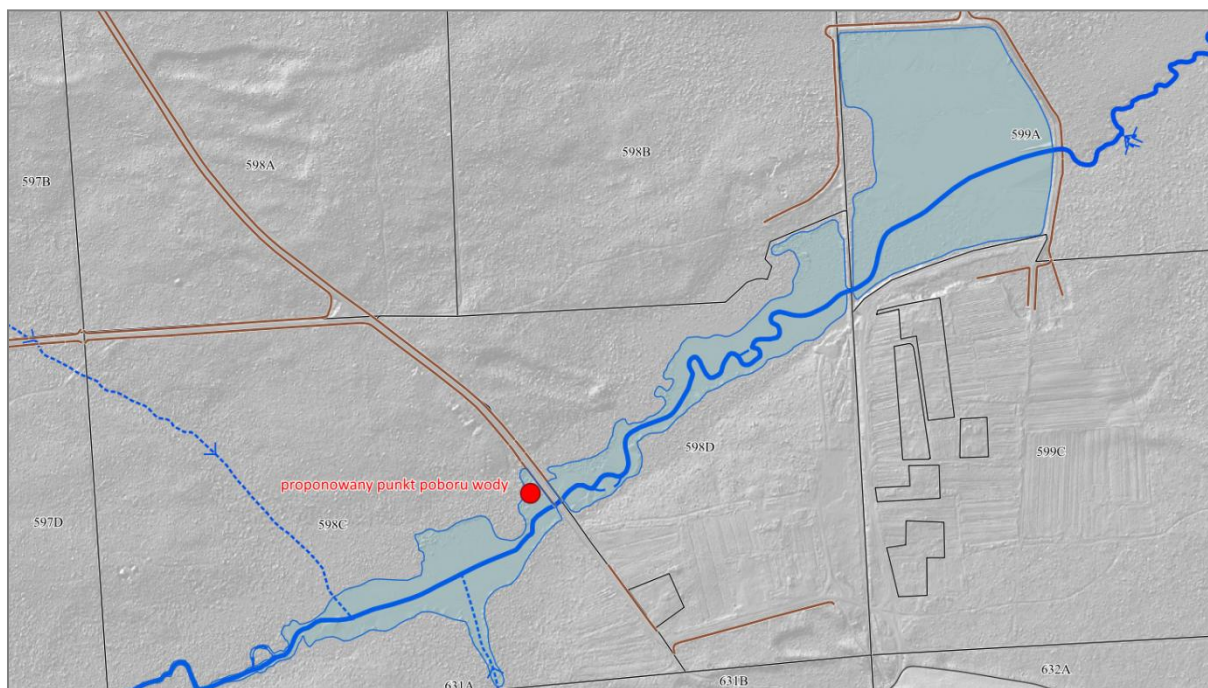
5. Proponowane warianty działań

W opracowaniu wariantów koncepcji wykorzystano zasięgi obszarów funkcjonalnych analizując ich dominujące role w systemie hydrologicznym rzeka-zbiornik-rzeka. Zespół IBL w swoim opracowaniu (IBL 2011) stwierdził, że obserwowane w ostatnich latach (okres ten obejmuje już ponad 30 lat) „załamanie się równowagi stanu zasobów wodnych zbiornika Topiło ma złożone uwarunkowania. Jako główne przyczyny należy wskazać ocieplenie klimatu i zachodzące zmiany potrzeb wodnych drzewostanów w zlewni” Konsekwencją tego stwierdzenia, przy jednoczesnych zmianach modelu transformacji opadu w odpływ w zlewni, w celu poprawy warunków po stronie zasilania rzeki i zbiornika, powinno być zwiększanie retencji zlewni z wykorzystaniem najmniej inwazyjnych metod o jak najdłuższym w sezonie i trwałym w wieloletnim funkcjonowaniu. Zespół IBL zwrócił w swoim opracowaniu uwagę na potrzebę wyposażenia istniejących urządzeń małej retencji w mechanizmy regulujące przepływ. Wydaje się, że jest to działanie zbędne. Intencją Autorów było ograniczenie nadmiernego piętrzenia oraz utrzymanie stałego przepływu i zasilania zbiornika Topiło przy minimalnych przepływach w rzece Perebel. Ze względu na obecną, już wieloletnią sytuację hydrologiczną Puszczy Białowieskiej oraz trudności logistyczne autor niniejszej koncepcji zaleca wyposażenie istniejących zastawek-bystrotoków w ścianki ze zmiennym przekrojem przepływu. Są to urządzenia bezobsługowe, trwałe i mogą być wykonane z materiałów naturalnych.

Ze względu na brak możliwości realnego wpływu na ilość opadów i osadów w zlewni, kluczowym dla zasilania zbiornika staje się zasilanie z rzeki i otaczających gruntów oraz jego stabilizacja. Ten drugi element, czyli zwiększenie dopływu z otaczających gruntów, jest trudny i kosztowny w realizacji, gdyż zbiornik dolny jest otoczony groblami wyniesionymi ponad teren, jednak nie jest niemożliwy w zbiorniku środkowym i górnym. Wymagałby jednak działań inżynierskich, związanych z budową dodatkowych piętrzących urządzeń wodnych, mocno ingerujących w otoczenie zbiorników i prawdopodobnie silnie oddziałujących na środowisko. Ze względu na wrażliwość i szczególne znaczenie Puszczy Białowieskiej, decydującą rolę powinno się zatem powierzyć metodom powstrzymania odpływu ze zlewni a zwłaszcza z jej górnego obszaru, co dodatkowo ustabilizuje poziom zwierciadła wód w zbiorniku i zmniejszy wsteczną erozję denną w ujściowym odcinku rzeki Perebel. Proponuje się, by działania te łączyły wszystkie znane metody hamowania odpływu z naciskiem na stosowanie działań wzorowanych na naturze (NBS) z jednoczesnym zastosowaniem metod inżynierskich w obszarze zapewnienia bezpieczeństwa ludzi, zasobów przyrodniczych i zbiornika Topiło. Mowa tu głównie o remoncie i wzmocnieniu grobli pod drogą Topiło-Łozice, grobli pod kolejka wąskotorową, obejmującym zabezpieczenie wszystkich grobli poprzez wykonanie izolacji uszczelniającej, zabezpieczeń przeciwerozyjnych i przeciwpowodziowych oraz o systemie urządzeń piętrzących na zbiornikach: jazie na zbiorniku dolnym, jazie pod mostem kolejowym i jazie pod mostem drogowym oraz bezwarunkowo koniecznym zabezpieczeniu systemu grobli przed działalnością bobrów w każdym przyjętym wariantcie. Autor rekomenduje mechaniczne

i trwałe metody zabezpieczenia (np. siatki stalowe), jednak konkretną metodę zabezpieczenia należy dobrać na etapie opracowania koncepcji projektowej z uwzględnieniem obowiązujących przepisów budowlanych i ochrony środowiska. Dodatkowo w każdym przypadku należy dokonać remontu istniejących w OF urządzeń piętrzących wykonanych wcześniej w ramach tzw. małej retencji oraz uzupełniającego przeglądu pozostałych urządzeń wodnych (głównie przepustów i nasypów) i ewentualne wykonanie ich remontu celem zapewnienia przepływu cieków i utrzymania ich continuum.

Z punktu widzenia utrzymania bezpieczeństwa przeciwpożarowego koniecznym jest utworzenie dodatkowego punktu poboru wody na zbiorniku górnym (grobla i droga Łozice-Topiło) Miejsce powinno zostać dobrane z uwzględnieniem potrzeb określonych przez uprawnione służby ochrony p-poż. Autor koncepcji proponuje wykonanie punktu czerpania wody wraz z urządzeniami towarzyszącymi na grobli pomiędzy stawem górnym i środkowym (od strony wsi Łozice), co przedstawiono na ryc. 3. Przy braku dodatkowego piętrzenia wody w stawie górnym wymagać to będzie budowy studni czerpnej, zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi i zanieczyszczeniami, a także utwardzonego stanowiska czerpania wody (dostęp dla pojazdów gaśniczych).



Ryc. 3. Proponowana lokalizacja dodatkowego punktu poboru wody p-poż.

W koncepcji wzięto również pod uwagę propozycję prof. Wiktora Kotowskiego, złożoną podczas wizji lokalnej w dniu 16.04.2025 r., dotyczącą kaskadowego układu zbiorników, opartego o piętrzenie wód na różnych poziomach w kolejnych zbiornikach (ewentualna różnica poziomów nie została wówczas ustalona) Rozwiązanie to ma istotną zaletę – wyższe piętrzenie wód rzeki Perebel na odcinku ujściowym do zbiornika górnego oraz możliwość zgromadzenia większej ilości wody w systemie zbiorników, a co za tym idzie – możliwość

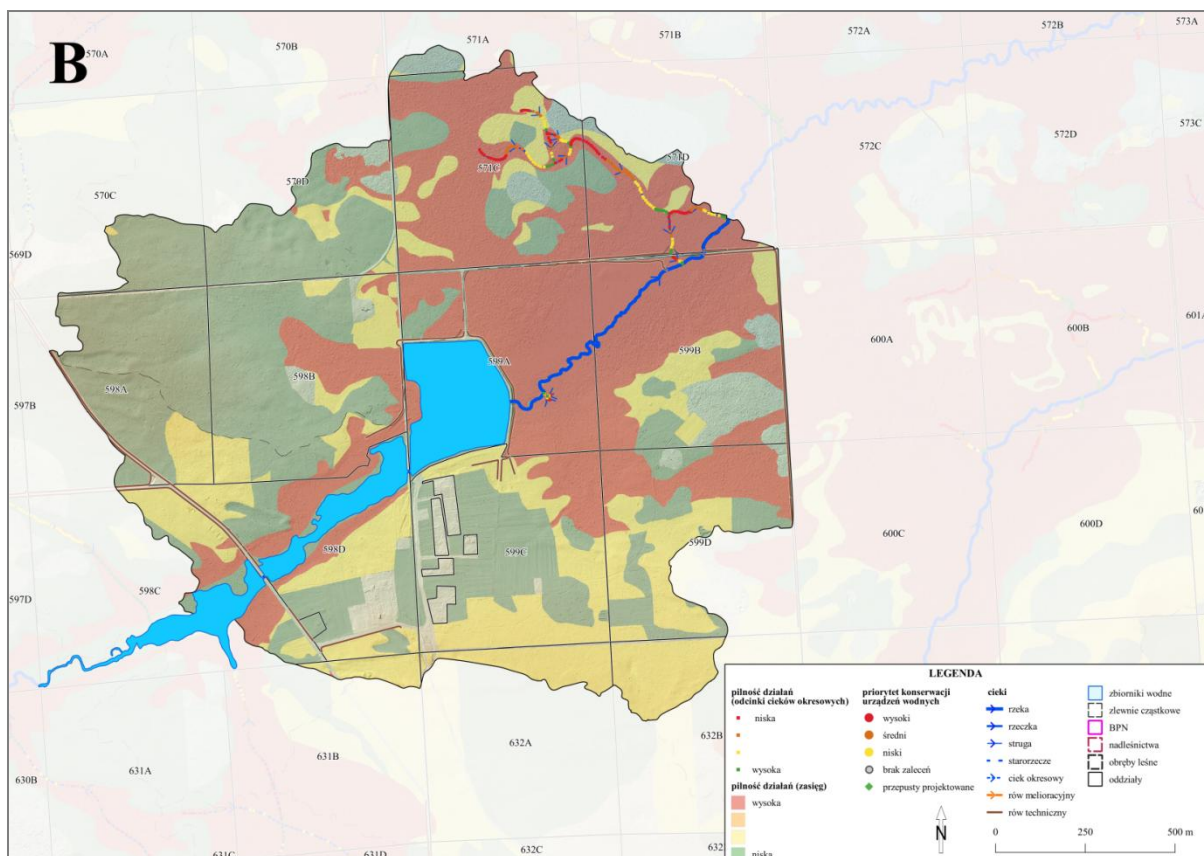
stworzenia głębszych stref w każdym ze zbiorników, co ma znaczenie dla jego funkcji ekologicznych. Rozwiązanie to ma również jednak istotną wadę, wymaga bowiem całkowitej przebudowy systemu grobli pomiędzy zbiornikami. Taka inwestycja wiązałaby się również z przebudową drogi Topiło-Łozice (znaczenie strategiczne i gospodarcze) oraz toru kolejki wąskotorowej (znaczenie historyczne i turystyczne) Wadą tego rozwiązania są też znacznie zwiększone koszty inwestycji oraz zmiana wysokości poziomu saturacji w glebach w bezpośrednim otoczeniu zbiorników, co zakłóciłoby względnie ustabilizowane siedliska leśne i niemal na pewno spowodowałoby zamieranie sąsiadujących drzewostanów oraz zmiany krajobrazu w bezpośrednim otoczeniu zbiorników. Po rozpatrzeniu zalet i wad tego rozwiązania autor koncepcji nie rekomenduje go.

Rozważono i zaproponowano trzy warianty realizacji, oparte o zasięgi obszarów funkcjonalnych, ze wskazaniem głównych, dominujących w nich typów działań. Koncepcja zakłada realizację działań z uwzględnieniem istniejących granic obszarów chronionych (realizacja działań w uzgodnieniu z organami odpowiedzialnymi) oraz uwzględnia działania możliwe do realizacji na obszarze N2000 i po przeprowadzeniu odpowiedniej procedury (art. 56, art. 57, art. 59, art. 61 ustawy Prawo wodne,) zgodne z celami środowiskowymi dla jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych. W podsumowaniu wskazano wariant rekomendowany przez autora wraz z uzasadnieniem.

Wariant I

Obejmujący działania wyłącznie w bezpośredniej zlewni zbiornika Topiło w obszarze funkcjonalnym B (ryc. 4).

Planowane działania: zgodne z dokumentacją projektową przekazaną przez Nadleśnictwo Hajnówka p.n.: „Odbudowa zbiornika wodnego w Topile z funkcją p-poż” obejmujące m.in. „wybudowanie nowego jazu na grobli spiętrzającej wodę wraz z infrastrukturą, uszczelnienie grobli i ewentualne czyszczenie dna zbiornika głównego, przy którym zlokalizowany jest punkt poboru wody” wraz z działaniami typu NBS (wzorowanymi na naturze) szerzej opisanymi w dokumencie „Opracowanie hydrologiczne dla zlewni Puszczy Białowieskiej” (BULiGL 2023)



Ryc. 4. Obszar funkcjonalny B i działań w wariancie I.

Zalety:

- opracowana część dokumentacji koncepcyjnej (BULiGL 2023, IBL 2011) i projektowej (według ustaleń ustnych),
- niższe spodziewane koszty krótkookresowe.

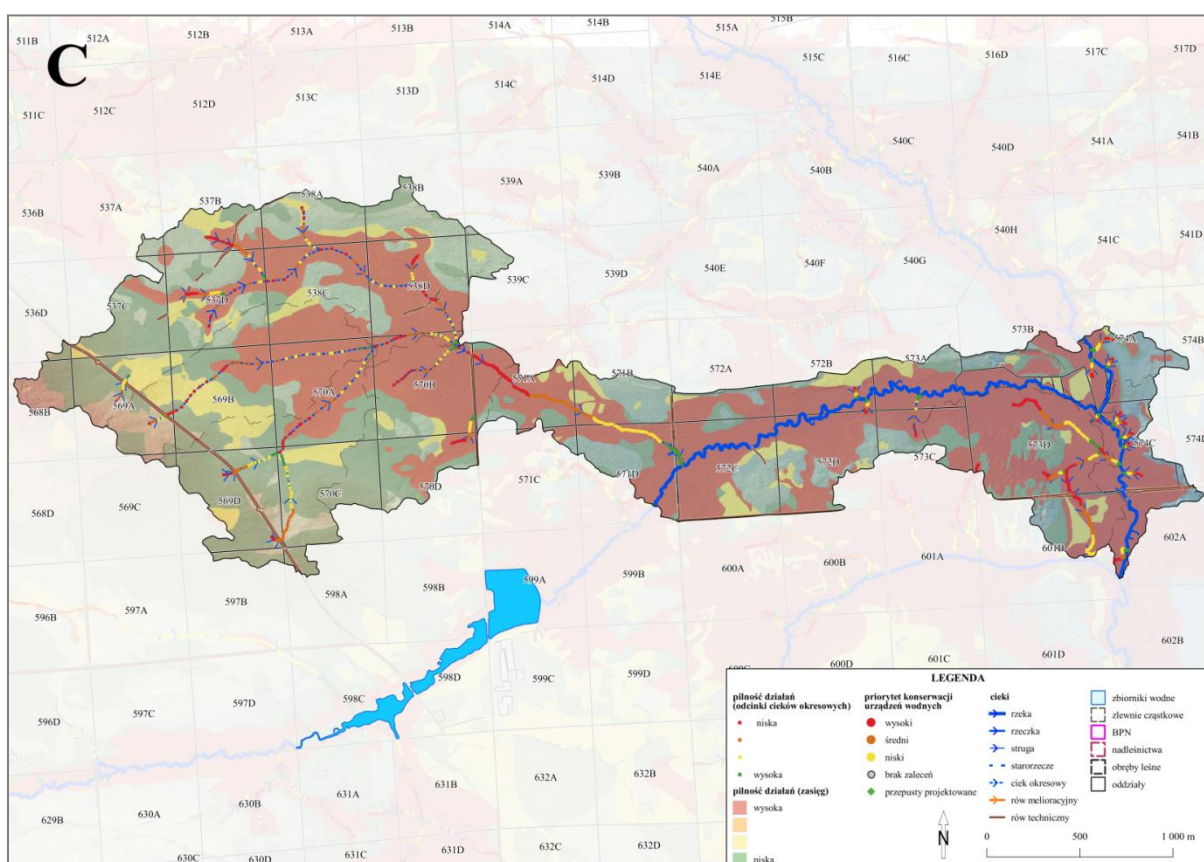
Wady:

- niska skuteczność zabezpieczenia zbiornika Topiło z punktu widzenia dyspozycyjnych zasobów wodnych oraz stanu walorów przyrodniczych,
- brak zabezpieczenia ciągłości przepływu w rzece Perebel,
- wyższe spodziewane koszty długookresowe,
- pogłębiające się z czasem problemy w siedliskach hydrogenicznych w zlewni rzeki Perebel i bezpośredniej zlewni zbiornika.

Wariant II

Obejmujący działania w bezpośredniej zlewni zbiornika Topiło, w całym obszarze funkcjonalnym B oraz w obszarze funkcjonalnym C (ryc. 5).

Planowane działania: zgodne z dokumentacją projektową przekazaną przez Nadleśnictwo Hajnówka p.n.: „Odbudowa zbiornika wodnego w Topile z funkcją p-poż” obejmujące m.in. „wybudowanie nowego jazu na grobli spiętrzającej wodę wraz z infrastrukturą, uszczelnienie grobli i ewentualne czyszczenie dna zbiornika głównego, przy którym zlokalizowany jest punkt poboru wody” wraz z działaniami typu NBS (wzorowanymi na naturze) szerzej opisanymi w dokumencie „Opracowanie hydrologiczne dla zlewni Puszczy Białowieskiej” (BULiGL 2023) – w całych obszarach B i C.



Ryc. 5. Obszar funkcjonalny C.

Zalety:

- opracowana część dokumentacji koncepcyjnej (BULiGL 2023, IBL 2011) i projektowej (według ustaleń ustnych),
- niższe (średnie) spodziewane koszty średniookresowe,
- spodziewana lepsza stabilizacja zasilania zbiornika Topiło,

- spodziewane utrzymanie continuum przepływu rzeki Perebel poniżej zbiornika,
- spodziewana poprawa stanu siedlisk hydrogenicznych w obszarze działań i poniżej (w sensie hydrologicznym),

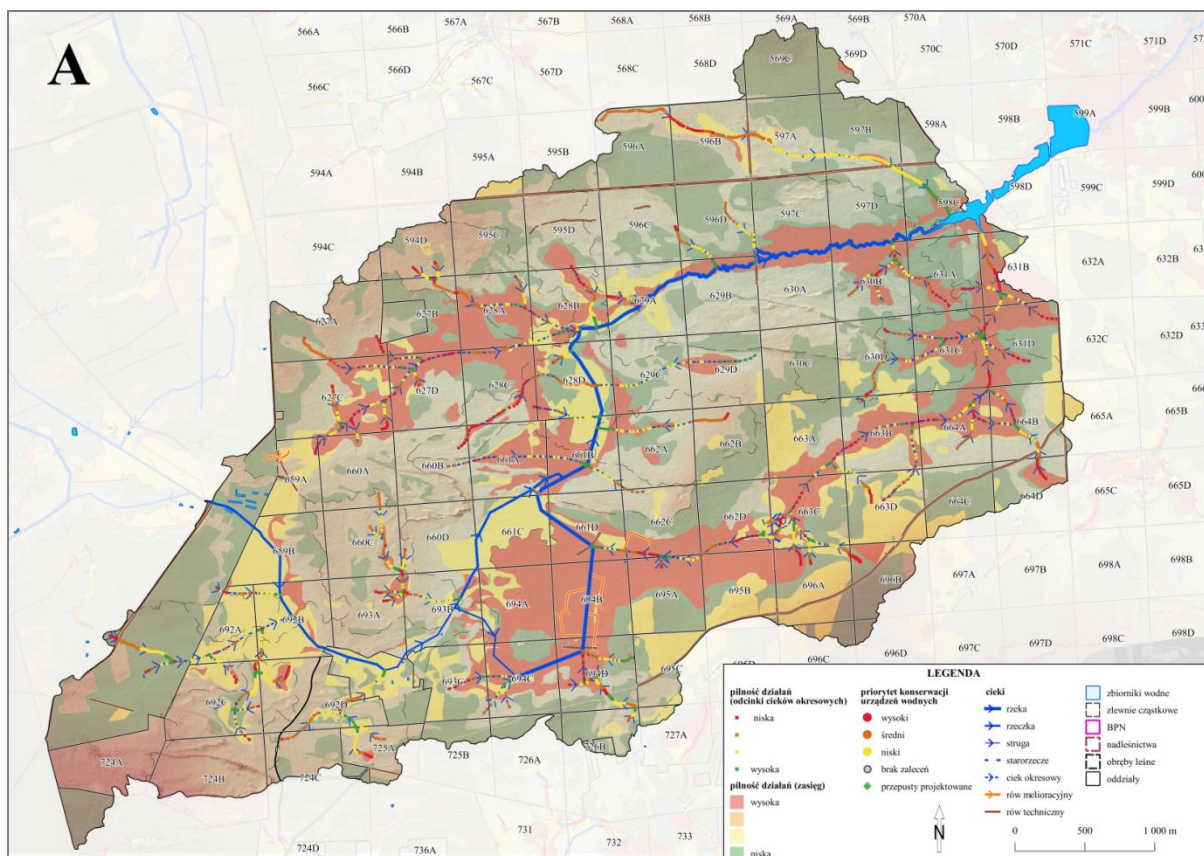
Wady:

- niska/średnia skuteczność zabezpieczenia zbiornika Topiło z punktu widzenia dyspozycyjnych zasobów wodnych oraz stanu walorów przyrodniczych,
- wyższe spodziewane koszty długookresowe.

Wariant III

Obejmujący działania w bezpośredniej zlewni zbiornika Topiło, w całym obszarze funkcjonalnym B oraz w obszarach funkcjonalnych A i C (ryc. 5 i 6).

Planowane działania: zgodne z dokumentacją projektową przekazaną przez Nadleśnictwo Hajnówka p.n.: „Odbudowa zbiornika wodnego w Topile z funkcją p-poż” obejmujące m.in. „wybudowanie nowego jazu na grobli spiętrzającej wodę wraz z infrastrukturą, uszczelnienie grobli i ewentualne czyszczenie dna zbiornika głównego, przy którym zlokalizowany jest punkt poboru wody” wraz z działaniami typu NBS (wzorowanymi na naturze) szerzej opisanymi w dokumencie „Opracowanie hydrologiczne dla zlewni Puszczy Białowieskiej” (BULiGL 2023) – w całych obszarach A, B i C.



Ryc. 6. Obszar funkcjonalny A.

Zalety:

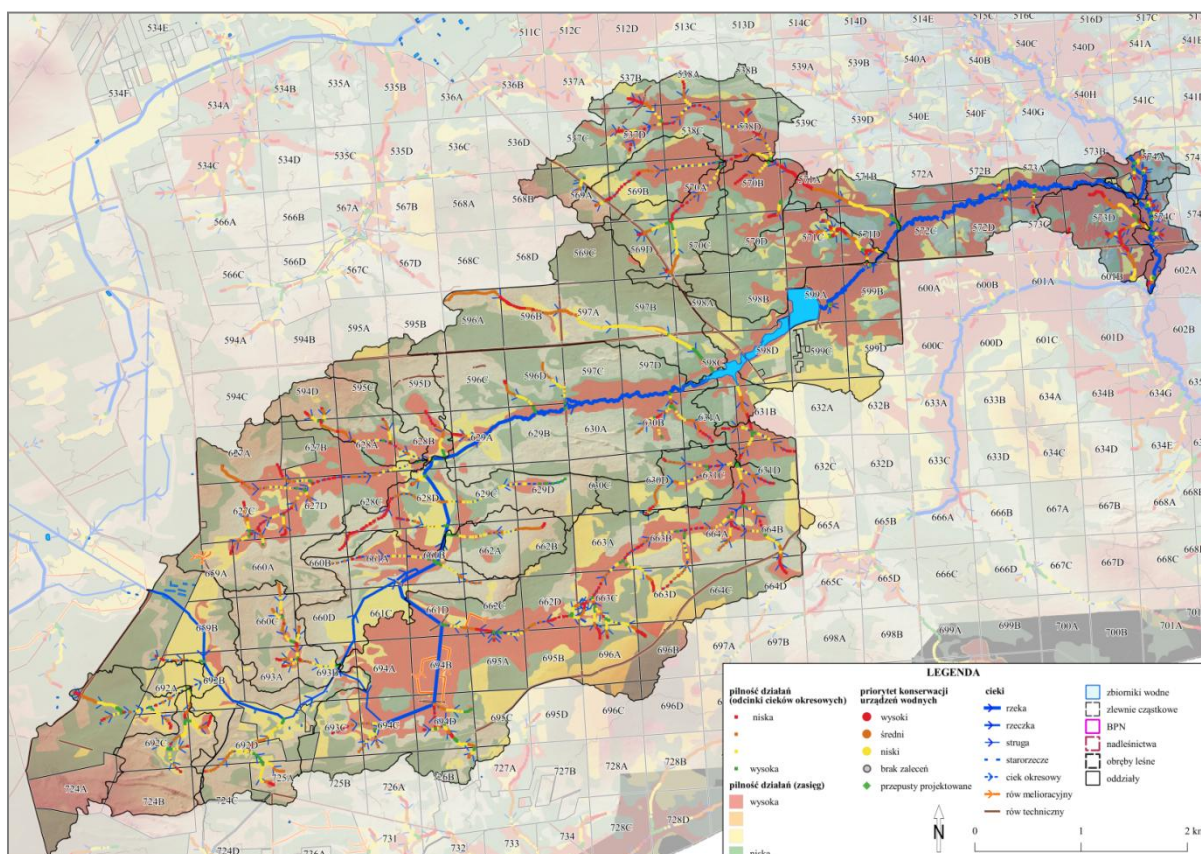
- opracowana część dokumentacji koncepcyjnej (BULiGL 2023, IBL 2011) i projektowej (według ustaleń ustnych),
- niskie spodziewane koszty długookresowe,
- spodziewana najlepsza z możliwych do osiągnięcia stabilizacja zasilania zbiornika Topiło,
- spodziewane utrzymanie continuum przepływu rzeki Perebel na całej długości oraz – w długim okresie – również w strefie źródłiskowej,
- spodziewana poprawa stanu siedlisk hydrogenicnych w obszarze działań i w całej zlewni rzeki Perebel (w sensie hydrologicznym)

Wady:

- wyższe spodziewane koszty krótkookresowe.

6. Rekomendacja wariantu.

Z punktu widzenia realizacji rozpatrywanych celów (pkt. 4) najlepszym i rekomendowanym wariantem działań jest wariant III. Jest on potencjalnie najbardziej korzystny dla ogólnego stanu siedlisk w zlewni, znacząco poprawi reżim hydrologiczny rzeki Perebel i Zbiornika Topiło a z czasem jest w stanie go nawet przywrócić do stanu sprzed melioracji osuszających (w bardzo długim horyzoncie czasowym), warunkowane jest to jednak poprawa stanu siedlisk torfowiskowych w górnej części zlewni (obszar funkcjonalny A) i prawidłowym rozrządem wód w stawach Zbiornika Topiło. Jest on też komplementarny z działaniami w projektach „hydrologicznych i retencyjnych” Lasów Państwowych oraz innych instytucji, co zwiększa jego trwałość. Z uwagi na spodziewane korzystne efekty siedliskowe wpisuje się on też w inne programy ochronne w obszarze Puszczy Białowieskiej. Rekomendowany obszar, który powinien zostać poddany działaniom przedstawia poniższa mapa. Zaznaczono na niej również rekomendowaną w innych opracowaniach (BULiGL 2023) pilność działań (ryc. 7).



Ryc. 7. Rekomendowany obszar działań wraz z proponowaną pilnością (wysoka – do 5 lat, niska – do 20 lat).