

Ekspertyza dotycząca opracowania modelu gospodarowania wodą
w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005



Wykonawca:

Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej
Oddział w Białymstoku

Białystok 2022



Wykonano na zlecenie

Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymstoku

Wykonawca

Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Białymstoku

ul. Lipowa 51, 15-424 Białystok

tel. (85) 713-15-17, faks (85) 713-15-20

e-mail: sekretariat@bialystok.buligl.pl

Ekspertyzę opracował zespół pod kierownictwem

dr inż. Łukasza Kolendo – *Kierownika Pracowni Analiz*

w składzie:

mgr inż. Szymon Chmur – *Hydrolog*

inż. Kamil Wojtas – *Starszy Taksator*

dr inż. Marcin Koźniewski – *Informatyk*

mgr inż. Cezary Popławski – *Taksator Specjalista*

mgr inż. Rafał Snarski – *Asystent Taksatora*

Nadzór nad opracowaniem

dr inż. Marek Ksepko – *Z-ca Dyrektora Oddziału BULiGL*

Terenowe badania ornitologiczne

dr Adam Dmoch

Spis treści

1.	Podstawa formalno-prawna opracowania.....	5
2.	Analiza ogólna stanu prawnego	6
3.	Wstęp.....	8
4.	Zasięg przestrzenny opracowania	10
5.	Materiały.....	11
6.	Charakterystyka obszaru Bagno Wizna	16
6.1.	Ogólna charakterystyka	16
6.2.	Geomorfologia i rzeźba terenu.....	17
6.3.	Pokrycie terenu	18
6.4.	Hydrologia i hydrografia.....	20
6.5.	Hydrogeologia	26
6.5.1.	Główny użytkowy poziom wodonośny	26
6.5.2.	Pierwszy poziom wodonośny	30
6.6.	Charakterystyka gleb torfowych.....	32
6.7.	Klimat	43
6.8.	Ochrona przyrody w obszarze Bagno Wizna	45
6.8.1.	Obszar Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005	45
6.8.2.	Rezerваты przyrody Bagno Wizna I i Bagno Wizna II.....	46
6.9.	Struktura własnościowa działek w obszarze Bagna Wizna	47
7.	Metody badawcze, wyniki i wnioski	49
7.1.	Inwentaryzacja sieci melioracyjnej.....	49
7.1.1.	Kameralna wektoryzacja i parametryzacja sieci melioracyjnej	49
7.1.2.	Terenowa inwentaryzacja sieci melioracyjnej.....	50
7.2.	Założenie sieci pomiarowej poziomu zwierciadła wody gruntowej	61
7.3.	Badania glebowo-siedliskowe.....	62
7.4.	Badania ornitologiczne.....	67
7.5.	Charakterystyka gospodarki rolnej.....	91
8.	Model przepływu wody w torfowisku	95
8.1.	Dynamika pierwszego poziomu wodonośnego w roku hydrologicznym	95
8.2.	Dynamika przepływu wód powierzchniowych w torfowisku	103

9.	Ocena potrzeb wodnych i aktualnych warunków hydrologicznych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna	112
9.1.	Siedliska gatunków ptaków	112
9.2.	Produkcja rolna	118
9.3.	Gleby hydrogeniczne.....	119
9.4.	Ocena potrzeb wodnych – porównanie stanu obecnego i prognozowanego w przypadku niepodjęcia działań ochronnych.....	120
10.	Wyznaczenie stref działań z wykorzystaniem analizy eksperckiej.....	123
10.1.	Scenariusz dotychczasowy	123
10.2.	Scenariusz ochronny	123
10.3.	Scenariusz gospodarczy (produkcyjny)	125
10.4.	Scenariusz zrównoważony	126
10.5.	Wnioski i rekomendacje.....	126
11.	Określenie zasad gospodarowania wodą w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna, z uwzględnieniem potrzeb przyrodniczych oraz użytkowania rolniczego.	127
11.1.	Zalecenia ogólne.....	127
11.2.	Strefa I.....	129
11.3.	Strefa II.....	131
11.4.	Strefa III.....	131
11.5.	Proponowana lokalizacja progów spowalniających odpływ wód w poszczególnych strefach	132
11.6.	Ocena przestrzennego zasięgu i wpływu na środowisko przyrodnicze i społeczno-gospodarcze proponowanych rozwiązań w zakresie regulacji stosunków wodnych	136
11.7.	Podsumowanie i wnioski.....	137
12.	Bibliografia.....	139
13.	Spis rycin.....	144
14.	Spis tabel	148
15.	Wykaz załączników.....	149

1. Podstawa formalno-prawna opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr WOF.261.22.2021 z dnia 27 lipca 2021 r. na wykonanie ekspertyzy dotyczącej opracowania modelu gospodarowania wodą w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005.

Realizacja zadania będącego przedmiotem zamówienia wynika z zarządzenia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 (Dz. U. Woj. Podl. z 2013 r. poz. 4631), zmienionego zarządzeniem z dnia 05 grudnia 2018 r. (Dz. U. Woj. Podl. z 2018 r. poz. 4892).

Zadanie zrealizowano w ramach projektu nr POIS.02.04.00-00- 0191/16 pn. „*Inwentaryzacja cennych siedlisk przyrodniczych kraju, gatunków występujących w ich obrębie oraz stworzenie Banku Danych o Zasobach Przyrodniczych*”.

Zasięg przestrzenny opracowania stanowi granica obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005.

2. Analiza ogólna stanu prawnego

Obszar Natura 2000 „Bagno Wizna” PLB200005 utworzony został dnia 14 listopada 2008 r. na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 października 2008 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz.U. z 2008 nr 198, poz.1226). Obowiązuje tu Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa. Akt powołujący uzupełniony został Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz.U. 2011, Nr. 25 poz. 133, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 96);

Ekspertyza dotycząca opracowania modelu gospodarowania wodą na tym terenie została wykonana w latach 2021-2022 przez Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Białymstoku, na podstawie umowy nr WOF.261.22.2021 z dnia 27 lipca 2021 r., zawartej między BULiGL, a Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Białymstoku.

Dostosowanie treści dokumentu do wymagań współczesnej polityki państwa dotyczącej ochrony środowiska określono w stosownych zapisach, zawartych w:

- Ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62 z 2001 r., poz. 627, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2021 poz. 1973);
- Ustawie o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. nr 92 z 2004 r. poz. 880, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 916);
- Ustawie o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie z dnia 13 kwietnia 2007 r. (Dz.U. nr 75 z 2007 r., poz. 493, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2020 poz. 2187);
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 (Dz.U. nr 77 z 2010 r., poz. 510, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2014 poz. 1713);
- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. z 2014 r., poz. 1409);
- Protokołach uzgodnień, po zaakceptowaniu przez Dyrektora RDOŚ lub osobę przez niego upoważnioną.

W granicach terenu objętego ekspertyzą istnieją dwa rezerваты przyrody. Oba (Bagno Wizna I oraz Bagno Wizna II) powołane zostały Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 23 listopada 1967 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (M.P. Nr 66, poz. 320 oraz M.P. Nr 67, poz. 329).

Obszar Natura 2000 „Bagno Wizna” objęty jest Planem Zadań Ochronnych powołanym Zarządzeniem nr 26/2013 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku z dnia 18 grudnia 2013 r. w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 (Dz. U. Woj. Podl. z 2013 r., poz. 4631). Plan zmodyfikowany został Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku z dnia 5 grudnia 2018 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 (Dz. U. Woj. Podl. z 2018 r., poz. 4892).

Dodatkowo w ramach realizowanej ekspertyzy, przy szerokim wachlarzu form czynności wykonywanych i przewidywanych do wykonania na tym terenie, niezbędne jest też skorzystanie z zapisów innych aktów prawnych, m. in.:

- 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 (Dz.U. nr 199 z 2008 r., poz. 1227, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 1029);
- Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. nr 80 z 2003 r., poz. 717, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 503);
- Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. nr 30 z 1989 r., poz. 163, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2021 poz. 1990);
- Ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. nr 16 z 1995 r., poz. 78, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2021 poz. 1326);
- Ustawy z dnia 28 września 1991 roku o lasach (Dz.U. 1991 nr 101 poz. 444, z późniejszymi zmianami Dz.U. z 2022 r. poz. 672);
- Ustawy z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz.U. nr 147 z 1995 r., poz. 713, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 1173);
- Ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 z 1991 r., poz. 351, z późniejszymi zmianami Dz.U. 2022 poz. 2057).
- Ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566 z późniejszymi zmianami Dz.U. 2021 poz. 2233).

3. Wstęp

Torfowiska (ang. peatland) należą do geobiocenoz charakteryzujących się silnym uwodnieniem na których w niezaburzonych uwarunkowaniach rozwija się wilgociolubna roślinność i zachodzą procesy akumulacji materii organicznej. Torfowiska występują głównie w strefie klimatu umiarkowanego wilgotnego i chłodnego, a także na obszarach górskich. Ekosystemy torfowiskowe należą do układów dynamicznych i podlegają zmianom stosunków wodnych (reżimowi hydrologicznemu). Trwałe silne uwilgotnienie terenu powoduje sukcesywną akumulację materii organicznej i sprzyja powstawaniu i rozwojowi torfowiska (Harenda i in. 2018, Kiryluk 2013).

Torfowiska odgrywają również istotną rolę w skali globalnej w magazynowaniu węgla (Joosten i in. 2016), a torfowiska o naturalnym charakterze występowania mogą ponadto pełnić rolę w oczyszczaniu wody i w niektórych przypadkach w opóźnianiu spływu wód (zapobieganie powodziom) (de Groot i in. 2006; TEEB 2010). Są one również siedliskiem bogatej różnorodności biologicznej i zapewniają szereg kulturowych usług ekosystemowych, takich jak możliwości rekreacyjne i walory estetyczne (Saarikoski i in. 2019).

W Polsce akumulacja torfu następuje głównie na obszarach silnie uwodnionych dolin rzecznych. Te tereny są objęte różnymi formami ochrony obszarowej (dolina Biebrzy, dolina Narwi, dolina Warty, niektóre obszary pojezierzy). Na większości obszarów torfowisk, na skutek działalności ludzkiej lub procesów naturalnych (np. erozja denną rzek), proces akumulacji torfu został spowolniony lub całkowicie zatrzymany i zachodzi tam powolny proces decesji, czyli rozkładu nagromadzonej materii organicznej. Nastąpiło to w wyniku nadmiernego odwodnienia obszarów torfowiskowych ze względu na gospodarcze (rolnicze) wykorzystanie terenu, czego przykładem jest obszar Bagna Wizna. Zagrożenie tych cennych ekosystemów w naturalny sposób powoduje wzrost zainteresowania funkcjami przez nie pełnionymi: krajobrazowymi, produkcyjnymi, siedliskowymi czy kulturowymi (Okruszek 2005).

Tempo zanikania materii organicznej na torfowiskach zmeliorowanych uzależnione jest od bieżących kierunków wykorzystania terenu i co za tym idzie – tempa odwodnienia. Przy obniżeniu wody gruntowej na głębokość większą niż 1 m następuje silna mineralizacja torfu, szczególnie w wierzchniej warstwie profilu glebowego, będącego poza zasięgiem kapilarnego zasilania w wodę. Proces mineralizacji torfu zmniejsza zdolność gromadzenia i utrzymywania wody przez masę torfową. Wraz z odwodnieniem torfowiska ulegają zmianie właściwości fizyczne gleb torfowo-murszowych, a także następują niekorzystne zmiany w środowisku. Do wód gruntowych przedostają się z gleb torfowych duże ilości związków azotowych (głównie $N-NO_3$), a także następuje emisja dwutlenku węgla do atmosfery. Przy występowaniu w Polsce w okresie wegetacyjnym niedoborów wodnych dla większości roślin uprawnych zmniejszenie zdolności retencyjnych wody przez torfowiska należy postrzegać jako istotny problem przyrodniczy i gospodarczy, głównie w odniesieniu do trwałych użytków zielonych (Kiryluk 2013, Joosten i in. 2016).

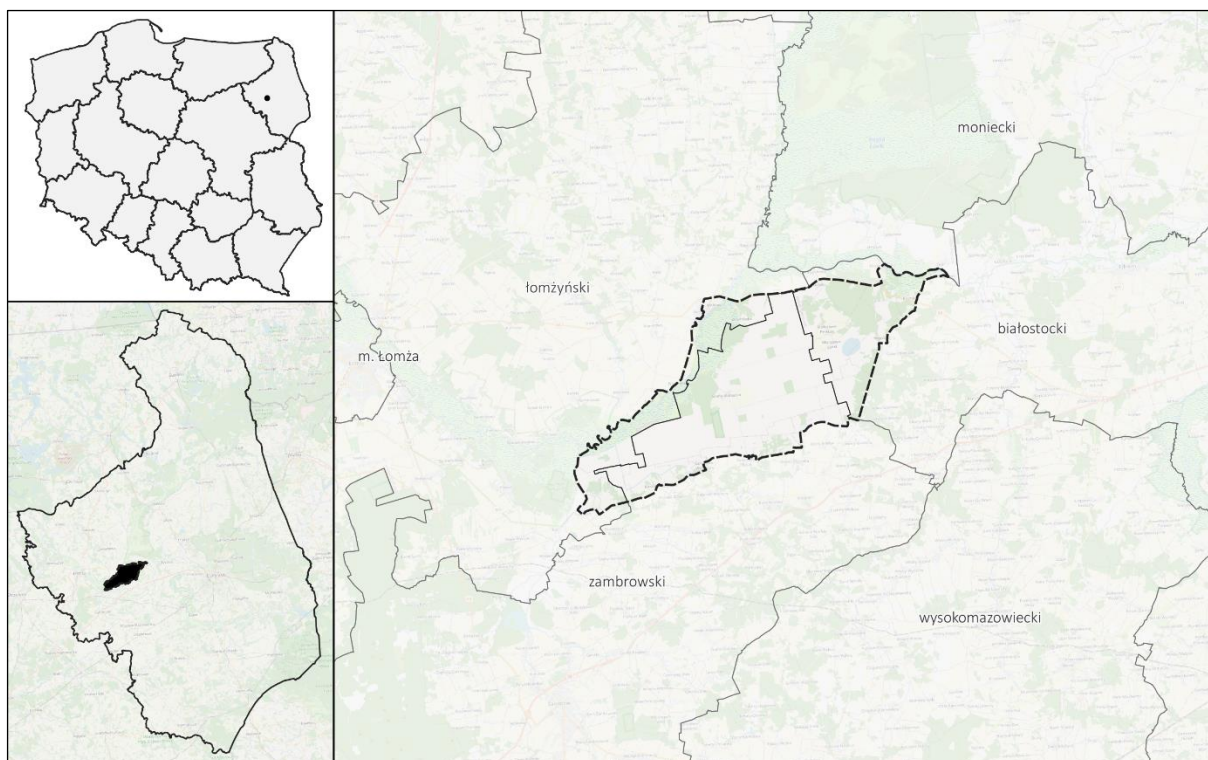
Z jednej strony kluczowa rola obszarów torfowisk jako swoistych magazynów wody, enklaw bioróżnorodności, ostoji cennych gatunków roślin i ptaków chronionych zderza się z potrzebami innych użytkowników przestrzeni, którzy rozpatrują te obszary w zupełnie innych kategoriach,

np. w kierunku wykorzystania produkcyjnego (rolniczego czy pozyskiwania zasobów energetycznych). Uwarunkowania te powodują konieczność konfrontacji sprzecznych interesów użytkowników, zmuszają do dialogu i wypracowania optymalnych rozwiązań z zakresu wykorzystania przestrzeni tego typu.

Mając powyższe na uwadze celem niniejszej ekspertyzy jest opracowanie modelu gospodarowania wodą w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna w istniejącym układzie hydrograficznym, w celu zapewnienia odpowiednich warunków wodnych w siedliskach przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000 (ptaków) i innych cennych zwierząt oraz roślin, minimalizacji emisji gazów cieplarnianych z torfowiska oraz względnie niezakłóconego funkcjonowania użytkowania rolniczego na tym terenie tj. głównie łąk kośnych.

4. Zasięg przestrzenny opracowania

Zasięg przestrzenny opracowania obejmuje Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005. Powierzchnia analizowanego terenu wynosi 14471 ha. Zlokalizowany jest na terenie czterech gmin województwa podlaskiego: Rutki – 8001,9 ha (powiat zambrowski), Zawady – 3667,6 ha (powiat białostocki), a w powiecie łomżyńskim gmina wiejska Łomża (532,2 ha) oraz Wizna (2269,3 ha). Lokalizację ostoi przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Położenie obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 na tle kraju, województwa podlaskiego i powiatów (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii i Openstreetmap).

5. Materiały

W niniejszym opracowaniu wykorzystano następujące materiały otrzymane od Zamawiającego:

- dokumentacja planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005,
- opracowanie wykonane na zlecenie PTO, pn. „Przyrodnicze, hydrologiczne i organizacyjne zasady renaturyzacji i ochrony Bagna Wizna” (W. Dembek i in. 1998) wraz z następującymi mapami:
 - lokalizacja enklaw ornitologicznych,
 - lokalizacja punktów badawczych,
 - prognostyczne kompleksy wilgotnościowo-glebowe,
 - rodzaje torfów,
 - układy własnościowe,
 - urządzenia melioracyjne,
- wyniki inwentaryzacji przyrodniczej pięciu gatunków ptaków (batalion – populacja lęgowa, rybitwa białoczelna, rybitwa białowąsa, cyranka, kulik wielki), wykonanej w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 w 2020 r. na zlecenie RDOŚ w Białymstoku, w ramach projektu pn. „Inwentaryzacja cennych siedlisk przyrodniczych kraju, gatunków występujących w ich obrębie oraz stworzenie Banku Danych o Zasobach Przyrodniczych”,
- dane przestrzenne dotyczące lokalizacji urządzeń melioracji wodnych zgodnie z treścią art. 197 ustawy Prawo wodne, usytuowanych na terenie obrębu ewid. Grądy-Woniecko w granicach obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 (dane udostępnione w 2020 r. przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Białymstoku),
- opracowanie wykonane na zlecenie RDOŚ w Białymstoku, pn. „Wpływ konserwacji gruntowej systemu melioracji na awifaunę obszaru Natura 2000 Bagno Wizna” (P. Mirski, P. Białomyzy 2012),
- dane przestrzenne dotyczące ewidencji gruntów w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna – dane udostępnione w 2020 r. przez starostwa powiatowe,
- Numeryczny Model Terenu, Numeryczny Model Pokrycia Terenu oraz ortofotomapa dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna – dane udostępnione w 2017 r. przez Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- dane dotyczące przyznanych dopłat bezpośrednich oraz płatności rolno-środowiskowo-klimatycznych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna – dane udostępnione w 2021 r. przez Agencję Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa.

- „Przepuszczalność i stan zagęszczenia torfów na obiekcie Wizna”; wykonawca – Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, Oddział Warszawski, RZB Biebrza – IMUZ (badania wykonali: Dr. J. Szuniewicz, mgr G. Nazaruk, konsultacja naukowa i kontrola techniczna – doc. H. Okruszko); 1967-1968,
- Projekt melioracji podstawowych i półpodstawowych. Stadium techniczno-robocze. Część graficzna. Obiekt Wizna; wykonawca – Centralne Biuro Studiów i Projektów Przemysłu Drobego; 1959 r.; teczka zawiera mapy w zakresie: plan zlewni, szkic obiektu w skali 1:100 000, plan obiektu w skali 1:25 000, plany sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:5000, profile rowów, budowle wodne,
- dane w zakresie: skany map ewidencyjnych, zestawienie cieków i urządzeń wodnych, informacje o prowadzonych pracach utrzymaniowych na terenie obiektu Bagno Wizna w latach 2018 – 2019 oraz planowanych w 2020 r. – dane udostępnione w 2020 r. przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Białymstoku,
- dane przestrzenne dotyczące sieci hydrograficznej w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna (z buforem) – dane udostępnione przez RZGW w Białymstoku w 2021 r.,
- dane przestrzenne dotyczące lokalizacji rowów melioracyjnych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna (z buforem),
- dane przestrzenne dotyczące lokalizacji rowów melioracyjnych odmulonych w 2020 r. w granicach obszaru Natura 2000 Bagno Wizna,
- Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10k) – warstwy dotyczące sieci wodnej – SWRS (rzeka i strumień), SWKN (kanal), SWRM (rów melioracyjny).

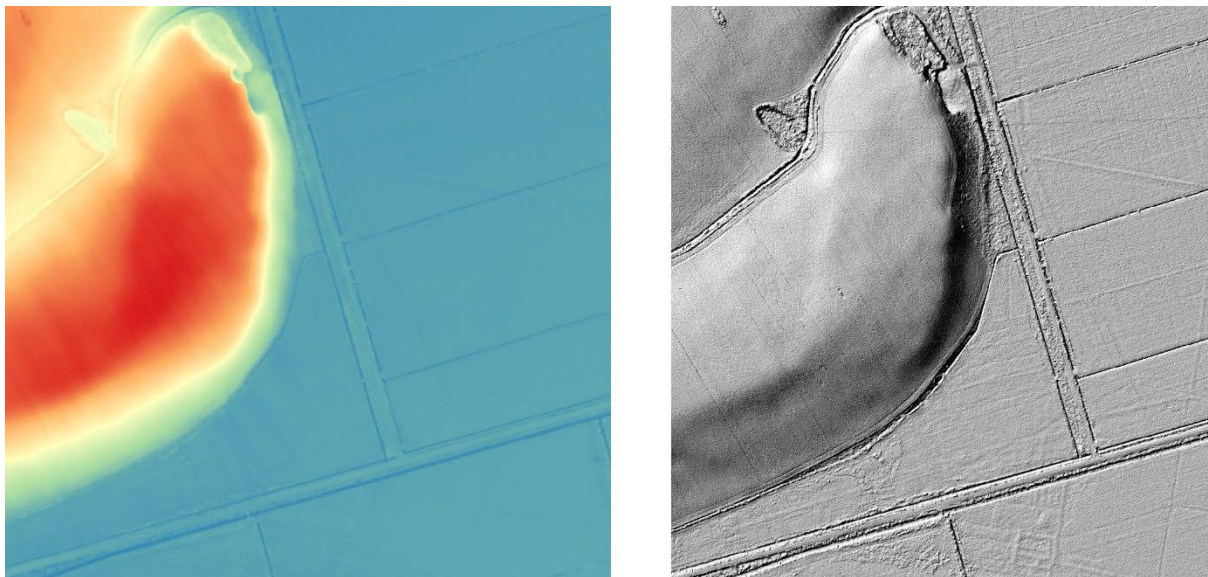
Ponadto we własnym zakresie pozyskano materiały z Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii:

- ortofotomapa w barwach naturalnych (RGB) – aktualność 2020 r.,
- ortofotomapa w barwach podczerwieni CIR – aktualność 2016-2017 r.,
- Baza Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k,
- chmura punktów w formacie LAZ pochodząca z projektu ISOK/CAPAP (aktualność w obszarze opracowania – 2011 r.).

Na podstawie pozyskanych chmur punktów wykonano szereg opracowań pochodnych:

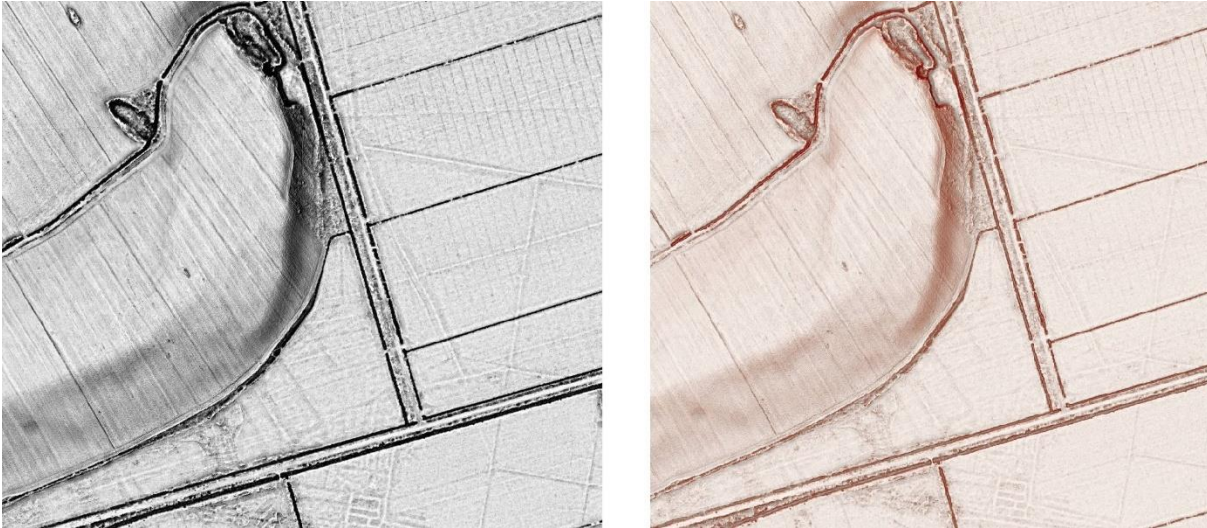
- Numeryczny Model Terenu – cyfrowa reprezentacja wysokości terenu wraz z algorytmem interpolacyjnym umożliwiającym obliczenie wysokości w dowolnym punkcie obszaru, dla którego model został wykonany. Rozdzielczość piksela modelu opracowanego modelu wynosi 0,4 m. NMT posłużył jako baza do wykonania pochodnych modeli oraz analiz.
- Hillshade – model cieniowanej rzeźby terenu w skali szarości prezentujący plastykę ukształtowania terenu przy założeniu jednokierunkowego oświetlenia powierzchni terenu z kierunku 315 stopni (azymut) i wysokości 45 stopni (kąt pionowy). W celu podniesienia kontrastu i uwypuklenia form terenowych dodano przewyższenie rzędnej Z do poziomu 3. Modele znajdują zastosowanie do tzw. zgrubnej oceny sytuacji przebiegu

sieci hydrograficznej. Zaletą tych modeli jest ich powszechne zastosowanie i łatwość interpretacji. Z powodu jednokierunkowego oświetlenia wizualizacja jest niedokładna w miejscach zacienionych oraz jaskrawo oświetlonych, w których nie widać szczegółów. Pojedyncza wiązka światła także nie sprawdza się w odkrywaniu równoległych do niej struktur liniowych. Porównanie modeli hipsometrycznego i cieniowanego przedstawiono na ryc. 2.



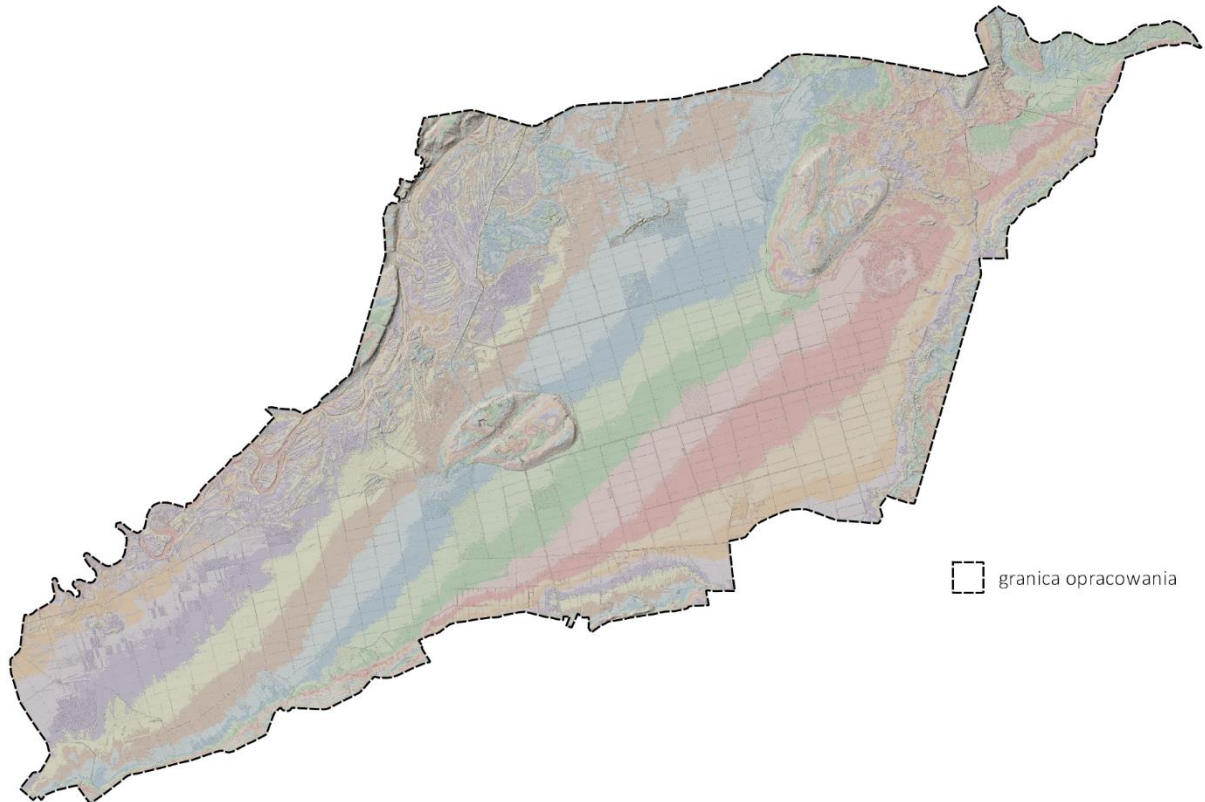
Ryc. 2. Numeryczny Model Terenu (z lewej strony) oraz model cieniowanej rzeźby terenu (z prawej) (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

- VAT – podkład przeznaczony do interpretacji terenu pod kątem detekcji znamion o charakterze archeologicznym (Kokajl i Somrak 2019). Model bardzo mocno kontrastuje różnego rodzaju lokalną zmienność ukształtowania terenu, uwypuklając liniowe przebiegi cieków i kanałów.
- Slope – półprzezroczysta mapa nachyleń zboczy symbolizowana w barwach czerwieni (odcienie czerwieni prezentują wyższe spadki), nałożona na model cieniowanej rzeźby terenu lub VAT podkreśla linie strukturalne terenu (brzegi cieków, osie przebiegu cieków) odstawiając informacje nierozróżnialne na analizie VAT czy modelu cieniowanej rzeźby terenu. Kombinacja modeli VAT + slope niesie bardzo dużo informacji, która jest stosunkowo łatwa w interpretacji (ryc. 3).



Ryc. 3. Wizualizacje wykonane na podstawie Numerycznego Modelu Terenu - VAT po lewej i VAT + slope po prawej
(źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

- Relief terenu – podkład cieniowanej rzeźby terenu z nałożoną paletą hipsometryczną stopniowaną co 5 cm (kolejne barwy palety pokazują pięciocentymetrowe zmiany wysokości na modelu). Paleta posiada 100 barw, która się zapętla co 5 m (ryc. 4). Model – podobnie jak poprzednie opracowania - z jednej strony pokazuje plastykę terenu, a z drugiej ukazuje zmienność hipsometryczną z bardzo gęstym próbkowaniem. Model wykorzystano do oceny ogólnych zmian wysokości terenu (pozwala ocenić, gdzie teren opada, a gdzie się wznosi). Model ten uwypatnia również obszary położone w tym samym zakresie wysokości, co jest bardzo przydatne w interpretacji stosunkowo płaskich form geomorfologicznych (terasy rzeczne, pola eoliczne, torfowiska etc.). Wizualna interpretacja modelu w mniejszej skali przestrzennej znajduje zastosowanie w wykreślaniu przebiegu rowów melioracyjnych.



Ryc. 4. Relief wykonany na podstawie Numerycznego Modelu Terenu (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Do celów analitycznych pozyskano również dane z następujących instytucji:

- Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy – dane dotyczące stanów i przepływów ze stacji wodowskazowej Wizna położonej na rzece Narew w latach 1990-2021,
- Państwowy Instytut Geologiczny – baza danych GIS dotycząca głównego użytkowego poziomu wodonośnego oraz pierwszego poziomu wodonośnego w ramach Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000: Wizna (0297), Nowa Wieś (0298), Rutki (0336) i Zawady (0337),
- serwis Meteoblue – dane meteorologiczne pochodzące z walidowanych modeli progностycznych (m. in. opad, temperatura, ewapotranspiracja).

W ramach analizy zebrano także istniejące i dostępne materiały o obszarze Natura 2000 Bagno Wizna w zakresie dotyczącym występujących na tym terenie warunków glebowych, hydrologicznych, hydrogeologicznych, roślinności, a także gatunków ptaków stanowiących przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna. Następnie dokonano ich weryfikacji i oceny stopnia ich kompletności i przydatności na potrzeby realizacji przedmiotu zamówienia.

6. Charakterystyka obszaru Bagno Wizna

6.1. Ogólna charakterystyka

Obszar Bagno Wizna położony jest w dolinie Narwi i stanowi część pradoliny Biebrzy, znajdując się w jego najbardziej wysuniętym na południe basenie wytopiskowym. Obecna forma Kotliny Biebrzańskiej powstała w czasie zlodowacenia środkowopolskiego. Granica obszaru rozciąga się od Niecki Tykocińskiej na wschodzie do Parku Krajobrazowego Przełomu Doliny Narwi na zachodzie. Od strony północnej naturalną granicę obiektu stanowi rzeka Narew, rozdzielająca Bagno Wizna od dolnego basenu Biebrzy i Biebrzańskiego Parku Narodowego, natomiast od południowej zdenudowana wysoczyzna morenowa. Znaczną część obszaru Bagno Wizna stanowią złoża torfowe (ponad 80%), pozostały fragment to strefa madowa położona wzdłuż rzeki. Obszar jest płaski, z delikatnym nachyleniem w kierunku Narwi (BULiGL, 2012). W podziale fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 2001) obszar Bagna Wizna znajduje się w następujących jednostkach:

- Megaregion: Europa Wschodnia (8),
- Prowincja: Niziny Wschodniobałtycko-Białoruskie (84),
- Podprowincja: Niziny Podlasko-Białoruskie (843),
- Makroregion: Nizina Północnopodlaska (843.3),
- Mezoneiony:
 - Kotlina Biebrzańska (843.32),
 - Dolina Górnej Narwi (843.36),
 - Wysoczyzna Wysokomazowiecka (843.35).

Natomiast według podziału geobotanicznego Matuszkiewicza (2008) lokalizacja obszaru przedstawia się następująco:

- Prowincja: Środkowoeuropejska,
- Podprowincja: Środkowoeuropejska Właściwa,
- Dział: Północny Mazursko-Białoruski (F),
- Kraina: Północnopodlaska (F.3),
- Podkraina: Biebrzańska (F.3a),
- Okręg: Bagna Biebrzańsko-Narwiańskie (F.3a.1),
- Podokręg: Bagno Wizna (F.3a.1.a).

Ekosystem wodno-błotny ostoi Bagno Wizna jest bogaty i wykazuje silny związek z zasobnością oraz dynamiką pierwszego poziomu wodonośnego i jest bardzo wrażliwy na jego zmiany. Zasobność złoża torfowego Bagna Wizna szacuje się na około 370 mln m³. Z tego względu obiekt był początkowo traktowany jako baza surowcowa dla przemysłu torfowego. W latach 50. powstały zaawansowane plany dotyczące uruchomienia na tym terenie kopalni torfu wraz z związaną z nią elektrownią. Zaslugą Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych zmieniono koncepcję zagospodarowania obszaru na rolnicze, z ukierunkowaniem na produkcję łąkarską. W latach 60. XX wieku Bagno Wizna zostało zmeliorowane, a na powierzchni 5500 ha utworzono Państwowe Gospodarstwo Rolne, które działało do roku 1989. Obecnie na obiekcie Bagno Wizna w dalszym ciągu dominuje rolnicze zagospodarowanie terenu nastawione na działalność łąkarską (Okrusko i in., 1999). Prace melioracyjne wpłynęły na obniżenie

poziomu wód gruntowych, co zatrzymało procesy torfotwórcze i doprowadziło do mineralizacji i zmurszenia wierzchniej warstwy torfu.

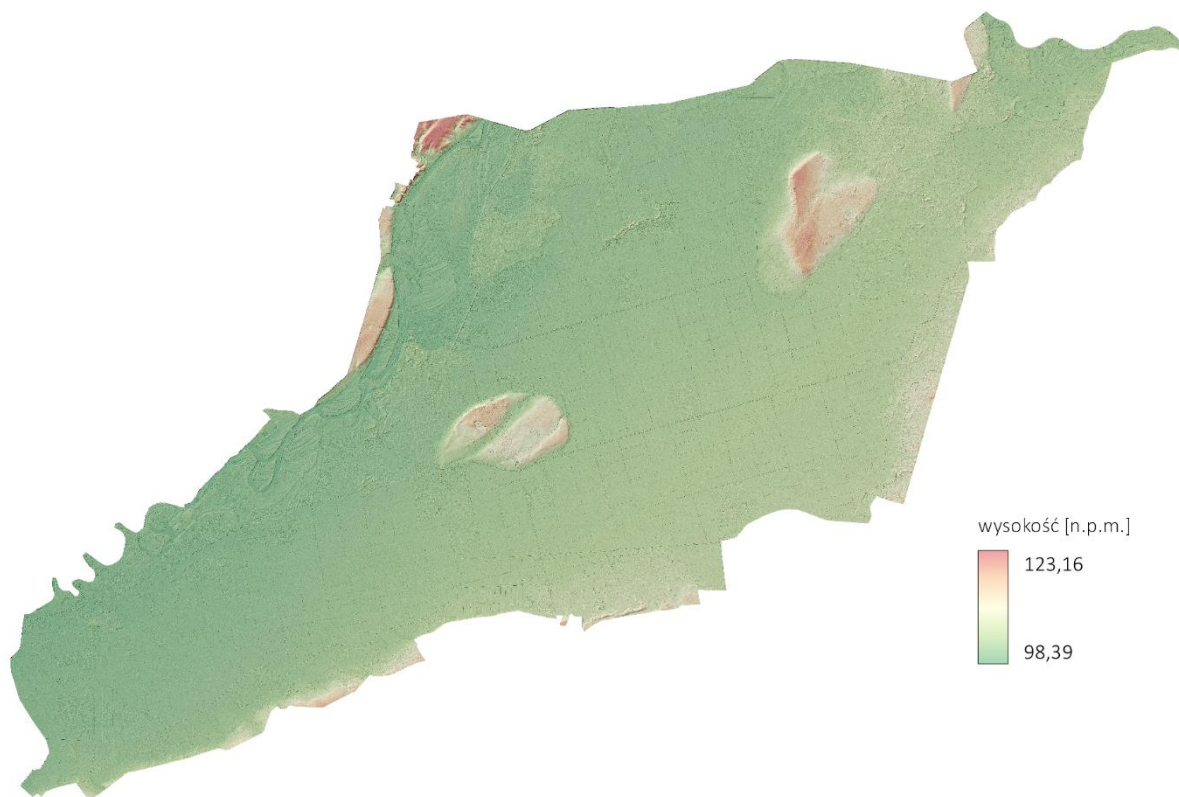
6.2. Geomorfologia i rzeźba terenu

Obszar jest słabo rozpoznany pod względem geologicznym, a jego historia geologiczna dosyć skomplikowana. Genetycznie torfowisko związane jest z Pradolina Biebrzy. Ta forma istniała już przed zlodowaceniem środkowo-polskim, a w trakcie glacjału bałtyckiego uformował się jej ostateczny kształt i funkcjonowała jako pradolina. Występuje tu duże zróżnicowanie osadów czwartorzędowych, w tym osady akumulacji lodowcowej, akumulacji wodnej i osady eoliczne. Na obszarze badań występują dwa rodzaje krajobrazu: staroglacjalny (równiny denudacyjne) oraz zalewowy i tarasowo-wydmowy w postaci dolin i równin akumulacyjnych. Formy denudacyjne otaczają torfowisko z trzech stron – od zachodu, południa i częściowo wschodu i przybierają kształt płaskich lub falistych powierzchni utworzonych z gliny zwałowej i porożcinanych suchymi dolinami. Podłoże torfowiska składa się ze słabo przepuszczalnych utworów zastoiskowych (Żurek, 1968).

Obszar badań jest mało zróżnicowany pod względem hipsometrycznym, szczególnie w części torfowej. Teren jest płaski, delikatnie nachylony w kierunku Narwi. Pewne urozmaicenie hipsometrii stanowią formy wydmowe oraz ostańce wysoczyznowe - nieco na południe od centrum torfowiska wysoczyzna Grądy-Woniecko, o wysokości względnej około 15 m, rozdzielająca część madową od torfowiskowej, a w zachodniej części torfowiska zlokalizowane jest wzniesienie Maliszewo (około 17 m wysokości względnej). Powierzchnia wyspy Grądy-Woniecko wynosi około 275 ha, natomiast Maliszewo 285 ha. Te wyspy mineralne pochodzą z okresu glacialnego, o czym świadczą gliny morenowe przykrywające je od góry lub wystające z dolnych fragmentów. Elipsoidalny, częściowo spłaszczony kształt wskazuje na typowe pagórki meandrowe. Wyspa Grądy-Woniecko charakteryzuje się rozcięciem na dwie równe części, na których następnie rozpoczął się proces planacji (Żurek, 1975). Według innych badań te wysoczyzny zbudowane zostały z kemów w trakcie rozpadu brył martwego lodu (Falkowski 1971). Na zachód od wyniesienia Maliszewo znajduje się wydma paraboliczna o długości około 1,7 km i ramionami skierowanymi w kierunku północno-zachodnim. Jej względna wysokość wynosi 5 m. Pokryta jest lasem. Według danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego najwyższy punkt obszaru badań znajduje się w jego północnej części, na wzniesieniu po drugiej stronie Narwi, a jego wysokość to 123,16 m n.p.m., natomiast najniżej położony punkt zlokalizowany jest w starorzeczu Narwi w północno-zachodnim jej krańcu. Deniwelacja terenu wynosi więc 24,77 m. Mapę hipsometryczną ostoi Bagno Wizna przedstawiono na ryc. 5.

W obszarze opracowania brak jest surowców o znaczeniu krajowym. Występują jedynie surowce pospolite, takie jak torfy, piaski, żwiry lub gliny zwałowe. Są one eksploatowane okresowo w niewielkich ilościach na potrzeby własne ludności. Według danych z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w obszarze opracowania zlokalizowana jest jedna eksploatowana kopalnia odkrywkowa piasku i żwiru (w pobliżu miejscowości Maliszewo-Perkusy), a także udokumentowane złoża torfowe o nazwie Ożarki

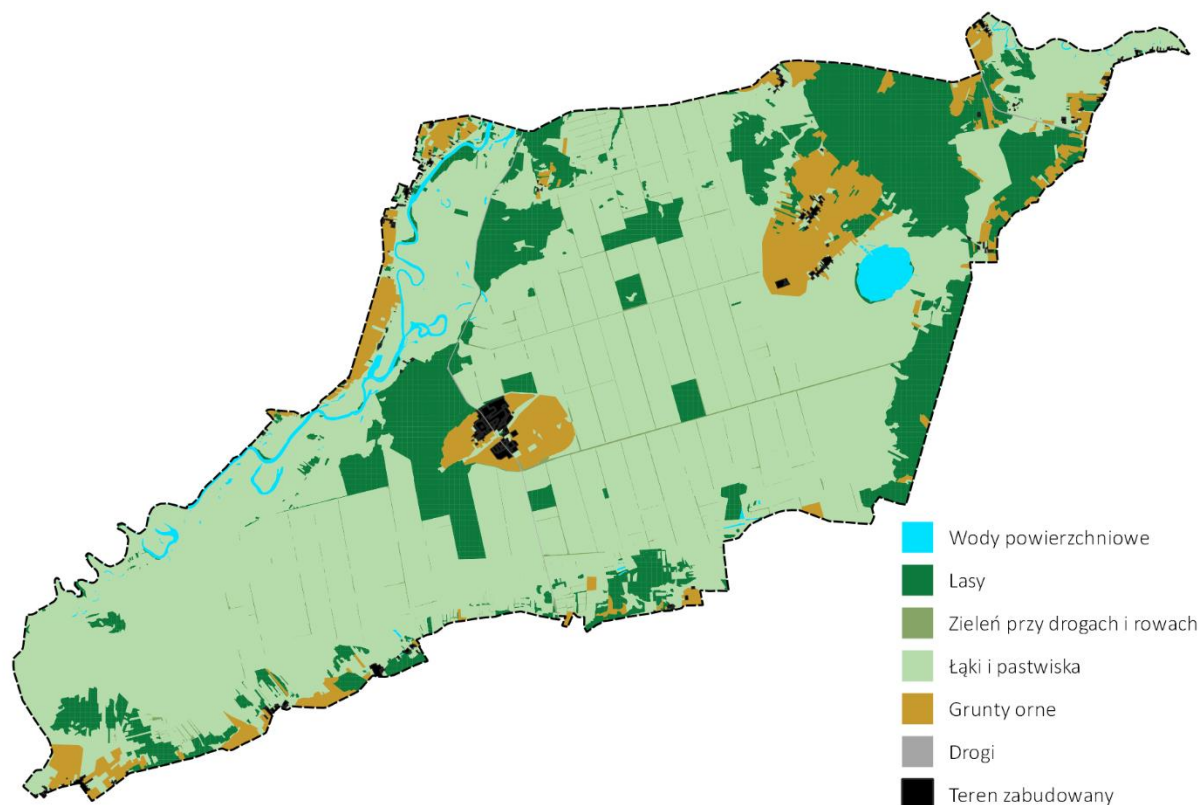
znajdujące się w południowej części obszaru, w okolicach miejscowości Ożarki-Olszanka. Oba złoża znajdują się pod nadzorem Okręgowego Urzędu Górniczego z siedzibą w Lublinie (źródło: geologia.pgi.gov.pl, stan na 31.10.2022 r.).



Ryc. 5. Mapa hipsometryczna obszaru Natura 2000 Bagna Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

6.3. Pokrycie terenu

Obszar Bagna Wizna ma typowo rolniczy charakter, w głównej mierze pokryty jest łąkami i pastwiskami. Rozłożone są one równomiernie po całym terenie i charakteryzują się specyficznym układem – poszczególne łąki stanowią odrębne kwatery (obszary) o wymiarach 500x200 m poprzecinane rowami melioracyjnymi. Mapę form użytkowania przedstawiono na ryc. 6.



Ryc. 6. Formy użytkowania terenu w obszarze Bagna Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

W obszarze opracowania dominują użytki zielone, zajmując około 70% całego obszaru Bagna Wizna (około 9960 ha). Poza kilkoma wyjątkami (wydmy i lasy) zajmują one niemal całą powierzchnię torfowiska. Grunty orne zajmują 1000 ha i zlokalizowane są na mineralnych wysoczyznach oraz obrzeżach doliny. Przez obszar torfowiska przebiega jedna droga o nawierzchni asfaltowej, prowadząca od miejscowości Rutki-Kossaki, przez Grądy-Woniecko do drogi krajowej nr 64. Pozostałe drogi asfaltowe znajdują się przy granicach obszaru opracowania, w tym na północy droga krajowa nr 64 Łomża – Białystok, a na wschodzie droga łącząca miejscowości Strękowa Góra i Mężenin. Pozostałe drogi na obszarze torfowiska są lokalnymi drogami żwirowymi lub gruntowymi, a ich przebieg zbliżony jest do układu sieci melioracyjnej, główne drogi mają układ równoleżnikowy i przebiegają wzdłuż odprowadzalników, natomiast wzdłuż części rowów zbiorczych biegną gruntowe drogi dojazdowe do poszczególnych łąk. Niemal wszystkie drogi w obszarze biegną po sztucznie usypanych wałach ziemnych o charakterze grobli (na gruntach organicznych) lub nasypów (na gruntach mineralnych). Często stanowią one barierę dla poziomego ruchu wód powierzchniowych i gruntowych.

Lasy występują na obszarze opracowania lokalnie, głównie w centralnej, wschodniej oraz północno-wschodniej części. Ich całkowita powierzchnia wynosi 2827 ha. Na terenie torfowiska drzewostany składają się głównie z olchy i brzozy, natomiast na gruntach mineralnych w składzie dominuje sosna. W celu przeprowadzenia dalszych analiz wyznaczono również

zadrzewienia śródpolne i rosnące wzdłuż dróg, jako odrębną formę użytkowania terenu, której łączna powierzchnia wynosi około 169 ha.

Tereny zabudowane składają się z zabudowy luźnej rozproszonej (zagrodowej) i zajmują około 132 ha. Na wysoczyźnie w centralnej części obszaru opracowania znajduje się druga największa miejscowość gminy Rutki: Grądy-Woniecko. Według raportu o stanie gminy Rutki za 2021 r. miejscowość ta liczy 755 osób. Na jej terenie znajduje się jedna oczyszczalnia ścieków o przepustowości do 200 m³ na dobę i kanalizacja sanitarna o długości 1745 mb (Informacja o stanie mienia komunalnego Gminy Rutki na dzień 31.12.2012 r.). Pozostałe większe miejscowości na tym obszarze to wieś Maliszewo-Łynki oraz Maliszewo-Perkusy położone na wysoczyźnie na wschodnim skraju torfowiska. Częściowo na obszarze ostoi Bagno Wizna znajduje się też historycznie ważna miejscowość Wizna, która jednakże nie jest zlokalizowana na obszarze torfowiska, a po drugiej stronie rzeki Narew. Grunty orne w obrębie torfowiska nie występują. Zlokalizowane są natomiast na obrzeżach doliny i na wysoczyznach. Ich powierzchnia wynosi 1058 ha.

6.4. Hydrologia i hydrografia

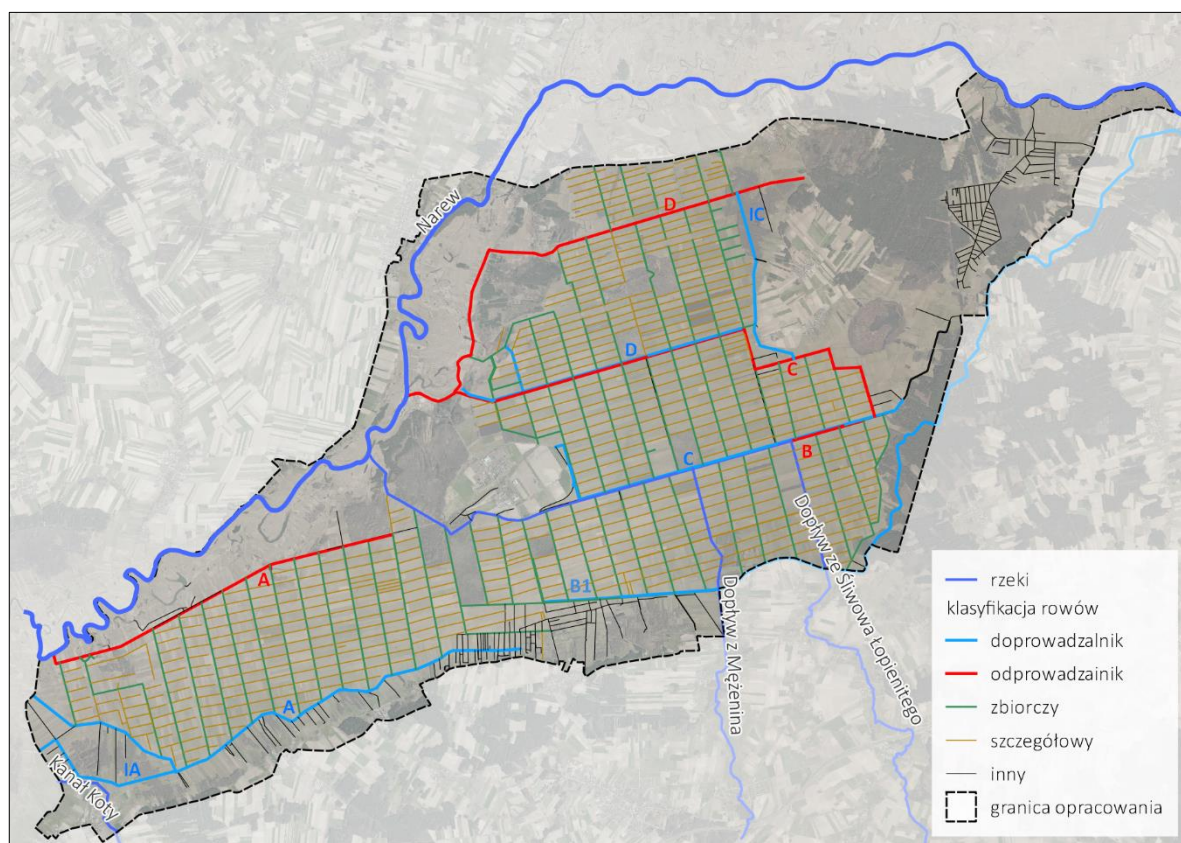
Do lat 50. XX wieku obszar Bagna Wizna był stosunkowo mało przekształcony i użytkowany przez człowieka, co potwierdzają archiwalne mapy (ryc. 7). Teren był zasilany wodami gruntowymi napływającymi z otaczających wysoczyzn oraz okresowo zalewany wodami Narwi.



Ryc. 7. Obszar Bagna Wizna na archiwalnej mapie wojskowej z roku 1914 (źródło: igrek.amzp.pl).

W latach 60. XX wieku rozpoczęły się prace melioracyjne mające na celu osuszenie obiektu w celu prowadzenia gospodarki rolnej. Wykorzystując naturalne nachylenie terenu w kierunku Narwi zaprojektowano system nawadniająco-odwadniający z regularną siecią rowów melioracyjnych o różnych kategoriach. Podstawę systemu stanowią rowy szczegółowe

wykonane w rozstawie co 200 m. Ich przebieg prowadzi ze wschodu na zachód. Wodę z rowów szczegółowych odbierają ustawione do nich prostopadłe rowy zbiorcze. Rozstaw tych rowów wynosi 500 m, co dzieli poszczególne łąki na tak zwane *kwatery* o powierzchni 10 ha każda. Rowy zbiorcze wpadają do czterech kanałów głównych zwanych odprowadzalnikami. Woda z nich wpada bezpośrednio do Narwi lub pośrednio przez rzekę Gać płynącą za zachodnią granicą obszaru. Do nawadniania obiektu służyły natomiast cztery doprowadzalniki, zasilane jednym głównym kanałem doprowadzającym o długości 13 km. Pobierał on wodę z Narwi, ze stacji pomp znajdującej się w miejscowości Toczyłowo-Łaś. W ten sposób obszar Bagna Wizna podzielono na cztery działki – A, B, C i D, każdy z własnym kanałem doprowadzającym i odprowadzającym (Dembek i in. 1998). Obecnie hydrografia terenu zmieniła się w stosunku do pierwszych melioracji, wykopano nowe odcinki rowów nieuwzględnione w pierwotnym projekcie, a inne mają zmieniony przebieg. Również doprowadzalniki utraciły swoją pierwotną funkcję, szczególnie główny kanał prowadzący wodę ze stacji pomp. Lustracja terenowa wykazała jego nieszczelność i zniszczenie umocnień brzegów. Odwzorowanie obecnej sieci rowów w odniesieniu do założeń projektu melioracji przedstawia ryc. 8.



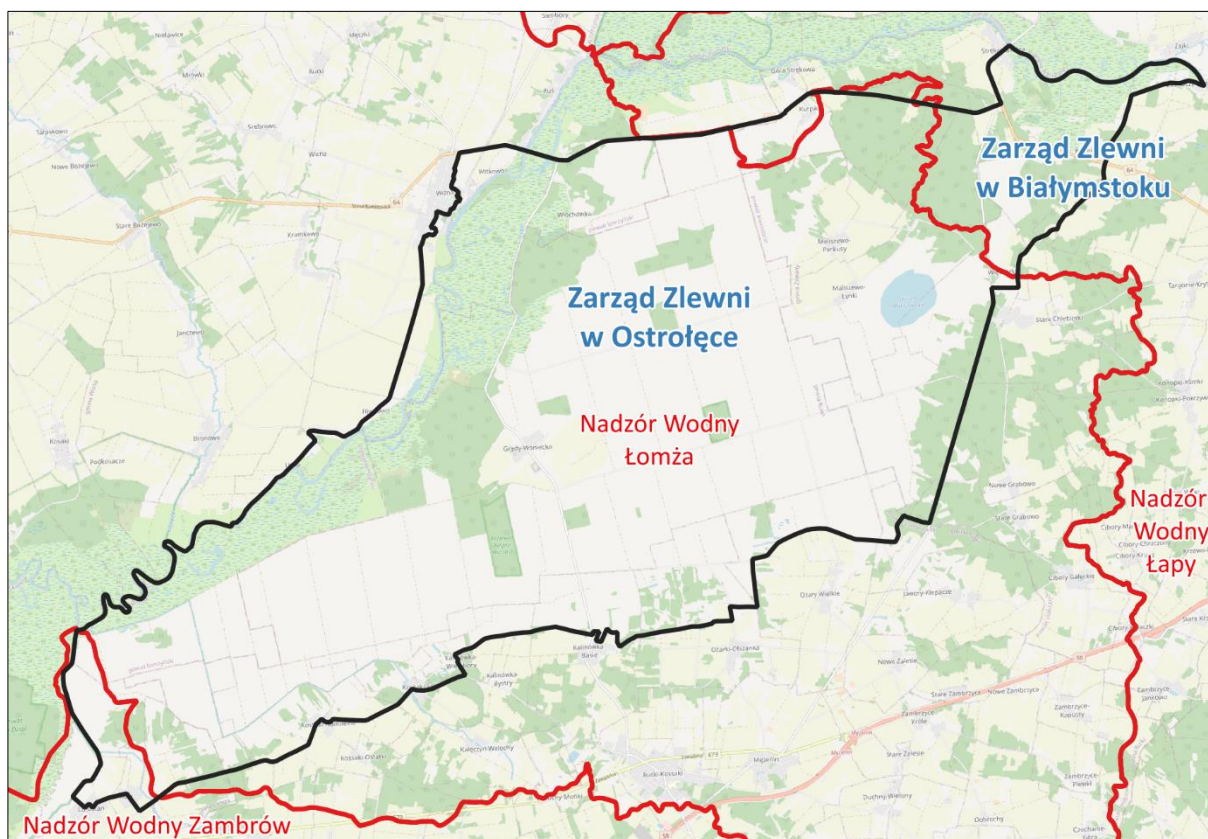
Ryc. 8. Klasyfikacja istniejącej sieci rowów i cieków zgodnie z projektem melioracji z lat 60. XX wieku (źródło: opracowanie własne na podstawie archiwalnych projektów melioracji i danych GUGiK).

Główne ciek wodne płynące przez analizowany teren stanowią własność Skarbu Państwa. Zarządzane są one przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie. Na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r., poz. 2233, 2368, z 2022 r. poz. 88.), art. 13 ustalono, że omawiany obszar należy do dorzecza Wisły.

Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie jest od 1 stycznia 2018 roku głównym podmiotem odpowiedzialnym za krajową gospodarkę wodną. Działa ono na podstawie przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. 2018 poz. 2268), oraz statutu nadanego w ramach Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2017 r. (Dz.U. 2017 poz. 2506).

Na podstawie art. 9 pkt 14 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1870, z późn. zm.) Wody Polskie są państwową osobą prawną, w skład której wchodzi następujące jednostki organizacyjne ważne dla omawianego obszaru (ryc. 9):

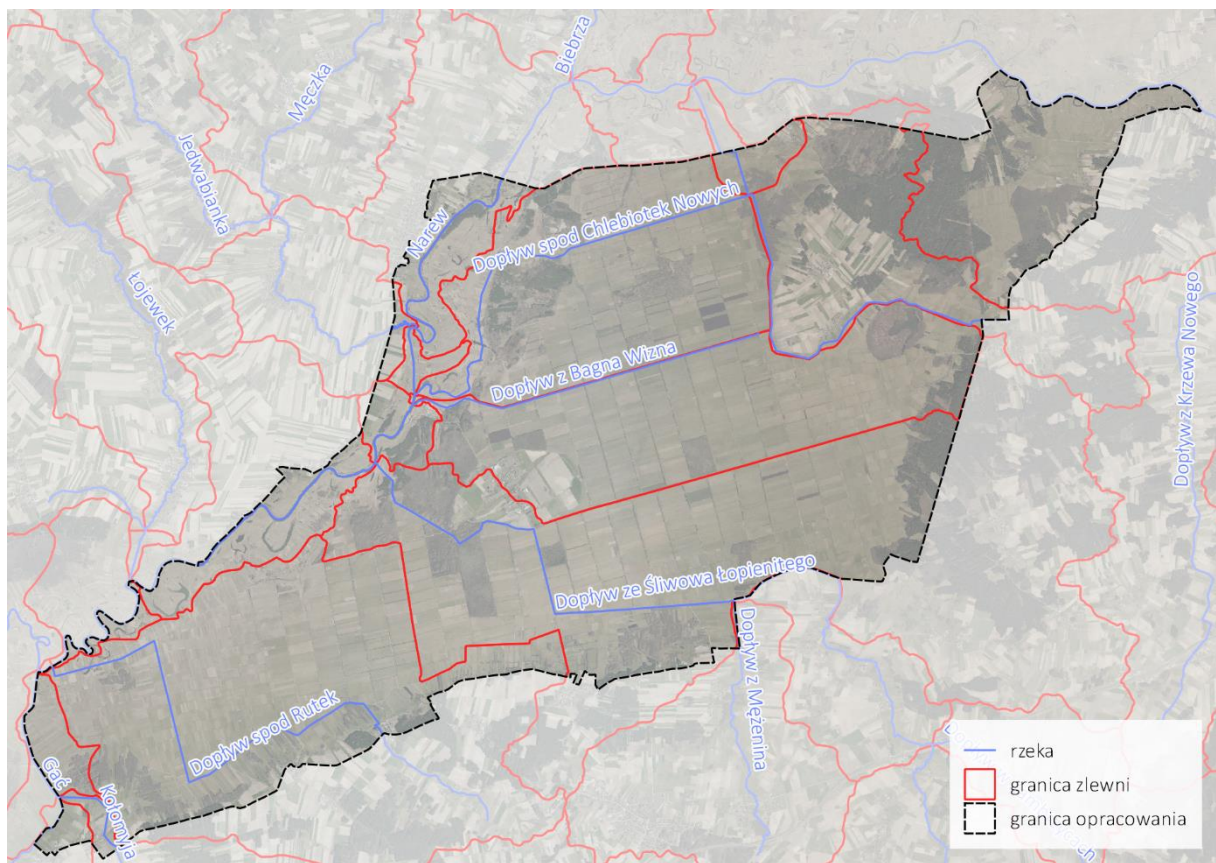
- Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej z siedzibą w Warszawie,
- Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej z siedzibą w Białymstoku,
- Zarządy Zlewni (Białystok, Ostrołęka),
- Nadzory Wodne (Łomża, Łapy, Zambrów).



Ryc. 9. Przebieg granic Zarządów Zlewni i Nadzorów Wodnych w granicy opracowania (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej i serwisu Openstreetmap).

Przez obszar Bagna Wizna przebiegają trzy dopływy Narwi – rzeka Mężynianka, Śliwówka i Kanał Koty (wg informacji otrzymanych z Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie). Rzeka Kanał Koty (która według Mapy Podziału Hydrograficznego Polski oznaczona jest nazwą Kołomyja) jest odrębnym ciekim, który nie należy do układu melioracyjnego Bagna Wizna, a jedynie przebiega przez południowo-wschodnią część obszaru Natura 2000 odcinkiem o długości niecałych 2 km i wpada do rzeki Gać poza granicą obszaru. Rzeka Śliwówka i Mężynianka stanowią istotne fragmenty sieci melioracyjnej. Oba cieki wpływają do doliny od strony południowej. Śliwówka płynie w kierunku północnym rowem oznaczonym w projekcie

melioracji jako B17, a następnie wpada do odprowadzalnika B i płynie na zachód stanowiąc dopływ Mężynianki. Z kolei rzeka Mężynianka wpływa do doliny około 2 km na zachód od Śliwówki, płynie na północ rowem B13, a następnie jako kanał główny (odprowadzalnik B) wpływa bezpośrednio do Narwi. Całkowita długość rzeki Mężynianki w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna wynosi 10,9 km, natomiast Śliwówki 4,6 km. Sytuacja jest przedstawiona inaczej na Mapie Podziału Hydrograficznego Polski. Rzeka Śliwówka oznaczona jest jako Dopływ spod Śliwowa Łopienitego (ciek rzędu 3) i płynie wzdłuż południowej granicy i doprowadzalnika B1 do drogi asfaltowej, następnie wzdłuż drogi na północ, a przed Grądami-Woniecko wpada do odprowadzalnika B i płynie bezpośrednio do Narwi. Natomiast Mężynianka oznaczona jest jako ciek rzędu 4 o nazwie dopływ spod Mężenina i wpływa do Dopływu spod Śliwowa Łopienitego przy południowej granicy obiektu. Poza tymi dopływami oznaczonych jest 5 innych dopływów: Dopływ z Bagna Wizna (odprowadzalnik C), Dopływ spod Chlebiotek Nowych (częściowo odprowadzalnik D i doprowadzalnik IC, dopływ spod Rutek (częściowo doprowadzalnik A, rów A3 i odprowadzalnik A), dopływ spod Kurpików (rów D12) oraz rzeka Kołomyja (rzeka Kanał Koty wg PGW Wody Polskie). Rozkład przestrzenny tych cieków przedstawia ryc. 10. Cieki te znajdują się we władaniu Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Białymstoku.



Ryc. 10. Przebieg cieków i granic zlewni z Mapy Podziału Hydrograficznego Polski (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z MPHP).

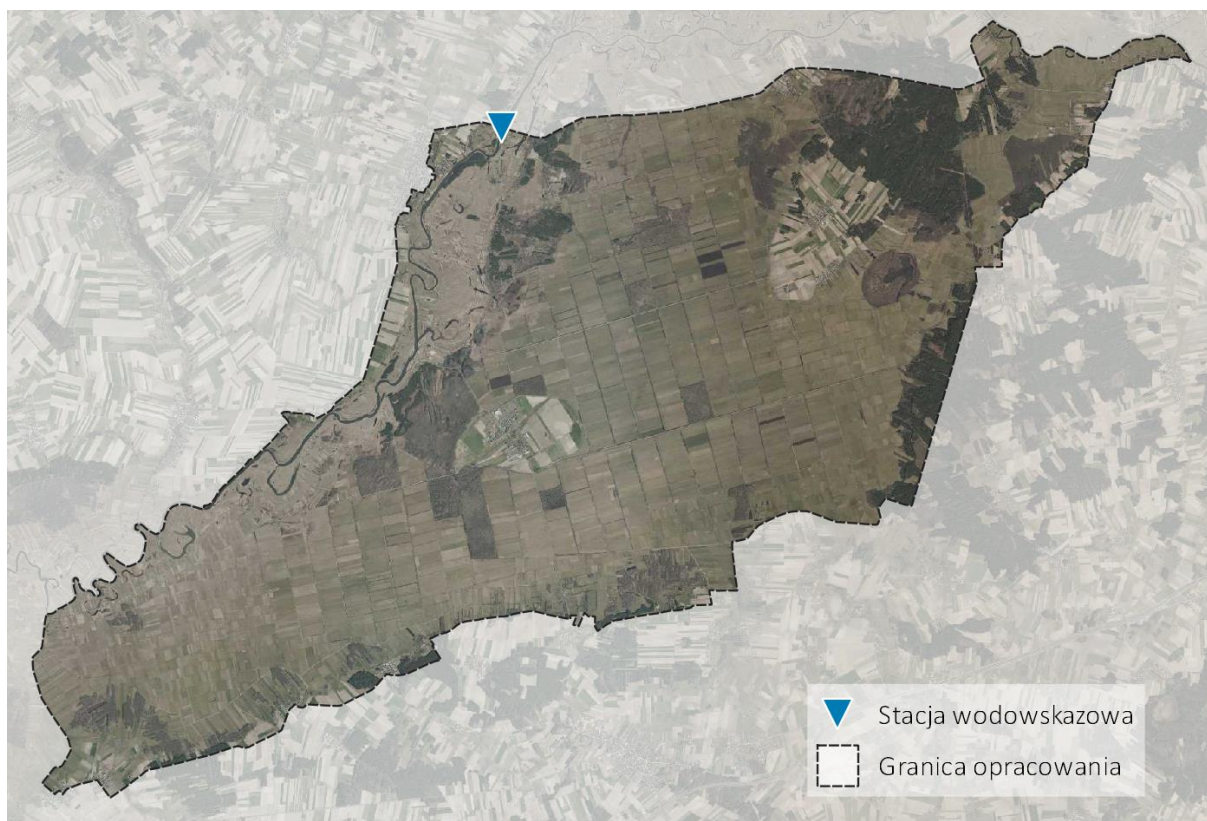
Jezioro Maliszewskie położone jest na południe od ostańca wysoczyznowego Maliszewo. Jego powierzchnia wynosi około 95 ha, a głębokość wody nie przekracza 1 m. Z uwagi na położenie

w pradolinie Biebrzy w dużej odległości od zasięgów innych jezior oraz bardzo dużą miąższość osadów dennych jezioro to jest nazywane swoistym fenomenem w Polsce południowo-wschodniej (Żurek 1975). Obecnie zbiornik jest całkowicie wypełniony osadami organogenicznymi, których miąższość sięga nawet 22,7 m. Na podstawie charakteru osadów można stwierdzić, że jezioro w ciągu swojej historii przechodziło poważne zmiany wahań poziomu wody, a także, że nigdy nie miało połączenia z Narwią (Więckowski 2009). Prawdopodobnie geneza jeziora jest wytopiskowa (Banaszuk 2004). Porównując ortofotomapy z różnych lat zauważalne jest szybkie zmniejszanie się powierzchni zwierciadła wody i zarastanie jeziora, co jest pośrednim dowodem na zmniejszanie się zasilania jeziora w wodę oraz jego eutrofizację i łądowacenie (ryc. 11) Istnieje poważne ryzyko szybkiego zaniku otwartego zwierciadła wody jeziora (do 50 lat) i związanych z nim siedlisk niektórych ptaków.



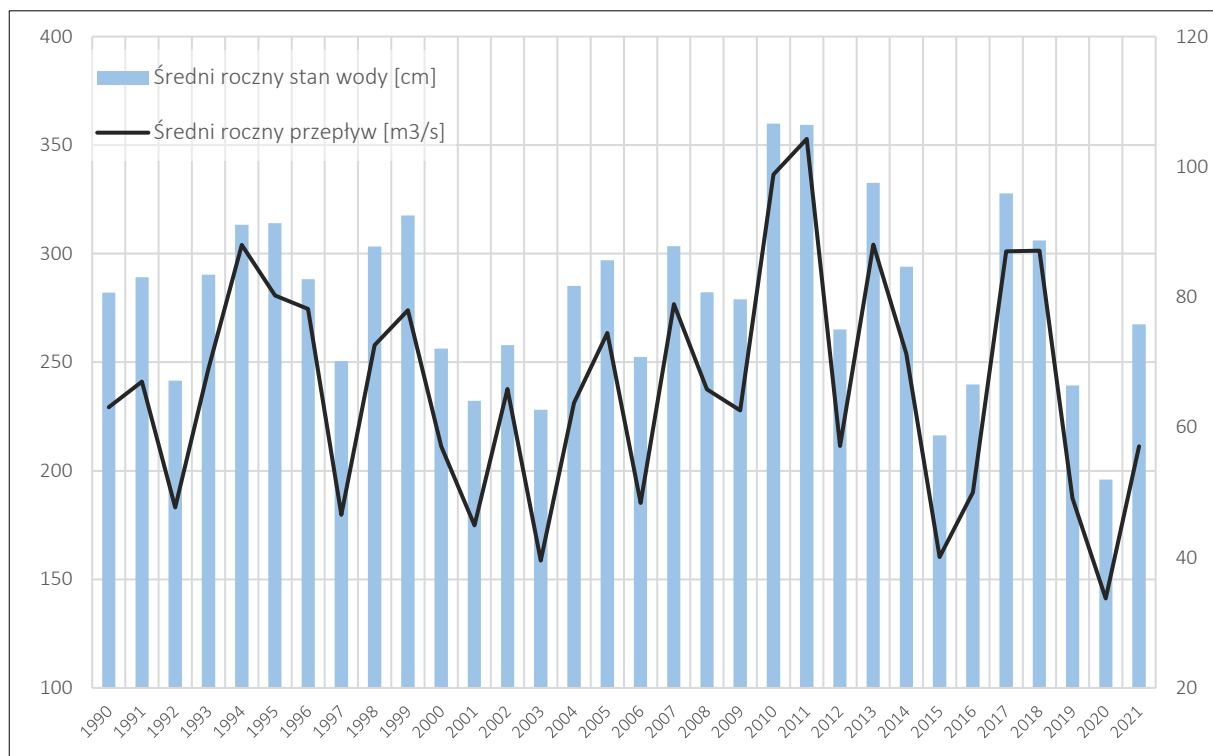
Ryc. 11. Porównanie stopnia zarastania jeziora Maliszewskiego w latach 2005 i 2020 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

W opracowaniu wykorzystano średnie dobowe stany wody i przepływy ze stacji wodowskazowej Wizna zlokalizowanej przy północnej granicy obszaru opracowania, w 248+170 km biegu Narwi w profilu mostu drogowego na trasie Białystok – Łomża we wsi Ruś, w pobliżu miejscowości Wizna. Rzędna zera wodowskazu wynosi 97,385 m n.p.m. w układzie Kronsztadt '86 (97,553 m n.p.m.) w układzie EVRF2007). Jest to stacja II rzędu wyposażona w automatyczny czujnik z funkcją automatycznego przesyłu danych, której stanowisko pomiarowe złożone jest z pięciu łat o łącznym zakresie 50-650 cm. (źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy). Lokalizację stacji wodowskazowej przedstawia ryc. 12.



Ryc. 12. Lokalizacja stacji wodowskazowej Wisna na rzece Narew (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGIK).

Dane pochodzą z okresu od 1990 roku hydrologicznego do pierwszego półrocza 2022 roku hydrologicznego. Dane przeanalizowano pod kątem stanów i przepływów charakterystycznych. Średni stan z wielolecia (tzw. woda normalna) wynosi 282 cm, a przepływ $66,90 \text{ m}^3/\text{s}$. Średnia wielka woda, czyli najwyższy stan wody ze średnich rocznych wynosi 360 cm w roku 2010, a przepływ $104 \text{ m}^3/\text{s}$ (2011 r.), natomiast średnia niska woda to 196 cm w roku 2020, w przypadku przepływu $33,74 \text{ m}^3/\text{s}$ również w 2020 r. Stany ekstremalne jakie odnotowano na tym posterunku wodowskazowym to absolutne maksimum 16 kwietnia 1996 r. przy stanie wody wynoszącym 496 cm i przepływie $446 \text{ m}^3/\text{s}$ oraz absolutne minimum – stan wody 116 cm przy przepływie $10 \text{ m}^3/\text{s}$ w dniu 1 sierpnia 2006 r. Na ryc. 13 przedstawiono średnie roczne stany wody i przepływy z okresu 1990-2021.



Ryc. 13. Średnie roczne stany wody [cm] i przepływy [m³/s] na rzece Narew (źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego).

6.5. Hydrogeologia

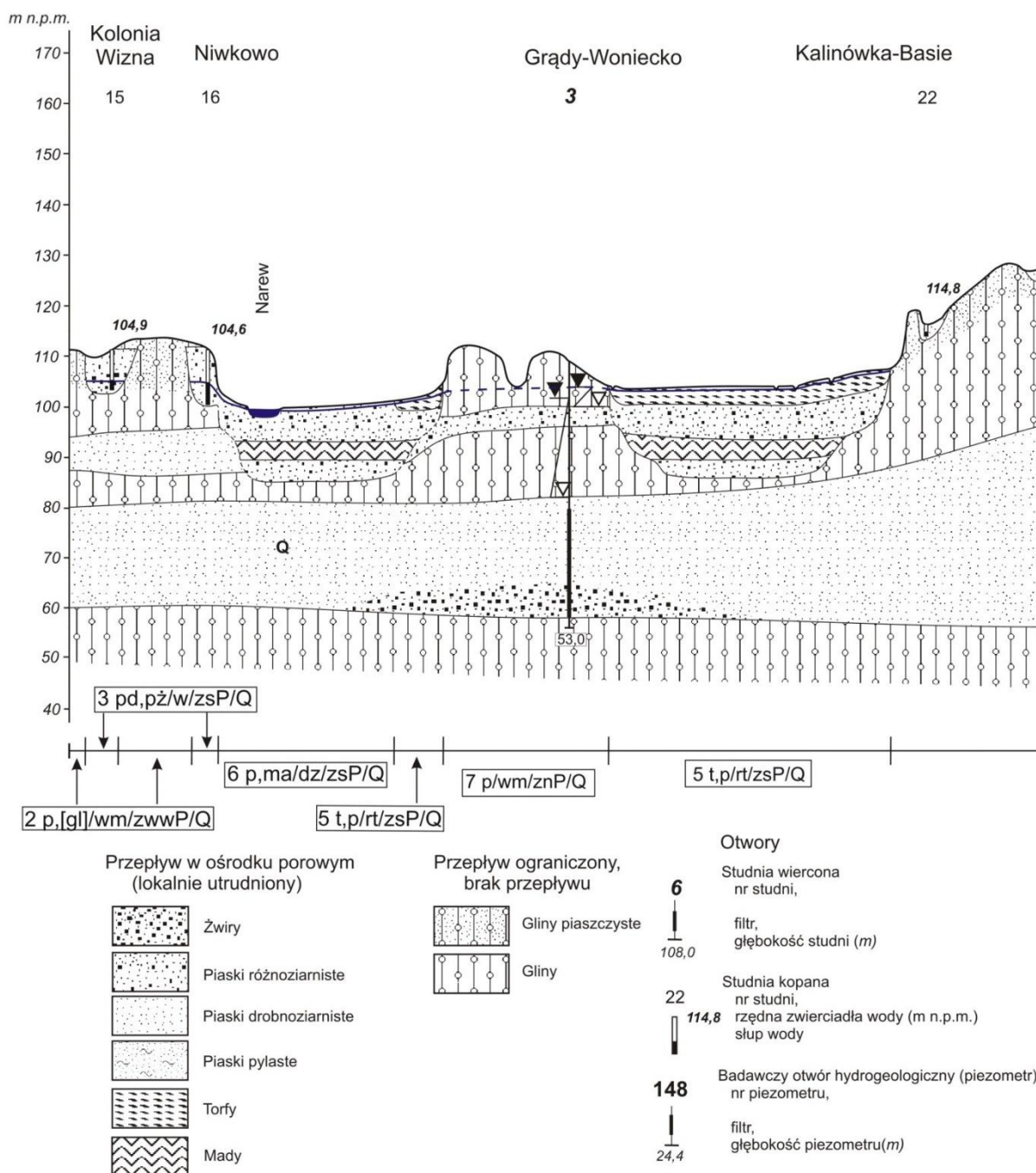
6.5.1. Główny użytkowy poziom wodonośny

Obszar Bagna Wizna zlokalizowany jest na styku dwóch jednostek Jednolitych Części Wód Podziemnych, granica których rozdziela ostoję na dwie części o podobnej powierzchni. Zachodnią część obejmuje jednostka nr 51 (identyfikator UE PLGW200051), natomiast część wschodnią jednostka nr 52 (identyfikator UE PLGW200052). Podrozdziały 6.5.1. i 6.5.2. opracowano na podstawie objaśnień do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (PIG 2004) oraz objaśnień do bazy danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000 – Pierwszy Poziom Wodonośny – Występowanie i Hydrodynamika (PIG 2004, PIG 2005, PIG 2018).

Obszar Bagna Wizna jest dosyć słabo rozpoznany pod względem hydrogeologicznym. Swoim zasięgiem obejmuje cztery arkusze Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000: WIZNA (0297), NOWA WIEŚ (0298), RUTKI (0336) i ZAWADY (0337). Na terenie badań znajdują się cztery otwory hydrogeologiczne, trzy położone blisko siebie w miejscowości Grądy-Woniecko oraz jeden w miejscowości Maliszewo-Łynki. Jedna studnia w Grądach została zlikwidowana, pozostałe dwie eksploatowane są naprzemiennie. Obie mają głębokość 54 m i zatwierdzone zasoby. Otwór studzienny w miejscowości Maliszewo-Łynki ma 32 m głębokości, jednakże nie jest już eksploatowany. Rzeczywistą wielkość poboru wód jest trudno oszacować z uwagi na indywidualnych użytkowników korzystających z nieudokumentowanych studni, ale jest ona raczej nieduża. W ostoi Bagno Wizna nie występują tereny objęte prawną ochroną wód podziemnych, takie jak Główne Zbiorniki Wód Podziemnych wymagające szczególnej ochrony lub ochronne zbiorniki wodne. Istnieją dwa ogniska stanowiące potencjalne zagrożenie zanieczyszczenia wód podziemnych – oczyszczalnia ścieków w miejscowości Grądy-Woniecko oraz oczyszczalnia ścieków w miejscowości Wizna, obie o maksymalnej przepustowości

do 200 m³ na dobę. Potencjalnym ogniskiem zanieczyszczeń może być również zakład przemysłowy produkujący nawozy w miejscowości Grądy-Woniecko.

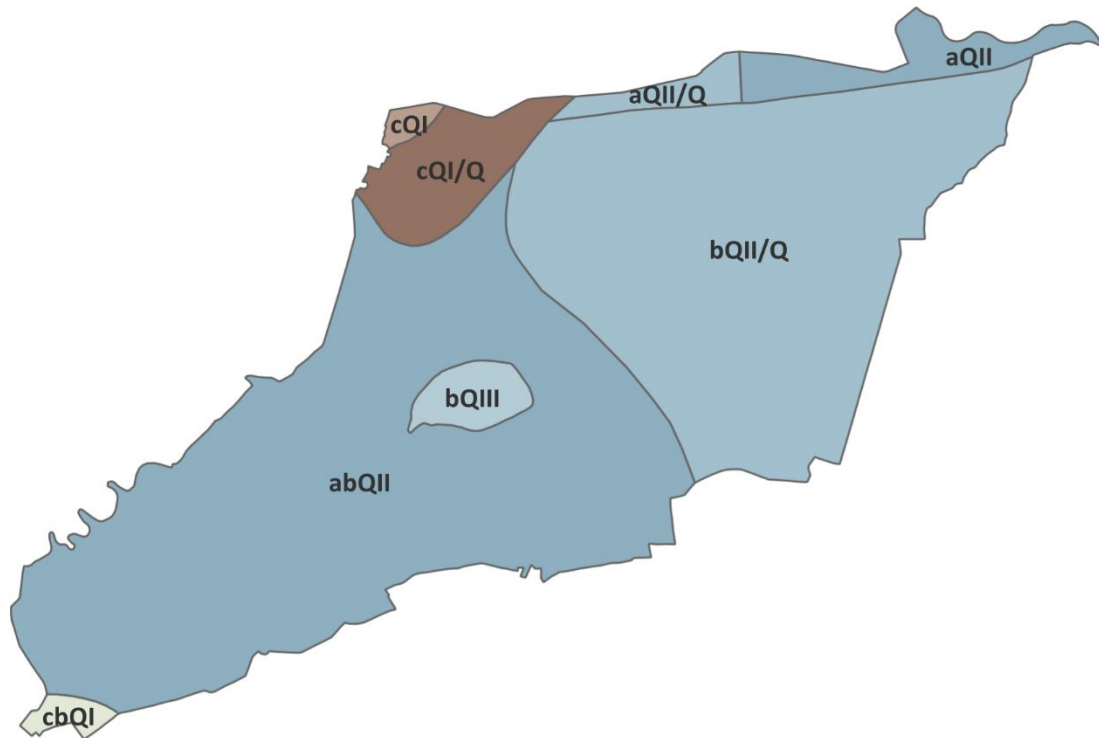
Obszar opracowania pokryty jest osadami czwartorzędowymi o zmiennej miąższości, związanymi głównie z działalnością glacialną. Utwory wodonośne tworzą układ piętrowy o zmiennych parametrach hydrogeologicznych i przestrzennych, na terenie opracowania rozpoznano jedno użytkowe piętro wodonośne związane z osadami czwartorzędowymi. Wyodrębniono w nim trzy poziomy o znaczeniu użytkowym: poziom przypowierzchniowy (związany w większości z aluwialnymi utworami piaszczystymi dolin rzecznych oraz przypowierzchniowymi piaszczysto-żwirowymi osadami w obszarach wysoczyznowych), poziom międzymorenowy (piaszczysto-żwirowe, w większości wodnolodowcowe utwory zlodowaceń środkowopolskich. Zwierciadło wody o charakterze napiętym z izolacją w postaci glin zwałowych) oraz poziom spągowy (nie jest znane jego faktyczne rozprzestrzenienie z powodu braku rozpoznania otworami hydrogeologicznymi, składa się z piasków i żwirów). Przekrój hydrogeologiczny przez obszar Bagna Wizna przedstawiono na ryc. 14.



Ryc. 14. Fragment przekroju hydrogeologicznego przez dolinę Narwi i wyniesienie Grądy-Woniecko (źródło: PIG 2018).

Podstawowym kryterium podziału głównego użytkowego poziomu wodonośnego (GUPW) jest rozprzestrzenianie i miąższość warstwy wodonośnej, stopień izolacji poziomu głównego oraz wodonośność warstwy. Na obszarze opracowania wyszczególniono 8 regionalizowanych jednostek hydrogeologicznych (ryc. 15). Na prawie całej powierzchni obszaru Bagna Wizna główny użytkowy poziom wodonośny występuje w przedziale głębokości 15-50 m i nie jest tożsamy z pierwszym poziomem wodonośnym (PPW). Zbudowany jest przez piaski i żwiry wodolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich, a jego miąższość waha się w granicach 10-20 m oraz 20-40 m (oznaczenia jednostek abQII i bQII/Q). We wschodniej części torfowiska jakość wody oceniona jest jako średnia (klasa IIb) z uwagi na przekroczenie dopuszczanych dla wód do spożycia zawartości żelaza i manganu. Natomiast w części zachodniej występuje woda

o jakości klasy IIa (dobrej). Z uwagi na to, że poziom wodonośny jest częściowo izolowany nadkładem osadów słabo przepuszczalnych, stopień zagrożenia zanieczyszczeniem oceniono jako niski. Obszarowe zagrożenie dla wód podziemnych na obszarze torfowiska może stanowić intensywne nawożenie gnojowicą oraz niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa – odprowadzanie zanieczyszczonych ścieków do ziemi lub wywożenie na pola uprawne.



Ryc. 15. Jednostki hydrogeologiczne w obszarze Bagna Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Państwowego Instytutu Geologicznego)

Odrębną jednostkę stanowi wysoczyzna Grądy-Woniecko wydzielona w jednostce o oznaczeniu bQIII, której głębokość stropu warstwy wodonośnej występuje w przedziale 15-50 m, a miąższość sięga 20 m. Oceniono średni stopień zagrożenia zanieczyszczeniem wodami powierzchniowymi z uwagi na średnią odporność poziomu głównego i występowaniem ogniska zanieczyszczeń w postaci oczyszczalni ścieków. Również jakość wody została określona jako średnia (klasa IIb) z uwagi na przekroczenie dopuszczalnych dla wód do spożycia zawartości żelaza i manganu.

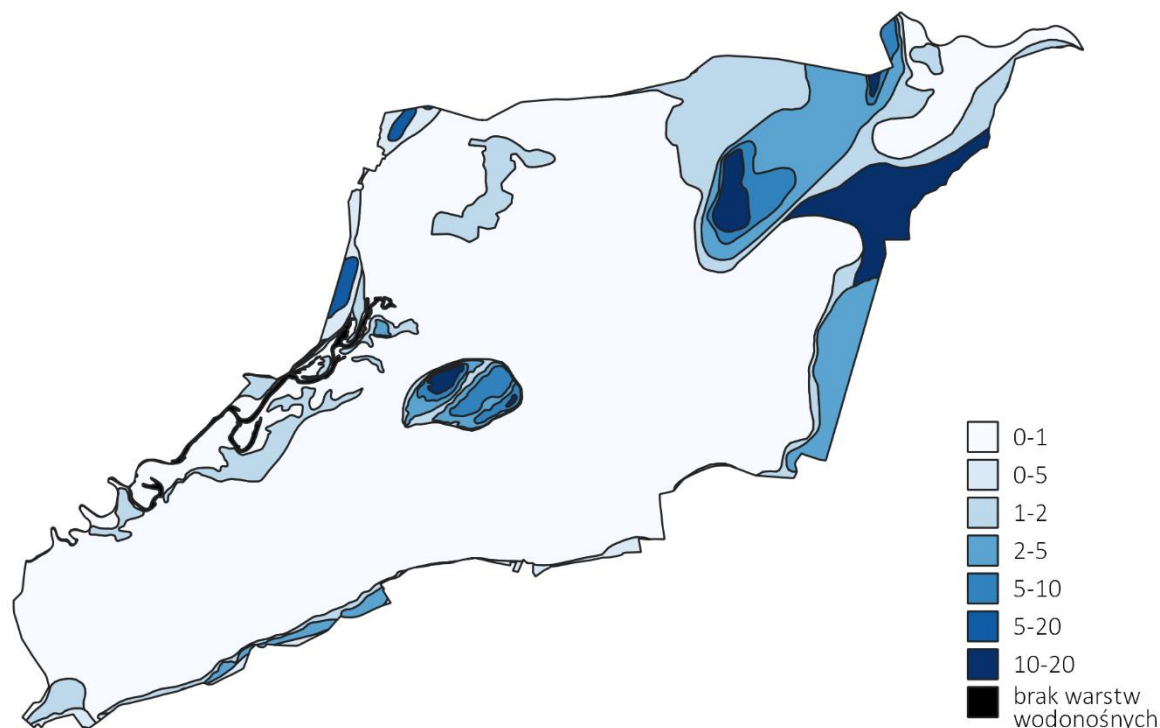
W północno-zachodniej części obszaru głębokość do stropu głównej warstwy użytkowej wynosi 5-15 m ze zwierciadłem o charakterze swobodnym i miąższości powyżej 20 m. Stopień zagrożenia dwóch wydzielonych tu jednostek aQII/Q i aQII określono jako wysoki z uwagi na brak naturalnej ochrony przed zanieczyszczeniami, gdyż utwory słaboprzepuszczalne występujące w stropie mają małą miąższość i występują płatowo. Zagrożenie stanowi nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa oraz nieprawidłowo stosowane nawozy i środki ochrony roślin. Woda w tej jednostce jest jakości IIa – dobra. Jednostka aQII/Q,

podobnie jak jednostka bQII/Q zawiera podrzędny poziom wodonośny związany w większości z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi zlodowaceń południowopolskich.

Na północy obszaru w pobliżu granicy miejscowości Wizna wyróżniono jednostkę cQI/Q o głębokości do warstwy wodonośnej w przedziale 50-100 m, zwierciadle napiętym i miąższości 10-20 m i średniej jakości wody o klasie IIb ze względu na przekroczenie dopuszczalnej zawartości żelaza i manganu. Poziom zagrożenia określono jako niski. Podrzędny użytkowy poziom wodonośny znajduje się na głębokości powyżej 100 m pod powierzchnią terenu w obrębie starszych osadów piaszczystych zlodowaceń. Jednostka sąsiaduje od zachodniej strony z mniejszą jednostką o oznaczeniu cQI, której głębokość do głównego poziomu wynosi około 100-150 m, a miąższość poziomu zawiera się w przedziale 10-20 m. Poziom zagrożenia oceniono na bardzo niski. W południowo-zachodniej części obszaru niewielki fragment zajmuje jednostka cbQI z GUWP w przedziale 50-100 m głębokości, ze zwierciadłem o charakterze naporowym i miąższością w zakresie 5-10 m. Jakość wody określona jako dobra (klasa IIa). Bardzo niski stopień zagrożenia zanieczyszczeniami ze względu na utwory izolujące o znacznej miąższości.

6.5.2. Pierwszy poziom wodonośny

Pierwszy poziom wodonośny jest pierwszą od powierzchni warstwą wodonośną (lub zespołem warstw) o średniej wodoprzepuszczalności wyższej lub równej 3 m na dobę, miąższości większej lub równej 2 m oraz ciągłości występowania na obszarze większym lub równym 2 km (przy dobrym rozpoznaniu kartograficznym). Warunki występowania PPW na obszarze opracowania są mocno zróżnicowane, a na znacznej części obszaru poziom ten nie jest tożsamy z głównym użytkowym poziomem wodonośnym. Z tego względu w inny sposób są wyznaczone jednostki pierwszego poziomu wodonośnego. Głębokość występowania PPW waha się w zakresie 0-1 m do nawet 10-20 m (ryc. 16). Pierwszy poziom wodonośny ma szczególne znaczenie zwłaszcza w ostoi Bagno Wizna, gdyż stanowiąc swobodne zwierciadło wód znajdujące się przy samej powierzchni (głębokość poniżej 1 m pod powierzchnią terenu) znacząco wpływa na ekosystemy wodne i lądowe tego obszaru. Wydajność i głębokość zwierciadła wody tego poziomu są z reguły bezpośrednio zależne od sum opadów i okresowych zalewów Narwi.



Ryc. 16. Głębokość do występowania pierwszego poziomu wodonośnego [m] (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych PIG).

Obniżenie doliny Narwi drenuje wodę z otaczających ją wysoczyzn (zarówno z poziomu przypowierzchniowego, jak i poziomów wgłębnych). Wody pierwszego poziomu wodonośnego przybierają kierunek przepływu północno-zachodni lub północno-wschodni zgodny z nachyleniem powierzchni terenu w kierunku rzeki Narew. Lokalne kierunki przepływu mogą się różnić zależnie od usytuowania rzek będących lokalnymi bazami drenażu. Na całym obszarze torfowiska zwierciadło wody ma charakter swobodny i występuje na głębokości około 1 m pod powierzchnią terenu. Z uwagi na istniejącą sieć melioracyjną brak tu podmokłości charakterystycznych dla Kotliny Biebrzańskiej. W tarasie zalewowym Narwi wody PPW również mają charakter swobodny i łączą się hydraulicznie z wodami powierzchniowymi.

Na obszarach wysoczyznowych otaczających dolinę warunki występowania wód pierwszego poziomu wodonośnego są dużo bardziej zróżnicowane z uwagi na skomplikowaną morfologię i warunki hydrogeologiczne, szczególnie w strefie przykrawędziowej, gdzie porożcinane są suchymi dolinami denudacyjnymi. Na wysoczyznach zwierciadło pierwszego poziomu może się stabilizować do kilkunastu metrów wyżej niż zwierciadło poziomu głównego, natomiast w dolinie rzecznej oba poziomy pozostają ze sobą w więzi hydraulicznej z uwagi na mniejszą różnicę poziomów. Na południe od torfowiska, w obrębie Wysoczyzny Wysokomazowieckiej zbudowanej głównie z piasków o różnej granulacji PPW występuje na głębokościach 1-2 oraz 2-5 m p.p.t., a lustro wody jest swobodne. Z kolei w północno-wschodniej części obszaru na wysoczyźnie morenowej pierwszy poziom wodonośny jest jednocześnie głównym poziomem użytkowym o zwierciadle napiętym o głębokości sięgającej 10-20 m p.p.t. W obrębie wyniesienia Maliszewo występuje niewielki obszar występowania wód zawieszonych ponad

pierwszą warstwą wodonośną. Związane są one z formą kemowo-szczelinową wznoszącą się ponad płaską równinę sandrową. Prace melioracyjne spowodowały obniżenie poziomu wód gruntowych na obszarze torfowiska, jednakże poza własnymi granicami brak jest istotnych zmian w stosunkach wodnych. Z uwagi na duże zasilanie wodami z otaczających wysoczyzn gospodarka łąkowa nie wpływa istotnie na reżim wód podziemnych.

6.6.Charakterystyka gleb torfowych

Na terenie Obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 występuje szerokie spektrum gleb obejmujących utwory różnego pochodzenia geomorfologicznego. Związane są z pełnym zakresem siedlisk w ujęciu wilgotnościowym. Gleby należą więc do trzech działów:

- autogenicznych (związanych z siedliskami świeżymi),
- semihydrogenicznych (siedliska wilgotne),
- hydrogeniczne (siedliska bagienne).

Gleby hydrogeniczne, zgodnie z Systematyką gleb Polski (1989, 2011), to przede wszystkim typy i podtypy organiczne, związane z procesem bagiennym aktualnym lub zachodzącym w przeszłości. Ich mineralne i organiczne utwory macierzyste powstały lub uległy daleko idącym przekształceniom pod wpływem warunków wodnych środowiska. Geneza tych utworów wiąże się ze zjawiskami sedimentacji, decesji kształtowanymi przez wodę. W granicach obszaru Bagno Wizna reprezentowane są głównie przez miększe gleby bagienne (torfowe torfowisk niskich) oraz pobagienne (gleby torfowo-murszowe). W klasyfikacji WRB (Klasyfikacji Zasobów Glebowych Świata, ang. World Reference Base for Soil Resources) jest to główna grupa glebowa (RSG) histosols lub z kwalifikatorem murshic histosols. W tab. 1 reprezentują one typy i podtypy gleb torfowych torfowisk niskich Tn, torfowo-murszowych Mt i murszowatych MR.

Gleby torfowe na obszarze Bagna Wizna charakteryzują się poligenicznym typem zasilania hydrologicznego, na który składa się głównie zasilanie soligeniczne – wypływ wód gruntowych spod wysoczyzny. Torfowisko fluwiogeniczne stanowi około 25% całkowitej powierzchni obszaru i regularnie zalewane jest wodami Narwi (Okruszek i in., 1999).

W czasie prac terenowych wykonano 39 odwiertów gleb torfowo-murszowych Mt (w trzech stopniach zmurszenia I-III) oraz 1 odwiert gleb gruntowoglejowych murszastych Gms (początkowa diagnoza). W oparciu o wyniki fizyko-chemiczne analiz potwierdzono terenowe diagnozy gleb torfowo-murszowych i zweryfikowano odwiert gleb gruntowoglejowych murszastych do murszowatych właściwych (MRw). Na żadnej z powierzchni nie stwierdzono zachodzącego czynnego procesu bagiennego, nie było więc podstaw do klasyfikowania któregośkolwiek badanego pedonu do typu gleb torfowych. Do realizacji oceny stanu zachowania gleb hydrogenicznych Bagna Wizna wykorzystano zapisy Systematyki gleb Polski z 1989 r. gdzie kolejne wartości zamieszczone przy podtypie gleby torfowo-murszowej Mt (Mt I, Mt II, Mt III) oznaczają stopnie nasilenia i zaawansowania procesu murszenia. W funkcjonującej od 2011 roku nowszej systematyce zapisy te traktowane są równorzędnie z odmianami gleb bagiennych. Rozkład przestrzenny wykonanych odwiertów glebowych w układzie sytuacyjnym typów i podtypów gleb oraz stopni zmurszenia gleb hydrogenicznych przedstawiono na ryc. 17.

Zakres prac na terenie analizowanego obiektu nie obejmował pełnej kartografii istniejących typów i podtypów gleb, jednak na podstawie wykonanych prac glebowo-analitycznych, dostępnych materiałów i oceny makroskopowej oszacowano udział grup gleb w granicach obiektu (tab. 1 oraz 2).

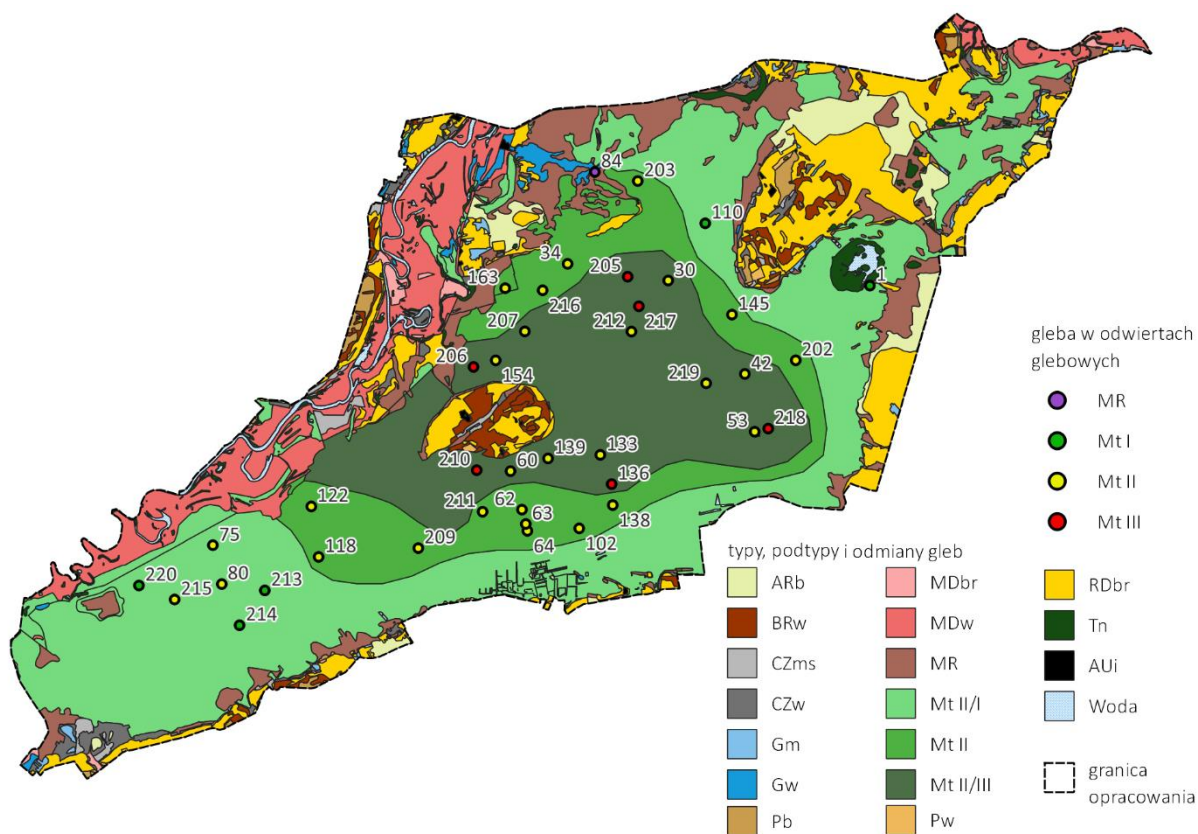
Tab. 1. Udział grup gleb w granicach obiektu względem podziału WRB (źródło: opracowanie własne).

Grupa gleb wg WRB (2014)	Odpowiedniki typów i podtypów gleb wg Systematyki gleb Polski (1989, 2011)	Powierzchnia	
		[ha]	[%]
Albic Luvisols	Gleby płowe bielcowe Pb	105,80	0,7
Brunic Arenosols	Gleby rdzawe brunatne RDb	1477,62	10,2
Dystric Arenosols	Arenosole bielcowane ARb	409,12	2,8
Eutric Cambisols	Gleby brunatne właściwe BRw	265,51	1,8
Eutric Fluvisols	Gleby gruntowoglejowe właściwe rzeczne Gw	41,62	0,3
Eutric Gleysols	Gleby gruntowoglejowe właściwe Gw	61,01	0,4
Eutric Fluvisols	Mady rzeczne właściwe MDw	1107,05	7,7
Fluvisols	Mady rzeczne brunatne MDbr	62,95	0,4
Fluvisols Phaeozems	Czarne ziemie właściwe CZw	1,39	0,0
Gleyic Phaeozems	Czarne ziemie murszaste CZms	86,88	0,6
Gleyic Umbrisols	Gleby gruntowoglejowe murszowe Gm	70,49	0,5
Haplic Luvisols	Gleby płowe właściwe Pw	22,67	0,2
Mollic Gleysols	Czarne ziemie właściwe CZw	200,26	1,4
Histosols		9115,60	63,1
	Gleby torfowo murszowe średnio zmurszałe Mt II	1822,62	12,6
	Gleby torfowo murszowe średnio i słabo zmurszałe Mt II/I	4545,02	31,5
	Gleby torfowo murszowe średnio i silnie zmurszałe Mt II/III	2561,78	17,7
	Gleby torfowe torfowisk niskich Tn	186,18	1,3
Murshic Histosols	Gleby murszowo-mineralne i murszowate MR	1230,87	8,5
Technosols	Gleby industro- i urbanoziemne o niewykształconym profilu AU	20,99	0,1
WATER	Grunty inne - woda	191,14	1,3
RAZEM		14470,97	100,0

Tab. 2. Udział grup gleb w granicach obiektu względem typów i podtypów gleb wg Systematyki Gleb Polski (źródło: opracowanie własne).

Typy i podtypy gleb wg Systematyki gleb Polski (1989, 2011)	Odpowiedniki grup gleb wg WRB (2014)	Powierzchnia	
		[ha]	[%]
Arenosole bielcowe ARb	Dystric Arenosols	409,12	2,8
Gleby industro- i urbanoziemne AU	Technosols	20,99	0,1
Czarne ziemie właściwe CZw		201,65	1,4
	Fluvisols Phaeozems	1,39	0,0
	Mollic Gleysols	200,26	1,4
Czarne ziemie murszaste CZms	Gleyic Phaeozems	86,88	0,6
Gleby brunatne właściwe BRw	Eutric Cambisols	265,51	1,8
Gleby rdzawe brunatne RDb	Brunic Arenosols	1477,62	10,2
Gleby płowe właściwe Pw	Haplic Luvisols	22,67	0,2
Gleby płowe bielcowe Pb	Albic Luvisols	105,80	0,7

Typy i podtypy gleb wg Systematyki gleb Polski (1989, 2011)	Odpowiedniki grup gleb wg WRB (2014)	Powierzchnia	
		[ha]	[%]
Gleby gruntowoglejowe właściwe i rzeczne Gw		102,63	0,7
	Eutric Fluvisols	41,62	0,3
	Eutric Gleysols	61,01	0,4
Gleby gruntowoglejowe murszowe Gm	Gleyic Umbrisols	70,49	0,5
Mady rzeczne właściwe MDw	Eutric Fluvisols	1107,05	7,7
Mady rzeczne brunatne MDbr	Fluvic Cambisols	62,95	0,4
Gleby bagienne i pobagienne (hydrogeniczne)			
Gleby torfowe torfowisk niskich Tn	Histosols	186,18	1,3
Gleby torfowo-murszowe średnio zmurszałe Mt II	Histosols	1822,62	12,6
Gleby torfowo-murszowe średnio i słabo zmurszałe Mt II/I	Histosols	4545,02	31,5
Gleby torfowo-murszowe średnio i silnie zmurszałe Mt II/III	Histosols	2561,78	17,7
Gleby murszowo-mineralne i murszowate MR	Murshic Histosols	1230,87	8,5
Grunty inne - woda	WATER	191,14	1,3
RAZEM		14470,97	100,0



Ryc. 17. Rozmieszczenie odwiertów glebowych wykonanych w latach 2021-22 w układzie sytuacyjnym typów i podtypów gleb oraz stopni zmurszenia gleb hydrogenicznych na terenie obszaru Bagno Wiza (źródło: opracowanie własne).

W wykonanych odwiertach głębokość zalegania wody gruntowej wahała się w przedziale 5-100 cm (miesiące: wrzesień 2021 i czerwiec 2022). Uzyskane wyniki, poza danymi orientacyjnymi służącymi określeniu odmiany gleby, ze względu na niską ich wartość statystyczną, nie decydowały o diagnozie na poziomie typu i podtypu gleby. W połączeniu

z miąższością i stopniem mineralizacji poziomu murszowego, wskazały na dominację odmiany średniego stopnia zmurszenia gleb torfowo-murszowych (MtII). Zdecydowanie mniej ilościowo i powierzchniowo było odmiany silnie zmurszałej (Mt III), z widocznym, silnie zaawansowanym procesem mineralizacji. Podobna sytuacja ilościowa ma się z odmianą słabo zmurszałą (Mt I). Widoczny jest tu wysoki stopień uwodnienia pedonu, słabo postępujący mechanicznie i analitycznie proces murszenia, jednak brak zachodzącego procesu bagiennego kwalifikuje go do gleb torfowo-murszowych.

Porównując miąższość poziomów murszowych aktualnie wykonanych odwiertów i odpowiadających im profili z 1998 roku należy stwierdzić, iż w ciągu 24 lat proces osuszania gleb i siedlisk postępował – przyrost widać u większej części pedonów gleb. Wyniki zestawiono w tab. 3.

Tab. 3. Porównanie miąższości poziomów murszenia Mt i OM w latach 1998 i 2022 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z opracowania PTOF z 1998 r.).

Nr odwiertu	Miąższość poziomów murszenia Mt i OM [cm] z lat:			
	1998		2022	
		Odmiana		Odmiana
1	-	-	19	Mt I
30	22	Mt I	20	Mt II
34	19	Mt I	19	Mt II
42	22	Mt I	25	Mt II
53	14	Mt I	35	Mt II
60	24	Mt II	10	Mt II
62	15	Mt I	38	Mt II
63	-	-	29	Mt II
64	12	Mt I	22	Mt II
75	22	Mt I	29	Mt II
80	19	Mt I	21	Mt II
84	-	-	19	Gm
102	20	Mt I	25	Mt II
110	24	Mt II	20	Mt I
118	21	Mt II	28	Mt II
122	21	Mt I	17	Mt II
133	20	Mt I	31	Mt II
136	-	-	32	Mt III
138	12	Mt I	28	Mt II
139	12	Mt I	20	Mt II
145	13	Mt I	21	Mt II
154	22	Mt II	22	Mt II
163	-	-	20	Mt II
202	16	Mt I	25	Mt II
203	19	Mt I	19	Mt II
205	14	Mt I	22	Mt III
206	20	Mt II	23	Mt III
207	20	Mt I	20	Mt II
209	20	Mt I/II	26	Mt II
210	12	Mt I	46	Mt III

Nr odwiertu	Miąższość poziomów murszenia Mt i OM [cm] z lat:			
	1998		2022	
		Odmiana		Odmiana
211	14	Mt I	25	Mt II
212	19	Mt I	24	Mt II
213	24	Mt II	22	Mt I
214	20	-	15	Mt I
215	18	-	16	Mt II
220	-	-	33	Mt I
216	10	-	25	Mt II
217	20	-	26	Mt III
218	42	-	55	Mt III
219	22	-	34	Mt II

Miąższość poziomów murszenia profili/odwiertów, na przestrzeni ponad 20 lat, najczęściej rosta. Nie zawsze jednak w pomiarze późniejszym grubość warstwy jest większa. Wierzchnia warstwa, wskutek postępującego procesu mineralizacji i deprecjacji torfu, co roku pomniejszana jest o wielkość kilku milimetrów, stąd w sprzyjających warunkach rozmiar aktualny może okazać się niższy niż początkowo. Pedon gleby jako taki, wskutek odwodnienia i dodatkowo przez zagęszczanie pokładu torfu przy użytkowaniu w trakcie uprawy ciężkiego sprzętu, przeciętnie osiada około o 1 cm grubości rocznie (1,8-14,5 mm/rok (Szuniewicz i in. 1998) oraz 0,3-0,6 mm/rok (Kaca i in. 2000)). Dobrym punktem odniesienia pomiaru postępującego procesu byłaby wyjściowa niweleta powierzchni odwiertu/profilu, jednak potrzeby uzyskania takowych danych w przeszłości nie przewidziano i nie zaprojektowano. Zestawienie właściwości fizykochemicznych gleb torfowo-murszowych, w rozbiciu na stopnie ich murszenia, zestawiono w tab. 4.

Tab. 4. Właściwości fizyko-chemiczne gleb torfowo murszowych (źródło: opracowanie własne).

Podtyp gleby: Mt, stopień: słabo zmurszały Mt I

Dane ogólne odwiertów				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek gleby	Głębokość pobrania	pH w KCl	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. Hh [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	Cog [%]	Próchnica [%]	Nog [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	Sog [%]
1	Mt	tnm	5-15	5,9	<0,04	13,86	98,28	112,14	87,64	36,22	72,44	2,85	12,7	121,04	19169,00	0,39
110	Mt	tnm	5-15	5,2	<0,04	26,10	93,56	119,66	78,19	39,47	78,94	3,53	11,2	48,28	7042,22	0,34
213	Mt	tnm	5-20	5,7	<0,04	16,02	97,84	113,86	85,93	32,60	65,20	2,95	11,1	974,30	48538,44	0,32
214	Mt	tnm	5-15	5,4	<0,04	26,76	98,32	125,08	78,61	42,00	84,00	3,39	12,4	20,78	8803,54	0,40
220	Mt	tnm	20-30	5,6	<0,04	21,30	98,72	120,02	82,25	41,09	82,18	3,31	12,4	15,94	9355,64	0,48
Min				5,2		13,86	93,56	112,14	78,19	32,60	65,20	2,85	11,1	15,94	7042,22	0,32
Max				5,9	<0,04	26,76	98,72	125,08	87,64	42,00	84,00	3,53	12,7	974,30	48538,44	0,48
Średnia				5,6		20,81	97,34	118,15	82,52	38,28	76,55	3,21	11,9	236,07	18581,77	0,39
1	Otni3	tn	80-150	5,5	<0,04	19,38	91,44	110,82	82,51	34,37	68,74	2,04	16,85	11,81	3897,38	0,68
110	Otni	tn	25-32	5,7	<0,04	18,90	97,52	116,42	83,77	37,66	75,32	2,53	14,89	15,33	5235,46	0,29
213	Otni2	tn	50-70	5,7	<0,04	16,68	93,64	110,32	84,88	29,25	58,50	2,06	14,20	31,94	2833,49	0,25
214	Otni	tn	80-105	5,5	<0,04	25,77	98,88	124,65	79,33	45,73	91,46	3,30	13,86	15,26	2518,30	0,72
220	Otni	tn	80-90	6,0	<0,04	14,19	94,80	108,99	86,98	27,65	55,30	1,46	18,94	43,19	2726,00	0,39
Min				5,5		14,19	91,44	108,99	79,33	27,65	55,30	1,46	13,9	11,81	2518,30	0,25
Max				6,0	<0,04	25,77	98,88	124,65	86,98	45,73	91,46	3,30	18,9	43,19	5235,46	0,72
Średnia				5,7		18,98	95,26	114,24	83,49	34,93	69,86	2,28	15,7	23,51	3442,13	0,47
213	Om	mł	90-140	5,9	<0,04	4,29	24,14	28,43	84,91	6,21	10,71	0,38	16,34	7,37	602,32	0,08

Dane ogólne odwiertów				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek gleby	Głębokość pobrania	pH w KCl	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. Hh [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	Cog [%]	Próchnica [%]	Nog [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	Sog [%]
110	D	pl	70-140	6,3	<0,04	0,52	3,92	4,44	88,29	-	-	-	-	2,91	183,44	-

Podtyp gleby: Mt, stopień: średnio zmrzały Mt II

Dane ogólne odwiertów				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek gleby	Głębokość pobrania	pH w KCl	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. Hh [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	Cog [%]	Próchnica [%]	Nog [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	Sog [%]
30	Mt	tnm	5-15	5,4	<0,04	20,88	97,20	118,08	82,32	37,70	75,40	3,34	11,3	51,39	2761,23	0,38
34	Mt	tnm	5-15	4,5	<0,04	46,80	81,52	128,32	63,53	39,49	78,98	3,41	11,6	114,18	17544,43	0,29
42	Mt	tnm	10-20	5,9	<0,04	17,20	98,72	115,92	85,16	41,17	82,34	2,81	14,7	22,67	2098,87	0,44
53	Mt	tnm	25-35	5,7	<0,04	20,52	98,72	119,24	82,79	40,42	80,84	3,13	12,9	38,34	9043,16	0,53
60	Mt	tnm	5-10	5,1	<0,04	30,48	93,76	124,24	75,47	36,15	72,30	3,36	10,8	52,30	5544,74	0,37
62	Mt	tnm	10-20	5,2	<0,04	31,35	95,76	127,11	75,34	41,59	83,18	3,02	13,8	6,73	1412,62	0,44
63	Mt	tnm	10-20	5,7	<0,04	20,43	98,48	118,91	82,82	40,95	81,90	2,96	13,8	19,62	1358,58	0,39
64	Mt	tnm	10-20	5,6	<0,04	21,51	97,32	118,83	81,90	41,10	82,20	2,97	13,8	13,83	2121,02	0,42
75	Mt	tnm	20-30	5,5	<0,04	25,80	98,72	124,52	79,28	40,89	81,78	3,54	11,6	25,05	14325,90	0,43
80	Mt	tnm	10-20	5,7	<0,04	18,54	98,48	117,02	84,16	39,19	78,38	3,67	10,7	46,91	13598,94	0,39
102	Mt	tnm	10-20	5,5	<0,04	24,69	98,36	123,05	79,93	40,68	81,36	2,84	14,3	21,28	592,28	0,92
118	Mt	tnm	5-20	5,4	<0,04	22,68	95,84	118,52	80,86	38,45	76,90	3,30	11,7	16,93	8797,34	0,44
122	Mt	tnm	5-15	5,7	<0,04	17,82	97,12	114,94	84,50	36,12	72,24	3,12	11,6	119,62	26008,38	0,37
133	Mt	tnm	15-25	5,5	<0,04	23,73	98,36	122,09	80,56	41,67	83,34	3,14	13,3	19,35	2480,26	0,54
138	Mt	tnm	10-20	5,0	<0,04	34,35	92,92	127,27	73,01	39,82	79,64	3,08	12,9	90,91	8612,02	0,45
139	Mt	tnm	10-15	4,7	<0,04	44,85	88,88	133,73	66,46	42,57	85,14	3,95	10,8	14,32	1442,36	0,32
145	Mt	tnm	5-15	4,4	<0,04	48,90	84,44	133,34	63,33	39,93	79,86	3,33	12,0	58,90	14974,36	0,42
154	Mt	tnm	5-15	5,1	<0,04	25,56	93,36	118,92	78,51	35,44	70,88	3,06	11,6	100,22	26125,06	0,30
163	Mt	tnm	5-15	5,0	<0,04	28,20	86,00	114,20	75,31	32,30	64,60	2,86	11,3	239,55	38220,57	0,27
202	Mt	tnm	10-20	5,1	<0,04	32,70	94,52	127,22	74,30	40,24	80,48	3,29	12,2	186,55	6735,73	0,42
203	Mt	tnm	5-15	5,8	<0,04	16,44	97,92	114,36	85,62	37,66	75,32	3,33	11,3	35,38	9493,30	0,34
207	Mt	tnm	5-15	5,5	<0,04	19,02	97,24	116,26	83,64	37,60	75,20	3,43	11,0	38,72	5997,40	0,32
209	Mt	tnm	5-15	5,8	<0,04	15,78	97,00	112,78	86,01	38,02	76,04	3,14	12,1	26,50	924,13	0,51
211	Mt	tnm	10-20	5,1	<0,04	33,15	94,68	127,83	74,07	38,72	77,44	3,31	11,7	102,27	15239,32	0,38
212	Mt	tnm	5-15	5,4	<0,04	21,90	97,04	118,94	81,59	39,12	78,24	3,20	12,2	31,53	3679,46	0,35
215	Mt	tnm	5-15	5,8	<0,04	15,00	97,92	112,92	86,72	36,42	72,84	3,18	11,5	49,65	18233,65	0,40
216	Mt	tnm	5-15	4,7	<0,04	39,84	89,28	129,12	69,14	36,99	73,98	3,22	11,5	44,62	22911,75	0,32
219	Mt	tnm	20-30	5,6	<0,04	22,29	98,68	120,97	81,57	42,47	84,94	3,01	14,1	25,45	1216,22	0,39
				Min	4,4	15,00	81,52	112,78	63,33	32,30	64,60	2,81	10,7	6,73	592,28	0,27
				Max	5,9	<0,04	48,90	98,72	133,73	86,72	85,14	3,95	14,7	239,55	38220,57	0,92
				Średnia	5,3		26,44	94,94	121,38	78,50	78,06	3,21	12,2	57,60	10053,32	0,41
30	Otni3	tn	80-125	5,4	<0,04	25,20	97,88	123,08	79,53	46,56	93,12	2,94	15,8	10,07	2317,98	0,29
34	Otni3	tn	75-120	5,2	<0,04	36,30	97,40	133,70	72,85	47,48	94,96	2,98	15,9	6,22	8344,46	0,33
42	Otni	tn	85-95	5,7	<0,04	23,25	99,04	122,29	80,99	43,93	87,86	2,54	17,3	11,60	1257,02	0,41
53	Otni	tn	100-115	5,8	<0,04	20,04	99,16	119,20	83,19	43,68	87,36	3,17	13,8	10,10	5712,14	0,68
60	Otni	tn	45-60	5,3	<0,04	30,30	92,20	122,50	75,27	45,61	91,22	3,29	13,9	4,53	1428,93	0,30
62	Otni	tn	70-85	5,5	<0,04	23,76	92,80	116,56	79,62	45,18	90,36	2,31	19,6	5,43	539,11	0,27
63	Otni	tn	85-100	5,7	<0,04	21,57	95,04	116,61	81,50	43,93	87,86	2,24	19,6	5,75	633,42	0,26
64	Otni	tn	70-90	5,5	<0,04	25,53	96,80	122,33	79,13	44,80	89,60	2,40	18,7	2,83	943,84	0,43
75	Otni	tn	115-130	5,7	<0,04	22,29	98,96	121,25	81,62	44,71	89,42	2,61	17,1	13,56	5455,76	0,68
80	Otni	tn	70-90	5,7	<0,04	22,65	99,24	121,89	81,42	44,45	88,90	2,80	15,9	11,81	3616,25	0,63
102	Otni	tn	80-100	5,6	<0,04	22,50	97,80	120,30	81,30	45,86	91,72	2,58	17,8	11,63	206,97	0,92
118	Otni	tn	75-120	5,6	<0,04	20,49	95,96	116,45	82,40	41,23	82,46	2,73	15,1	11,35	3050,16	0,41

Dane ogólne odwiertów				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek gleby	Głębokość pobrania	pH wKCl	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. Hh [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	Cog [%]	Próchnica [%]	Nog [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	Sog [%]
122	Otni2	tn	80-125	5,7	<0,04	21,18	98,40	119,58	82,29	44,56	89,12	2,80	15,9	37,25	3632,80	0,66
133	Otni	tn	65-80	5,3	<0,04	31,14	98,12	129,26	75,91	45,47	90,94	2,60	17,5	10,64	3746,94	0,47
138	Otni	tn	95-120	5,3	<0,04	27,93	89,68	117,61	76,25	45,96	91,92	3,22	14,3	6,69	2422,76	0,28
139	Otni	tn	75-95	5,3	<0,04	30,09	96,24	126,33	76,18	46,02	92,04	2,88	16,0	17,42	650,71	0,28
145	Otni3	tn	85-145	5,0	<0,04	34,74	90,44	125,18	72,25	46,45	92,90	3,18	14,6	4,58	9329,00	0,30
154	Otni3	tn	80-125	5,7	<0,04	20,94	97,88	118,82	82,38	47,16	94,32	3,01	15,7	7,05	6225,22	0,36
163	Otni3	tn	60-85	5,2	<0,04	25,92	90,40	116,32	77,72	39,37	78,74	2,06	19,1	23,25	11819,43	0,52
202	Otni	tn	65-90	5,3	<0,04	29,55	91,44	120,99	75,58	46,33	92,66	3,40	13,6	27,43	5457,91	0,28
203	Otni3	tn	65-115	5,6	<0,04	24,00	98,44	122,44	80,40	45,49	90,98	2,58	17,6	8,51	8083,24	0,41
207	Otni3	tn	80-145	5,6	<0,04	21,72	98,08	119,80	81,87	45,60	91,20	3,26	14,0	6,32	6461,03	0,30
209	Otni	tn	80-130	5,7	<0,04	20,40	96,44	116,84	82,54	47,85	95,70	3,03	15,8	11,30	621,15	0,74
211	Otni	tn	70-95	5,0	<0,04	35,70	91,88	127,58	72,02	44,43	88,86	2,77	16,0	9,02	5965,36	0,32
212	Otni	tn	75-115	5,4	<0,04	25,74	98,40	124,14	79,27	45,27	90,54	3,06	14,8	17,16	2809,88	0,32
215	Otni3	tn	90-145	5,8	<0,04	18,54	97,92	116,46	84,08	39,10	78,20	2,22	17,6	16,15	3340,64	0,71
216	Otni3	tn	80-140	5,4	<0,04	26,10	97,64	123,74	78,91	46,06	92,12	3,11	14,8	5,31	5673,38	0,35
219	Otni	tn	70-80	5,7	<0,04	22,05	98,96	121,01	81,78	43,65	87,30	2,79	15,6	29,99	860,48	0,42
Min				5,0		18,54	89,68	116,32	72,02	39,10	78,20	2,06	13,6	2,83	206,97	0,26
Max				5,8	<0,04	36,30	99,24	133,70	84,08	47,85	95,70	3,40	19,6	37,25	11819,43	0,92
Średnia				5,5		25,34	96,17	121,51	79,22	44,86	89,73	2,81	16,2	12,25	3950,21	0,44
118	D(ca)	pyi	135-150	6,5	<0,04	0,76	12,22	12,98	94,14	-	-	-	-	1,69	628,47	-
163	Dca	is//pl	120-150	7,5	0,08	0,76	49,92	50,68	98,50	-	-	-	-	5,24	3194,52	-
Min				6,5		0,76	12,22	12,98	94,14	-	-	-	-	1,69	628,47	-
Max				7,5	<0,04-0,08	0,76	49,92	50,68	98,50	-	-	-	-	5,24	3194,52	-
Średnia				7,0		0,76	31,07	31,83	96,32	-	-	-	-	3,47	1911,50	-

Podtyp gleby: Mt, stopień: silnie zmurszały Mt III

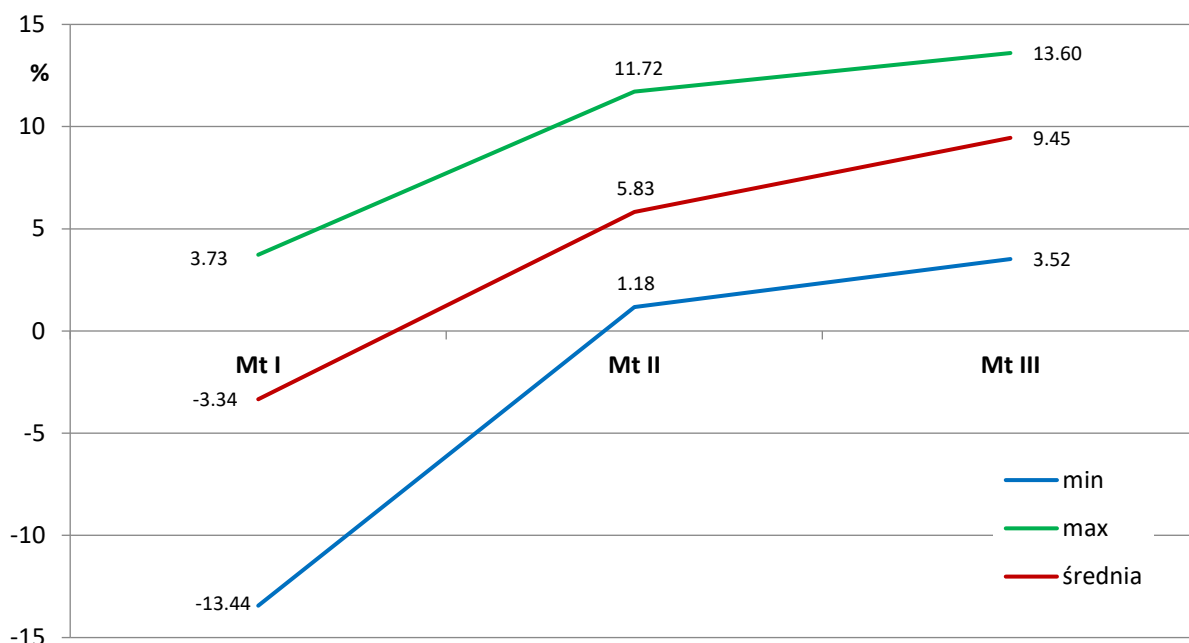
Dane ogólne odwiertów				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek gleby	Głębokość pobrania	pH wKCl	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. Hh [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	Cog [%]	Próchnica [%]	Nog [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	Sog [%]
136	Mt	tnm	15-25	5,4	<0,04	25,44	97,72	123,16	79,34	39,56	79,12	3,03	13,1	15,08	694,31	0,52
205	Mt	tnm	5-15	5,3	<0,04	22,74	96,92	119,66	81,00	32,85	65,70	2,64	12,4	289,20	38800,87	0,29
206	Mt	tnm	5-15	6,0	<0,04	13,02	98,12	111,14	88,29	32,51	65,02	2,79	11,7	314,15	26804,10	0,31
210	Mt	tnm	10-15	5,3	<0,04	26,28	95,12	121,40	78,35	35,26	70,52	3,25	10,8	89,29	14756,46	0,36
217	Mt	tnm	5-15	5,4	<0,04	21,96	95,40	117,36	81,29	37,00	74,00	3,11	11,9	53,54	11921,44	0,33
218	Mt	tnm	25-35	5,4	<0,04	26,85	98,52	125,37	78,58	40,33	80,66	3,34	12,1	35,02	13868,45	0,56
Min				5,3		13,02	95,12	111,14	78,35	32,51	65,02	2,64	10,8	15,08	694,31	0,29
Max				6,0	<0,04	26,85	98,52	125,37	88,29	40,33	80,66	3,34	13,1	314,15	38800,87	0,56
Średnia				5,5		22,72	96,97	119,68	81,14	36,25	72,50	3,03	12,0	132,71	17807,61	0,40
136	Otni	tn	55-75	5,5	<0,04	26,58	98,24	124,82	78,71	45,73	91,46	2,72	16,8	17,55	254,10	0,42
205	Otni3	tn	80-140	5,4	<0,04	27,36	97,52	124,88	78,09	46,45	92,90	3,05	15,2	7,78	7206,36	0,31
206	Otni3	tn	80-140	5,8	<0,04	17,64	98,48	116,12	84,81	45,51	91,02	2,94	15,5	9,15	5317,24	0,37
210	Otni	tn	60-80	5,3	<0,04	29,76	93,88	123,64	75,93	46,36	92,72	2,73	17,0	11,18	2401,90	0,29
217	Otni3	tn	75-120	5,3	<0,04	27,48	96,08	123,56	77,76	46,32	92,64	3,15	14,7	6,27	5257,28	0,30
218	Otni	tn	135-145	5,5	<0,04	26,79	99,16	125,95	78,73	43,85	87,70	3,07	14,3	7,18	5480,19	0,64
Min				5,3		17,64	93,88	116,12	75,93	43,85	87,70	2,72	14,3	6,27	254,10	0,29
Max				5,8	<0,04	29,76	99,16	125,95	84,81	46,45	92,90	3,15	17,0	17,55	7206,36	0,64
Średnia				5,5		25,94	97,23	123,16	79,00	45,70	91,41	2,94	15,6	9,85	4319,51	0,39

Gleby torfowo-murszowe Mt (wg klasyfikacji WRB 2014 - murshic histosols) obiektu powstały na bazie gleb torfowych torfowisk niskich (ewentualnie torfowisk przejściowych) - histosols, wskutek obniżenia poziomu wód gruntowych, a co z tym związane wstrzymania czynnego

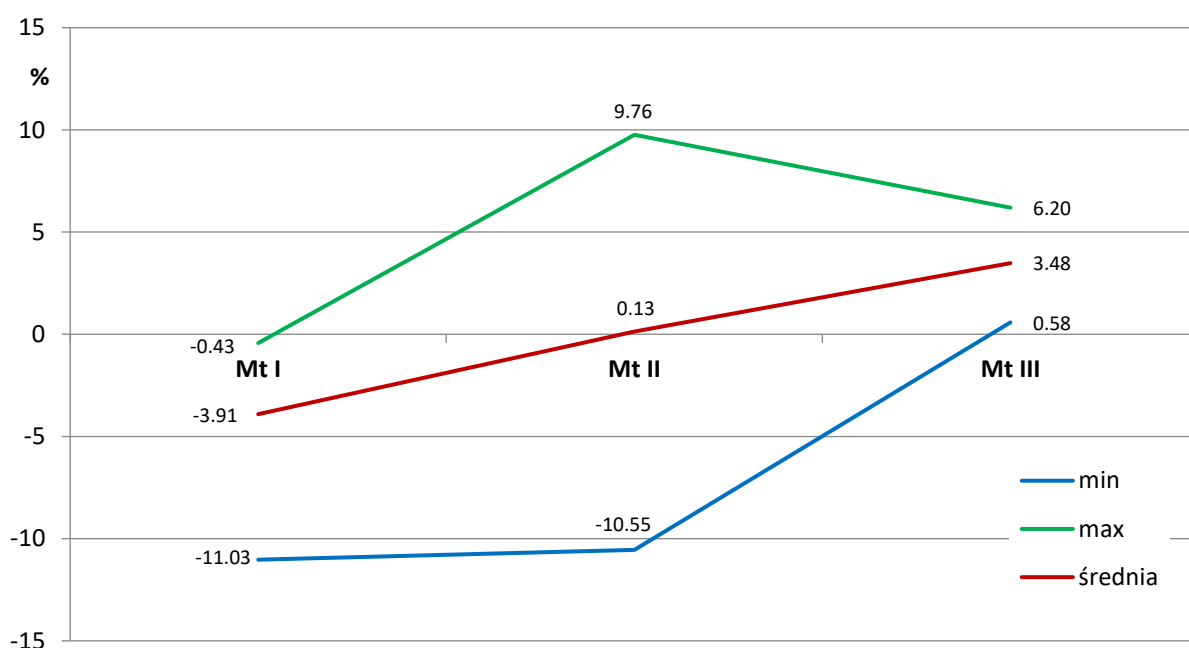
procesu bagiennego i uruchomienia procesu murszenia (mineralizacji) wierzchniej warstwy gleby. W zależności od stopnia jego nasilenia i zaawansowania może on obejmować różną miąższość górnej części pedonu określanego mianem poziomu murszenia (Mt). Ważne jest także tempo zachodzących zmian, co skutkuje wielkością stopnia mineralizacji torfu. Znajduje to odzworowanie w wynikach analiz chemicznych – spadkiem zawartości węgla C wierzchniego poziomu (w odniesieniu do nieprzekształconego torfu leżącego poniżej) oraz analogicznie spadkiem pojemności sorpcyjnej górnej warstwy (ryc. 18 oraz ryc. 19). Na podstawie wielkości różnicy obu parametrów, miąższości poziomu murszenia i średniej głębokości poziomu wody gruntowej możliwe jest oszacowanie stopnia zmurszenia gleb torfowo-murszowych Mt (I, II lub III).

Jak już wspomniano powyżej, bazą wyjściową dominujących na terenie obiektu gleb torfowo-murszowych były gleby torfowe torfowisk niskich. Logicznym się wydaje, że centralną część kompleksu torfowego (a przynajmniej wierzchnią jego część) mogły zajmować (w momencie rozpoczęcia melioracji) torfowiska przejściowe, a nawet wysokie (patrz decyzja powołująca powstanie rezerwatów przyrody). Na chwilę obecną jednak wszelkie parametry fizyko-chemiczne uzyskane z analiz prób glebowych przemawiają za torfami niskimi budującymi pedony. O diagnozie takiej mówi: stosunkowo wysoki i średni odczyn pH w KCl, niska kwasowość hydrolityczna Hh, wysoka suma zasad S i stopień wysycenia nimi prób Vs, a także stosunkowo niski, korzystny stosunek C/N, świadczący o dobrej trofii i prężności badanych siedlisk. Jedynie w czterech przypadkach związanych z glebami w odmianie średnio zmurszałej występują cechy nawiązujące do torfowisk przejściowych (dość niskie pH w KCl 4,4-4,7 i nieco wyższa kwasowość hydrolityczna 39,84-48,90 cmol/kg), jednak wyniki te nie przekraczały jeszcze wartości brzeżnych charakterystycznych dla torfów przejściowych.

W przypadku gleb będących pod umiarkowaną i silną antropopresją niewiadomą jest jednak, czy aktualne wyniki są efektem naturalnego potencjału siedliska i skutkiem zachodzących tu procesów, czy też w pewnej części powstały na skutek ingerencji człowieka w biotop. Stosunkowo dynamiczna gospodarka rolna związana, z mechaniczną obróbką gleby, a w dalszym etapie z potencjalnym nawożeniem (ewentualnie z wapnowaniem) może obraz wyników analiz fizyko-chemicznych mocno deformować. Pozyskanie długofalowej wiedzy na temat prowadzonych na terenie obiektu zabiegów i czynności (sprawozdawczość) oraz ich wpływie na siedliska jest zdecydowanie niemożliwa do zrealizowania.



Ryc. 18. Ubytek zawartości węgla Cog [%] poziomu murszowego w stosunku do poziomu torfowego odwiertów gleb torfowo-murszowych w zależności od odmiany gleby (źródło: opracowanie własne).



Ryc. 19. Różnica wartości pojemności sorpcyjnej T [cmol/kg] poziomu murszowego w stosunku do poziomu torfowego odwiertów gleb torfowo-murszowych w zależności od odmiany gleby (źródło: opracowanie własne).

Podczas prowadzenia prac glebowych nie zdiagnozowano żadnej powierzchni z odwiertem, na której zachodziłby czynny proces bagienny. W przypadku miąższości utworu organicznego przekraczającego 30 cm, co obligowałoby do zdiagnozowania gleby torfowej. Wynik wysokiego odczynu poziomu bagiennego ($pH_{(KCl)}$ powyżej 4,5), wysokiego stopnia wysycenia zasadami V_s i niskiej kwasowości hydrolitycznej Hh wskazywałby na glebę torfową torfowisk niskich. Typ gleb torfowych wykazuje wyższą zawartość węgla ogólnego (i przez to próchnicy) oraz wyższą pojemność sorpcyjną w poziomie czynnym torfowym w stosunku do położonego głębiej

wykształconego torfu. Na terenie obiektu gleby torfowe diagnozowane były głównie w strefie III zajmując w sumie mało znaczącą powierzchnię.

W trakcie realizacji prac glebowych wykonano jeden odwiert w glebie murszowatej właściwej MRw (murshic histosols). Gleba ta reprezentuje grupę żyznych gleb mineralno-organicznych, które podobnie jak gleby torfowo-murszowe i torfowe torfowisk niskich na terenie obiektu zostały poddane strefowaniu jakościowemu. Wynikało to z faktu, iż typ gleb murszowatych stanowi często biotop osuszonych siedlisk bagiennych, stąd powinien kwalifikować się do grupy gleb hydrogenicznych. Typem wyjściowym gleb murszowatych są najczęściej gleby gruntowoglejowe torfowe lub płytkie gleby torfowe torfowisk niskich, gdzie na skutek mineralizacji początkowy wierzchni poziom torfowy schodzi z miąższością poniżej 30 cm i zawartością próchnicy poniżej 40% uzyskując status murszu. Wyniki analiz fizyko-chemicznych odwiertu gleby murszowatej właściwej przedstawia tab. 5.

Jak widać odwiert ten reprezentuje płytką glebę o właściwościach eutroficznych (niska kwasowość hydrolityczna i wysoki stopień wysycenia zasadami w całym przekroju) i z zaawansowanym procesem murszenia wierzchniej warstwy organicznej (w stosunku do gleb bagiennych niska zawartość węgla, a co z tym związane próchnicy). Niestety, poza lokalizacją profilu porównawczego z 1998 roku, nie udało się znaleźć opisu danych jego parametrów umożliwiających uzyskanie informacji dotyczących dynamiki zachodzącego w tym miejscu procesu glebowego.

Tab. 5. Właściwości fizyko-chemiczne profilu gleby gruntowoglejowej murszowej Gm (źródło: opracowanie własne).

Dane ogólne odwiertu				Wyniki badań chemicznych												
Nr profilu	Poziom	Gatunek	Głębokość pobrania	pH _{KCl}	CaCO ₃ [%]	Kwasowość hydrolit. H _h [cmol/kg]	Suma zasad S [cmol/kg]	Pojemność sorpcyjna T [cmol/kg]	Stopień wysycenia Vs [cmol/kg]	C _{og} [%]	Próchnica [%]	N _{og} [%]	C/N	P ₂ O ₅ [mg/100g]	Fe [mg/kg]	S _{og} [%]
84	OM	ms	5-15	5,5	<0,04	7,68	38,92	46,60	83,52	10,57	18,22	0,94	11,2	61,87	9527,34	0,10
84	Gr	pl	80-140	6,0	<0,04	0,48	3,32	3,80	87,37	-	-	-	-	1,95	146,36	-

Z hodowlanego punktu widzenia duże znaczenie w rolnictwie ma zawartość makro- i mikroelementów odżywczych w glebie. Gleby murszowo-torfowe obiektu zostały poddane badaniu zawartości siarki ogólnej S_{og} [%] poziomów organicznych. Pierwiastek ten jest przyswajany przez roślinność (głównie w formie siarczanowej), jednak wskutek wywożenia biomasy z terenu upraw oraz przez wymywanie z gleby, może się pojawić jego niedobór. Uzyskane wyniki analityczne sugerują wysoką zawartość tego pierwiastka, w wierzchniej 30-centymetrowej warstwie, w stosunku do przeciętnych wartości uzyskiwanych dla gleb organiczno-mineralnych i organicznych użytków zielonych w Polsce z lat 2009-2011. Wielkości te wynoszą odpowiednio 0,1522 i 0,1608% (Pietrzak 2015). Najczęściej zawartość siarki ogólnej S_{og} prób pobieranych w kraju mieści się w przedziale 0,05-0,2%, a wartości przekraczające 0,3% udziału siarki to zaledwie 6,7-7,4% przypadków, w zależności od pory roku pobierania prób (Pietrzak 2015). Na terenie analizowanego obiektu w wierzchniej warstwie pedonów, w przypadku odmiany gleby słabo z murszałej Mt I zawartość składnika mieści się w przedziale

0,32-0,48%, w średnio zmurszałej Mt II 0,27-0,92% i w silnie zmurszałej Mt III 0,29-0,56%. Wynika stąd, że parametry uzyskane dla wierzchnich poziomów organicznych obszaru *Bagno Wizna* najczęściej lokują je w górnym przedziale statystycznym dla Polski. Wysoka zawartość siarki jest zarówno pochodną procesów „naturalnych” zachodzących na terenie obiektu, będącą skutkiem rozkładu torfu niskiego, jak też rezultatem nawożenia gleby. Określenie w celach diagnostycznych poziomu intensywności tego zewnętrznego agrozabiegu na badanych powierzchniach było niemożliwe.

Na potrzeby ekspertyzy, w ramach prac analitycznych, oprócz siarki S_{og} , określono także zawartość biogenów: azotu ogólnego N_{og} [%], fosforu P (P_2O_5) [mg/100g] oraz żelaza Fe [mg/kg]. Pierwiastki te wchodzące w skład różnych związków chemicznych mineralnych i organicznych, w trakcie procesu murszenia często są uwalniane i w przypadku próby ponownego zabagnienia terenu mogą stanowić zagrożenie dla stanu wód tego terenu. Pomimo, iż są to makro- i mikroelementy niezbędne do budowy organizmów żywych to przy nadmiernych stężeniach mogą ten rozwój ograniczać, albo też wręcz uniemożliwiać. Część puli biogenów uwolnionych w trakcie próby zabagniania zostanie zapewne zaabsorbowana przez rośliny bądź zakumulowana w złożu torfowym, jednak znaczne ilości związków fosforu i azotu przeniknie w głąb podłoża i będzie się przemieszczać z wodami podziemnymi, w efekcie końcowym trafiając do wód powierzchniowych. Ostatecznie skutkować to może obniżeniem jakości środowisk wodnych, zarówno w aspekcie fizyko-chemicznym, jak też ekologicznym (Banaszuk i Kamocki 2016). Ważne jest więc, aby ewentualny proces wtórnego zabagniania powierzchni osuszonych torfowisk na terenie obiektu przebiegał z umiarkowaną intensywnością (lub traktowany etapowo) i był stale monitorowany.

Azot ogólny N_{og} w trakcie procesu mineralizacji masy organicznej najintensywniej uwalnia się w warstwach najlepiej natlenionych, stąd jego wyższa zawartość w poziomach murszowych w odniesieniu do stale uwodnionych warstw torfów jest w zasadzie regułą (Turbiak, Miastkowski 2006). Udział azotu ogólnego w pobranych próbach z poziomów murszowych odwiertów terenu analizowanego obiektu zawiera się w przedziale 2,64-3,95%, a w pokładach torfowych 1,46-3,40%. Różnice zawartości procentowej, wykazane między poziomami murszowymi a torfowymi, mieszczą się w przedziale: -0,11-1,07%. Uzyskane wielkości różnic pomiędzy oboma poziomami nie są skorelowane ze stopniem zmurszenia gleb torfowo-murszowych.

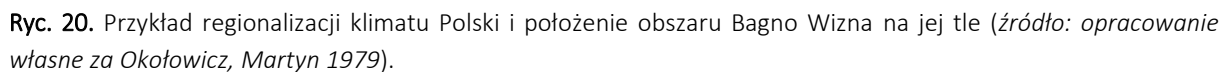
Fosfor P występuje w torfie w formie organicznej i mineralnej i jego wielkość jest skorelowana ze wzrostem zawartości węgla w glebach organicznych (Okruszko 1991). Analizie w ekspertyzie poddano zawartość fosforu (P_2O_5) uwalnianego w torfie w trakcie procesu murszenia. W próbach pobranych z odwiertów obszaru *Bagno Wizna*, zauważalna jest reguła wyższych wartości uzyskiwanych dla poziomów murszowych w stosunku do zalegających niżej torfów nie przekształconych. Przypadki kiedy sytuacja jest odwrotna są epizodyczne. Reguła dotyczy wszystkich odwiertów niezależnie od stopnia ich zmurszenia. Najczęściej różnica zawartości P_2O_5 w ramach profilu mieści się w wielkościach dziesiątek mg/100g gleby, czasami jednak są to wartości zdecydowanie wyższe (górne dziesiątki i setki, nawet ponad 900). W przypadkach skrajnych nasuwa się przypuszczenie pozyskania prób powierzchni po nawożeniu. Zawartość P_2O_5 w poziomie murszowym wszystkich odwiertów daje bardzo szeroki przedział wartości 6,73-974,30 mg/100 g gleby. Odnosząc dane ekspertyzy do średniej zawartości P_2O_5 , w górnych

poziomach torfów gleb torfowo-murszowych Polski (Sapek 2014) mieszczących się (po przeliczeniu z P do P_2O_5 i z g/kg do mg/100g) w przedziale 359,69-549,84 mg/100g, można stwierdzić, że wartości uzyskanych wyników nawiązują statystycznie do przytoczonego przedziału, natomiast wartości zarówno górne jak i dolne znacznie poza nie wykraczają. Rozpatrując z kolei uzyskane wartości średnie analiz dla poszczególnych stopni murszenia gleb torfowo-murszowych obiektu (Mt I – 236,07 mg/100 g, Mt II – 57,60 mg/100 g, Mt III – 132,71 mg/100 g) należy uznać, że w stosunku do danych z obszaru Polski są to wielkości zawartości fosforu niskie.

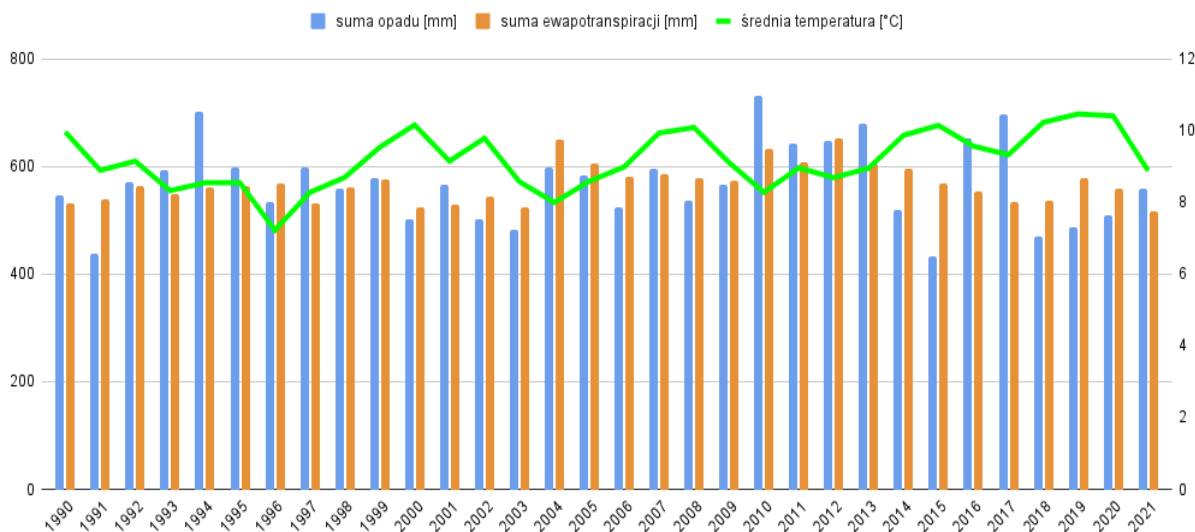
Żelazo Fe w próbkach pobranych w trakcie ekspertyzy, podobnie jak w przypadku fosforu, wykazuje wyższą zawartość w poziomach murszowych (592,28-48538,44 mg/kg gleby) niż w poziomach torfowych (206,10-11819,43). Tutaj też przypadki odwrotne są bardzo rzadkie. Różnice pomiędzy porównywalnymi poziomami mogą być bardzo szerokie - zawierają się w przedziale (-1266,68-45704,95 mg/kg gleby) i raczej nie są związane ze stopniem zmurszenia gleby. Powiązania wielkości różnicy zawartości mogą być z kolei w znacznym stopniu skorelowane z rodzajem reżimu wodnego. W glebach torfowo-murszowych w zależności od gospodarki wodnej może następować nie tylko wymywanie, ale też kumulacja związków żelaza (Piaścik i Bieniek 2001).

6.7. Klimat

Klimat województwa podlaskiego zalicza się do umiarkowanego przejściowego z zaznaczającymi się wpływami kontynentalnymi i jest bardziej surowy w porównaniu do innych regionów Polski. Średnia roczna temperatura wynosi około 7°C, a amplitudy 23°C. Średni roczny opad waha się od 550 mm na południu województwa do 600 mm na północy, częściowo występując w postaci śniegu. Chłodne dni zaczynają się wcześniej i kończą później, co sprawia, że okres wegetacyjny trwa około 190 dni w roku (GIOŚ 2020). Zróżnicowanie czynników meteorologicznych w szerszej skali przestrzennej jest podstawą regionalizacji klimatycznej. Obszar Bagno Wizna położony jest w strefie klimatu umiarkowanego kontynentalnego chłodnego z wpływami klimatu atlantyckiego. Według Okołowicza i Martyn (1979) ostoja należy do mazurskiego regionu klimatycznego – charakteryzującego się wpływem Morza Bałtyckiego, cechami klimatu kontynentalnego i opadami nieco niższymi niż w regionie pomorskim (ryc. 20).



Na obiekcie Bagno Wizna analizie poddano dane meteorologiczne z przedziału lat 1990-2021. Średnia roczna temperatura w badanym okresie wynosiła około 9°C, średnia roczna suma opadów 570 mm (ryc. 21). Dane są modelowane i pochodzą z serwisu Meteoblue – oczko siatki modelu wynosi 30 km dla danych z lat 1990-2007 oraz 4 km dla lat 2008-2021.



Ryc. 21. Dane meteorologiczne na obszarze Bagno Wizna w latach 1990-2021 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z serwisu Meteoblue).

6.8. Ochrona przyrody w obszarze Bagno Wizna

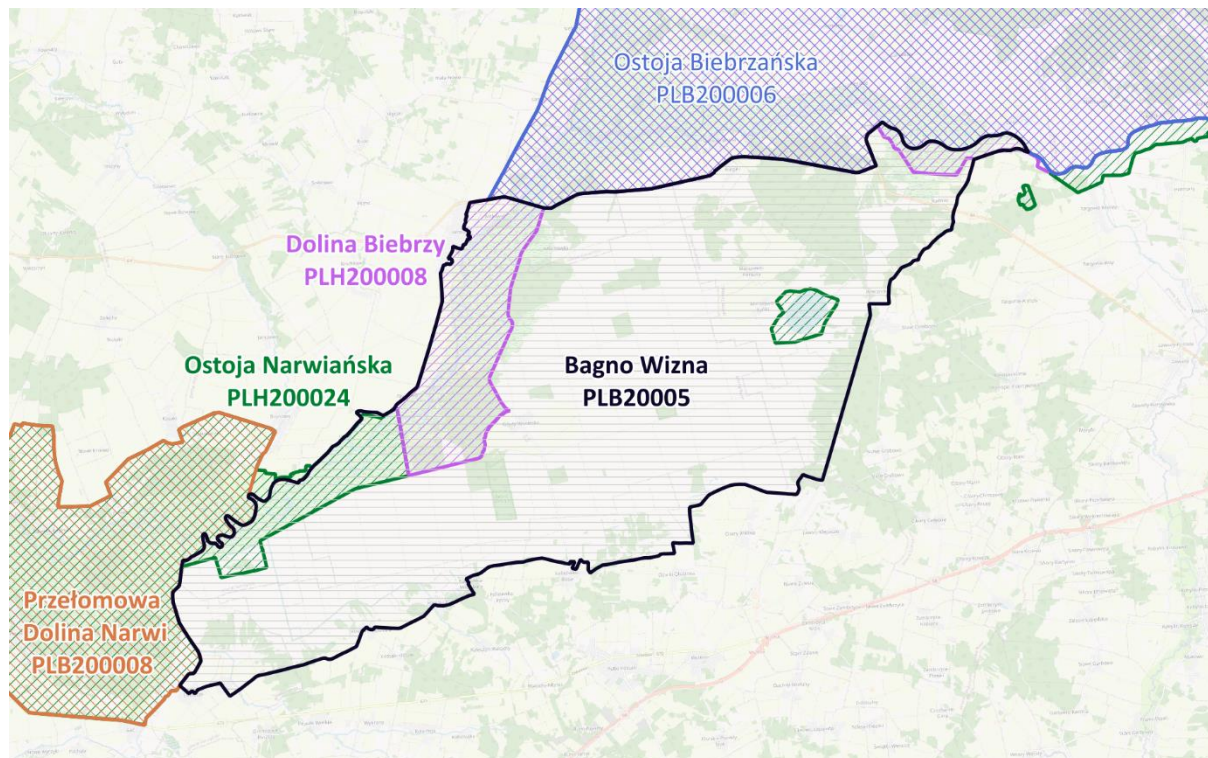
6.8.1. Obszar Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005

Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków (OSO) Natura 2000 o nazwie Bagno Wizna (kod obszaru PLB200005) wyznaczony został Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków. Zarządzeniem nr 26/2013 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku z dnia 18 grudnia 2013 r. na całym obszarze Natura 2000 Bagno Wizna ustanowiono plan zadań ochronnych, w którym zidentyfikowano istniejące i potencjalne zagrożenia dla zachowania właściwego stanu ochrony dla 16 gatunków ptaków oraz określono cele działań ochronnych. W dniu 6 grudnia 2018 r. opublikowano Zarządzenie Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku z dnia 5 grudnia 2018 r. zmieniające zarządzenie w sprawie ustanowienia planu zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005, w którym zaktualizowano zapisy dotyczące części działań ochronnych wraz ze wskazaniem podmiotów odpowiedzialnych za ich wykonanie oraz obszarów ich wdrażania.

W ostoi Bagno Wizna stwierdzono występowanie co najmniej 37 gatunków ptaków wymienionych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, a 17 spośród nich znajduje się na liście ptaków zagrożonych w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Bagno Wizna jest jedną z 10 najważniejszych ostoi błotniaka łąkowego, kropiatki, derkacza, bataliona, dubelta, rybitwy białoczelnej, rybitwy białowąsej, rybitwy czarnej i wodniczki.

Ostoja Bagno Wizna graniczy z dwoma obszarami Specjalnej Ochrony Ptaków – od strony zachodniej jest to OSO Przełomowa Dolina Narwi (PLB200008), a od strony północno-wschodniej z OSO Ostoja Biebrzańska (PLB200006). Ponadto Bagno Wizna przecina się z dwoma Specjalnymi Obszarami Ochrony siedlisk (SOO), które zajmują północno-zachodnią część obszaru od strony terasy zalewowej Narwi. Są to SOO Ostoja Narwiańska (PLH200024) oraz SOO

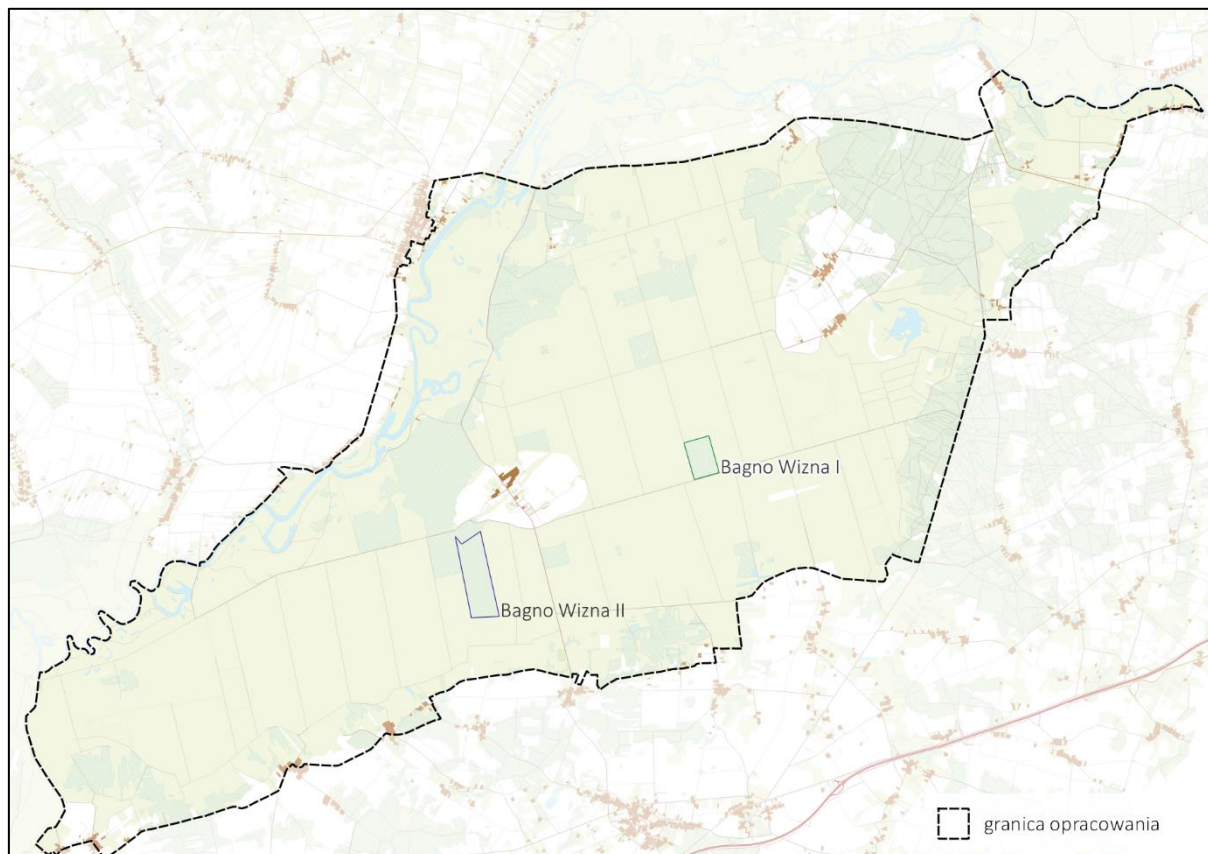
Dolina Biebrzy (PLH200008). Ponadto Ostoja Narwiańska stanowi enklawę wokół jeziora Maliszewskiego. Mapę z lokalizacją obszarów chronionych przedstawia ryc. 22.



Ryc. 22. Formy ochrony przyrody w granicach obszaru Bagny Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska).

6.8.2. Rezerваты przyrody Bagny Wizna I i Bagny Wizna II

W celu zachowania najcenniejszych fragmentów torfowiska niskiego podczas trwających prac melioracyjnych w latach 60. XX wieku utworzono dwa rezerваты przyrody: Bagny Wizna I (powierzchnia 30 ha) oraz Bagny Wizna II (76 ha). Celem powstania obu rezerwatów była ochrona stanowisk rzadkich gatunków roślin: miodokwiatu krzyżowego, marzycy rudej, niebielistki trwałej, gnidosza królewskiego, turzycy strunowej, turzycy bagiennej, brzozy niskiej i wierzby lapońskiej (Kołos, 2004 za: Sokołowski, 1993). Lokalizację rezerwatów Bagny Wizna I i Bagny Wizna II przedstawiono na ryc. 23.

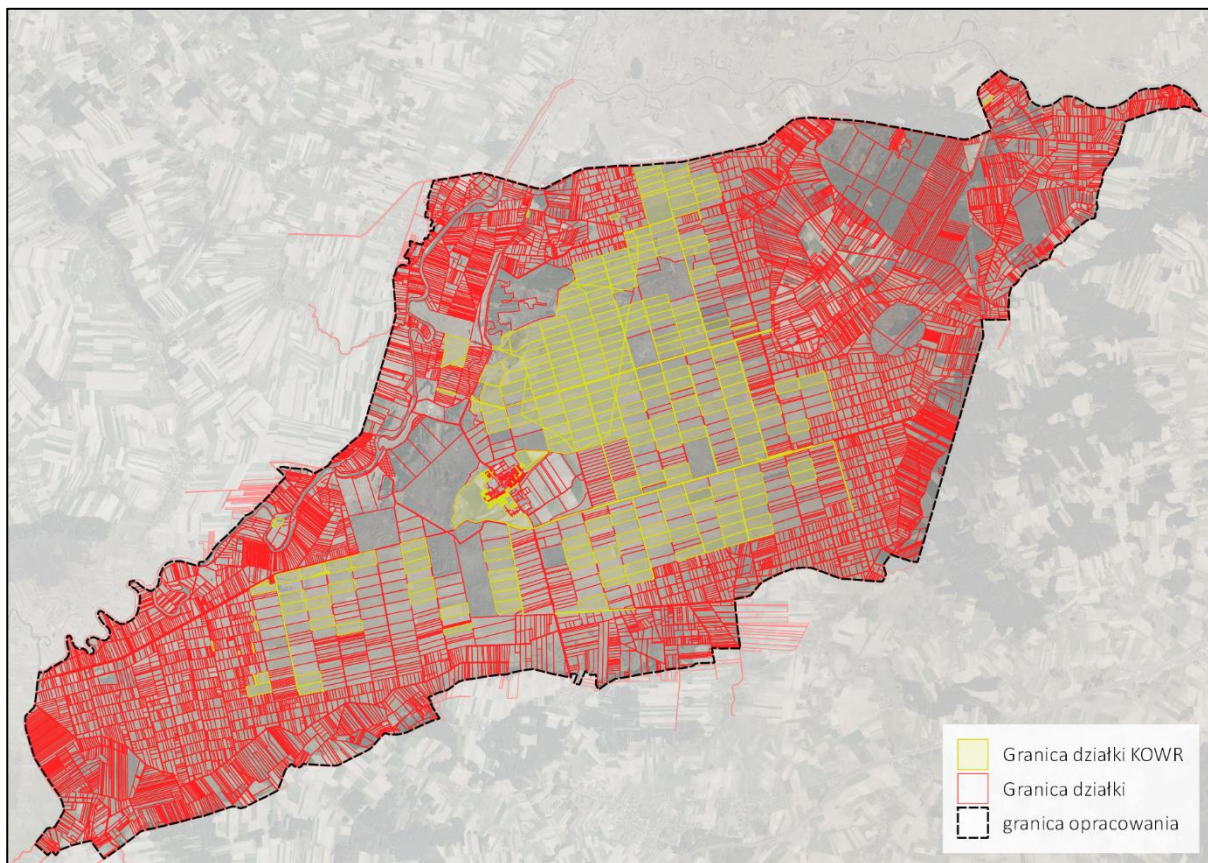


Ryc. 23. Lokalizacja rezerwatów Bagno Wizna I i Bagno Wizna II (źródło opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Obecnie oba obiekty zmieniły swój pierwotny charakter i straciły walory rezerwatów florystycznych. Postulowane są zmiany podstawowych celów utrzymania obu rezerwatów – w swojej obecnej postaci powinny pełnić rolę obiektów badawczych i monitoringowych (Kołos, 2004).

6.9. Struktura własnościowa działek w obszarze Bagna Wizna

W centralnej części torfowiska działki w większości pokrywają się z podziałem łąk według istniejących kwater. Natomiast w części zachodniej, a także na obrzeżach torfowiska działki są podzielone na dużo mniejsze obiekty, a ich struktura bardziej skomplikowana. Całkowita liczba działek w obszarze opracowania wynosi 11311. Spośród nich 655 działek o łącznej powierzchni 1996 ha należy do Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (KOWR). Działki te są dzierżawione osobom fizycznym celem prowadzenia działalności rolniczej. Ich położenie skupia się wokół miejscowości Grądy-Woniecko, w centralnej części torfowiska (ryc. 24).



Ryc. 24. Mapa ewidencji działek z wyszczególnieniem działek należących do Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych z bazy Krajowej Integracji Ewidencji Gruntów (GUGiK)).

7. Metody badawcze, wyniki i wnioski

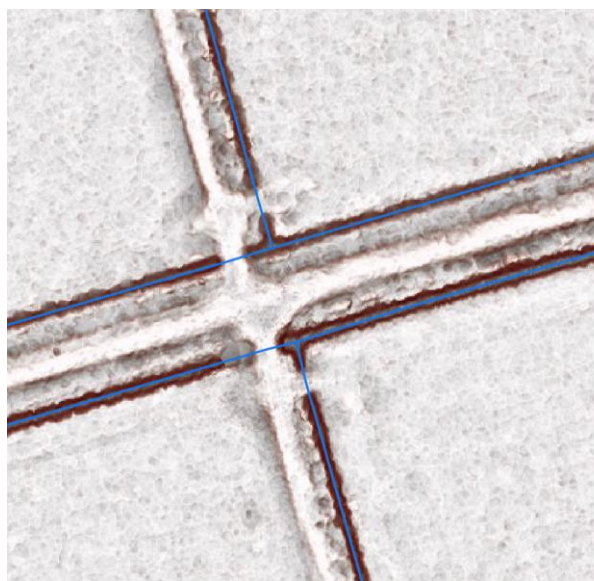
Szerokie spektrum prowadzonych prac kameralnych oraz terenowych wymagało przyjęcia zróżnicowanych metodyk i wykorzystania wielu źródeł danych. Z tego względu szczegółowy opis technik badawczych znajduje się przy omówieniu ich wyników.

7.1. Inwentaryzacja sieci melioracyjnej

Zlecający przewidział inwentaryzację terenową 75% rowów melioracyjnych ujawnionych na arkuszach Mapy Podziału Hydrograficznego Polski. Jednakże po wstępnych lustracjach terenowych, z uwagi na dużą powierzchnię obszaru, jego skomplikowaną strukturę hydrograficzną i konieczność uwzględnienia w modelowaniu pełnej sieci odwadniającej zdecydowano o uzupełnieniu inwentaryzacji terenowej kameralną analizą w oparciu o dane LIDAR pozyskane w ramach projektu ISOK.

7.1.1. Kameralna wektoryzacja i parametryzacja sieci melioracyjnej

Wektoryzacji cieków dokonano metodą półautomatyczną, której podstawą było wykrywanie linii nieciągłości terenu z wykorzystaniem cyfrowych modeli przedstawiających m. in. stopień nachylenia terenu. Następnie dokonano ręcznej korekty wygenerowanych linii przebiegu cieków (ryc. 25). Jednocześnie w charakterystycznych miejscach przerwania ciągłości rowu wyznaczono lokalizacje przepustów oraz miejsca, w których należało dokonać lustracji terenowej. Ostatnim krokiem była weryfikacja przebiegu rowów przy użyciu ortofotomapy w barwach naturalnych, z uwagi na jej lepszą aktualność. Dzięki temu wykryto również miejsca, w których w ostatnich latach wykonywane były prace melioracyjne, takie jak wykopanie nowego rowu, czy też wstawienie przepustu. Łącznie w trakcie prac kameralnych zwektoryzowano sieć melioracyjną o łącznej długości około 765 km oraz wyznaczono 740 prawdopodobnych lokalizacji urządzeń melioracyjnych.



Ryc. 25. Kameralna digitalizacja rowów na podstawie numerycznych modeli terenu oraz ortofotomapy (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

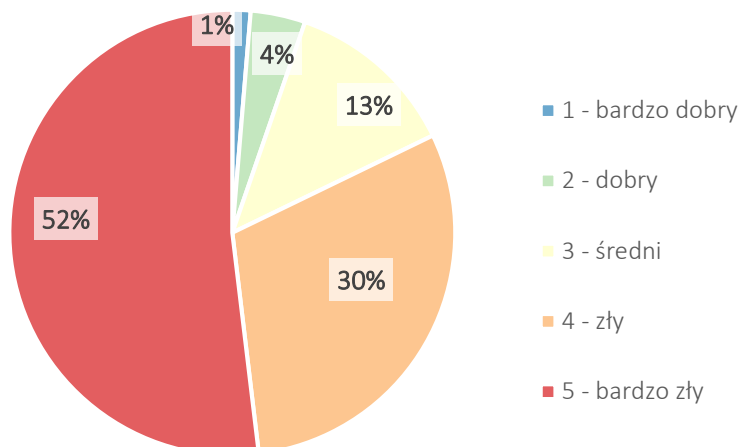
7.1.2. Terenowa inwentaryzacja sieci melioracyjnej

Podczas prac terenowych przeprowadzono inwentaryzację rowów melioracyjnych i urządzeń melioracyjnych związanych z nimi funkcjonalnie. Punkt wyjścia lustracji terenowej stanowiła opracowana kameralnie baza danych dotycząca sieci melioracyjnej, na podstawie której dokonywano weryfikacji rzeczywistego przebiegu sieci i lokalizacji urządzeń melioracyjnych. W przypadku rowów melioracyjnych na miejscu w terenie określono średnią szerokość, średnią głębokość, średni spadek rowu, a także ocenę stanu technicznego (zgodnie z tab. 6) oraz zakładano punkt pomiarowy rowu przy użyciu odbiornika GNSS.

Tab. 6. Klasyfikacja oceny stanu technicznego rowów (*źródło: opracowanie własne*).

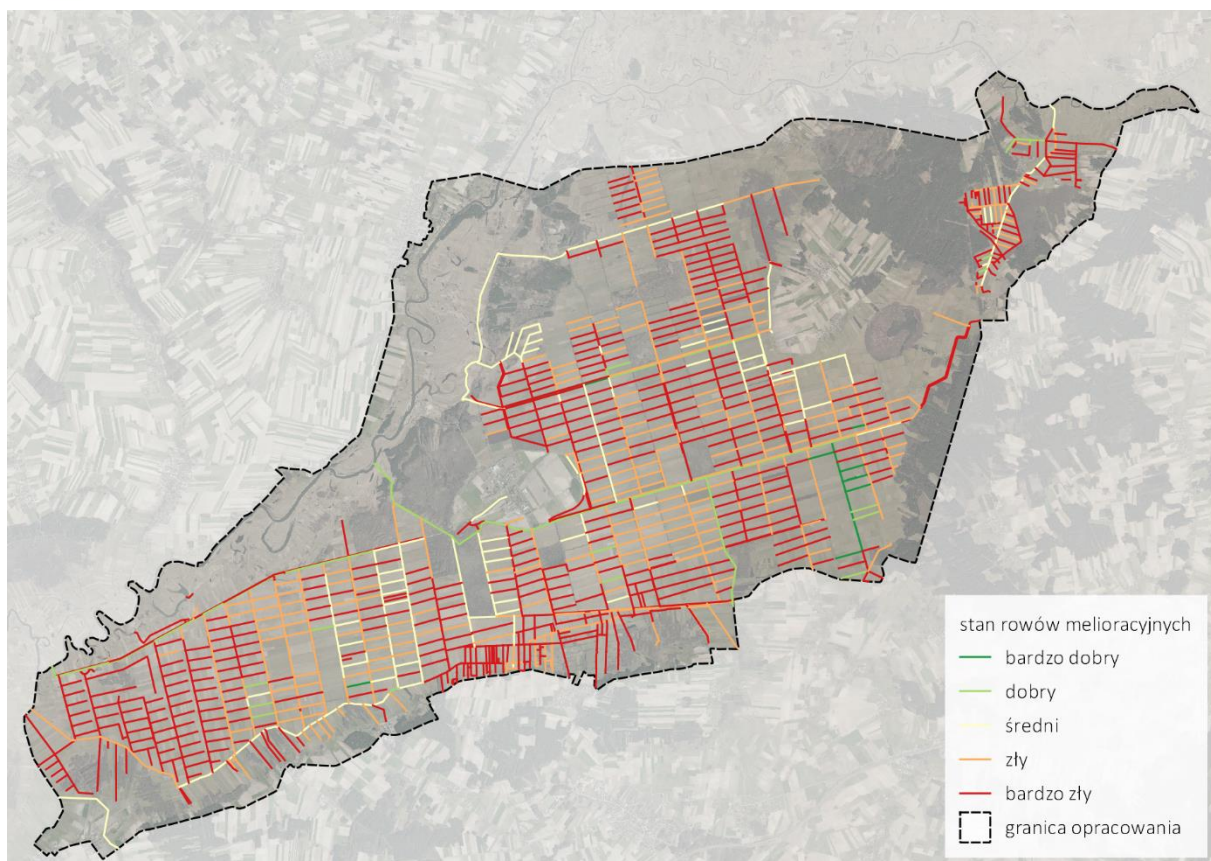
Numer klasy	Stan rowu	Status wody
1	Bardzo dobry - brzegi bez roślinności, całkowity brak przeszkód na dnie, wyraźne krawędzie i obrys dna (rów zaraz po wykopaniu)	płynąca
2	Dobry - brzegi z roślinnością niską, brak dużych przeszkód na dnie, wyraźne krawędzie i obrys dna (rów po koszeniu, czyszczony ręcznie)	płynąca
3	Średni - brzegi z roślinnością niską, przeszkody na dnie, słabo widoczne krawędzie i obrys dna	płynąca/stojąca
4	Zły - brzegi z roślinnością wysoką, duże przeszkody na dnie, niewidoczne krawędzie i obrys dna	stojąca
5	Bardzo zły - zarośnięty, niewidoczne krawędzie i dno	stojąca/brak

W toku prac zinwentaryzowano 538,57 km cieków i rowów melioracyjnych. Podczas prac terenowych zweryfikowano również wyniki inwentaryzacji kameralnej, a jej sprawdzalność oceniono na wysoką. Ponad połowie ze zinwentaryzowanych w terenie rowów melioracyjnych przydzielono kategorię 5 (najgorszą) – łączna ich długość wynosi 284,26 km. Natomiast w najlepszym stanie jest najmniejsza ilość rowów o łącznej długości 7,61 km. Długość rowów w pozostałych kategoriach wynosi następująco: kategoria 2 – 29,05 km, kategoria 3 – 63,80 km, a kategoria 4 – 153,85 km. Zestawienie udziału procentowego poszczególnych kategorii rowów i cieków przedstawiono na ryc. 26. W 728 miejscach na zinwentaryzowanych odcinkach rowów założono punkt pomiarowy rowu wraz z przekrojem poprzecznym. W niektórych miejscach stwierdzono brak rowów oraz urządzeń melioracyjnych pomimo tego, że były oznaczone na materiałach źródłowych. Wartym odnotowania jest także fakt, iż stan sieci melioracyjnej zmienia się dynamicznie w zależności od okresu wegetacyjnego, działań lokalnej społeczności oraz warunków klimatycznych.



Ryc. 26. Zestawienie stanu technicznego rowów i cieków melioracyjnych (źródło: opracowanie własne).

Rozkład przestrzenny stanu zinwentaryzowanych rowów melioracyjnych przedstawia ryc. 27. Rowy kategorii 5 rozkładają się równomiernie na całym obszarze badań, zazwyczaj przeplatają się z rowami o lepszych parametrach, ale można też zauważyć ich zwiększoną koncentrację w zachodniej części torfowiska, gdzie występują niemal wyłącznie rowy tej kategorii. Do klasy 5 zaliczono również zachodni fragment doprowadzalnika D. Główne czynniki, które wpłynęły na przypisanie rowu do tej kategorii to: koryto zarośnięte w wysokim stopniu, nagromadzenie dużej ilości osadów i mała głębokość wody lub jej brak. Zdjęcie przykładowego rowu z oceną stanu 5 przedstawiono na ryc. 28.



Ryc. 27. Stan zinwentaryzowanych rowów melioracyjnych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).



Ryc. 28. Przykładowy rów szczegółowy z oceną stanu 5 (fot. Sz. Chmur).

Rowy i ciek w kategorii 1 (najlepszej) to zazwyczaj wykopane, bądź pogłębione pojedyncze odcinki rowów szczegółowych (ryc.29). Uwagę zwraca rów zbiorczy B18 położony w południowo-zachodniej części obszaru opracowania, który podczas inwentaryzacji był w trakcie przekopywania i odnawiania na całej długości, łącznie z niektórymi przylegającymi do niego rowami szczegółowymi i wymianą części urządzeń melioracyjnych. Kategorię 1 otrzymał

również zachodni odcinek odprowadzalnika C o długości około 2 km, którego skarpy zostały wykoszone i z jednej strony przekopane.



Ryc. 29. Przykładowy rów szczegółowy z oceną stanu 1 (fot. Sz. Chmur).

Kategorię 2 przypisano do rzeki Mężynianki (ryc. 30) oraz odprowadzalnika A, których skarpy były wykoszone, a koryta utrzymane w dobrym stanie. Kategorię 2 otrzymały również pojedyncze odcinki rowów szczegółowych i zbiorczych oraz częściowo odprowadzalnik C. Rowy te w niedawnym czasie były odnowione, ale już zdążyły w niewielkim stopniu zarosnąć. Z uwagi na to, że doprowadzalniki utraciły swoją podstawową funkcję nawadniania obiektu zachowały się w gorszym stanie niż odprowadzalniki, których przydatność pod kątem odwadniania torfowiska jest w dalszym ciągu wysoka.



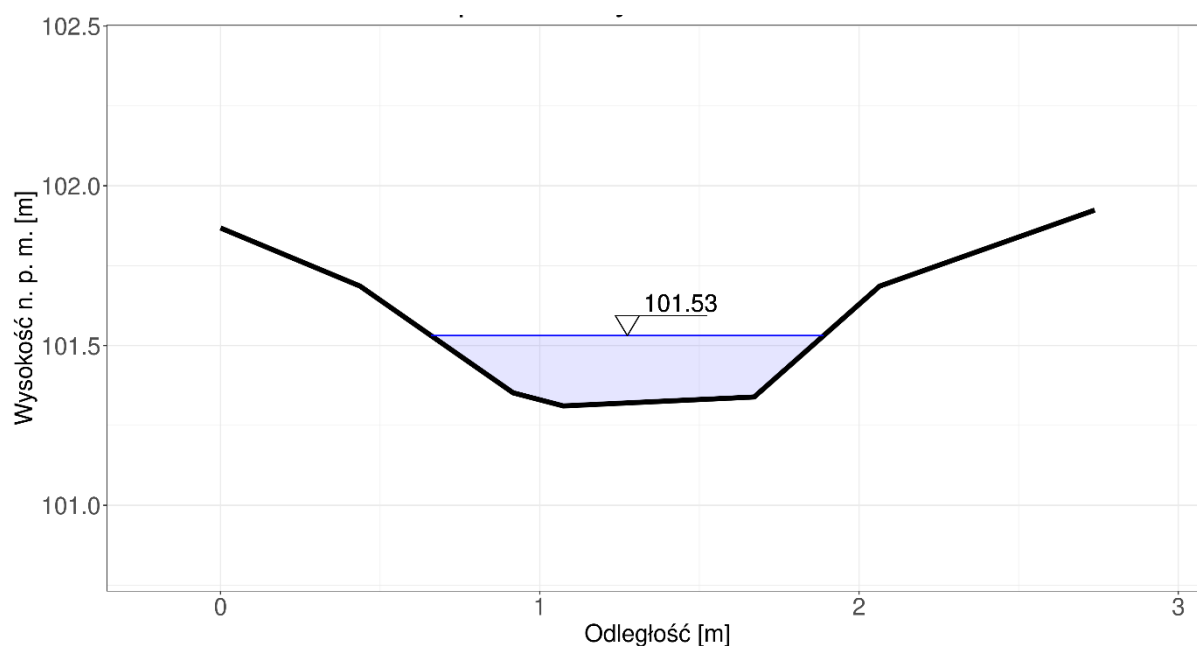
Ryc. 30. Rzeka Mężynianka z oceną stanu 2 (fot. Sz. Chmur).

Stan 3 oraz 4 najczęściej przypisywano do rowów zbiorczych, w zależności od stopnia ich zarośnięcia, ilości przeszkód oraz prędkości przepływu wody (ryc. 31). Zazwyczaj rowy zbiorcze były utrzymane w lepszym stanie od szczegółowych. Kategorię 3 oraz 4 przyznawano również części odprowadzalników a także doprowadzalników.



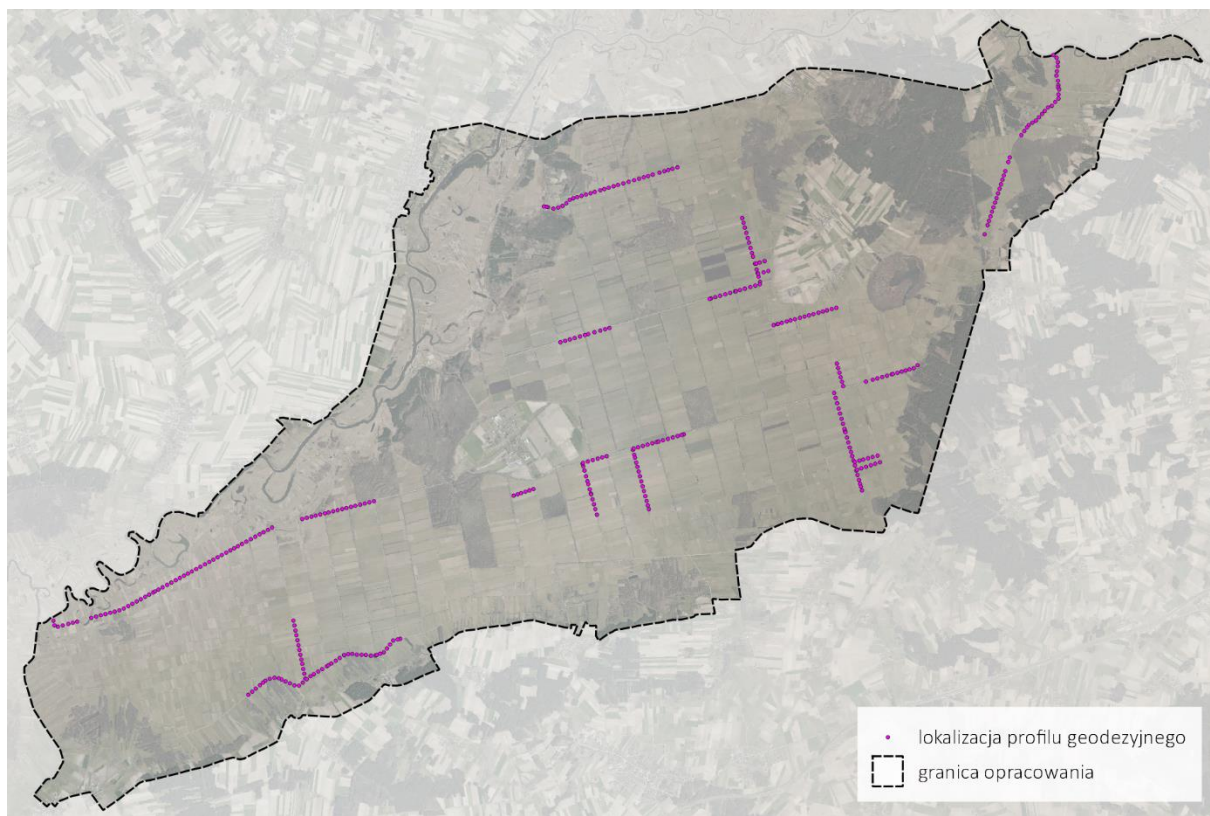
Ryc. 31. Rów zbiorczy z oceną stanu 3 (fot. Sz. Chmur).

W trakcie inwentaryzacji na ciekach i rowach zakładano punkty pomiaru parametrów rowu, w których określono współrzędne XY, rzędną dna rowu, rzędną zwierciadła wody, rzędne brzegu prawego i lewego (najwyższe punkty w przekroju). Pomiary wykonano z wykorzystaniem odbiornika RTK. Dla każdego z punktów pomiarowych wykonano profil poprzeczny rowu (ryc. 32). Łącznie założono 728 punktów pomiarowych.



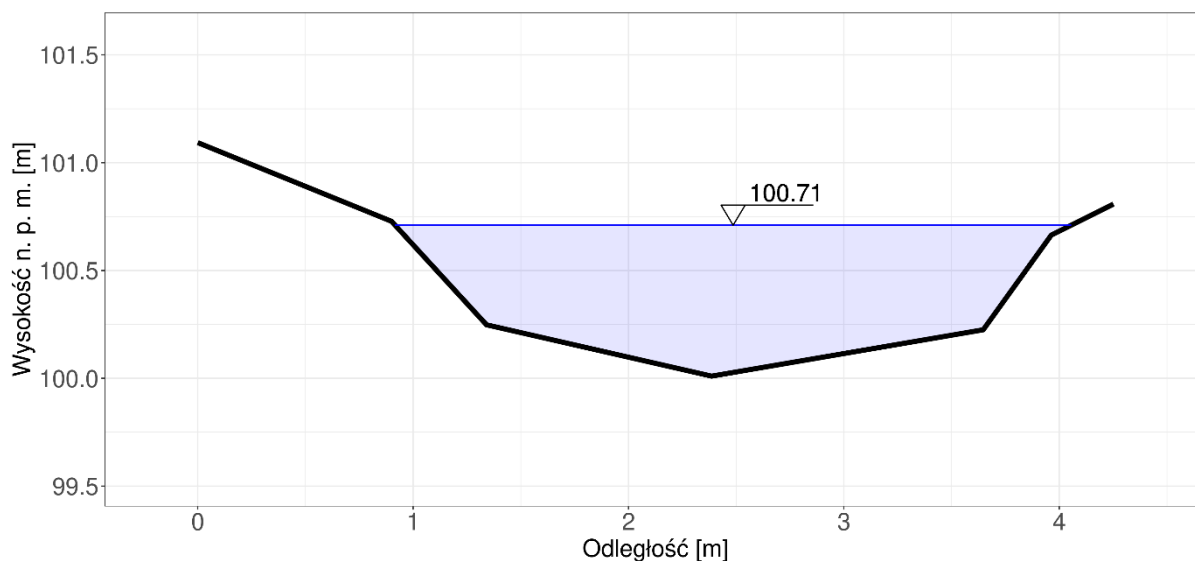
Ryc. 32. Punkt pomiarowy rowu szczegółowego A7 XIII (źródło: opracowanie własne).

Wykonano także poprzeczne profile geodezyjne rowów głównych na odcinkach o całkowitej długości 30,4 km przy użyciu odbiornika RTK. Rowy do profilowania wybrano na podstawie analizy dostępnych materiałów oraz wizji terenowych, tak by uwzględnić zróżnicowanie ich parametrów – stanu technicznego, szerokości, głębokości wody. Rowy wybrane do pomiarów uzgodniono z Zamawiającym. Lokalizacje wykonanych profili geodezyjnych przedstawiono na ryc. 33.



Ryc. 33. Lokalizacje wykonanych profili geodezyjnych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Profile wykonano co 100 m lub gęściej oraz w punktach charakterystycznych. Obejmują przebieg zwierciadła wody w rowie, przebieg dna rowu oraz przebieg brzegu lewego i prawego (w lokalnie najwyższych punktach). Przykładowy profil geodezyjny przedstawiono na ryc. 34.



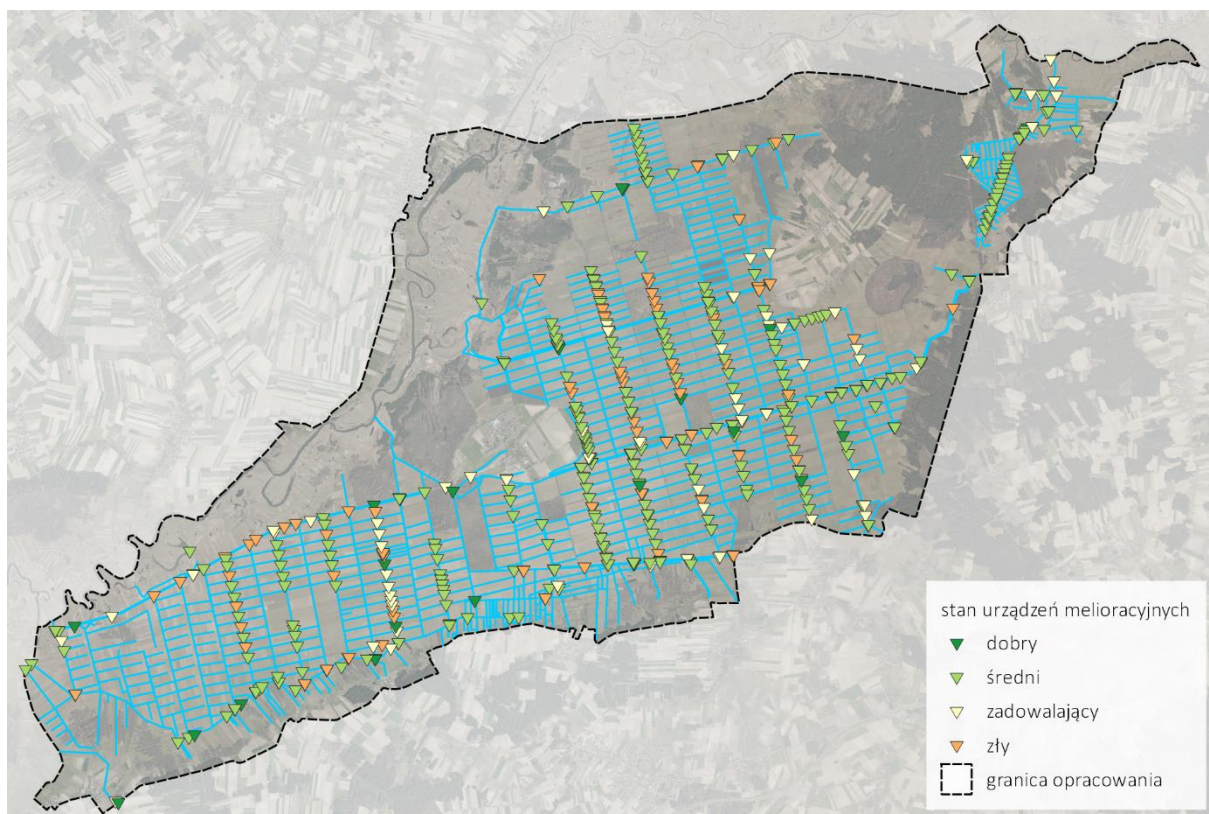
Ryc. 34. Przykładowy profil geodezyjny odprowadzalnika A (źródło: opracowanie własne).

W trakcie prac terenowych wykonano łącznie 360 profili geodezyjnych na wybranych odcinkach rowów o łącznej długości 30,4 km. Profile wykonywano w odcinkach 100-metrowych i dodatkowo w niektórych punktach charakterystycznych (np. przy urządzeniach melioracyjnych). Wykonano profile o długości 4,4 km na doprowadzalnikach, 13,6 km na odprowadzalnikach i 10,6 km na rowach zbiorczych. Postanowiono rozbudować pomiary przeprowadzając dodatkowe profilowanie na kilku odcinkach rowów szczegółowych o łącznej długości 1,8 km. Zestawienie pomierzonych rowów przedstawiono w tab. 7. Rów zbiorczy o numerze 150 znajduje się w północno-wschodniej części Bagna Wizna i odprowadza wodę bezpośrednio do Narwi nie łącząc się z odprowadzalnikami.

Tab. 7. Zestawienie rowów, na których przeprowadzono profilowanie geodezyjne (źródło: opracowanie własne).

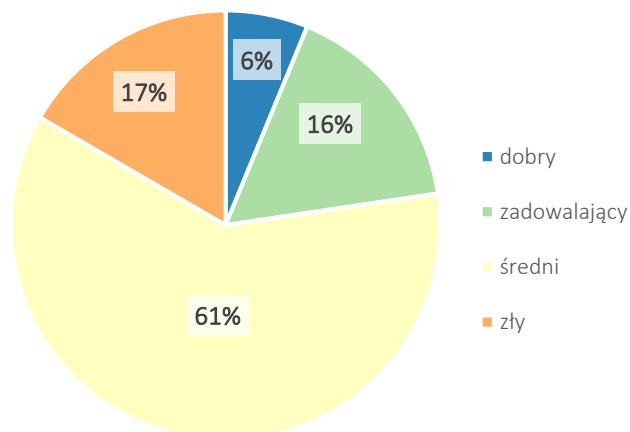
Oznaczenie rowu	Liczba odcinków	Długość odcinka [km]	Łączna długość [km]
Doprowadzalnik A	1	3,4	3,4
Doprowadzalnik C	1	1	1
Odprowadzalnik A	2	1,4	6,1
		4,7	
Rzeka Mężynianka (odprowadzalnik B)	2	0,5	1,5
		1	
Odprowadzalnik C	3	1	3,3
		1	
		1,3	
Odprowadzalnik D	1	2,7	2,7
Rów zbiorczy A8	1	1,1	1,1
Rów zbiorczy B8	1	1	1
Rów zbiorczy B10	1	1,2	1,2
Rów zbiorczy B18	1	2	2
Rów zbiorczy C12	1	0,5	0,5
Rów zbiorczy D14	1	1,3	1,3
Rów inny nr 150 (zbiorczy)	2	1,9	3,5
		1,6	
Rów B18 VII	1	0,5	0,5
Rów B18 VIII	1	0,5	0,5
Rów B4 II	1	0,4	0,4
Rów D14 XI	1	0,2	0,2
Rów D14 XII	1	0,2	0,2

Podczas pomiarów sieci rowów melioracyjnych zinwentaryzowano również 510 budowli (urządzeń melioracyjnych) związanych z nią funkcjonalnie. Określono typ każdego urządzenia oraz oceniono stan techniczny każdego urządzenia (w 4 kategoriach – zły, średni, zadowalający, dobry) oraz jego drożność (3 kategorie: drożny, częściowo drożny, niedrożny). Określono także materiał, z którego zostały wykonane urządzenia. W przepustach zmierzono średnicę, a w przypadku mostów prześwit. Do każdego urządzenia wykonano dokumentację fotograficzną. Ze wszystkich 510 zinwentaryzowanych urządzeń 480 to przepusty, pozostałych 12 mosty, a 18 tamy bobrowe. Lokalizacje zinwentaryzowanych urządzeń przedstawia ryc. 35.



Ryc. 35. Lokalizacja zinwentaryzowanych urządzeń melioracyjnych z oceną ich stanu (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Stan większości urządzeń oceniono jako średni, z kolei najmniej urządzeń było w stanie dobrym. Zestawienie wyników przedstawiono na ryc. 36.



Ryc. 36. Zestawienie oceny stanu technicznego zinwentaryzowanych urządzeń melioracyjnych (źródło: opracowanie własne).

Wśród przepustów wyróżniono 3 rodzaje: rurowe okrągłe, okularowe składające się z dwóch rur oraz przepusty skrzyniowe, które z jednej strony mają przekrój okrągły, a z drugiej zakończone są skrzynią o przekroju prostokątnym (ryc. 37). Tego typu przepusty były projektowane jako mnichy służące do piętrzenia i regulowania przepływu wody, jednakże obecnie są niekompletne i nie pełnią swojej funkcji. Dodatkowo część przepustów została obudowana przyczółkami celem wzmocnienia ich brzegów i zwiększenia wytrzymałości, a

niektóre posiadały także elementy zastawek regulujących przepływ. Podczas inwentaryzacji nie znaleziono ani jednej sprawnej zastawki.



Ryc. 37. Przepust betonowy z pozostałościami mnicha (fot. K. Wojtas).

Niemal wszystkie przepusty zostały wykonane z betonu, zinwentaryzowano jedynie 15 sztuk wykonanych z PCV i były to zazwyczaj konstrukcje niedawno wymieniane (do 5 lat). Również mosty są w większości betonowe (ryc. 38), za wyjątkiem jednego mostu drewnianego i jednego gruntowo-powłokowego z blachą falistą znajdującego się na południowo-zachodniej granicy obszaru opracowania.



Ryc. 38. Most betonowy na jednym z odprowadzalników (fot. Sz. Chmur).

Głównym czynnikiem wpływającym na przypisanie urządzeniu oceny średniej był brak pełnej drożności. Częściową drożność przypisano 298 przepustom i jest ona spowodowana głównie ich zamuleniem bądź zanieczyszczeniem. W kilku przypadkach oceniono też, że przepust jest zbyt wysoko posadowiony względem rowu (może to być konsekwencją osiadania i zagęszczania gleb torfowych) lub przewymiarowany względem przepływu wody w rowie. Duża ilość przepustów jest zarośnięta roślinnością. W 67 przypadkach przepusty były całkowicie niedrożne. Część przepustów znajdowała się pod powierzchnią wody lub była przysypana ziemią. Główne problemy urządzeń melioracyjnych to ich zaniedbanie, brak regularnego czyszczenia, podmycie dna od strony wylotu, a także zniszczone lub rozchodzące się betonowe kręgi (ryc. 39).



Ryc. 39. Przepust okularowy w złym stanie (fot. Sz. Chmur).

Lokalizacje tam bobrowych są rozproszone po całym obszarze opracowania, znajdują się one zarówno na odprowadzalnikach, rzecze Mężyniance, jak i rowach zbiorczych. Zauważono ich koncentrację w południowej części rowu B1, gdzie znaleziono 3 tamy bobrowe w odstępie

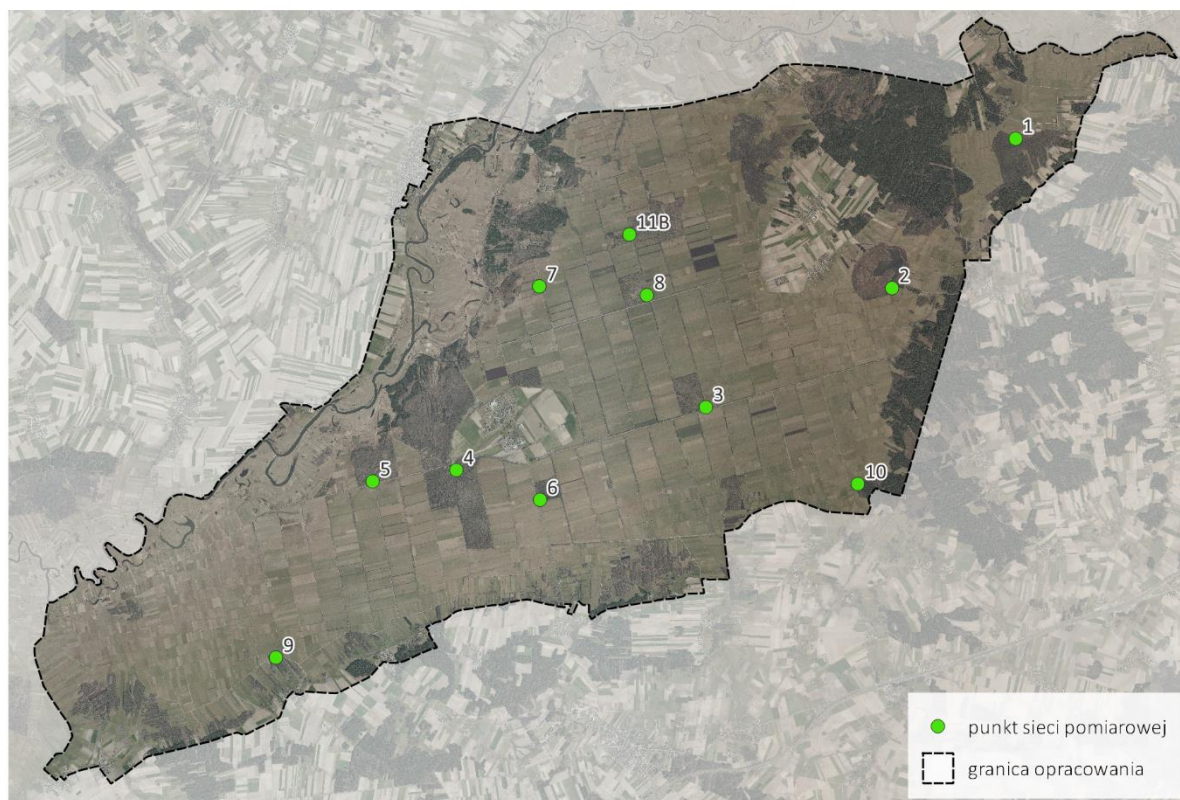
co 400 m. Zlokalizowane są zazwyczaj na ciekach z wysokim stanem wody. Przykładową tamę bobrową znaną z inwentaryzacji przedstawiono na ryc. 40.



Ryc. 40. Tama bobrowa na jednym z odprowadzalników (fot. K. Wojtas).

7.2. Założenie sieci pomiarowej poziomu zwierciadła wody gruntowej

Sieć pomiarowa składa się z 10 rejestratorów mierzących ciśnienie wody gruntowej oraz temperaturę (ryc. 41). Ustalenie lokalizacji poszczególnych punktów przeprowadzono kameralnie z wykorzystaniem m. in. numerycznych modeli terenu, a następnie podczas wizji terenowych. Wybrane lokalizacje uzgodniono z Zamawiającym. Podczas wyboru miejsc kierowano się możliwością założenia dwóch transektów pomiarowych biegnących w kierunkach wschód-zachód oraz północ-południe, a także równomiernego ich rozmieszczenia na obszarze badań. Równie ważne było bezpieczeństwo montowanych urządzeń, z tego powodu – w celu ich ukrycia - zostały zamontowane na obszarach zakrzewionych lub zadrzewionych. Żadne z urządzeń nie nosiło śladów ingerencji ludzkiej.



Ryc. 41. Lokalizacja urządzeń pomiarowych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

W celu otrzymania wiarygodnych danych należało również zamontować 1 rejestrator atmosferyczny mierzący ciśnienie powietrza (oznaczony numerem 11B). Wynikami z tego rejestratora należy kompensować wyniki odczytywane przez pozostałe rejestratory. Częstotliwość pomiarów ustawiono na 3 godziny (8 odczytów na dobę). Zdecydowano się na urządzenia *Levellogger 5* oraz *Barologger 5* firmy *Solinst*. Urządzenia zostały zamontowane w zestawach składających się z dwóch rur piezometrycznych: rury pełnej DN50 o długości 1 m oraz rury filtracyjnej o długości 1 m ze szczeliną filtra 0,5 mm i założoną skarpetą filtracyjną. Podczas montażu zniwelowano geodezyjnie sieć pomiarową przy pomocy odbiornika GNSS. Do każdego punktu pomiarowego sporządzono dokumentację fotograficzną.

Pomiary rozpoczęto w dniu montażu urządzeń, to jest 20 października 2021 r., a zdemonstrowane zostaną na początku listopada 2022 r., po pełnym roku hydrologicznym, a tym samym po dacie realizacji niniejszego opracowania. Pomiary przekazane Zamawiającemu pokryją więc cały rok hydrologiczny 2022. Jednakże z uwagi na terminy realizacji poszczególnych etapów niniejszej ekspertyzy analizy przeprowadzono na danych z okresu 20 października 2021 – 12 września 2022 r., zebranych podczas przeprowadzania odczytów kontrolnych.

7.3. Badania glebowo-siedliskowe

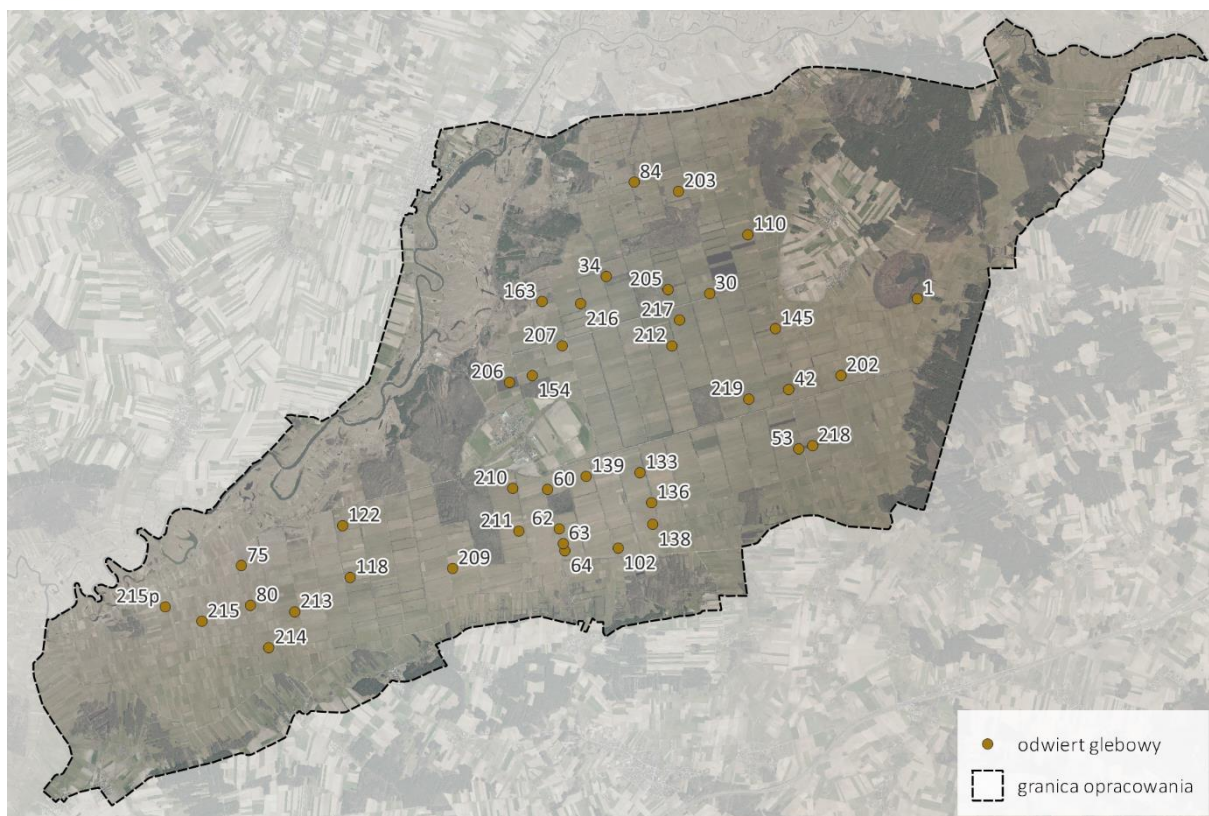
Większość Obszaru Natura 2000 Bagno Wizna stanowią eutroficzne siedliska użytkowane rolniczo. Fragmentami występują tu także kompleksy leśne oparte o żyzne i osuszone siedliska bagienne. Pochodną takich biotopów są występujące na terenie obiektu dwa rezerваты Bagno Wizna I i Bagno Wizna II. Fitocenozy obu rezerwatów, powołanych w 1967 roku w celu ochrony

torfowisk i związanych z nimi rzadkich gatunków roślin, ze względu na silne ich przekształcenie, nie wykazują w swoim składzie siedlisk Natura 2000.

Większość siedlisk obiektu (ponad 60%) stanowią siedliska hydrogeniczne (głównie otwarte) oparte o gleby organiczne i mineralno-organiczne. Największą ich część budują gleby torfowe przekształcone wskutek osuszenia do gleb torfowo-murszowych. Przekształcone organiczne podłoże, na skutek mineralizacji torfów (najczęściej niskich), oprócz deprecjacji węgla, uwolniło znaczne ilości przyswajalnego azotu. Spowodowało to zmianę warunków troficznych i skutkowało przekształceniem zespołów roślinnych w zbiorowiska oparte o nitrofilne gatunki eurytopowe (np. o pokrzywę, malinę, jerzynę). Masowy rozwój tego rodzaju gatunków hamuje najczęściej koszenie łąk uniemożliwiające im przejście pełnego cyklu rozwojowego i wysiewu, a tym samym stwarza warunki rozwoju gatunkom preferowanych traw i pożądanych gospodarczo gatunków zielnych.

Przeprowadzona na terenie obiektu ekspertyza glebowa objęła wykonanie 40 odwiertów glebowych, z czego 38 w lokalizacji powtarzalnej do prac siedliskowych wykonanych na zlecenie PTOP pn. „Przyrodnicze, hydrologiczne i organizacyjne zasady renaturyzacji i ochrony Bagna Wizna” z 1998 roku. Skalibrowano mapę lokalizacji punktów badawczych oraz zwektoryzowano punkty z oznaczonymi miejscami badań. W dwóch miejscach zastosowano odstępstwo od tych lokalizacji celem pozyskania pełniejszego obrazu torfowiska. Jeden z punktów przesunięto na wschód obszaru badań, a drugi w pobliże Jeziora Maliszewskiego. Dokładną lokalizację wykonanych odwiertów przedstawiono na ryc. 42. Wykonane odwierty zostały opisane, sporządzono dokumentację fotograficzną oraz pobrano z nich łącznie 84 próby glebowe do prac analitycznych. W ramach analiz określone zostały parametry:

- odczyn $pH_{(KCl)}$ - metodą potencjometryczną,
- kwasowość hydrolityczna H_h [cmol/kg] - metodą miareczkową,
- suma zasad S [cmol/kg] - metodą Kappena,
- pojemność sorpcyjna T [cmol/kg] - z wyliczenia,
- stopień wysycenia zasadami V_s [cmol/kg] - z wyliczenia,
- zawartość węgla ogólnego C_{og} [%] - metodą wysokotemperaturowego spalania z detekcją TCD,
- zawartość próchnicy [%] - z wyliczenia,
- zawartość azotu ogólnego N_{og} [%] - metodą wysokotemperaturowego spalania z detekcją TCD,
- stosunek C/N - z wyliczenia,
- zawartość przyswajalnego fosforu P_2O_5 [mg/100g] - metodą spektrofotometryczną i metodą FAAS,
- zawartość przyswajalnego żelaza Fe [mg/100g] - metodą FAAS,
- zawartość siarki całkowitej S_{og} [%] - metodą po suchym spalaniu,
- zawartość węglanów wapnia $CaCO_3$ [%] - metodą Scheiblera.



Rys. 42. Lokalizacja wykonanych odwiertów glebowych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

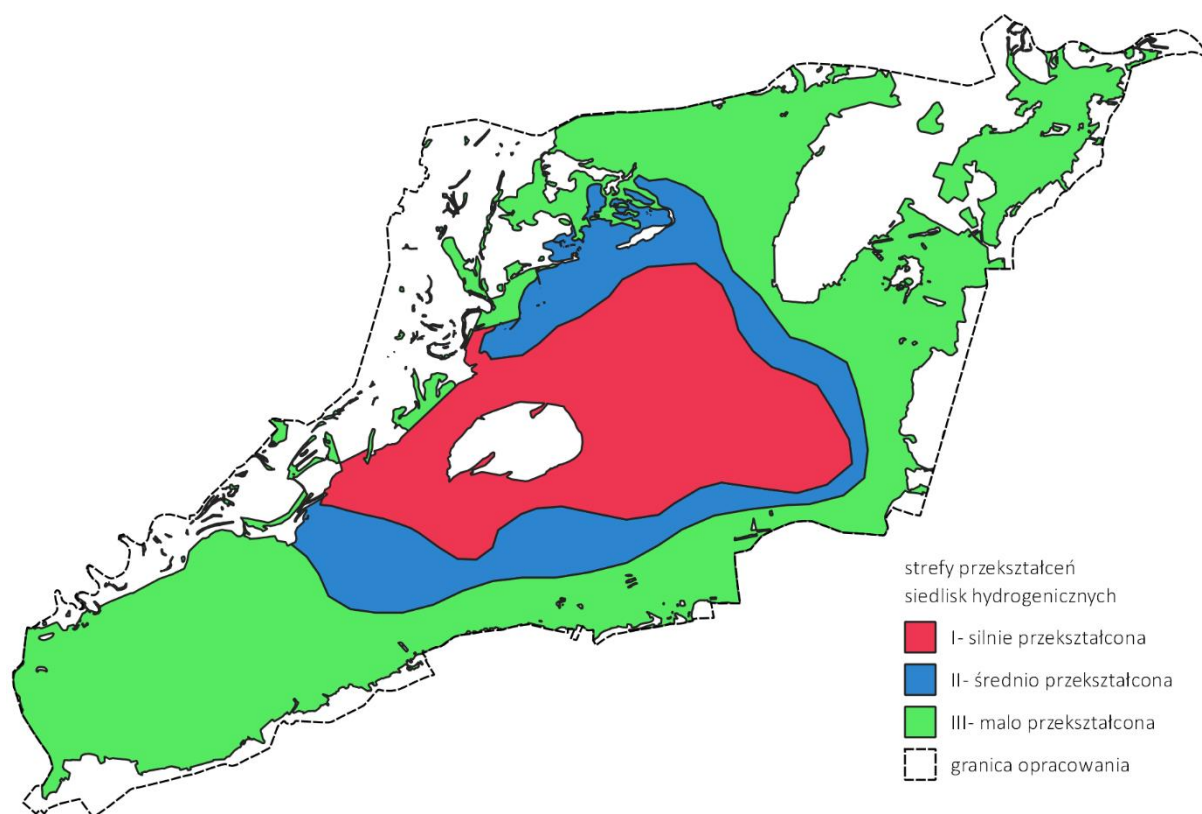
Uzyskane wyniki miały na celu uzupełnienie danych o glebach obiektu i porównanie ich do poprzednich prac badawczych. Służyły też doprecyzowaniu właściwości fizyko-chemicznych pedonów gleb w celu dalszej ich diagnostyki systematycznej oraz określeniu stopnia uwilgotnienia i troficzności konturów glebowych.

Intensywność przekształceń siedlisk związana jest najsilniej ze stopniem przekształceń biotopu. W trakcie realizacji prac glebowych określono stopień przekształceń wskutek osuszenia organicznych i mineralno-organicznych gleb odwiertów. Umożliwiło to późniejszą diagnostykę stanu siedlisk i ostatecznie zestrefowanie ich przestrzenne. Wydzielono trzy strefy przekształceń siedlisk, których rozmieszczenie przedstawiono na ryc. 43, a rozkład powierzchniowy w tab. 8:

- I strefa – silnie przekształcona – wykazywała największy stopień mineralizacji gleb organicznych. Analizie poddano tu 16 odwiertów, z których 5 oceniono jako siedliska silnie przekształcone. Wykazywały one najbardziej zaawansowany proces przekształceń: bardziej miększe warstwy murszowe, najwyższy ubytek węgla w wierzchniej warstwie, wyraźny spadek pojemności sorpcyjnej i zauważalne zmiany morfologiczne w stosunku do pedonów profili i odwiertów z 1998 roku. Wśród pakietu gatunków roślin zielnych występujących na powierzchni nie zauważono nawiązań do klas szuwarów *Phragmitetea* ani olsów *Alnetea glutinasae*. Strefa ta wykazuje drożny odpływ wody z powierzchni siedlisk.
- II strefa – średnio przekształcona – w strefie tej wykonano 15 odwiertów, które wykazały przeciętny stopień dynamiki procesu osuszania. Zauważalny był tu zarówno spadek

zawartości węgla, jak i stopnia pojemności sorpcyjnej wierzchniego poziomu murszowego (choć występowały nieregularne i niewielkie odstępstwa od tej zasady). Jego miąższość nie wykazywała zbyt dużego rozmiaru ani wysokiej różnicy w stosunku do gabarytu poziomu z poprzednich badań wykonanych przez PTOP w 1998 roku. Na analizowanej powierzchni rzadko i pojedynczo odnotowywano obecność hydrofilnych gatunków zielnych (m. in. turzyc *Carex sp.*).

- III strefa – słabo przekształcona – objęła ona teren na którym przeanalizowano 9 odwiertów o cechach diagnostycznych gleb torfowo-murszowych, bądź murszowatych, ale nawiązujących do specyfiki gleb bagiennych. Rzadziej zauważalne były różnice zawartości węgla C_{og} lub pojemności sorpcyjnej T, a niekiedy odwierty fizyko-chemicznie swymi parametrami wręcz odpowiadały glebom torfowym torfowisk niskich. Stwierdzony poziom murszowy najczęściej wykazywał niewielką miąższość, a w stosunku do badań z 1998 roku znikomy przyrost lub nawet spadek. Na terenie analizowanej powierzchni, w odniesieniu do wcześniejszych stref, częściej spotykane były gatunki roślin nawiązujące do siedlisk bagiennych. Siedliska takie spotykane były w rejonach o utrudnionym odpływie wód kanałami.



Rys. 43. Strefy przekształceń siedlisk hydrogenicznych stwierdzonych w ramach obszaru Bagno Wiza (źródło: opracowanie własne).

Pozostałą część obszaru Bagno Wiza budują grunty mineralne, które nie wchodziły w skład terenu podlegającego ocenie. Ze strefy I wyłączone zostały też mineralne grunty osady Grądy-Woniecko, a w strefie madowej przy korycie rzeki Narew, gdzie podobnie dominują gleby

mineralne, analizie poddano jedynie siedliska hydrogeniczne oparte w znacznej części o gleby torfowe w zarostach i zarastających meandrach rzeki. W znacznej części, siedliska te silnie wysyczone wodą, cechuje zachodzący tam stale proces bagienny, powodujący narastanie torfu a nie jego ubytek. Obszar ten podlega jednak innemu, zależnemu od rzeki reżimowi wodnemu i stąd wynika jego specyfika. Ostre przejście ze strefy I do III w okolicach wyspy Grądy-Woniecko i doliny madowej wynika z negatywnego, blokującego przepływ poziomy oddziaływania nasypu-groblu drogi asfaltowej.

Tab. 8. Rozkład powierzchniowy stref przekształceń siedlisk hydrogenicznych i gleb podlegających ocenie (źródło: opracowanie własne).

Strefy przekształceń siedlisk hydrogenicznych			Powierzchnia	
Typy i podtypy gleb wg Systematyki gleb Polski (1989, 2011)	Grupy gleb wg WRB (2014)			
		[ha]	[ha]	
0 – Strefa mineralna		4124,49	28,5	
	Grunty mineralne -	3933,35	27,2	
	Woda -	191,14	1,3	
Strefa I – silnie przekształcona		2635,46	18,2	
Gleby torfowo murszowe średnio i silnie zmurszałe Mt II/III	Histosols	2561,78	17,7	
Gleby torfowe torfowisk niskich Tn	Histosols	3,53	0,0	
Gleby murszowo-mineralne i murszowate MR	Murshic Histosols	70,15	0,5	
Strefa II – średnio przekształcona		1842,77	12,7	
Gleby torfowo murszowe średnio zmurszałe Mt II	Histosols	1822,63	12,6	
Gleby murszowo-mineralne i murszowate MR	Murshic Histosols	20,14	0,1	
Strefa III – mało przekształcona		5868,25	40,6	
Gleby torfowo murszowe średnio i słabo zmurszałe Mt II/I	Histosols	4545,02	31,4	
Gleby torfowe torfowisk niskich Tn	Histosols	182,65	1,3	
Gleby murszowo-mineralne i murszowate MR	Murshic Histosols	1140,58	7,9	
Suma końcowa		14470,97	100,0	

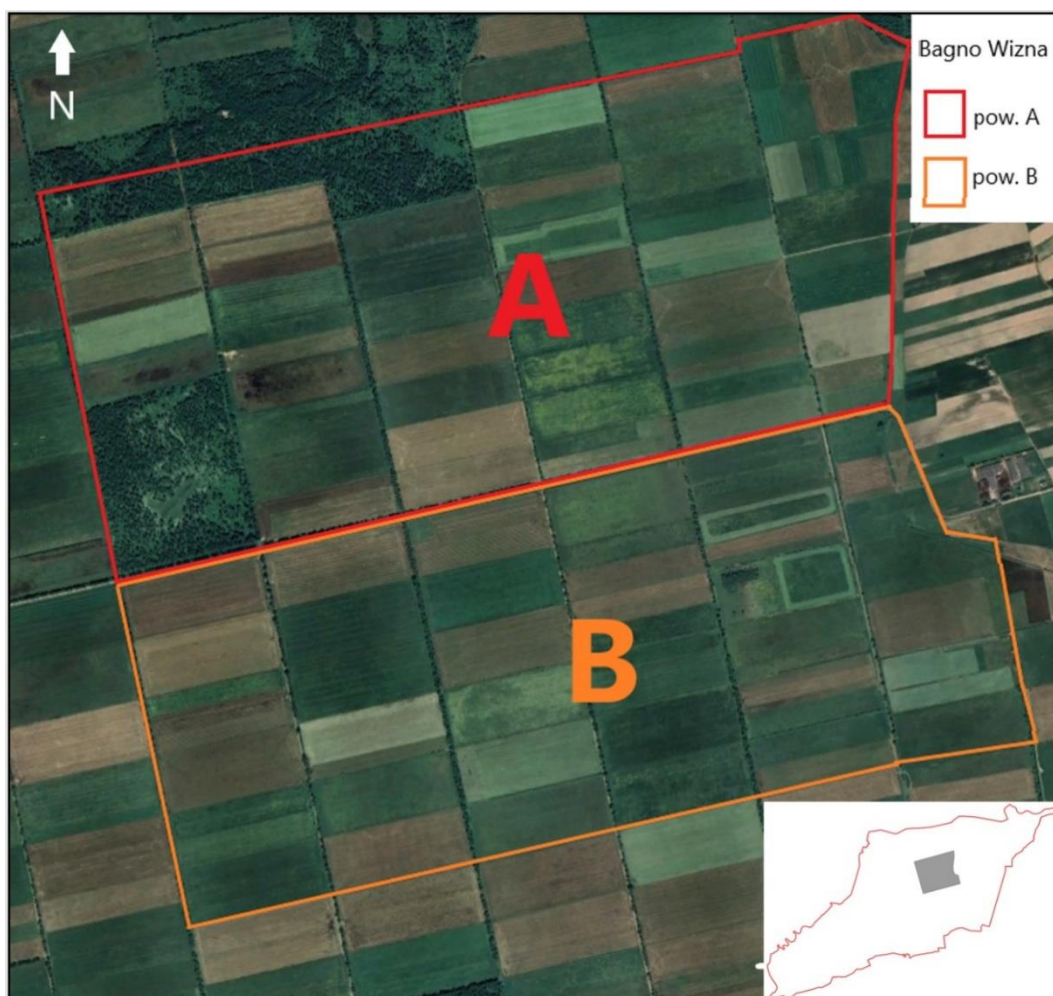
Jak widać z powyższego zestawienia największy areal obiektu stanowi strefa III (mało przekształcona) zajmująca około 40% jego powierzchni. W skład strefy wchodzi siedliska oparte głównie o gleby torfowo-murszowe średnio i mało zmurszałe, uzupełnione o gleby murszowate i w niewielkim stopniu o torfowe torfowisk niskich. Zasięg strefy rozprzestrzenia się w zewnętrznych rejonach obszaru Bagno Wizna. Tereny te otaczają strefę II średnio przekształconą spełniającą rolę strefy buforowej na przejściu do strefy I silnie przekształconej, skoncentrowanej wokół gruntów Grądów Woniecko. Strefa II, złożona głównie z siedlisk bazujących na średnio zmurszałych glebach torfowo-murszowych ze względu na swój charakter, zajmuje jedynie 12,7% arealu całego obszaru Bagno Wizna. Położona w jego części centralnej strefa I zajmuje w sumie 18,2% powierzchni obiektu. Siedliska tego terenu związane są z prawie wyłącznie z glebami torfowo-murszowymi najsilniej osuszonymi (Mt II/III). Rejony nie podlegające całościowej ocenie lokują się w największej części we fragmentach wzdłuż rzeki Narew oraz w północno-wschodnim rejonie, w okolicach Maliszewa. Zajmują one 28,5% całości obiektu.

Podsumowując opisany rozdział należy uznać, że pomimo faktu, iż zdecydowana większość obszaru nie sprawia wrażenia obszaru zdegradowanego glebowo i siedliskowo, nierokującego

nadziei na poprawę w przyszłości, to jednak kierunek zmian (zniekształceń) jest negatywny i nie stwarza podstaw do wniosku, że ten negatywny trend ulegnie w przyszłości poprawie, zwłaszcza przy obecnych prognozach klimatycznych (wyższe temperatury, transformacja opadów). W celu zahamowania niekorzystnego siedliskowo zjawiska niezbędne jest ograniczenie odpływu wody z jego terenu, zahamowanie procesu wielkopowierzchniowej mineralizacji i stworzenie warunków wodnych pozwalających na chociaż częściową regenerację siedlisk bagiennych (odtworzenie procesów bagiennych).

7.4. Badania ornitologiczne

Mając na uwadze charakterystykę obszaru badań (głównie wykorzystanie rolnicze) i świadomość, iż stanowi on ostoję siedliskową dla wielu cennych gatunków ptaków zdecydowano się na przeprowadzenie dodatkowych prac terenowych. W zakresie prowadzonych badań ornitologicznych wytypowano 2 obszary badawcze (ryc. 44) – powierzchnię A (3,92 km²) położoną na południowy zachód od wsi Maliszewo-Perkusy oraz powierzchnię B (3,51 km²) położoną na południowy zachód od wsi Maliszewo-Łynki.



Ryc. 44. Lokalizacja obszarów badawczych na tle podkładu satelitarnego (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).

Powierzchnia terenów otwartych na obu obiektach jest zbliżona. Zajmują je stosunkowo intensywnie użytkowane łąki kośne, tylko niewielkie ich fragmenty nie są wykaszane (ryc. 45 oraz ryc. 46). Załedwie kilka działek było użytkowanych jako pastwiska (ryc. 47).



Ryc. 45. Rozmieszczenie powierzchni z zeszłoroczną niekoszoną roślinnością wg stanu na 21.04.2022 r. (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).



Ryc. 46. Postęp koszenia na obu powierzchniach między 21 IV a 28 VI 2022 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).



Ryc. 47. Pastwisko w południowo-wschodniej części pow. A. Widoczna linia elektroenergetyczna wzdłuż drogi gruntowej z Maliszewa na zachód (fot. A. Dmoch, 21 IV 2022 r.).

Łąki są poprzedzielane siecią rowów melioracyjnych. Wzdłuż rowów położonych południkowo rozciągają się pasy zadrzewień, które lokalnie (zwłaszcza na pow. B) są już poprzerywane. Najważniejszą różnicą między obiema powierzchniami jest obecność lasów brzozowych (łąčna pow. około 58 ha) na powierzchni A, przy ich braku na pow. B. Warunki siedliskowe w sezonie lęgowym 2022 były zbliżone, jakkolwiek wydaje się, że przynajmniej w kwietniu obszar pow. A był lepiej uwodniony niż pow. B. Wszystkie przeprowadzone kontrole terenowe zestawiono w tab. 9.

Tab. 9. Zestawienie kontroli terenowych (źródło: opracowanie własne).

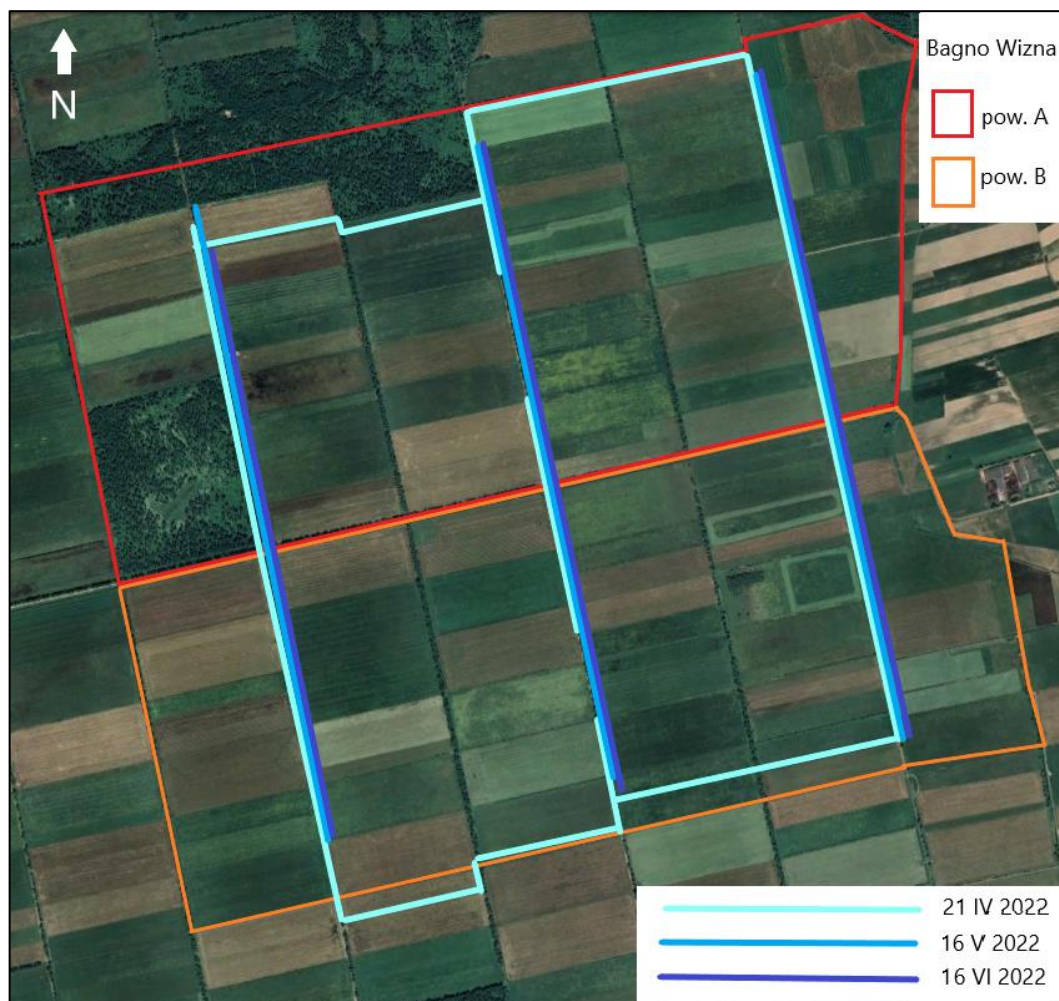
Data	Godziny	Rodzaj obserwacji	Warunki pogodowe			
			Zachmurzenie	Wiatr	Opady	Widoczność
21.04.2022	09:10-15:31	I cenzus siewkowych	duże	słaby/brak	brak	dobra
16.05.2022	15:35-20:10	II cenzus siewkowych	średnie	umiarkowany	brak	dobra
17.05.2022	05:30-11:33	I liczenie na transektach	małe	słaby/brak	brak	dobra
23/24.05.2022	22:50-03:05	I cenzus derkacza	małe	słaby/brak	brak	-
16.06.2022	06:40-10:30	III cenzus siewkowych	średnie	słaby/brak	brak	dobra
27/28.06.2022	22:00-01:30	II cenzus derkacza	małe	bezwietrznie	brak	-
28.06.2022	05:35-10:10	II liczenie na transektach	małe/średnie	słaby/brak	brak	dobra

Mając na uwadze cel badań, szczegółowymi obserwacjami objęto ptaki wodno-błotne związane z siedliskami łąkowymi. Biorąc pod uwagę gatunki docelowe, jak również charakterystykę siedlisk na tym obiekcie, badania terenowe zrealizowano w 3 modułach:

- **cenzus ptaków siewkowych**

Trasy przejścia poprowadzono w taki sposób, aby przebiegały w odległości nie większej niż 1 km względem siebie (ryc. 48). Przyjęto założenie, że na terenie otwartym ptaki siewkowe będą wykrywalne w odległości do 500 m od obserwatora. Przeprowadzono 3 kontrole w dniach 21.04, 16.05 oraz 16.06.2022 r. Biorąc pod uwagę niewielkie opóźnienie sezonu lęgowego nie powinno to skutkować ewentualnym zaniżeniem liczebności ptaków. Obserwacje prowadzono

w różnych porach dnia. Podczas drugiej i trzeciej kontroli poruszano się po drogach, aby uniknąć niszczenia roślinności trawiastej na działkach rolnych.



Ryc. 48. Trasy przejść podczas cenzusu ptaków siewkowych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).

- **cenzus derkacza**

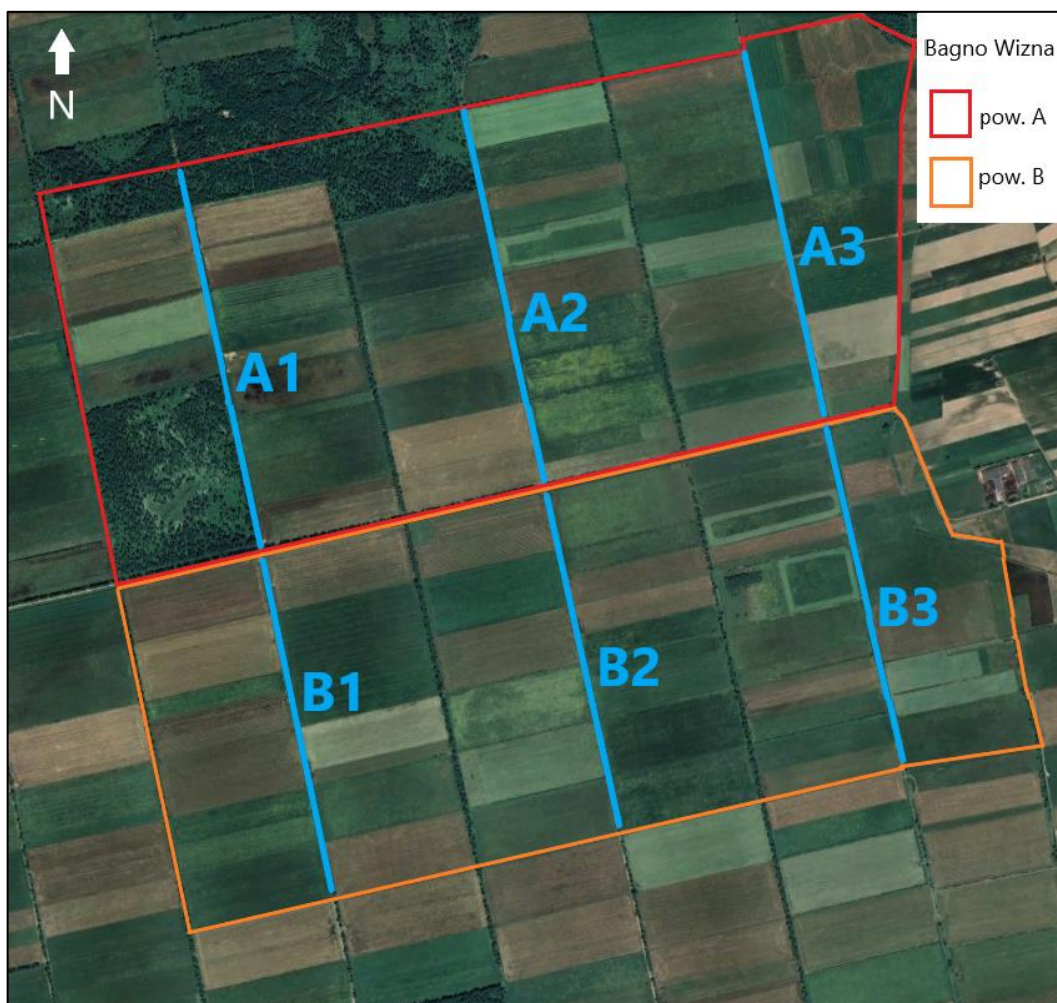
Odzywające się samce liczono podczas nocnych przemarszów po trasach o łącznej długości ok. 6,5 km, oddalonych od siebie o ok. 1 km (ryc. 49), dzięki czemu możliwe było pokrycie nasłuchem całej powierzchni, zgodnie z zaleceniami metodycznymi (Chylarecki i in. 2015). Nie prowadzono stymulacji głosowej, dzięki czemu możliwe było porównanie wyników z liczeniem w roku 2008 (Pugacewicz i Dmoch 2009), kiedy również nie wabiono ptaków. Obserwacje przeprowadzono w optymalnych terminach w nocy z 23 na 24 maja oraz 27 na 28 czerwca 2022 r. Ze względów bezpieczeństwa prace w terenie prowadził zespół dwóch obserwatorów (poza autorem byli to odpowiednio: Antoni Życki oraz Szymon Chmur). Obserwatorzy przemieszczali się pieszo co kilkadziesiąt metrów zatrzymując się i nasłuchując odgłosów ptaków.



Ryc. 49. Trasy przejścia podczas nasłuchów derkacza (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).

- **Liczenia ptaków gatunków pospolitych na transektach**

Aby uchwycić stan ilościowy zespołu pospolitych gatunków ptaków przeprowadzono liczenia transektowe nawiązujące do metodyki stosowanej w Monitoringu Ptaków Mokradeł (<https://monitoringptakow.gios.gov.pl/instrukcje-i-formularze.html>). Na każdej z powierzchni wyznaczono po 3 równoległe transekty oddalone od siebie o 1 km (ryc. 50), o łącznej długości 4,04 km na powierzchni A oraz 3,61 km na powierzchni B. Na każdym transekcie w godzinach porannych wykonano po 2 kontrole w terminach: 17 maja i 28 czerwca 2022 r. Ptaki notowano w 4 kategoriach odległości (0-25 m, 25-100 m, 100-200 m i powyżej 200 m) od trasy przemarszu oraz osobno ptaki lecące. Rejestracji podlegały wszystkie gatunki.



Ryc. 50. Rozmieszczenie transektów na powierzchniach A i B przy szacowaniu liczebności ptaków pospolitych (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).

Podczas obserwacji korzystano z lornetki Leica 10x32 oraz aparatu fotograficznego Nikon P1000 z obiektywem zoom 24-3000 mm, co pozwalało na dokumentowanie obserwacji i oznaczanie ptaków nawet z dużej odległości, przy zachowaniu odpowiedniej jakości. Poza poszukiwanymi ptakami notowano wszelkie stwierdzenia gatunków cennych oraz niestwierdzonych na powierzchniach podczas wcześniejszych kontroli wraz z kategoriami lęgowości. Jak zestawiono w tabeli 9, warunki pogodowe podczas obserwacji terenowych były na ogół korzystne. Łącznie na prace terenowe poświęcono ponad 33 godziny. W miarę możliwości w terenie notowano również stan roślinności łąkowej, tzn. zaznaczano fragmenty niekoszone (przynajmniej częściowo) w roku poprzedzającym oraz postęp koszenia w roku 2022.

Ogółem między 21 kwietnia a 28 czerwca 2022 r. na powierzchni A stwierdzono 66 gatunków ptaków, w tym 52 lęgowe, a na pow. B zanotowano 47 gatunków, z których 35 uznano za lęgowe. Szczegółowe wyniki inwentaryzacji ornitologicznej zestawiono w kolejnych tabelach, przy czym przyjęto następujące oznaczenia z uwagi na płeć inwentaryzowanych osobników: m – samiec, f – samica, n – płeć nieokreślona (tab. 10 – 15).

[illegible]

Tab. 11. Szczegółowe wyniki badań na transekcji A2 (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	I kontrola					II kontrola				
		0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie	0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie
1	cierniówka	4m	1m								
2	derkacz							2m			
3	dudek								1m		
4	dymówka					1n					
5	dzwoniec		1n								
6	gajówka	1m									
7	gąsiorzek	5m, 4f, 1n	1m					1m	1m		
8	grubodziób	1n				2n					
9	grzywacz	1n				2n			1m		
10	jarzębatka	5m, 2f					4n				
11	kapturka	1m, 1f	1m				1m	2m			
12	kos	2n					1m, 1n				1n
13	krętogłów		1m								
14	kukułka				1m		2n				
15	łożówka						1m	1m			
16	pliszka siwa							1n			
17	pliszka żółta		1n								
18	pokląska	2m	1m	3m					1n		
19	przepiórka			1m							
20	skowronek	1m, 1n	3m	6m	1m		1m	5m	3m		
21	słownik szary			1m							
22	strumieniówka								1m		
23	szczygieł	1m, 3n									1n
24	szpak					3n					
25	śpiewak	1n	1m				2n				
26	świergotek drzewny		1m						1m		
27	świergotek łąkowy		1m								
28	świerszczak		1m								
29	trznadel	6m		2m			2m	1m	1m		
30	zaganiacz	1m	2m				1n				
31	zięba	1m, 1n						1m			
32	żuraw		1n								

[illegible]

Tab. 13. Szczegółowe wyniki badań na transekcie B1 (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	I kontrola					II kontrola				
		0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie	0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie
1	cierniówka	2m, 3n									
2	dudek						1m				
3	dymówka					2m, 1n					
4	gąsiorek	1m, 1f, 2n									
5	jarzębatka	1m									
6	kapturka	1m									
7	kos	2m									
8	kruk	1n	1n								
9	krzyżówka					1n					
10	kukułka	1n									
11	kuropatwa						1n				
12	łozówka	1m					3m				
13	myszolów	1n									
14	piegża	1m									
15	pokląska	3m	3m								
16	skowronek			6m	2m		1m	1m	4m		
17	słownik szary	1m									
18	szczygieł	2n									
19	śpiewak	1n									
20	świergotek drzewny	3m					2m				
21	trznadel	4m, 1n					3m, 1n				
22	zaganiacz	1m									
23	zięba	1m, 1n									
24	żuraw				2n						

Tab. 14. Szczegółowe wyniki badań na transekcie B2 (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	I kontrola					II kontrola				
		0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie	0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie
1	bogatka	2n									
2	cierniówka	4m					2m				
3	dymówka					1n					
4	dzięciół czarny	1n									
5	gąsiorek	1m, 1n		1m			1m		1m		
6	kos	1m, 1n					1n				
7	kruk				1n						
8	krzyżówka	1m				2n					
9	kwiczoł						1n				
10	piegża	2m									
11	pokłaskwa	1m	3m				1n	1m			
12	przepiórka								1m		
13	skowronek		2m, 1n	5m	3m		2n	3m	4m		
14	szczygieł	2n					1n				
15	szpak					2n					
16	świergotek drzewny	1m					1m, 1n				
17	świergotek łąkowy		1n								
18	trznadel	4m, 1n		1m			6m, 1n				
19	zaganiacz	2m, 1n					1m				
20	zięba	3m					1m				

Tab. 15. Szczegółowe wyniki badań na transekcie B3 (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	I kontrola					II kontrola				
		0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie	0-25 m	25-100 m	100-200 m	>200 m	w locie
1	blotniak stawowy										1m
2	cierniówka	3m, 1n					1m, 1n				
3	derkacz	1m									
4	dymówka					2n					4n
5	gąsiorek						1m				
6	gęgawa										6n
7	jarzębatka						1n				
8	kawka					1n					
9	krzyżówka	1m	1m, 1f			2m					
10	mazurek						1n				
11	piegża						1m				
12	pliszka siwa	1n									
13	pliszka żółta								1m		
14	poklaskwa		4m, 1f				2m	1m, 1n			
15	rokitniczka						1m		1m		
16	skowronek	1m	2m	5m, 1n	1m			5m, 1n	8m		
17	szczygieł					2n	1m				
18	szpak					1n					
19	trznadel	5m, 1f					3m				
20	żuraw				1n						4n

W poniższych tabelach zestawiono wyniki inwentaryzacji ornitologicznej na wytypowanych zgodnie z przyjętą metodologią badań powierzchniach badawczych z uwzględnieniem danych o statusie osobnika: P – przelotny, Z – zalatujący z sąsiedztwa w sezonie lęgowym i kategorii lęgowości dla ptaków lęgowych: A – gniazdowanie możliwe, B – gniazdowanie prawdopodobne, C – gniazdowanie pewne (tab. 16 oraz tab. 17).

Tab. 16. Zestawienie stwierdzonych gatunków ptaków na pow. A (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	Status	Kat. lęgowości
1	batalion	P	
2	bielik	Z	
3	blotniak stawowy	Z	
4	bocian biały	P	
5	bogatka		A
6	cierniówka		B
7	czajka		C
8	czapla siwa	Z	
9	derkacz		B



Lp.	Gatunek	Status	Kat. łęgowości
10	drożdżik	P	
11	dubelt	Z	
12	dudek		A
13	dymówka	Z	
14	dzięcioł czarny		B
15	dzięcioł duży		A
16	dzięciołek		A
17	dzwoniec		A
18	gajówka		B
19	gąsiorek		B
20	grubodziób		A
21	grzywacz		B
22	jarzębatka		B
23	jerzyk	P	
24	kapturka		B
25	kobuz	Z	
26	kos		B
27	krętogłów		A
28	krzyżówka		A
29	kukułka		A
30	kuropatwa		B
31	kwiczoł	P	
32	łozówka		A
33	modraszka		B
34	muchotłówka szara		A
35	myszotów		A
36	orlik krzykliwy		A
37	paszkot	Z	
38	piecuszek		B
39	piegża		A
40	pierwiosnek		A
41	pleszka		A
42	pliszka siwa		A
43	pliszka żółta		A
44	pokląska		B
45	potrzyszcz		A
46	potrzos		A
47	przepiórka		A
48	rudzik		A
49	skowronek		B
50	słownik szary		B
51	sójka	P	
52	sroka		A
53	strumieniówka		B

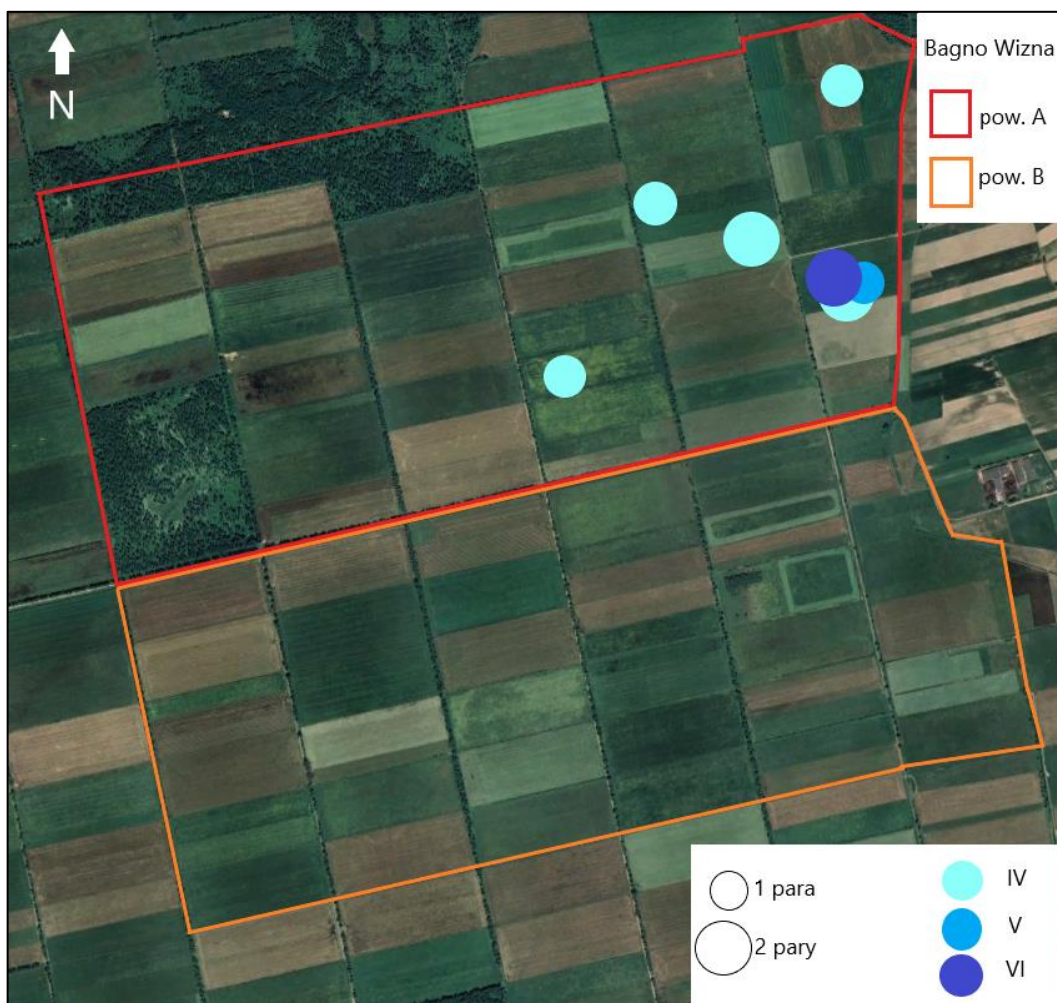
Lp.	Gatunek	Status	Kat. łęgowości
54	szczygieł		B
55	szpak		A
56	śmieszka	Z	
57	śpiewak		A
58	świergotek drzewny		B
59	świergotek łąkowy		B
60	świerszczak		A
61	trznadel		C
62	wilga		B
63	wrona		C
64	zaganiacz		B
65	zięba		B
66	żuraw	Z	C

Tab. 17. Zestawienie stwierdzonych gatunków ptaków na pow. B (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	Status	Kat. łęgowości
1	batalion	P	
2	błotniak stawowy	Z	
3	bocian biały	Z	
4	bogatka		A
5	cierniówka		B
6	derkacz		B
7	dudek		B
8	dymówka	Z	
9	dzięcioł czarny	Z	
10	dzięciołek		A
11	gąsiorzek		A
12	gęgawa	Z	
13	jarzębatka		B
14	kapturka		A
15	kawka	Z	
16	kos		B
17	kruk		B
18	krzyżówka		B
19	kukułka		A
20	kuropatwa		A
21	kwiczoł	P	A
22	łozówka		B
23	mazurek		A
24	modraszka		A
25	myszotów	Z	
26	orlik krzykliwy	Z	

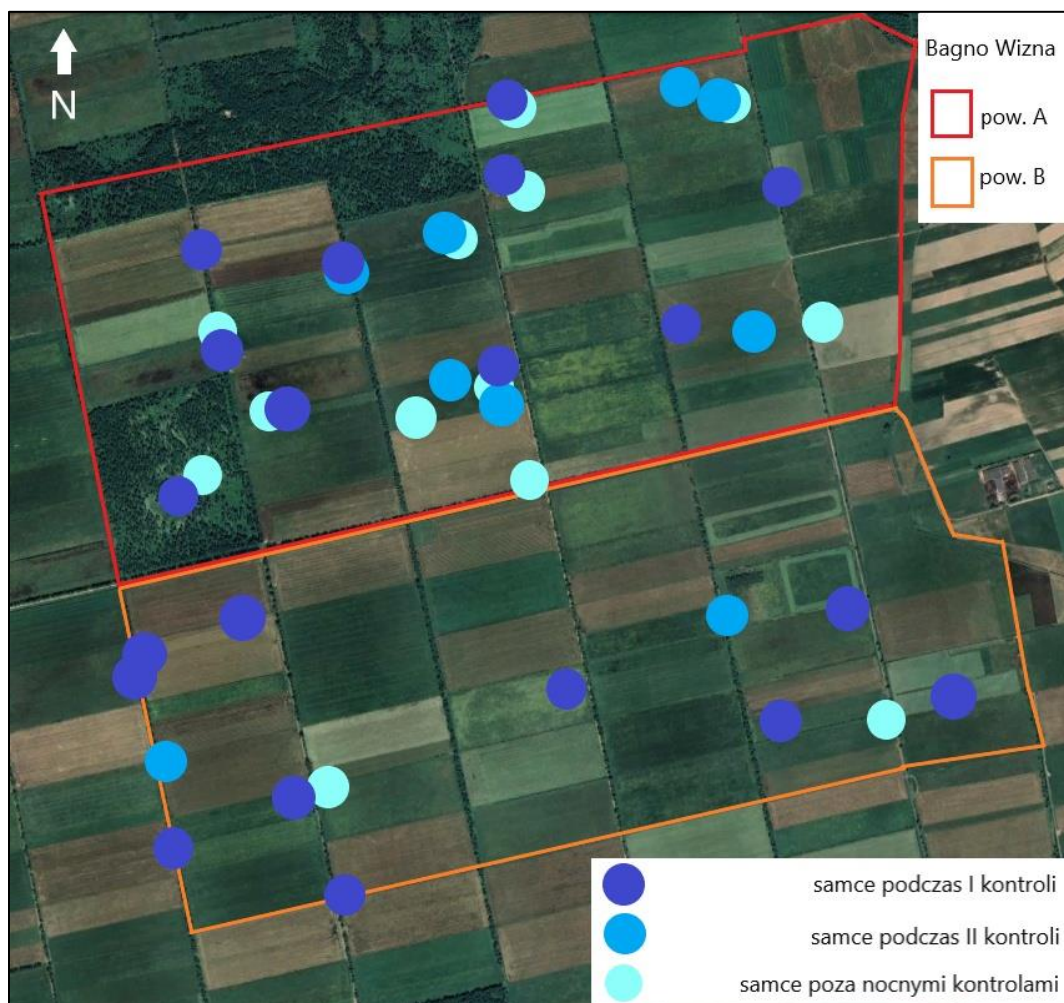
Lp.	Gatunek	Status	Kat. lęgowości
27	piegża		B
28	pierwiosnek		A
29	pliszka siwa		B
30	pliszka żółta		A
31	poklaskwa		B
32	potrzos		A
33	przepiórka		B
34	rokitniczka		A
35	skowronek		B
36	słownik szary		B
37	szczygieł		B
38	szpak	P, Z	A
39	śpiewak		A
40	świergotek drzewny		B
41	świergotek łąkowy		B
42	trznadel		C
43	wodnik	P	
44	wrona siwa		B
45	zaganiacz		A
46	zięba		B
47	żuraw	Z	

W zakresie cenzusu ptaków siewkowych stwierdzono jedynie czajkę we wschodniej części pow. A, gdzie liczebność podczas kontroli kwietniowej oceniono na łącznie 7 par (ryc. 51). Podczas kolejnych kontroli w tym rejonie pozostały już tylko 1-2 pary. 28 czerwca obserwowano co najmniej 3 dorosłe osobniki (przeganiające kobuza) oraz 3 młode, niewyrośnięte jeszcze ptaki. Na powierzchni B nie stwierdzono lęgowych siewkowców.



Ryc. 51. Rozmieszczenie par lęgowych czajki w roku 2022 r (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).

Odnosząc się do cenzusu derkacza, podczas pierwszej kontroli na powierzchni A zanotowano 9-10 odzywających się samców, a na powierzchni B – 7-10 samców (ryc. 52). Podczas drugiej kontroli liczebność była już wyraźnie niższa – stwierdzono 7 samców na pow. A oraz 2 samce na pow. B. Ciekawostką jest dwukrotne stwierdzenie odzywającego się samca wewnątrz drzewostanu brzoźowego o mocno rozluźnionym zwarcu w zachodniej części pow. A.



Ryc. 52. Rozmieszczenie samców derkacza w sezonie lęgowym 2022 r. (źródło: opracowanie własne n z wykorzystaniem danych Google Satellite).

W zakresie szacowania liczebności ptaków pospolitych stwierdzono, iż na transektach rozmieszczonych na pow. A stwierdzono w sumie 44 gatunki ptaków w zagęszczeniu 55,9 os./km, a na powierzchni B na transektach zanotowano 33 gatunki ptaków w zagęszczeniu 40,7 os./km (tab. 18). Gatunki dominujące na obu powierzchniach były podobne – na pow. A najliczniejszy był skowronek, a potem kolejno: trznadel, gąsiorek, cierniówka i jarzębatka oraz pokląska. Na powierzchni B najliczniejszym gatunkiem był również skowronek, a za nim uplasowały się kolejno trznadel, pokląska, cierniówka i gąsiorek.

Tab. 18. Zagęszczenia ptaków (ilość osobników stacjonarnych/km) na pow. A i B. Uwzględniono maksymalne liczebności stwierdzone podczas jednej z kontroli na poszczególnych odcinkach. Zsumowano dane z transektów A1, A2 i A3 oraz osobno B1, B2 i B3. Nie uwzględniano ptaków lecących (źródło: opracowanie własne).

Lp.	Gatunek	Pow. A	Pow. B
1	bogatka	0,25	0,55
2	cierniówka	3,47	3,60
3	derkacz	1,24	0,28
4	dudek	0,25	0,28
5	dzięcioł czarny		0,28
6	dzięcioł duży	0,25	
7	dzwoniec	0,74	

Lp.	Gatunek	Pow. A	Pow. B
8	gajówka	0,74	
9	gąsior	4,46	2,22
10	grubodziób	0,25	
11	grzywacz	0,50	
12	jarzębatka	3,47	0,55
13	kapturka	2,23	0,28
14	kos	1,73	1,11
15	krętogłów	0,50	
16	kruk		0,83
17	krzyżówka	0,74	1,11
18	kukułka	0,99	0,28
19	kuropatwa	0,50	0,28
20	kwiczoł		0,28
21	łozówka	0,99	0,83
22	mazurek		0,28
23	modraszka	0,50	
24	muchotłówka szara	0,25	
25	myszolów	0,50	0,28
26	piecuszek	0,50	
27	piegża	0,25	1,11
28	pierwiosnek	0,25	
29	pliszka siwa	0,25	0,28
30	pliszka żółta	0,25	0,28
31	pokląska	3,22	4,16
32	potrzeszcz	0,25	
33	przepiórka	0,74	0,28
34	rokitniczka		0,28
35	skowronek	6,44	9,14
36	słownik szary	0,99	0,28
37	sroka	0,25	
38	strumieniówka	0,50	
39	szczygieł	1,24	1,39
40	szpak	1,49	
41	śpiewak	0,99	0,28
42	świergotek drzewny	0,74	1,39
43	świergotek łąkowy	0,99	0,28
44	świerszczak	0,25	
45	trznadel	5,45	4,99
46	wilga	0,74	
47	zaganiacz	2,72	1,11
48	zięba	2,48	1,39

Lp.	Gatunek	Pow. A	Pow. B
49	żuraw	0,50	0,83
Suma		55,94	40,72

Wyniki inwentaryzacji ornitologicznej wskazują ponadto na występowanie innych cennych gatunki ptaków, które są związane z siedliskami podmokłymi (ryc. 53):

- **Bielik** – 21 IV nad pow. A krążył dorosły ptak,
- **Dubelt** – w nocy z 27 na 28 VI głos godowy pojedynczego samca słyszano ze skoszonej łąki we wschodniej części pow. A. Był to najprawdopodobniej ptak koczujący po sezonie lęgowym,
- **Gąsiorek** – jeden z gatunków dominujących (>5% udziału w całym zespole ptaków) na obu powierzchniach. Na pow. A osiągał zagęszczenie 4,46 os./km, a na pow. B – 2,22 os./km,
- **Jarzębatka** – jeden z dominantów na pow. A (3,47 os./km), na pow. B występowała znacznie rzadziej (0,55 os./km),
- **Orlik krzykliwy** – kilkakrotnie obserwowany na obu powierzchniach - były to prawdopodobnie ptaki zalatujące z pobliskich lasów (ryc. 54),
- **Poklaskwa** – jeden z dominujących gatunków na obu powierzchniach (3,22 os./km na pow. A oraz 4,16 os./km) na pow. B,
- **Potrzos** – tylko jedno stanowisko. Nawet jeśli nie wszystkie pary zostały wykryte, to i tak jest zaskakująco nieliczny,
- **Przepiórka** – w sumie zaledwie 3-5 par łącznie na obu powierzchniach,
- **Słownik szary** – co najmniej 9 par na pow. A oraz 2 pary na pow. B,
- **Strumieniówka** – co najmniej 2 pary w brzezinach na pow. A,
- **Świerszczak** – tylko jedno stwierdzenie śpiewającego samca na pow. A,
- **Żuraw** – ptaki lęgowe obserwowano tylko na północnym skraju pow. A, gdzie na łąkach przylegających do brzozy bagiennej obserwowano m.in. dorosłego osobnika z towarzyszącym mu młodym ptakiem.



Ryc. 53. Rozmieszczenie par wybranych gatunków ptaków związanych z siedliskami podmokłymi. Znak zapytania oznacza występowanie 0-1 pary. Trójkątem oznaczono miejsce stwierdzenia tokującego dubelta (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).



Ryc. 54. Dorosły orlik krzykliwy patrolujący teren w północno-wschodniej części pow. A (fot. A. Dmoch, 17.05.2022 r.).

Podczas badań terenowych oceniano również koncentracje ptaków nieleśgowych (ryc. 55). W dniu 21 kwietnia na powierzchni A, w jej wschodniej części, obserwowano w sumie ponad 600 batalionów żerujących na łąkach (ryc. 56). Tego samego dnia stwierdzono również ok. 600 kwiczołów i kilkaset szpaków.

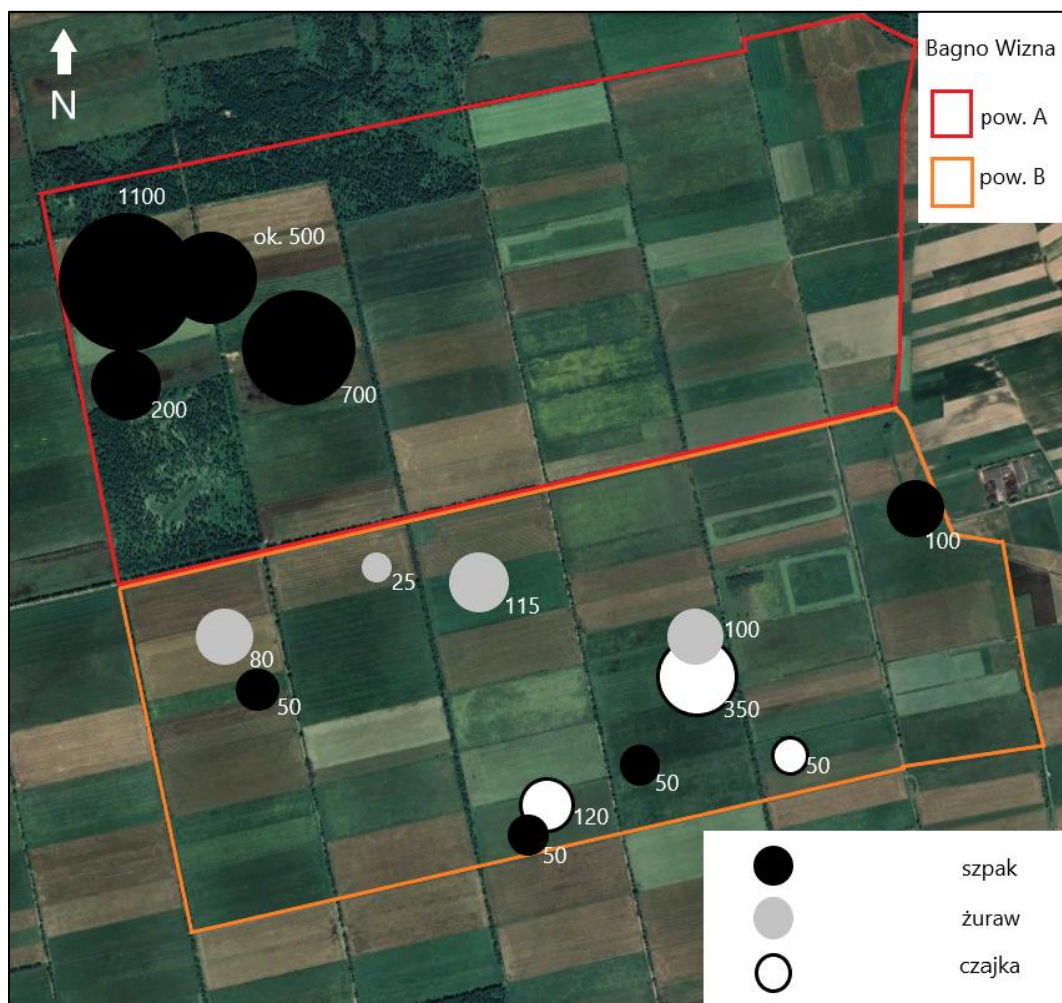


Ryc. 55. Koncentracje ptaków nieleśgowych w dniu 21 IV 2022 r. Liczby przy kółkach oznaczają liczebności ptaków (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Google Satellite).



Ryc. 56. Stado batalionów we wschodniej części pow. A (fot. A. Dmoch, 21 IV 2022 r.).

Znacznie większe liczebności ptaków niełęgowych odnotowano w czerwcu (ryc. 57), kiedy to w zachodniej części pow. A stwierdzono ok. 2,5 tysiąca szpaków. W tym samym czasie na pow. B przebywało ok. 300 żurawi i ponad 500 czajek.



Ryc. 57. Koncentracje ptaków niełęgowych w czerwcu 2022 r. Liczb przy kółkach oznaczają stwierdzone liczebności ptaków. (źródło: opracowanie własne na podstawie danych Google Satellite).

Prowadzone badania pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków w odniesieniu do poszczególnych przedmiotów analizy:

- **Cenzus derkacza**

Liczebność derkaczy podczas pierwszej kontroli była zbliżona na obu powierzchniach. Podczas drugiej kontroli różnica była już wyraźna na korzyść pow. A, a całkowita liczebność na obu powierzchniach była dwukrotnie niższa, niż w trakcie pierwszej kontroli. Rozmieszczenie samców było stosunkowo nieregularne przy pierwszej kontroli, natomiast przy drugiej ich występowanie było przeważnie związane z nieskoszonymi jeszcze fragmentami łąk.

W porównaniu z rokiem 2008 (E. Pugacewicz i A. Dmoch – mat. niepublikowane), kiedy to na obszarze zajmowanym przez powierzchnie A i B stwierdzono ok. 15 samców, wydaje się, że liczebność derkaczy wzrosła. Jednakże nieco odmienna metodyka liczeń, a także brak danych z pozostałej części Bagna Wizna utrudniają wyciąganie jednoznacznych wniosków.

- **Szacowanie liczebności ptaków pospolitych**

Wyniki liczenia ptaków pospolitych na transektach są nieco zniekształcone przez nadreprezentację gatunków związanych z zadrzewieniami i zakrzewieniami. Jest to konsekwencja jedynego możliwego (tj. bezkonfliktowego) przebiegu transektów wzdłuż

istniejących dróg polnych. Nie ma to jednak większego znaczenia w przypadku wykorzystania tych danych do porównań w przyszłości, przy zastosowaniu takiej samej metodyki. Obecność terenów leśnych na pow. A wyraźnie wpłynęła na występowanie i zagęszczenia gatunków związanych z tym siedliskiem.

W porównaniu z dostępnymi danymi (Chylarecki 2013) badane powierzchnie charakteryzują się dużym (w porównaniu ze średnią krajową) zagęszczeniem m.in. jarzębatki, pokląskwy, zaganiacza, gąsiora, czy cierniówki. Natomiast niższe od przeciętnych zagęszczenia osiągnęły grzywacz, pliszka żółta, sroka czy skowronek, choć w przypadku tego ostatniego gatunku liczebność mogła zostać zaniżona (transekty omijały środek otwartych łąk).

- **Pozostałe cenne/związane z siedliskami podmokłymi gatunki ptaków**

Metodyka liczeń gatunków pospolitych uniemożliwia dokładne porównanie ich liczebności z danymi uzyskanymi w przeszłości (E. Pugaciewicz i A. Dmoch – dane niepublikowane). W przypadku gąsiora, który stanowi przedmiot ochrony w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna wydaje się, że liczebność mogła ulec niewielkiemu spadkowi. W odniesieniu do słowika szarego liczebność na badanym terenie zmniejszyła się ponad dwukrotnie, a w przypadku strumieniówki prawdopodobnie jeszcze mocniej. Zaskakująco niskie są liczebności innych ptaków wróblowych związanych z siedliskami podmokłymi, tj. świergotka łąkowego, świerszczaka i potrzosa. Może to być odzwierciedleniem nie najlepszych warunków siedliskowych wynikających zarówno z przesuszenia siedlisk łąkowych jak i intensywnej gospodarki łąkarskiej.

- **Koncentracje ptaków nieleśnych**

Obecność przelotnych stad batalionów w kwietniu świadczy o potencjale tego terenu. Lokalizacja stwierdzeń tych ptaków zapewne nieprzypadkowo była ograniczona do fragmentów łąk o większym uwodnieniu. Występowanie koncentracji ptaków w czerwcu związane było z obecnością skoszonych łąk, co było widoczne zwłaszcza w przypadku czajki, która preferowała świeżo wykoszone tereny. Interesujące byłoby rozpoznanie liczebności ptaków koczujących w okresie sianokosów na całym obszarze Bagna Wizna.

7.5. Charakterystyka gospodarki rolnej

Początki prowadzenia działalności rolniczej na rozległym torfowisku położonym w dolinie Narwi sięgają lat 60. XX wieku, kiedy to przeprowadzono rozległe prace melioracyjne mające na celu uregulowanie stosunków wodnych na tym obszarze i jego uproduktywnienie. Powołano państwowy kombinat łąkarski z siedzibą w miejscowości Grądy-Woniecko, obejmujący 5500 ha. W niedługim czasie okazało się, że teren jest zbyt duży, aby nim efektywnie zarządzać w ramach jednego gospodarstwa i nie daje on rezultatów jakich spodziewano się osiągnąć (Okruszko i in. 1999). Po upadku Państwowego Gospodarstwa Rolnego grunty obszaru Wizna zasiły Zasób Własności Rolnej Skarbu Państwa zarządzany przez Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa, przekształconej następnie w Agencję Nieruchomości Rolnych, a obecnie Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa. Rozpoczęto sprzedaż lub dzierżawę działek rolnikom zamieszkującym okoliczne tereny. Część początkowo wyznaczonych dziesięciohektarowych kwater podzielono na mniejsze fragmenty. Działania te doprowadziły do rozdrobnienia struktury agrarnej.

Obecnie w dalszym ciągu w obszarze Bagna Wizna dominuje gospodarka łąkowa, za wyjątkiem nielicznych gruntów ornych położonych na skraju doliny oraz u zboczy wysoczyzn Grądy i Maliszewo, pojedynczych pastwisk i obszarów nieużytkowanych. Łączna powierzchnia użytkowanych rolniczo użytków zielonych wynosi około 10000 ha. Zebrana biomasa służy głównie jako baza paszowa konieczna przy produkcji zwierzęcej i mlecznej. Pomimo prowadzenia głównie jednego typu gospodarki rolnej zauważa się znaczące zróżnicowanie w sposobach gospodarowania, różnej intensywności działań oraz stopniu kultury rolnej, czego wynikiem jest samoistne strefowanie działalności rolniczej.

Działania o największej intensywności prowadzone są na południowy wschód od miejscowości Grądy-Woniecko, na obszarach, do których nie sięgają wiosenne zalewy z rzeki Narew, a poziom wody gruntowej jest obniżony. Wysoka intensywność działań przejawia się w stosowaniu wielu zabiegów agrotechnicznych takich jak nawożenie, podsiew czy wałowanie oraz wysokiej mechanizacji. W konsekwencji na takich obszarach możliwe jest uzyskanie bardzo wysokich plonów oraz zbieranie 3, a nawet 4 pokosów rocznie przy rozpoczęciu koszenia w połowie maja, kończąc we wrześniu a w sprzyjających warunkach pogodowych nawet w październiku. Przykładowe zdjęcie świeżo skoszonej łąki położonej na południe od Grądów-Woniecko przedstawia ryc. 58. Duży areał pojedynczych kwater oraz konieczność dojazdu do nich wymaga wysokiej mechanizacji i użytkowania ciężkiego sprzętu rolniczego.



Ryc. 58. Świeżo skoszona łąka na jednej z kwater Bagna Wizna (fot. Sz. Chmur, 08.10.2021 r.).

Odmiernym charakterem odznaczają się łąki będące pod wpływem zalewów z Narwi, szczególnie położone w zachodniej części torfowiska. Płytsze utwory organiczne, wyższy poziom zalegania wód gruntowych oraz występowanie lokalnych podtopień warunkuje prowadzenie ekstensywnej gospodarki rolnej. Przyrost biomasy jest wolniejszy, a tym samym pokosy są rzadsze (1-2 rocznie), rozpoczynają się w czerwcu, a kończą w sierpniu. W zależności od aktualnych warunków hydrologicznych pozostawia się nieskosiłe fragmenty użytków zielonych, jak również całe łąki. Struktura własnościowa jest tu dużo bardziej rozdrobiona, niż w pozostałej części obszaru Bagna Wizna.

Z uwagi na położenie działek ewidencyjnych w obszarze Natura 2000 w ramach rekompensat za ograniczenia w ich użytkowaniu przyznawane są dopłaty bezpośrednie oraz rolno-

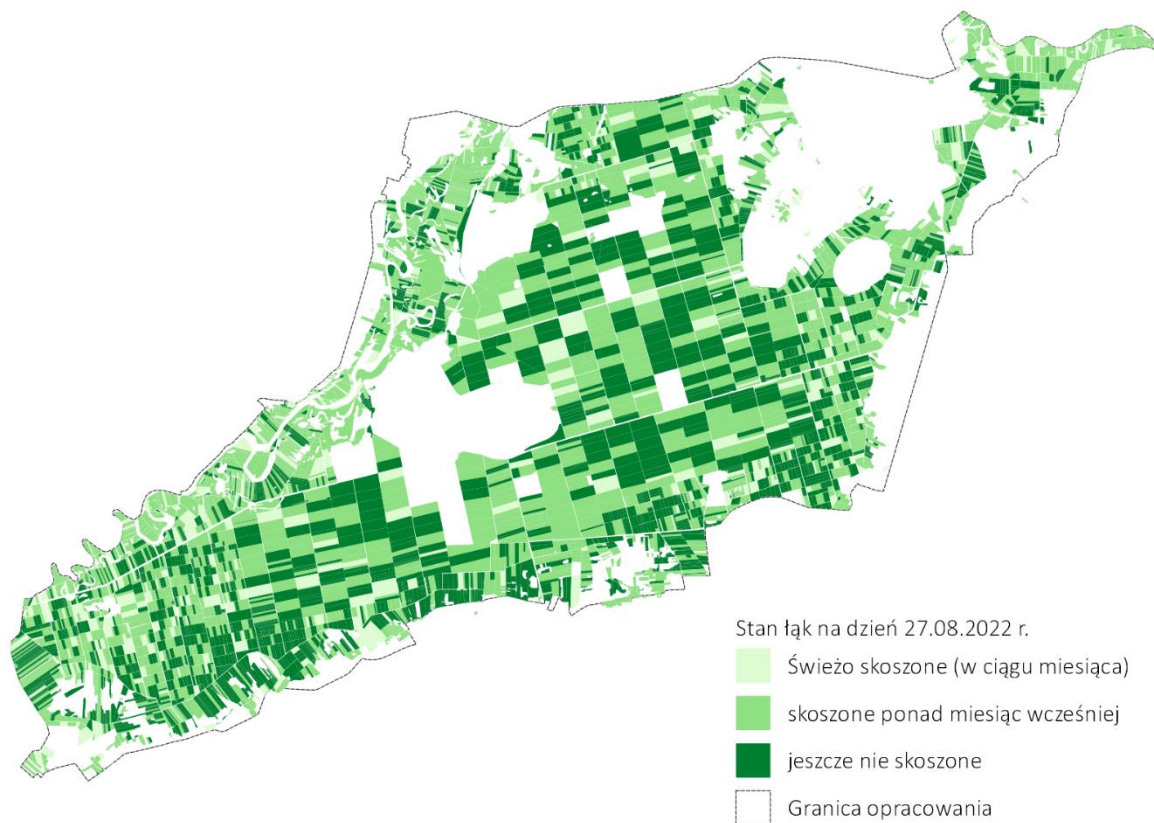
środowiskowo-klimatyczne, szczególnie w ramach różnych wariantów pakietu przyrodniczego nr 4 – cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000. Wymogami niezbędnymi do korzystania z dopłat w ramach pakietu 4 to m.in. zakaz stosowania wybranych pakietów agrotechnicznych, zakaz stosowania środków ochrony roślin, zakaz prowadzenia prac melioracyjnych oraz ustalenie warunków częstotliwości i terminów koszenia.

W celu oceny stopnia intensywności koszenia użytków zielonych na obszarze opracowania przeanalizowano zobrazenia pochodzące z satelity SENTINEL-2 należącego do Europejskiej Agencji Kosmicznej. Satelita ten rejestruje obrazy multispektralnym skanerem o rozdzielczości 10-20 m i 13 kanałach barwnych (ESA 2012). Do analizy wykorzystano skany z dnia 27 sierpnia 2022 r. Z pozyskanych obrazów wyliczono wskaźnik NDVI (Rouse i in. 1973), czyli znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji (*Normalized Difference Vegetation Index*). Obliczany jest on za pomocą poniższego wzoru:

$$NDVI = \frac{(IR-R)}{(IR+R)},$$

gdzie: IR – kanał podczerwony, R – kanał czerwony.

Zakres wskaźnika przyjmuje wartości <-1; 1>, a wyższa jego wartość odpowiada większej ilości biomasy i lepszej kondycji roślinności (Wang i in. 2004). Następnie obliczono średnią wartość współczynnika NDVI dla działek ewidencyjnych, na których prowadzona jest działalność rolnicza. Wynikowe wartości zagregowano do 3 klas i z dużym prawdopodobieństwem określono aktualny stan na danym polu: łąki świeżo skoszone (wartość NDVI od 0,2 do 0,35), łąki skoszone ponad miesiąc wcześniej (NDVI od 0,36 do 0,55) oraz łąki jeszcze nieskoszone (NDVI powyżej 0,55). Wyniki przedstawia ryc. 59. Z uwagi na wykorzystanie danych z jednego okresu informacje te możliwe były do określenia tylko w przybliżeniu. Ocena stanu użytków zielonych jest również obarczona ryzykiem błędu z uwagi na wczesne pierwsze pokosy i szybki przyrost biomasy na skoszonych użytkach zielonych, np. część użytków zielonych oznaczonych podczas badań ornitologicznych jako skoszone w maju lub czerwcu - w analizie wskaźnika wegetacji ukazane są jako nieskoszone.



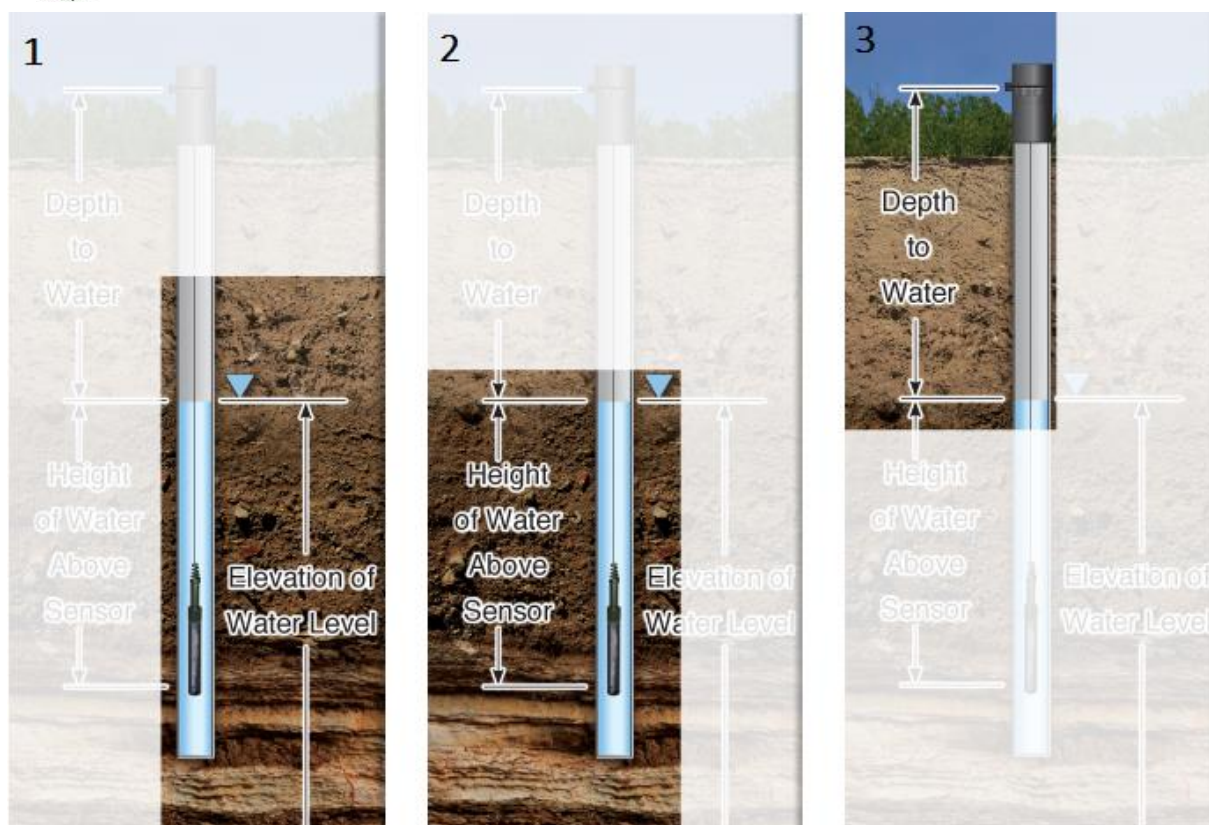
Rys. 59. Stan łąk w dniu 27 sierpnia 2022 r. określony na podstawie wskaźnika NDVI (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych satelitarnych SENTINEL-2).

8. Model przepływu wody w torfowisku

Jedną z podstawowych miar przyjętych w analizach jest wykorzystanie głębokości zwierciadła wody w gruncie od stropu torfowiska, zatem prowadzone badania terenowe i kameralne dotyczyły wód powierzchniowych i pierwszego poziomu wodonośnego, znajdującego się na obszarze torfowiska na głębokości około 1 m. Z uwagi na słabe rozpoznanie geologiczne i hydrogeologiczne obszaru opracowania, w celu zbudowania pełnego modelu wód podziemnych należałoby przeprowadzić dodatkowe rozpoznanie terenu, w tym wykonanie odwiertów hydrogeologicznych sięgające co najmniej do głównego użytecznego poziomu wód (głębokość do stropu tej warstwy waha się w granicach 15-50 m) i obserwacje w długim okresie czasu. Konieczne byłoby także dalsze monitorowanie poziomu wody w torfowisku wraz z rozbudową sieci pomiarowej o dodatkowe lokalizacje. W związku z tymi ograniczeniami, w niniejszym opracowaniu w sposób uproszczony (na podstawie 10-elementowego zestawu pomiarowego w 1 roku hydrologicznym) dokonano modelowania rozkładów przestrzennych poziomu zwierciadła wód gruntowych i głębokości ich zalegania względem powierzchni terenu oraz wód powierzchniowych.

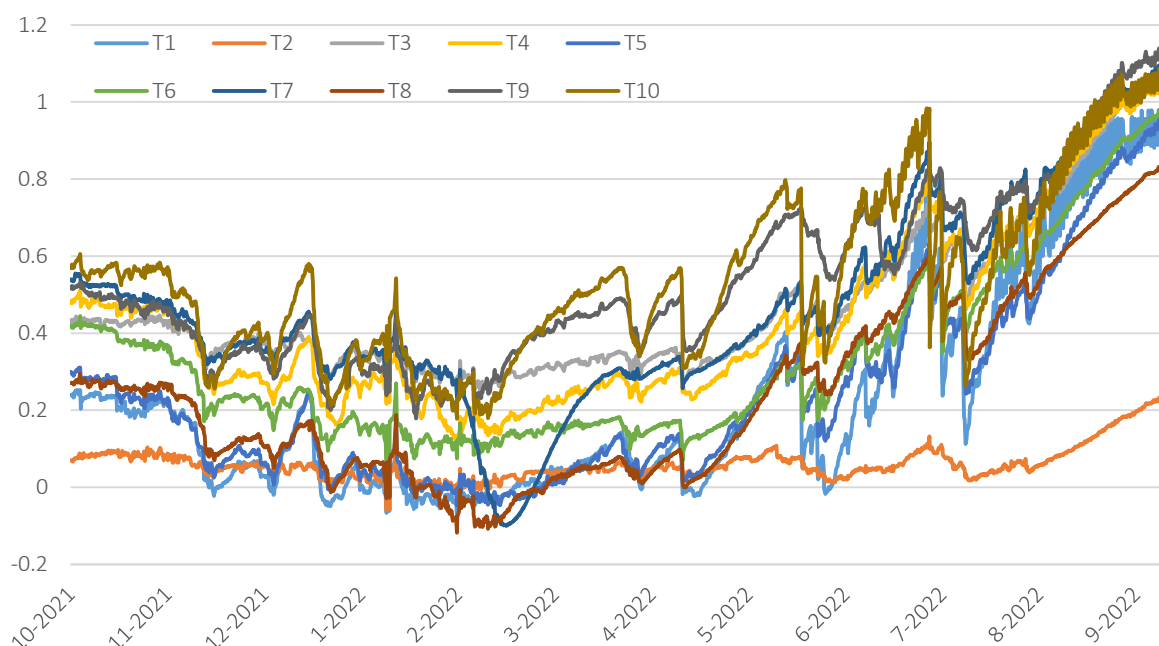
8.1. Dynamika pierwszego poziomu wodonośnego w roku hydrologicznym

Analizowany zakres danych z pomiarów zwierciadła wód gruntowych obejmuje okres od 20 października 2021 r. do 12 września 2022 r w trzygodzinnym interwale czasowym, co daje 2614 odczytów z każdego urządzenia pomiarowego. Przy wykorzystaniu oprogramowania *Levellogger* firmy *Solinst* zebrane dane skompensowano ciśnieniem atmosferycznym według trzech kategorii: wysokość poziomu zwierciadła wody [m n.p.m.], wysokość słupa wody nad sensorem [m] i głębokość do zwierciadła wody [m] (ryc. 60).



Ryc. 60. Opcje kompensacji danych z pomiarów zwierciadła wody gruntowej; 1 – wysokość poziomu zwierciadła wody, 2 – wysokość słupa wody nad sensorem, 3 – głębokość do zwierciadła wody (źródło: oprogramowanie Levellogger firmy Solinst).

Analizując trendy w odczytanych pomiarach (ryc. 61) można wyróżnić trzy okresy w ciągu badanego roku hydrologicznego – okres jesienny od końca października 2021 do lutego 2022 – względna stabilność z niewielkim podnoszeniem się poziomu wody w gruncie, okres wiosenny od marca 2022 do końca maja 2022 – odwrócenie trendu i powolne opadanie poziomu wody na części lokalizacji i duże wahania w innych miejscach. Okres letni od czerwca 2022 do końca sierpnia 2022 – gdy następuje przyspieszenie obniżania poziomu wody aż do osiągnięcia rocznych minimów. Na końcu nastąpiło kolejne odwrócenie trendu i nagły wzrost poziomu wody będący wynikiem dużej sumy opadów w pierwszych dniach września 2022.



Ryc. 61. Głębokość do zwierciadła wody w poszczególnych lokalizacjach T1 - T10 (źródło: opracowanie własne).

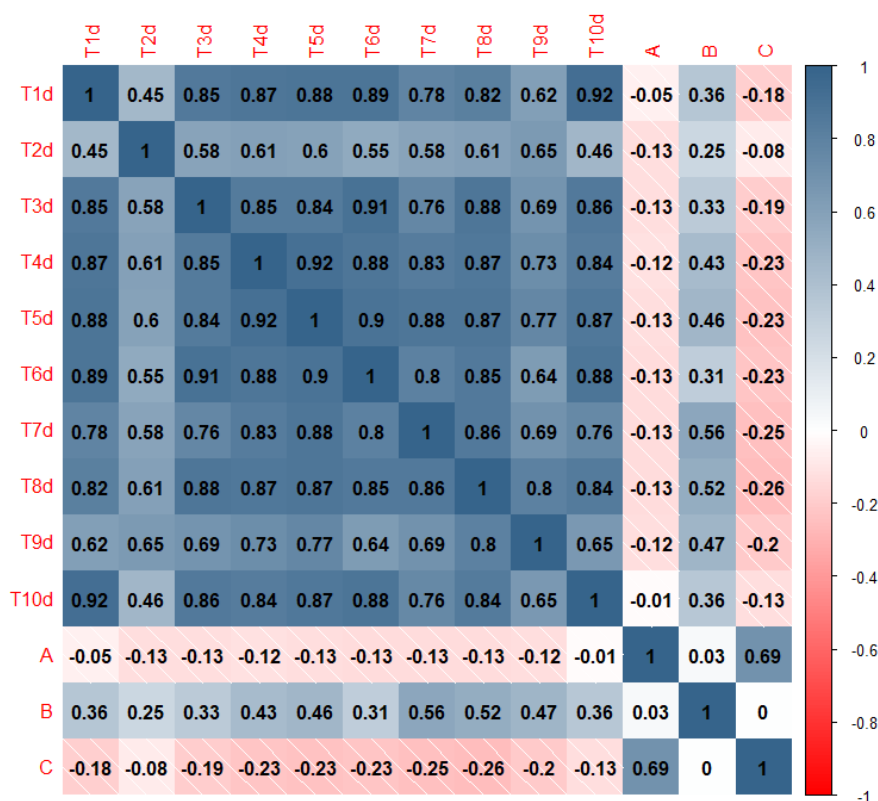
W celu oceny stabilności zwierciadła wody obliczono odchylenie standardowe pomiarów, a także jego amplitudę (tab. 19). Najniższe odchylenia i różnice poziomów zaobserwowano w lokalizacji nr 2, położonej w bezpośrednim sąsiedztwie jeziora Maliszewskiego. Świadczy to o stabilizującym wpływie zbiornika wodnego i jego obniżenia. Zakres wartości odchylenia standardowego i różnicy między minimalnym a maksymalnym poziomem wód jest dużo bardziej zbliżony w pozostałych lokalizacjach.

Tab. 19. Odchylenie standardowe i amplituda pomiarów w poszczególnych lokalizacjach (źródło: opracowanie własne).

Nr lokalizacji	Odchylenie standardowe [-]	Amplituda [m]
T1	0,28	1,06
T2	0,04	0,30
T3	0,20	0,83
T4	0,23	0,96
T5	0,25	1,00
T6	0,23	0,91
T7	0,26	1,12
T8	0,24	0,96
T9	0,23	0,96
T10	0,21	0,91

Celem określenia związku zmian poziomu zwierciadła wód gruntowych (związek hydrologiczny) w różnych częściach obszaru Bagno Wizna zbudowano macierz korelacji pomiędzy poszczególnymi punktami pomiarowymi. Dla każdego punktu pomiarowego wyliczono średni

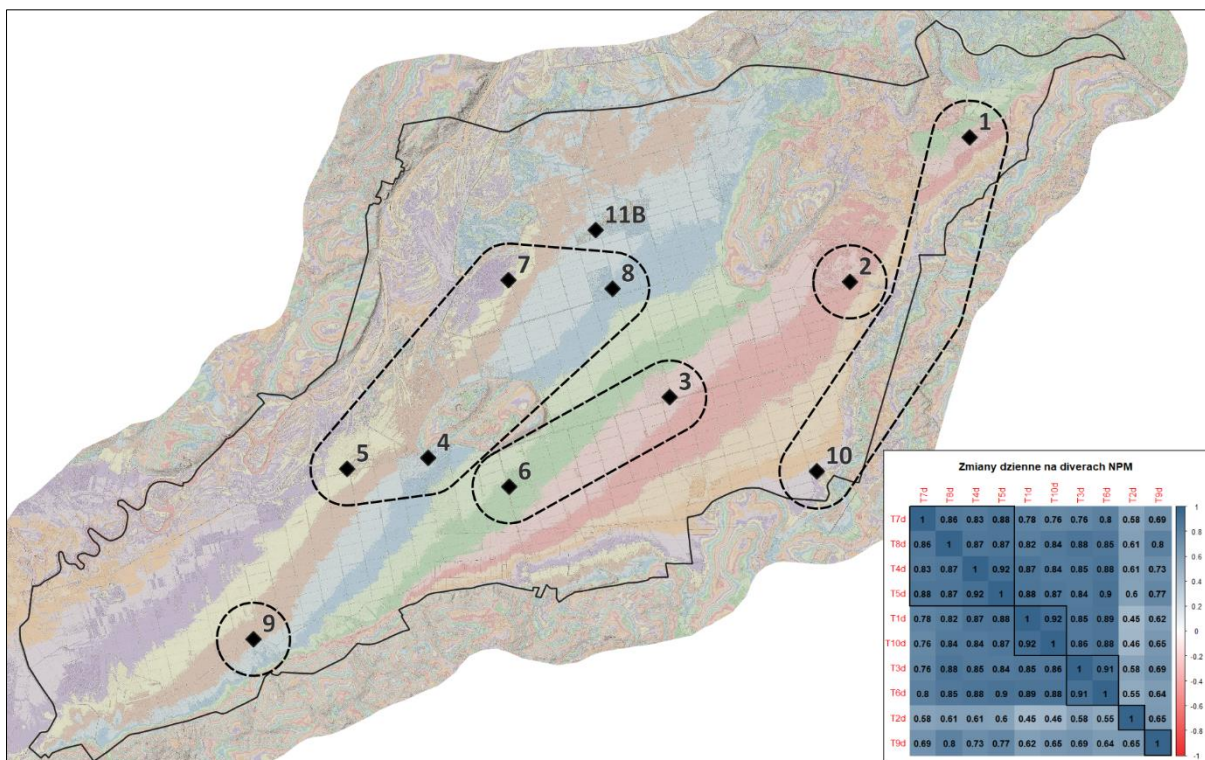
dobowy poziom zwierciadła wody. Celem uwzględnienia opóźnienia w infiltracji wód opadowych policzono różnice średniej dobowej oraz średniej dobowej dnia poprzedniego. Korzystając z tak wyliczonych wartości dziennych szeregów czasowych wyliczono współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy parami wszystkich punktów pomiarowych oraz średnią dobową temperaturą, sumą opadów i ewapotranspiracją (ryc. 62). Im wyższa wartość współczynnika korelacji, tym większe współzależności pomiędzy lokalizacjami (maksymalna wartość wynosi 1). Korelacje między poszczególnymi punktami są wysokie i sięgają wartości 0,92 w przypadku położonych stosunkowo blisko siebie lokalizacji 4 i 5. Punkt pomiarowy najmniej oddziałujący z innymi, co było widać również w przypadku wartości amplitudy i odchylenia standardowego, to punkt numer 2 przy jeziorze Maliszewskim. Potwierdza to jego stabilność i „rozłączność” hydrologiczną. Współczynnik korelacji wśród pozostałych lokalizacji nie spada poniżej 0,6. Widoczne są również zależności pomiędzy odczytami a danymi meteorologicznymi. Ujemna korelacja zmian poziomu wód gruntowych z temperaturą i ewapotranspiracją wynika ze spadku poziomu wód w przypadku wzrostu zarówno temperatury, jak i parowania. Z kolei dodatnia korelacja z opadami sugeruje znaczący wpływ opadów atmosferycznych na zachowanie zwierciadła poziomu wód gruntowych.



Ryc. 62. Korelacje jednodniowych zmian w odczytach i danych meteorologicznych; T1d-T10d – pomiary poziomu wód gruntowych, A - temperatura, B - opady, C – ewapotranspiracja (źródło: opracowanie własne).

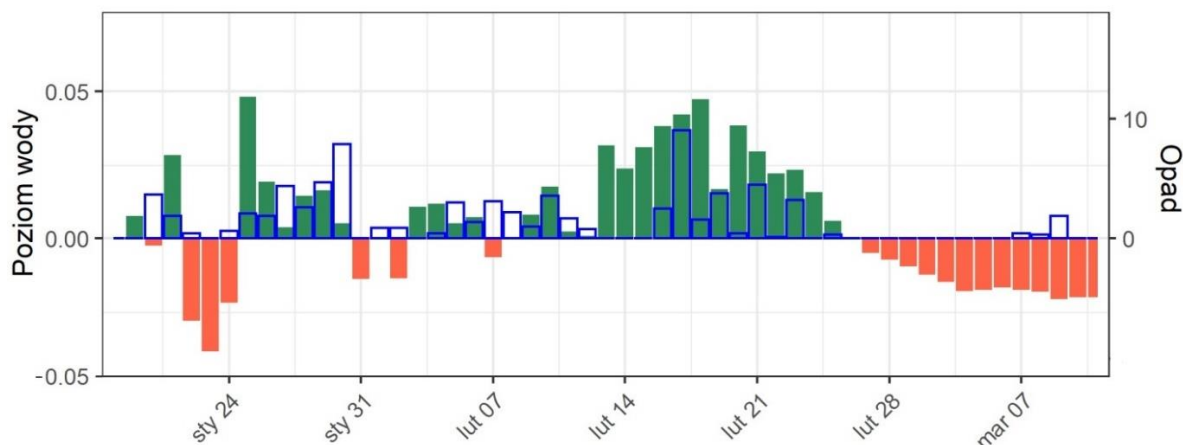
Analiza korelacji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami pomiarowymi wyróżniła 5 grup urządzeń o podobnej charakterystyce zmian poziomu wody. Grupy powstały w wyniku klasteryzacji hierarchicznej macierzy kowariancji wykorzystując połączenie metodą Warda. Ich lokalizację przedstawiono na ryc. 63. Ich przebieg zbliżony jest do morfologii terenu. Na grupę składającą się z punktów 1 i 10 wpływ mają wody spływające z wzniesień od strony wschodniej. Punkt 2 nie został połączony z innymi punktami ze względu na swój szczególnie

stabilny poziom wody w gruncie. Powodem włączenia punktu nr 9 do oddzielnej grupy jest z kolei duża odległość do pozostałych punktów i wahania wody powodowane napływem wód ze strony południowej. Punkty nr 6 i 3 mają wysoką korelację z uwagi na położenie w centralnej części torfowiska. Z kolei na największą grupę punktów o numerach 4, 5, 7 oraz 8 wpływ ma niewielka odległość do Narwi. Punkt 11B został wyłączony z klasyfikacji, gdyż mierzy jedynie ciśnienie atmosferyczne.



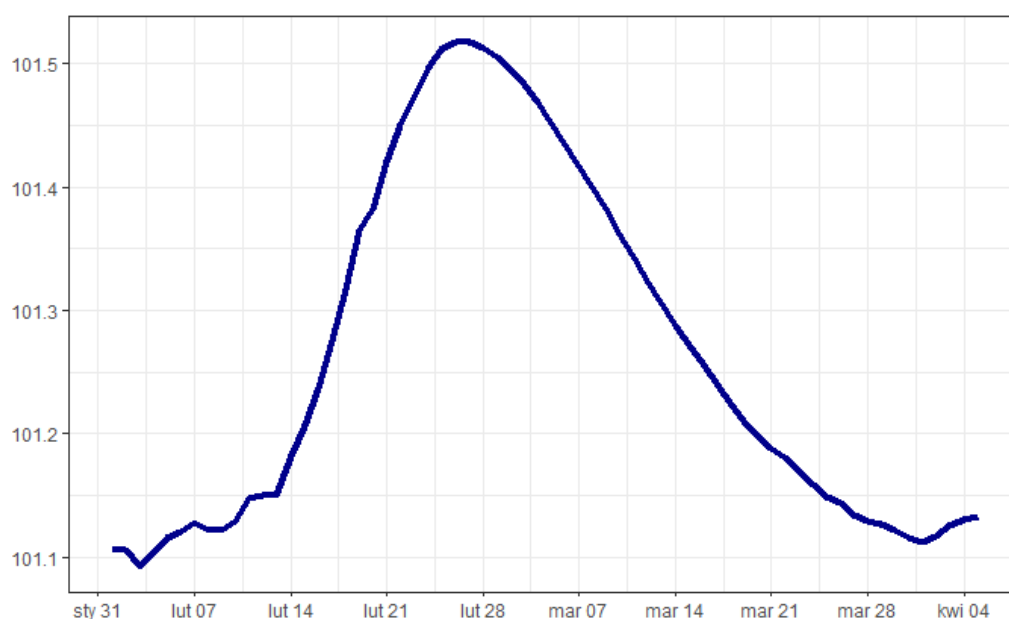
Ryc. 63. Grupy urządzeń pomiarowych i ich lokalizacja (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK)

Do oceny długości opóźnienia zmiany poziomu wód gruntowych względem opadów atmosferycznych opracowano następujące wykresy dla każdego z punktów pomiarowych (ryc. 64).



Ryc. 64. Jednodniowe zmiany poziomu zwierciadła wód gruntowych [m] w punkcie pomiarowym nr 7 względem opadu [mm] w dniach 17 stycznia 2022 – 14 marca 2022 r. (źródło: opracowanie własne).

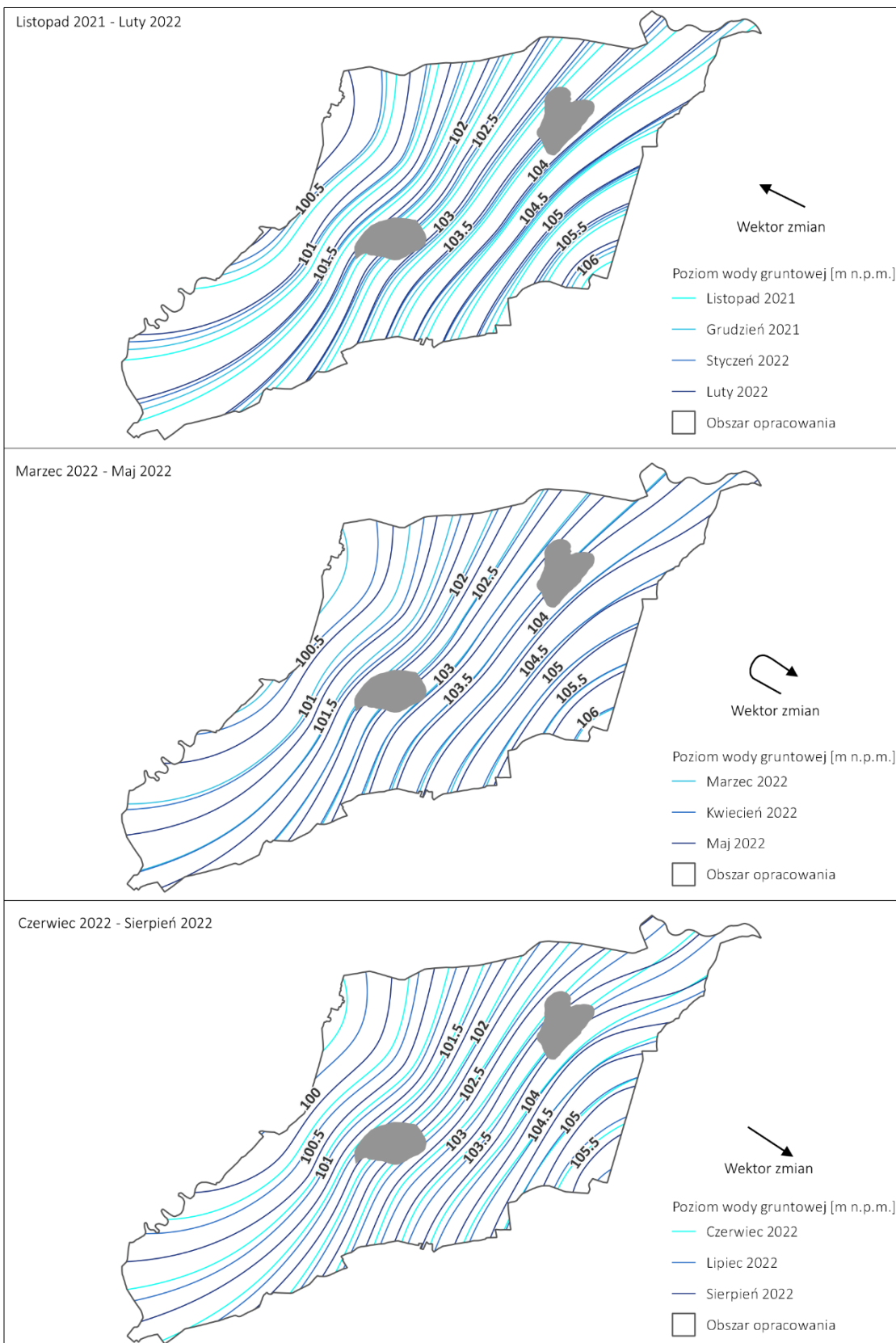
W przypadku punktu pomiarowego nr 7 zlokalizowanego na północny wschód od miejscowości Grądy-Woniecko zwraca uwagę stosunkowo wysokie wahanie poziomu wody gruntowej, którego nie zaobserwowano w przypadku żadnego z innych punktów. Trwało ono od połowy lutego do końca marca 2022 r. (ryc. 65). Wzrost poziomu o około 40 cm w ciągu 10 dni nie był jedynie wynikiem opadów, ale również wiosennego zalewu wód z Narwi.



Ryc. 65. Średnia dobowa wysokość poziomu wody gruntowej [m n.p.m.] w punkcie pomiarowym nr 7 w okresie od 1 lutego do 5 kwietnia 2022 r. (źródło: opracowanie własne).

W celu analizy zmian poziomu zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego obliczono średnie miesięczne wartości z każdego punktu pomiarowego, a następnie dokonano interpolacji poszczególnych punktów do zasięgu obszaru opracowania metodą *Thin Plate Spline* (TPS) narzędzi SAGA GIS (Conrad i in. 2015). Na podstawie otrzymanych map rastrowych wygenerowano także warstwy będące hydroizohipsami wskazującymi miejsca o jednakowej wysokości poziomu wód gruntowych nad poziomem morza (ryc. 66). Z uwagi na rozmieszczenie jedynie 10 punktów pomiarowych na tak rozległym obszarze interpolowane wartości są obarczone pewnymi niedokładnościami, jednak ich celem jest ukazanie trendów zmian a nie ich

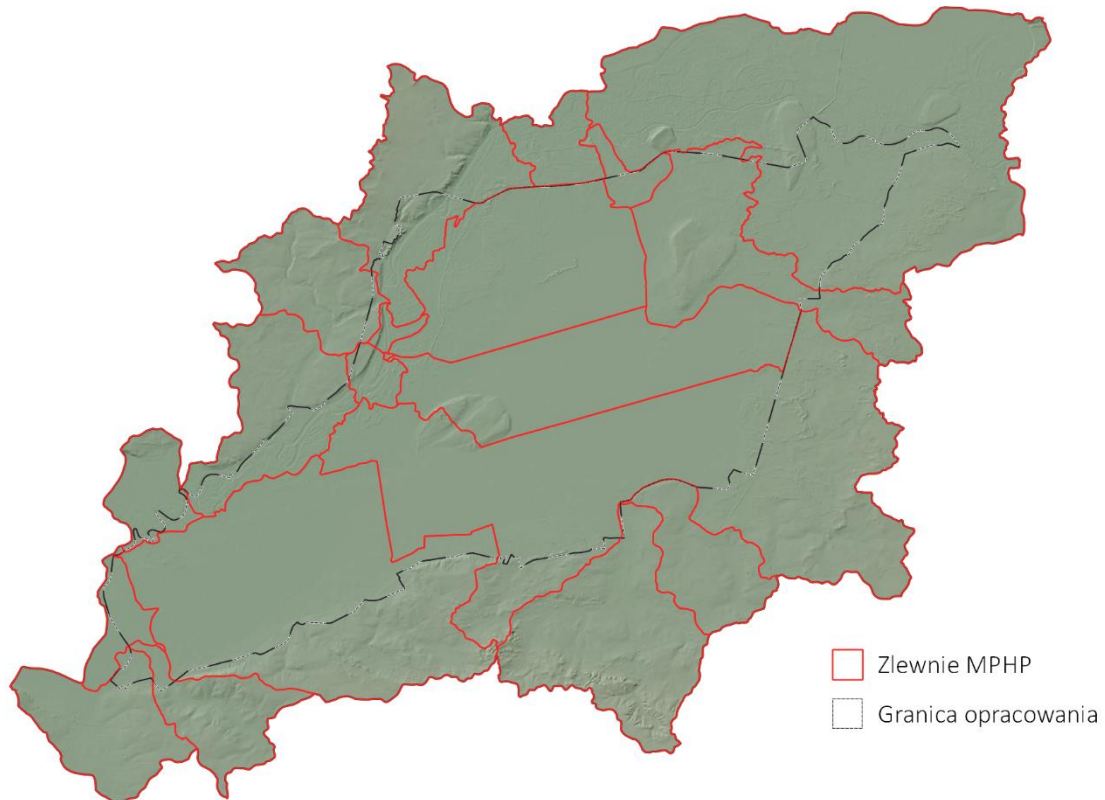
dokładne ustalenie. Pomiary nie uwzględniają także wpływu wysoczyzn Grądy i Maliszewo. Cięcie warstwowe wynosi 0,5 m. Wektory zmian w położeniu rzędnych zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego można podzielić na 3 okresy, podobnie jak trendy w zmianach głębokości wód gruntowych – od listopada 2021 r. do końca lutego 2022 r. zauważalne jest przesunięcie rzędnych zwierciadła w kierunku Narwi, następnie od marca 2022 r. do końca maja 2022 r. następuje odwrócenie trendu i początek ruchu wód w kierunku południowo-wschodnim, a w trzecim okresie od czerwca 2022 r. do końca sierpnia 2022 r. zmiana położenia warstw w kierunku południowo-wschodnim przyspiesza. Należy zaznaczyć, iż wyniki pomiarów nie upoważniają do określenia charakterystycznych stanów zwierciadła wody podziemnej pierwszego poziomu wodonośnego, a jedynie ukazują jej trendy i zachowanie podczas okresu jednego roku hydrologicznego.



Ryc. 66. Zmiany położenia rzędnych n.p.m. zwierciadła wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego w badanym roku hydrologicznym (źródło: opracowanie własne).

8.2. Dynamika przepływu wód powierzchniowych w torfowisku

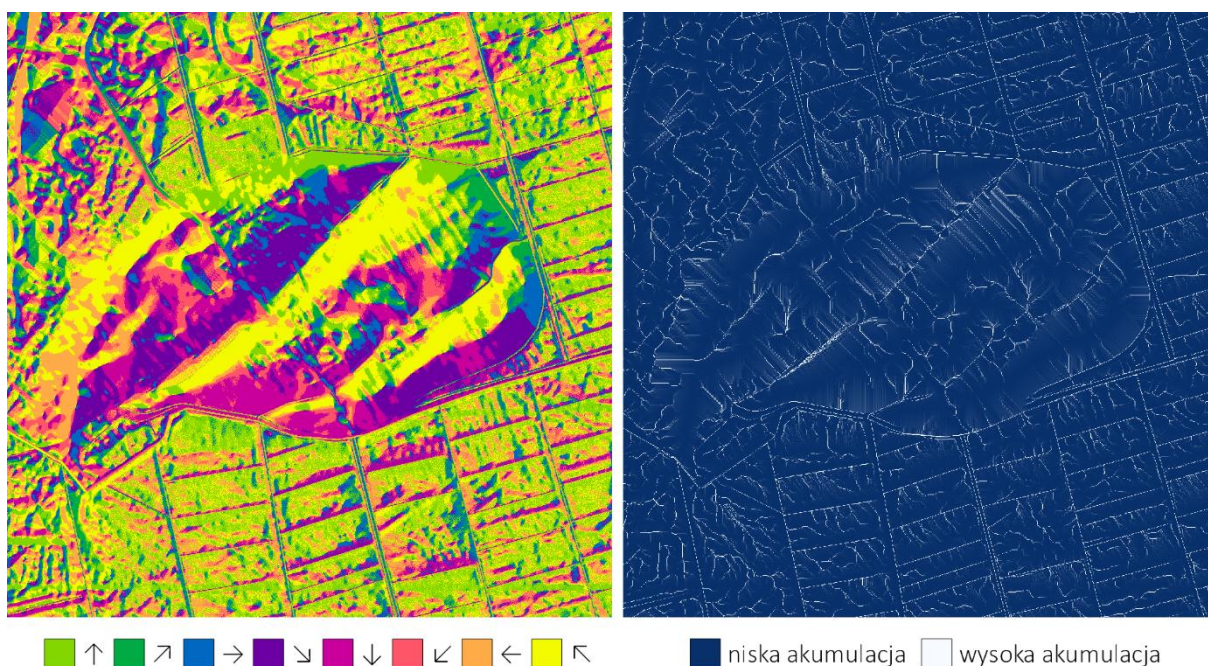
Celem uzyskania dokładniejszej informacji dotyczącej spływu wód do Narwi przez Bagno Wizna z otaczających je wysoczyzn, a także kierunków i zasięgów spływu wód w samym obszarze opracowania zdecydowano się na opracowanie uproszczonego modelu przepływu wód powierzchniowych. Pierwszym krokiem było uszczegółowienie granic zlewni Mapy Podziału Hydrograficznego Polski, których granice zostały przedstawione na ryc. 67.



Ryc. 67. Zlewnie elementarne Mapy Podziału Hydrograficznego Polski (źródło opracowanie własne z wykorzystaniem danych z MPHP i GUGiK).

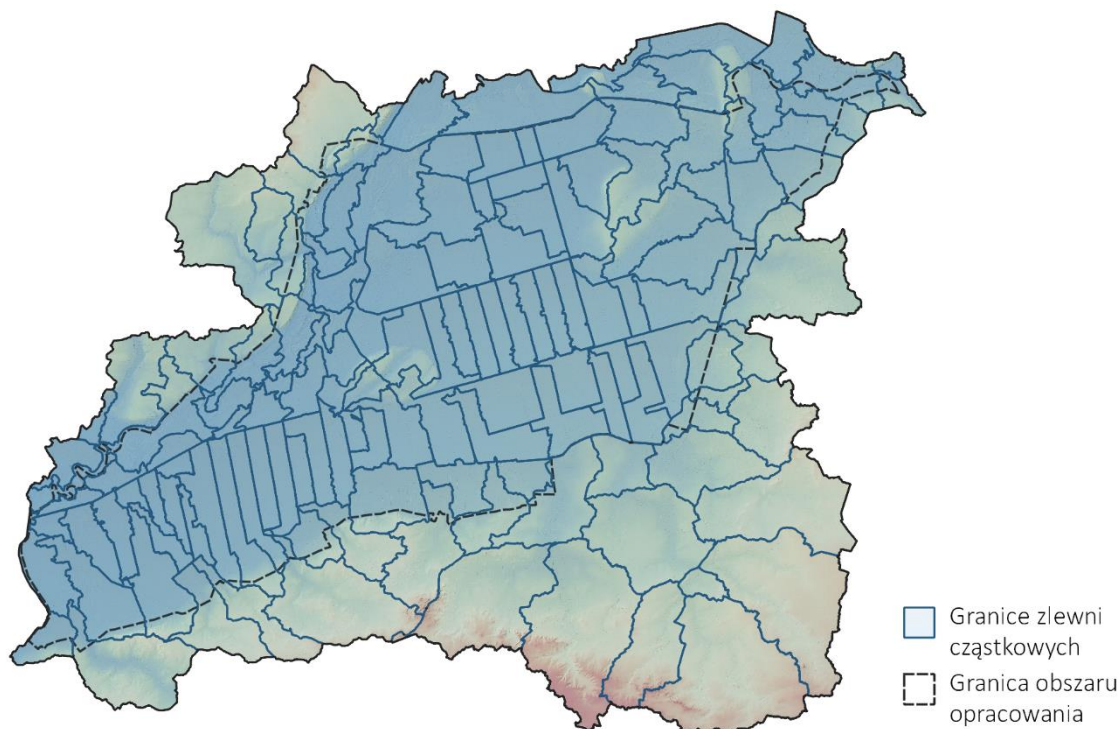
Na potrzeby przeprowadzenia analizy zlewniowej podjęto decyzję o rozszerzeniu zasięgu opracowania poza granice obszaru Natura 2000 z uwagi na konieczność uwzględnienia relacji hydrologicznych badanego obszaru z jego bezpośrednim otoczeniem (wysoczyzna). Przebiegi granic zlewni opracowano z wykorzystaniem półautomatycznej metody systemu modelowania hydrologicznego HEC-HMS (ang. *Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modelling System*) w wersji 4.10 (U.S. Army Corps of Engineers – *Hydrologic Engineering Center* 2000). Oprogramowanie jest darmowe i zostało opracowane przez Korpus Inżynieryjny Armii Stanów Zjednoczonych (ang. United States Army Corps of Engineers). Do wygenerowania zlewni zastosowano Numeryczny Model Terenu o rozdzielczości 1 m (wygenerowany z chmury punktów lotniczego skanowania laserowego w ramach projektu ISOK), który poddano typowej procedurze preprocessingu polegającej na wypełnieniu bezodpływowych zagłębień terenu

(ang. *fill sinks*) powstałych na przykład podczas interpolacji modelu. Następnie obliczono warstwę siatki kierunków spływu (ang. *flow directions*) obrazującą kierunek w jakim spływa woda w każdej komórce w oparciu o analizę wysokości jej sąsiadów. Na podstawie kierunków wykonano warstwę akumulacji spływu wody (ang. *flow accumulation*), która powstaje przez obliczenie liczby komórek, z których woda spływa do danej komórki obliczeniowej (ryc. 68). Ciągi komórek o wysokiej akumulacji tworzą główne miejsca spływu wody. Następnie należy ręcznie zaznaczyć punkty ujścia (ang. *break points*).



Ryc. 68. Kierunki spływu (po lewej stronie) oraz akumulacja spływu (po prawej stronie) na wysoczyźnie Grądy
(źródło: opracowanie własne)

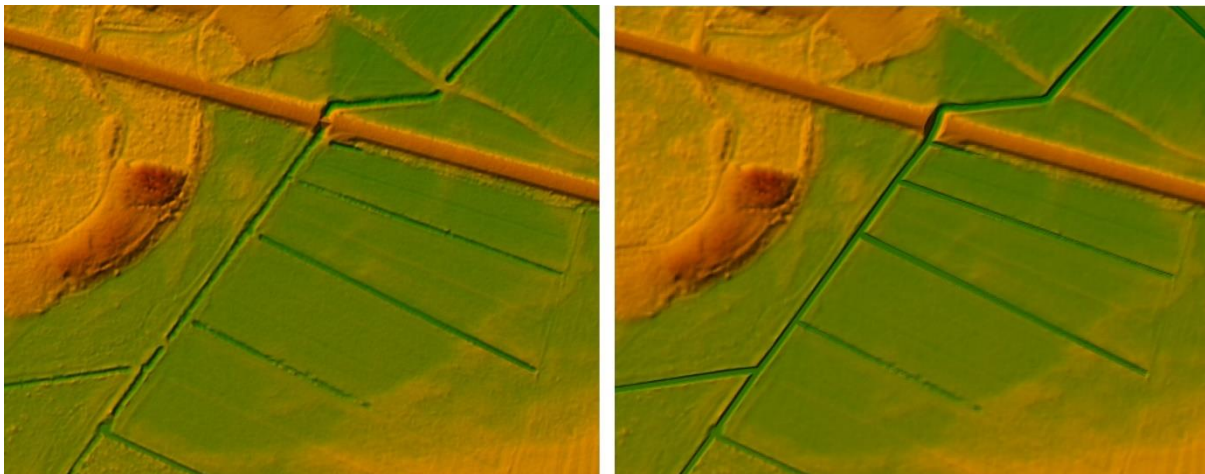
W oparciu o bazowo zrealizowane analizy możliwe było wygenerowanie granic zlewni, które wymagały jeszcze niewielkiej manualnej korekty granic (linie nieciągłości i artefakty obliczeniowe) oraz wyeliminowania zbyt małych poligonów – za graniczną wartość przyjęto 30 ha. W rezultacie opracowano przebiegi 143 zlewni cząstkowych o powierzchni od 31 do 945 ha (średnia powierzchnia wynosi około 199 ha). Łączna powierzchnia zlewni cząstkowych wynosi 28548 ha i jest o 14078 ha większa niż obszar Natura 2000 Bagno Wizna. Oznacza to, że bezpośredni obszar alimentacji wód opadowych dla Bagna Wizna jest ponad dwukrotnie większy, niż on sam. Rozkład przestrzenny opracowanych zlewni elementarnych przedstawiono na ryc. 69. W zasięgu zlewni uwzględniono dopływy z części południowo-wschodniej zakładając, że ich zasilanie wywiera duży wpływ na zachowanie wód w obiekcie badań.



Ryc. 69. Granice zlewni cząstkowych w obszarze Bagna Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Połączony zasięg wszystkich zlewni obrano jako punkt wyjścia do dalszego modelowania spływu wód powierzchniowych (modelu hydraulicznego). Do opracowania modelu wykorzystano oprogramowanie HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center – River Analysis System*), darmowy system opracowany przez Korpus Inżynieryjny Armii Stanów Zjednoczonych umożliwiający przeprowadzenie obliczeń hydraulicznych jedno- i dwuwymiarowych w warunkach przepływów ustalonych, bądź nieustalonych (*U.S. Army Corps of Engineers – Hydrologic Engineering Center* 2020).

W niniejszym opracowaniu zdecydowano się na zastosowanie modelu dwuwymiarowego z wykorzystaniem Numerycznego Modelu Terenu o rozdzielczości 1 m. W tym przypadku również należało zastosować preprocessing. W pierwszym kroku model wygładzono przy użyciu algorytmu *r.neighbours* (analiza ruchomego okna – ang. *focal statistics*) pochodzącego z pakietu narzędzi GRASS GIS celem ograniczenia lokalnego wpływu artefaktów NMT (*GRASS GIS Development Team* 2017). Następnie koryta rowów i cieków zostały „wypalone” w modelu terenu (ryc. 70) z wykorzystaniem danych zebranych podczas inwentaryzacji terenowej. W przypadku rowów, których nie zinwentaryzowano w terenie dokonano ekstrapolacji zmierzonych wartości. Wypalenie konieczne było również pod względem usunięcia blokad na ciekach np. w postaci przepustów, a także uwzględnienia nowopowstałych i odnowionych cieków, które na pierwotnym modelu terenu nie zostały uwzględnione. Taką samą metodykę zastosowano również w przypadku rzeki Narew, jeziora Maliszewskiego oraz mniejszych zbiorników wodnych.



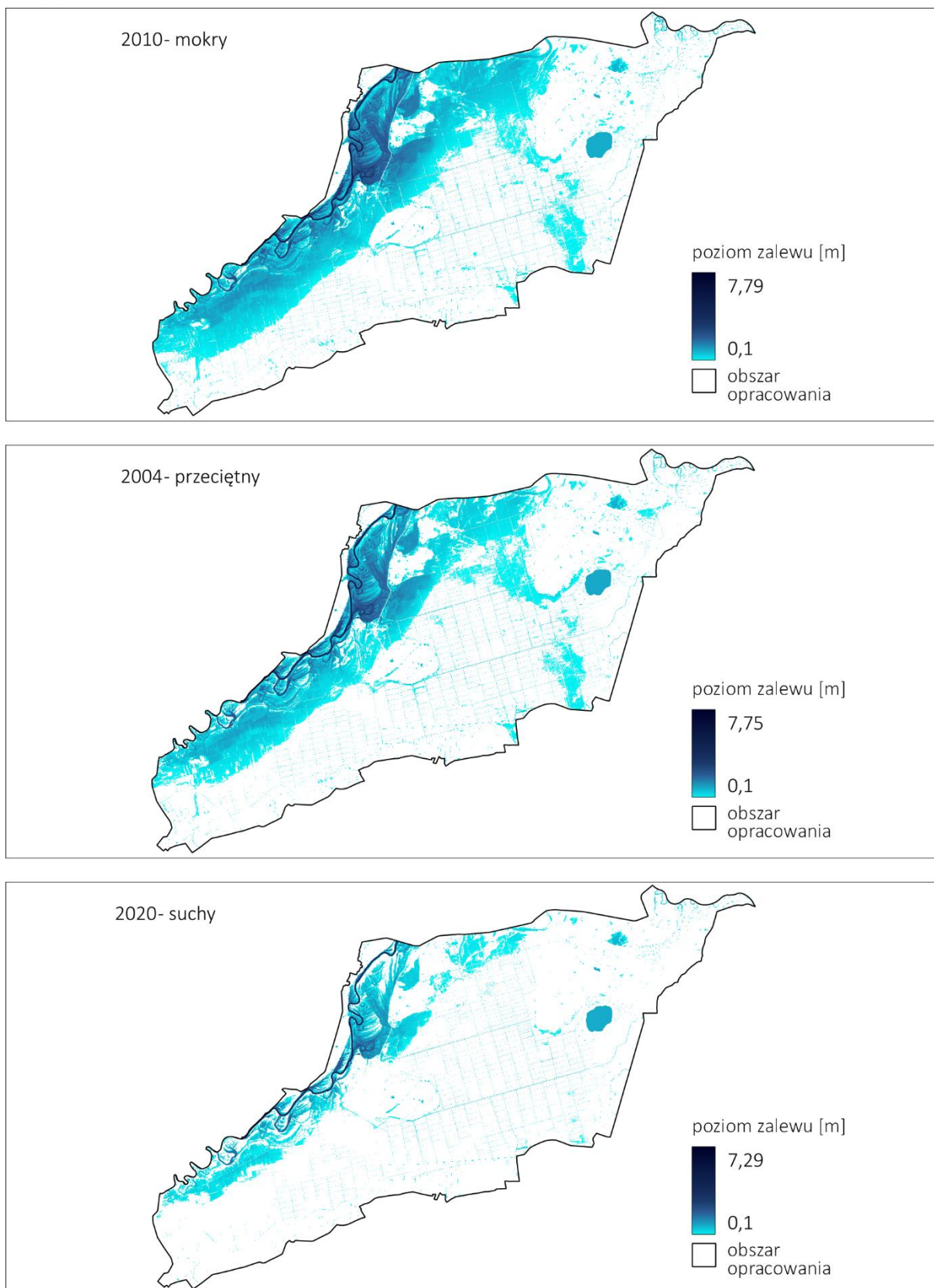
Ryc. 70. Preprocessing Numerycznego Modelu Terenu – po lewej przed modyfikacją, po prawej po modyfikacji (źródło: opracowanie własne).

W modelowaniu przyjęto następujące warunki brzegowe: wprowadzono dane dotyczące przepływów pochodzące z obserwacji na wodowskazie na rzece Narew pozyskane z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego oraz dane meteorologiczne dotyczące opadu pochodzące z serwisu Meteoblue. Z uwagi na stosunkowo niewielki obszar badanego terenu i dominujący rolniczy typ użytkowania terenu, w analizie przyjęto jednorodne pole opadu na całej powierzchni opracowania.

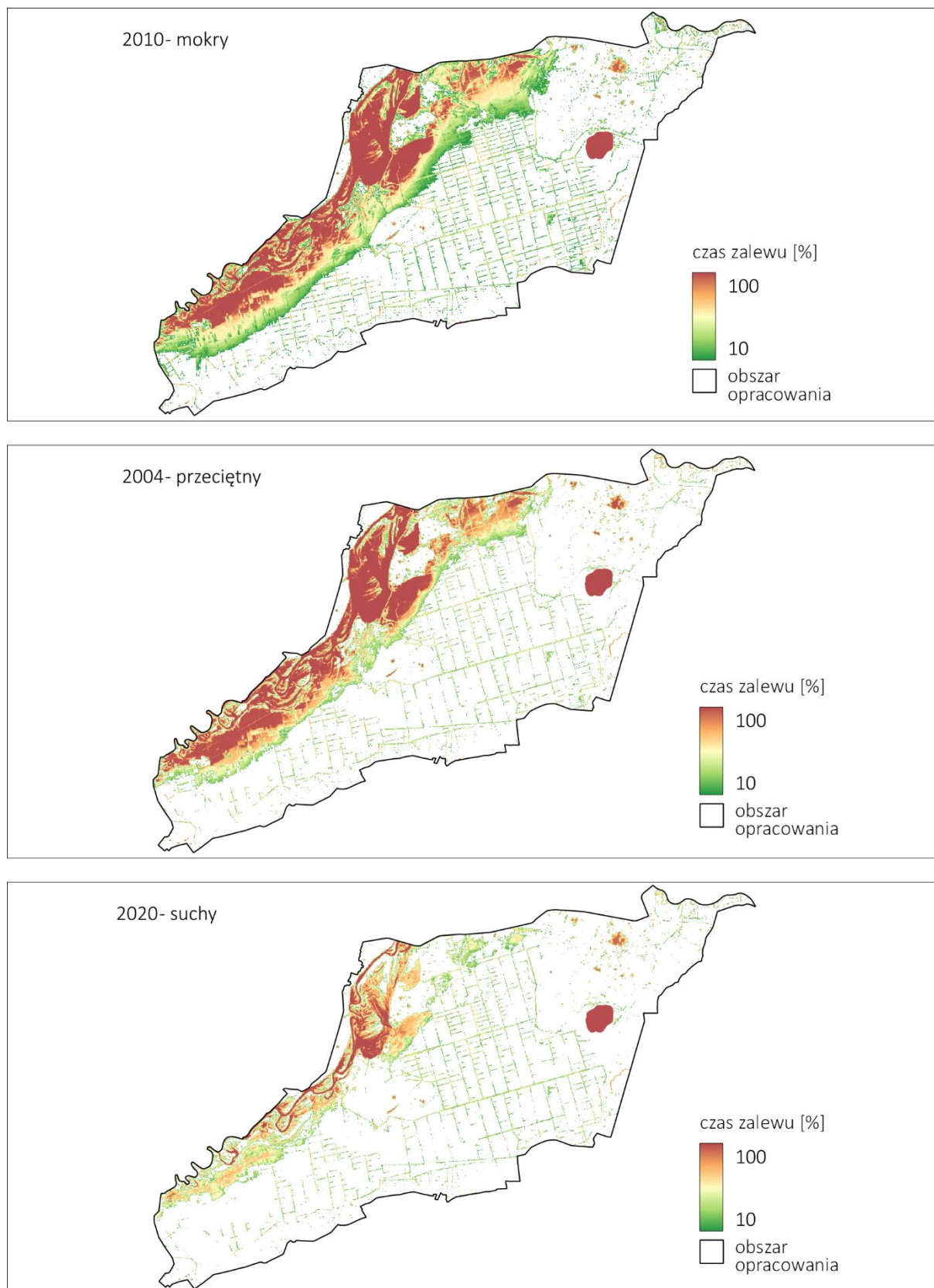
Do przeprowadzenia analiz zbudowano dwuwymiarowy model z rozdzielczością przestrzenną oczka siatki o wymiarze 100 x 100 m, co w efekcie dało 30820 jednostek obliczeniowych. Obliczenia przeprowadzono w ruchu nieustalonym. Współczynnik szorstkości Manninga n przyjęto na podstawie mapy pokrycia terenu (Kalyanapu i in. 2009). Mapę pokrycia terenu opracowano na podstawie kategorii z Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k, które następnie przekonwertowano do kodowania zgodnego z amerykańską bazą danych National Land Cover Database (NLCD) 2016, w celu umożliwienia odczytu klas pokrycia terenu przez oprogramowanie HEC-RAS.

Celem opracowania modelu było określenie terenów zalewowych o głębokości wody przekraczającej 20 cm ponad powierzchnią terenu. W tym zakresie łącznie opracowano 3 warianty modelu bazujące na danych z 3 charakterystycznych lat wybranych na podstawie danych dotyczących przepływów na rzece Narew oraz opadów – rok suchy 2020, rok mokry 2010 i rok przeciętny 2004. Wyniki modelowania z tych lat wykorzystano do wyznaczenia obszarów okresowo wyłączonych z użytkowania rolniczego. Z uwagi na charakterystykę reżimu hydrologicznego obszaru zdecydowano się na modelowanie obiegu wód powierzchniowych w okresie styczeń-maj (okres zwiększonej dynamiki poziomu wód).

Na poniższych rycinach (71-72) zestawiono wyniki modelowania hydrologicznego na badanym obszarze w trzech charakterystycznych latach w postaci rozkładów przestrzennych poziomu maksymalnego zalewu powierzchniowego [m] i okresu zalegania wód powierzchniowych [udział procentowy w badanym przedziale czasowym].



Ryc. 71. Modelowane maksymalne poziomy zalewu w latach 2004, 2010 i 2020 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem systemu HEC-RAS).



Ryc. 72. Modelowany czas zalewu [udz. % dni ze 151 dni modelowanych] w latach 2004, 2010 i 2020 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem systemu HEC-RAS).

Jak wynika z powyższych rozkładów w okresach wzmożonych opadów (rok 2010), jak również w przeciętnym roku 2004 wyraźnie zarysowują się strefy, które można zaklasyfikować jako

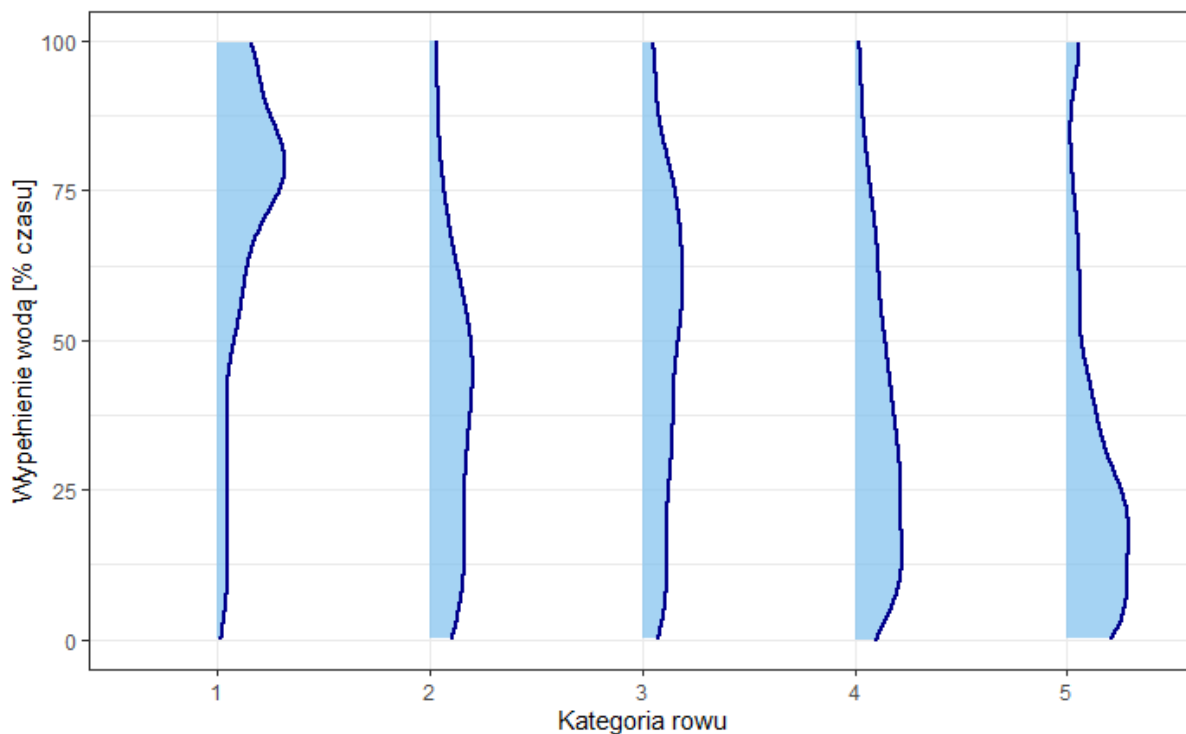
obszary ograniczonej dostępności dla produkcji rolnej (w okresie wegetacyjnym stale lub długookresowo podtopione bądź zalane wodą). Zlokalizowane są one głównie w południowo-wschodniej (okolice rzeki Śliwówki) i zachodniej części badanego terenu. Powodem takiego stanu rzeczy jest zwiększone zasilanie tych obszarów wodami z okolicznych wysoczyzn (wschodnie obszary problematyczne) i okresowe zasilanie wodami Narwi podczas stanów wysokich (w przypadku części zachodniej). Dodatkowym czynnikiem ograniczającym odpływ, co skutkuje dłuższym utrzymywaniem się wody na powierzchni terenu zwłaszcza po opadach nawałnych, jest pogarszający się stan sieci melioracyjnej. Skutkiem tego są liczne postulaty adresowane do PGW Wody Polskie przez użytkowników gruntów rolnych związane z potrzebą oczyszczania wybranych odcinków sieci melioracyjnej (okolice rzeki Mężynianki i Śliwówki) w celu odprowadzenia wód. Bywa, że działania takie wykonywane są samowolnie, bez stosowanych uzgodnień. Ze względu na brak koordynacji tych działań w większej skali przestrzennej ich wybiórcza, punktowa realizacja musi się wiązać z problemami użytkowników (zalania, podtopienia), których działki leżą niżej w stosunku do biegu wód. Podczas inwentaryzacji stanu sieci melioracyjnej zidentyfikowano na tych obszarach przypadki prowadzenia intensywnych prac z zakresu oczyszczania i udrażniania przepływu na wybranych odcinkach sieci. Jedną z takich sytuacji przedstawiono na poniższej rycinie (ryc. 73). Działania na cieku (rów zbierający), dały w konsekwencji utrudnienia w użytkowaniu rolniczym tj. problemy z wjazdem na łąkę i koszeniem. Wyniki modelowania numerycznego wskazywały na problemy występujących w tym miejscu okresowych podtopień.



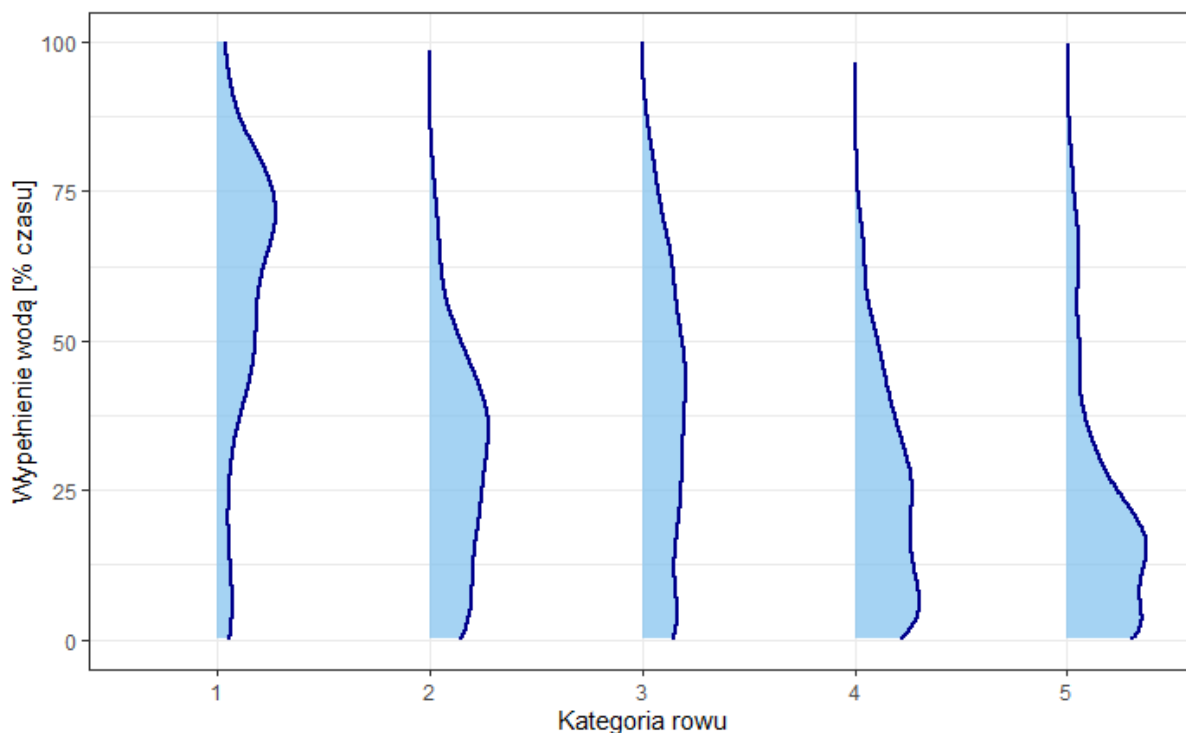
Ryc. 73. Przykład lokalnych, punktowych działań związanych z oczyszczaniem sieci melioracyjnej w okolicach rzeki Śliwówki (fot. Sz. Chmur, 11.10.2021 r., do mapy wykorzystano dane GUGiK).

Okres stagnowania (zalegania) wód na powierzchni terenu jest jedną z ważniejszych charakterystyk służących do oceny przydatności poszczególnych fragmentów obszaru do produkcji rolniczej, ale również do oceny jego potencjału renaturyzacyjnego z punktu widzenia ochrony lub odtworzenia procesów torfotwórczych. Przyjęto proste założenie: jeśli fragment obszaru ma tendencję do długiego utrzymywania wód na powierzchni – jest mniej przydatny rolniczo, ale ma wyższy potencjał renaturyzacyjny. Z powodu wysokiej pojemności wodnej torfowisk, znacznie wyższej niż w gruntach mineralnych, oraz oczywistej relacji wodatorf, opisywany potencjał można też interpretować jako potencjał retencyjny. Wyniki modelowania zalewu korespondują z charakterystyką naturalnej sieci hydrograficznej i melioracyjnej obszaru. Rezultaty modelowania okresu zalegania wód powierzchniowych [udział procentowy dni w badanym przedziale czasowym tj. 151 dni] zestawiono w postaci średnich wartości dla poszczególnych odcinków sieci. Uzyskane wyniki zagregowano do 5 klas - kategorii istotności (znaczenia) elementów sieci melioracyjnej dla odprowadzania wód z badanego obszaru. Pierwszą kategorię obejmują w głównej mierze odprowadzalniki (główne rowy odwadniające) wraz z rzeką Mężynianką. Do drugiej kategorii zaliczono doprowadzalniki, w których zaobserwowano utratę ich pierwotnej funkcji i które obecnie pełnią funkcję osuszającą (odprowadzającą wody). W trzeciej kategorii istotności znalazły się rowy szczegółowe zbierające wodę z poszczególnych kwater, a także główny rów zbiorczy, zlokalizowany w północno-wschodniej części analizowanego terenu. Czwarta kategoria istotności obejmuje rowy zbiorcze, odprowadzające wodę z rowów szczegółowych. Ostatnią, piątą kategorię stanowią rowy niesklasyfikowane, o nieistotnym znaczeniu dla rozpatrywanych zagadnień. Należą do nich m.in. rowy znajdujące się w miejscowości Grądy-Woniecko oraz w południowej i południowo-zachodniej części obszaru opracowania.

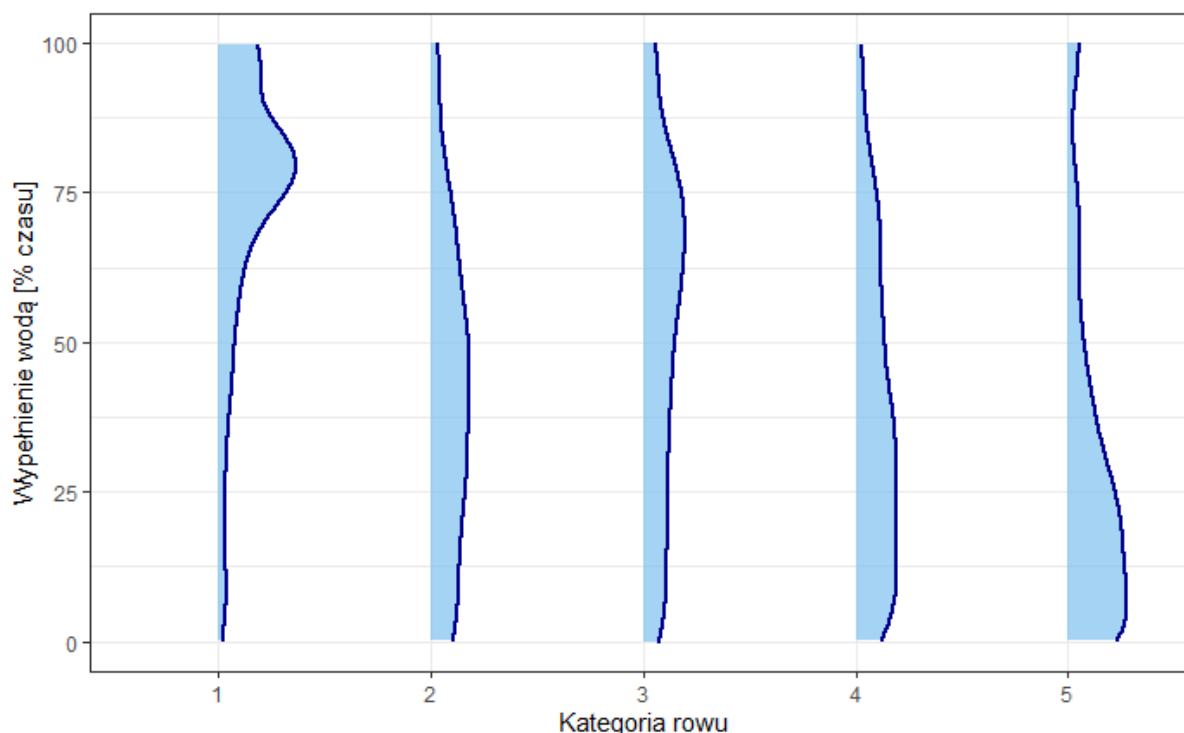
Na rycinach 74-76 przedstawiono udział dni [%] prowadzenia wód przez wszystkie odcinki rowów skategoryzowane względem ich znaczenia w funkcjonowaniu układu melioracyjnego w trzech wybranych latach: 2004, 2010 i 2020. Za wartość progową prowadzenia wody przez poszczególne odcinki cieków przyjęto głębokość 20 cm.



Ryc. 74. Procentowy okres wypełnienia wodą (od 20 cm) odcinków sieci w kategoriach istotności w roku przeciętnym – 2004 (źródło: opracowanie własne).



Ryc. 75. Procentowy okres wypełnienia wodą (od 20 cm) odcinków sieci w kategoriach istotności w roku mokrym – 2020 (źródło: opracowanie własne).



Ryc. 76. Procentowy okres wypełnienia wodą (od 20 cm) odcinków sieci w kategoriach istotności w roku suchym – 2010 (źródło: opracowanie własne).

9. Ocena potrzeb wodnych i aktualnych warunków hydrologicznych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna

9.1. Siedliska gatunków ptaków

Oceny potrzeb wodnych i aktualnych warunków hydrologicznych dla siedlisk wybranych gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w OSO dokonano za pomocą oszacowania prawdopodobieństwa ich występowania w różnych częściach obszaru. Obecność siedlisk potencjalnych wyznaczono na podstawie biotopów preferowanych przez gatunki lub ich grupy. Badane ekosystemy podzielono na 3 kategorie, spośród których wyróżniono następujące podtypy:

- **ekosystemy wodne** – rzeka Narew wraz ze starorzeczami, jezioro Maliszewskie, rozlewiska, ciek i rowy prowadzące wody,
- **tereny otwarte** – łąki koszone i niekoszone, pastwiska i inne użytki zielone, grunty orne,
- **ekosystemy inne** – nieużytki, murawy, zadrzewienia liniowe i skraj lasów (ekoton pole-las).

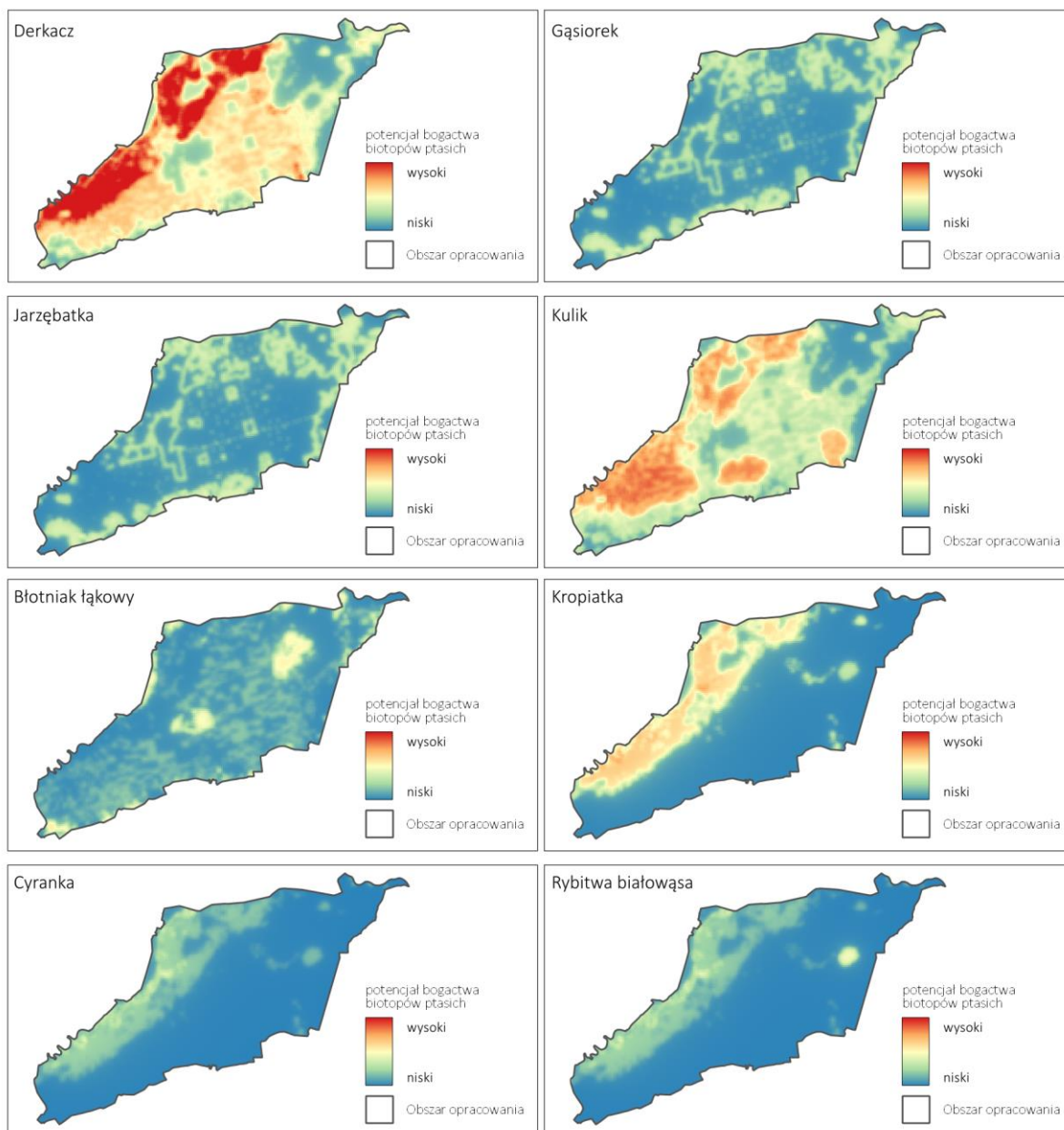
Na podstawie zebranych danych opracowano prawdopodobne zasięgi poszczególnych biotopów ptasich. Zasięg rozlewisk przyjęto na podstawie modelu wód powierzchniowych (HEC-RAS) opracowanego na podstawie wartości przepływów w Narwi i danych meteo w roku przeciętnym – 2004. Rozdziału łąk na koszone i niekoszone dokonano na podstawie analizy spektralnej (wskaźnik NDVI - *Normalized Difference Vegetation Index*) zdjęć satelitarnych

z sierpnia 2022 roku (satelita Sentinel-2). Z uwagi na brak odpowiednich danych nie było możliwe ustalenie zasięgu turzycowisk oraz łąk niekoszonych przez więcej niż jeden sezon (problem szerzej opisany w rozdziale 7.5). W ramach „nieużytków” przyjęto obszary trwale pozbawione roślinności i piaszczyste tj. wydmy. Zadrzewienia liniowe opracowano na podstawie numerycznego modelu koron drzew, wygenerowanego z chmury punktów LIDAR (ISOK). Ze względu na specyficzny, właściwie nieleśny profil gatunków ptaków w przypadku obszarów leśnych i zadrzewionych uwzględniano jedynie strefę ekotonową (linię przejścia obszaru zadrzewionego i leśnego w użytek zielony) w postaci bufora dwustronnego o szerokości 100 m. Delimitacji granic pozostałych biotopów ptasich dokonano na podstawie warstw pokrycia terenu z Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k, ortofotomapy i numerycznego modelu terenu. Ekspercka punktacja określonego biotopu względem poszczególnych gatunków stanowi syntetyczną diagnozę ich preferencji siedliskowych, danych dotyczących ich dotychczasowego bytowania oraz wyników aktualnych badań ornitologicznych. Oceny dokonywano w skali od 1-3 w odniesieniu do każdego biotopu i gatunku z SDF. Rezultaty oceny syntetycznej zestawiono poniżej (tab. 20).

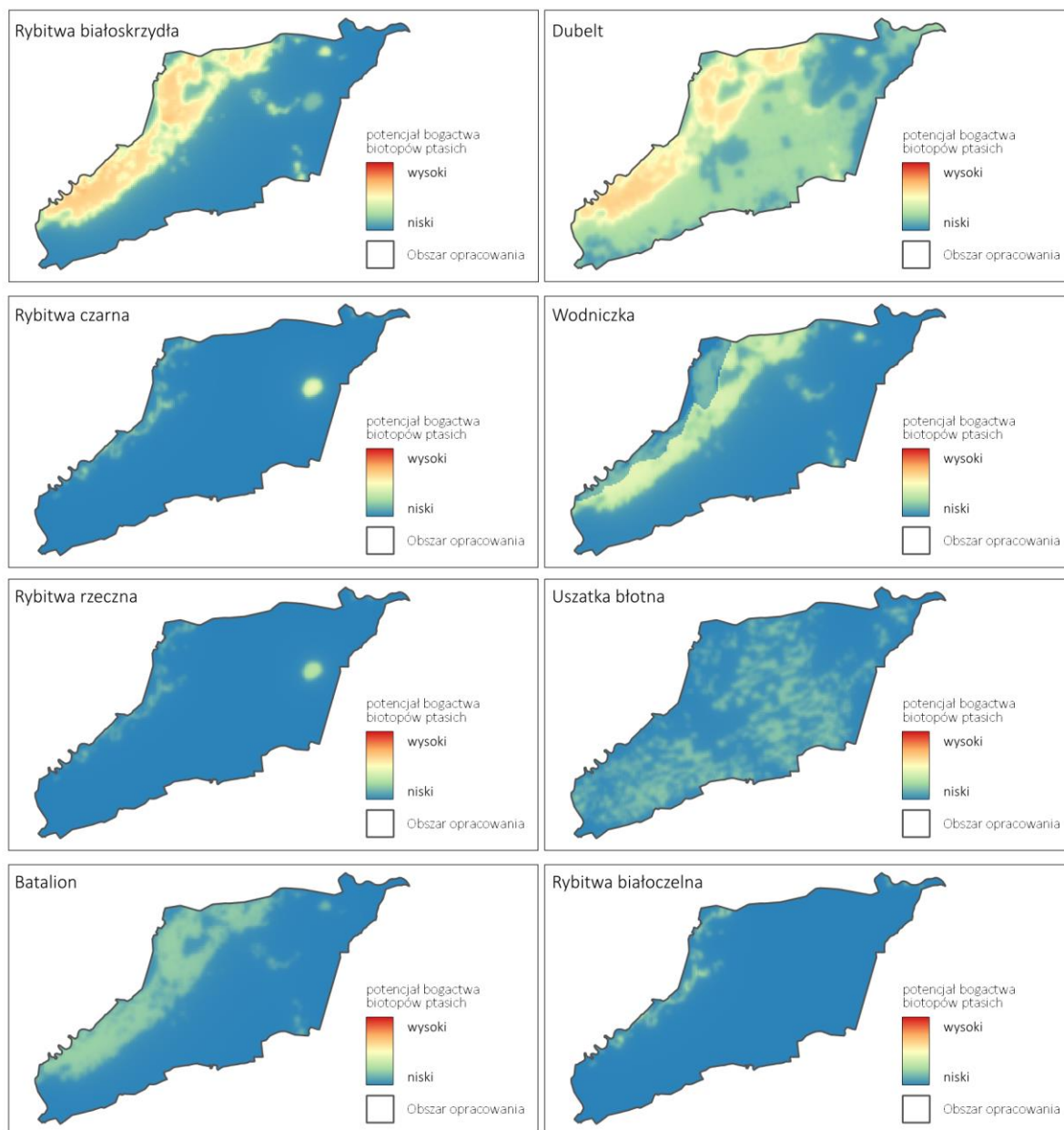
Tab. 20. Ocena preferencji określonych biotopów przez wybrane przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna (źródło: opracowanie własne).

Gatunek	Liczebność (lęgowa)	Ekosystemy wodne				Tereny otwarte			Ekosystemy pozostałe			Σ
		Narew i starorzeczka	Jez. Maliszewskie	Rozlewiska	Rowy i ciek	łąki koszone	łąki niekoszone	Grunty orne	Nieużytki	Zadrzewienia liniowe	Lasy	
derkacz	liczny	-	-	2	1	2	3	-	1	-	-	10
gąsiorek	liczny	-	-	-	1	-	-	-	3	3	2	9
jarzębatka	liczny	-	-	-	1	-	-	-	2	3	2	8
kulik wielki	nieliczny	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	6
błotniak łąkowy	nieliczny	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	5
kropiatka	nieliczny	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	7
cyranka	nieliczny	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5
rybitwa białowąsa	nieliczny	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	7
rybitwa białoskrzydła	średnio liczny	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	5
dubelt	nieliczny	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	4
rybitwa czarna	skrajnie nieliczny	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6
wodniczka	nieliczny	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
rybitwa rzeczna	skrajnie nieliczny	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4
uszatka błotna	skrajnie nieliczny	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
batalion	skrajnie nieliczny	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
rybitwa białoczelna	skrajnie nieliczny	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Suma ocen punktowych z poszczególnych biotopów w obrębie gatunków ptaków stanowiła punkt wyjścia do dalszych analiz. Do opracowania preferencji kulika wielkiego wykorzystano również dane dotyczące jego gniazdowania z lat 2013-2021 udostępnionych przez Towarzystwo Przyrodnicze *Dubelt* oraz Towarzystwo Przyrodnicze *Bocian*. Na tej podstawie opracowano mapy preferencji bytowania analizowanych gatunków ptaków (rozkłady przestrzenne potencjalnego bogactwa biotopów ptasich w zakresie niskie-wysokie) (ryc. 77 oraz 78).

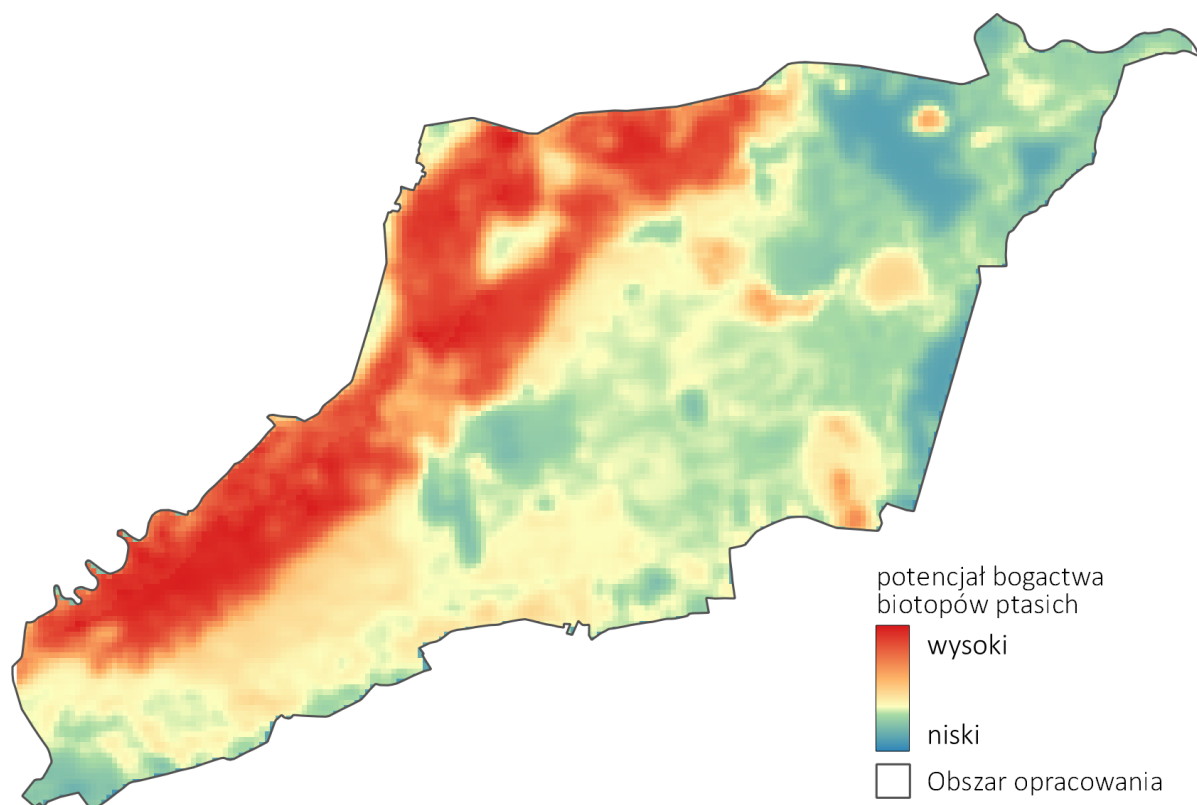


Ryc. 77. Prawdopodobieństwo występowania wybranych przedmiotów ochrony w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna część 1/2 (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Towarzystwa Przyrodniczego Dubelt oraz Towarzystwa Przyrodniczego Bocian).



Ryc. 78. Prawdopodobieństwo występowania wybranych przedmiotów ochrony w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna część 2/2 (źródło: opracowanie własne).

Powyższe rozkłady dobrze obrazują duże zróżnicowanie preferowanych obszarów w kontekście określonych gatunków w różnych częściach obszaru Bagno Wizna. Na ich podstawie wygenerowano warstwę rastrową stanowiącą sumę punktów (potencjalnego bogactwa biotopów) dla poszczególnych gatunków ptaków. Ciepłe barwy wskazują obszary, które z wyższym prawdopodobieństwem stanowią cenne siedliska dla wybranych przedmiotów ochrony OSO Natura 2000 Bagno Wizna (ryc. 79).



Ryc. 79. Suma oceny prawdopodobieństwa występowania przedmiotów ochrony Natura 2000 Bagno Wizna (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych Towarzystwa Przyrodniczego Dubelt oraz Towarzystwa Przyrodniczego Bocian).

Z powyższego rozkładu wynika, iż najcenniejsze siedliska ptasie stanowią rozlewiska Narwi (w tym jej starorzecza) w madowej części doliny, jak również rejon jeziora Maliszewskiego i drobnych fragmentów łąk. Stosunkowo mało atrakcyjne w kontekście występowania ptasich biotopów wydają się zwarte obszary leśne, wysoczyzny, a także obszar wzdłuż południowej granicy. Warto w tym miejscu nadmienić, iż intensywne użytkowanie rolnicze wybranych obszarów/kwater może wykazywać bardzo zróżnicowany wpływ na analizowane gatunki ptaków. Prowadzenie zabiegów technicznych (typu koszenie, zbieranie biomasy) w okresie lęgowym powoduje ograniczenie lub nawet niszczenie lęgów niektórych gatunków ptaków (np. derkacza, czajki). Z drugiej strony zabiegi tego typu, prowadzone w prawidłowy sposób i we właściwych terminach, można rozpatrywać jako pozytywne dla innych gatunków, wymagających nisko koszonych łąk do polowań, szczególnie dla młodych osobników (np. orlik grubodzioby). Zabiegi te również hamują potencjalny, niekontrolowany rozwój zakrzaczeń będących skutkiem sukcesji wtórnej. Problem ten jest podstawowym zagrożeniem dla pobliskich torfowisk i chronionych gatunków ptaków Doliny Biebrzy.

W tym kontekście należałoby wypracować pewne rozwiązania z zakresu pozostawienia niekoszonych fragmentów użytków zielonych (zwłaszcza od strony liniowych zadrzewień wzdłuż rowów melioracyjnych), jak również dostosowania terminów koszenia do sezonu lęgowego każdego z gatunków lub ich grup.

Odnosząc się do oceny potrzeb wodnych i aktualnych warunków bytowania gatunków ptaków stanowiących przedmioty ochrony można stwierdzić, iż warunki te są obecnie korzystne z uwagi

na mozaikę występowania zadrzewień i zakrzaceń wzdłuż liniowych obiektów wodnych i komunikacyjnych, stosunkowo dużą dostępność terenów podlegających okresowym zalewom, jak również terenów o charakterze otwartym. Należy zaznaczyć, że stan ten może ulec pogorszeniu w wyniku intensyfikacji działań związanych z lokalną modernizacją sieci układu melioracyjnego, prowadzącą do drastycznego zaburzenia obecnego reżimu wodnego, czego efektem będzie z jednej strony brak wody do produkcji rolnej, a z drugiej – jednocześnie występowanie podtopień i zalewów, czego generalną konsekwencją będzie zaprzestanie koszenia. Tego typu działania mogą długoterminowo negatywnie wpłynąć na różnorodność i przestrzenno-czasową dostępność siedlisk preferowanych przez ptaki. Trzeba też zaznaczyć, że intensyfikacja produkcji rolnej będzie miała podobny, długoterminowy i negatywny wpływ na funkcjonowanie torfowiska i ostatecznie siedlisk ptasich. Pomimo aktualnie stosunkowo dobrych warunków bytowania ptaków na badanym obszarze, ważnym jest wskazanie innych zagrożeń wpływających negatywnie na przedmioty ochrony a wynikających m.in. z utrzymywania intensywnej produkcji rolnej w części obszaru. Są to niewątpliwie dotkliwe straty w lęgach i osobnikach dojrzałych na skutek ułatwionej penetracji przez drapieżne ssaki (np. lis, jenot). Dlatego korzystnym byłoby monitorowanie stanu populacji drapieżników, gdyż z uwagi na brak szczegółowych danych i trudną ocenę zjawiska nie zostało ono ujęte w analizie ryzyka. Bez wątpienia generalne podniesienie poziomu wód w obszarze, a tym samym zmniejszenie jego dostępności dla drapieżników, miałoby korzystny wpływ na sukces lęgowy ptaków.

Opracowane rozkłady przestrzenne potencjalnego bogactwa biotopów ptasich znajdują swoje potwierdzenie w odniesieniu do wyników monitoringu wybranych gatunków ptaków przeprowadzonego w roku 2021 przez Towarzystwo Przyrodnicze Dubelt (dotyczącego cyranki, rybitwy rzecznej, rybitwy białoczelnej, rybitwy białowąsej, rybitwy czarnej, rybitwy białoskrzydłej, derkacza, kulika wielkiego, kropiatki, bataliona, błotniaka łąkowego, wodniczki, gąsiorka oraz jarzębatki) oraz wyników ekspertyzy z roku 2020 przeprowadzonej przez Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy o przedmiotach ochrony (batalion, rybitwa białoczelna, rybitwa białowasa, cyranka, kulik wielki) oraz uwarunkowaniach ich ochrony w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005.

Regulacja gospodarki wodnej w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna skutkująca poprawą warunków wodnych i spowolnieniem odpływu wody może wpłynąć korzystnie na miejsca lęgowe następujących gatunków będących przedmiotami ochrony w ostoi: derkacz, kulik wielki, wodniczka i kropiatka. W przypadku gąsiorka i jarzębatki nie ma potrzeby wprowadzania dodatkowych działań. W celu poprawy warunków dla rybitw bagiennych należy rozważyć prowadzenie celowanych działań ornitologicznych, na przykład montaż platform gniazdowych na rzece Narew lub jeziorze Maliszewskim. Batalion obecnie nie jest gatunkiem gniazdującym w obszarze Bagno Wizna, według danych z monitoringu w 2021 r. stwierdzono jedynie grupy i stada przelotnych ptaków. W celu stworzenia warunków lęgowych pod kątem tego gatunku należałoby ustanowić specjalne obszary ogrodzonych pastwisk. Również uszatka błotna praktycznie nie występuje w granicach ostoi, jest to gatunek silnie fluktuujący, jego pojawienie się mogłoby być wynikiem występowania dużej liczby gryzoni oraz ograniczonego koszenia łąk,

co stworzyłoby siedliska lęgowe. Uszatka może także się pojawić w okolicach jeziora Maliszewskiego oraz niewielkich zbiorników wodnych (torfianek) położonych w południowej części obszaru. Dla większości gatunków będących przedmiotami ochrony ostoi Bagno Wizna bardzo duże znaczenie ma długość i wysokość wiosennych zalewów rzeki Narew, szczególnie w przypadku cyranki oraz rybitw bagiennych. Ograniczenie populacji tych gatunków może być wynikiem zmian klimatycznych, z uwagi na częstsze występowanie lat suchych (na przykład w roku 2020 zasięg rozlewisk był niewielki w porównaniu z innymi latami). Zmiana gospodarowania wodą w części torfowej będzie miała w tym przypadku obojętny lub w niedużym stopniu korzystny wpływ na przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna bytujące w strefie madowej nad rzeką Narew. Może jednakże mieć znaczenie w kontekście globalnym, gdyż zatrzymanie wody w torfowisku będzie skutkowało redukcją emisji gazów cieplarnianych, co z kolei będzie miało korzystny wpływ na klimat.

9.2. Produkcja rolna

Gospodarka rolna oraz sposób jej prowadzenia są silnie uzależnione od warunków hydrologicznych. Wykonanie prac melioracyjnych regulujących stosunki wodne w dawnych latach było konieczne, by spełnić wymogi polityczno-gospodarcze i przystosować obszar Bagna Wizna do prowadzenia produkcji rolnej. W trakcie eksploatacji okazało się, że dla produkcji rolnej znacznie większe znaczenie mają kanały odwadniające. Według ówczesnych norm nie było potrzeby stosowania nawodnień (okresowo brakowało dla nich wody w Narwi w ujęciu Łaś-Toczyłowo), a rowy doprowadzające wodę do obszaru utraciły swą funkcję. Zaburzenia warunków gruntowo-wodnych oraz wydłużające się okresy posuszne sukcesywnie obniżały wysokość plonów na części kwater. Nawadnianie stopniowo zostało zastąpione zwiększonym poziomem nawożenia. W konsekwencji doprowadziło to do zachwiania reżimu hydrologicznego obszaru Bagno Wizna. Doprowadzono do coraz większych wahań poziomu wody gruntowej, z jednej strony zasilanego zalewami rzeki Narew, deszczami nawalnymi i wodami spływającymi z wysoczyzn, a z drugiej silnie drenowanego gęstą siecią rowów, co w konsekwencji na stałe obniżyło średnie głębokości wód płytkich i wody podziemnej. W rejonie wzniesień stwierdza się znaczne obniżenie poziomu wody w studniach gospodarskich.

Obecnie zauważa się silną tendencję do dalszego osuszania torfowiska. Po upadku Państwowego Gospodarstwa Rolnego sieć melioracyjna pozostała pozbawiona nadzoru i zaniedbana. Skutkowało to dalszym, znacznym pogorszeniem stanu rowów i urządzeń technicznych. Główne kanały oraz rzeki Mężynianka i Śliwówka znajdują się pod nadzorem Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Białymstoku i na nich Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie interwencyjnie prowadzi prace polegające na wykaszaniu skarp i dna cieków oraz usuwaniu zatorów i przetamowań. Choć ich skutek lokalnie jest korzystny dla części produkcji rolnej, to w innych rejonach prowadzi do zalewów i utrudnia gospodarowanie. Odnosnie pozostałych rowów (głównie zbiorczych i szczegółowych) brak jest sformułowanych ogólnych wytycznych dotyczących ich konserwacji. Obecnie do 2024 r. decyzją Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Białymstoku wszelkie działania odwadniające są zabronione. Pomimo zakazu prowadzenia prac melioracyjnych zauważane są pojedyncze, samowolne próby udrażniania oraz przebudowy rowów i przepustów melioracyjnych w różnych częściach torfowiska. Pokutuje tu powszechna nieświadomość tego, że utrzymujący się stale zbyt niski poziom wody gruntowej z czasem będzie niósł za sobą negatywne konsekwencje dla produkcji

rolnej na skutek zatrzymania procesu podsiąku kapilarnego i ostatecznie – zmniejszenia ilości oraz jakości plonów. Ponadto trwałe przesuszenie wierzchniej warstwy gruntu zwiększy erozję wietrzną (już dzisiaj obserwowaną w obszarze) oraz ograniczy infiltrację wody w głąb profilu, przyspieszając jej odpływ powierzchniowy. Wszystkie te zjawiska będą pogłębiały decesję złoza torfowego (jego stopniowy zanik) i ostatecznie – w długim horyzoncie czasowym – uczynią obszar całkowicie nieprzydatny do produkcji rolnej. Utraci on również wiele walorów krajobrazowych oraz przestanie być ostoją dla części ptaków związanych z torfowiskami. Rozważne uwodnienie tego obszaru jest więc koniecznością. Będzie ono korzystne dla obiektów i przedmiotów produkcji rolnej oraz dla ochrony ptaków i torfowiska, jednakże jego poziom nie może być zbyt wysoki, gdyż okresowo utrudni lub lokalnie nawet uniemożliwi prowadzenie zabiegów rolniczych.

9.3. Gleby hydrogeniczne

Melioracje wodne wykonane na terenie byłego Państwowego Gospodarstwa Rolnego Wizna, spowodowały nie tylko wstrzymanie czynnego procesu bagiennego na większości obszaru i znaczne jego odwodnienie, ale także mineralizację i degradację wierzchnich warstw torfu. Miąższość ubytku powierzchniowej warstwy organicznej gleb w okresie 60 lat wskutek aeracji i ugniatania ciężkim sprzętem (wałowanie łąk, transport) to rząd wielkości kilkudziesięciu centymetrów (ok. 50-60 cm). Zjawisko to fizycznie widoczne jest zwłaszcza w porównaniu rzędnych torfowiska do rzędnych infrastruktury drogowej obiektu w miejscach, gdzie dojazd do asfaltowej nawierzchni łączy się z ustabilizowanym przepustem drogowym lub mostkiem (jego przyczółkiem), tworząc kilkumetrowej długości podjazd, obecnie o ostrym już pochyleniu. Różnice rzędnych w tych miejscach dochodzą do 50 cm. Obraz ten daje też do zrozumienia, że zmiany są trwałe a powrót do stanu początkowego jest już niemal niemożliwy.

Z biologicznego i hydrologicznego punktu widzenia w celu przywrócenia w obszarze warunków torfotwórczych, podobnych do tych sprzed melioracji z lat 60., należałoby na większości powierzchni terenu zastosować trwałe zalew wodami Narwi i spiętrzonymi wodami opadowymi, tworzącymi płytki zbiornik. Choć pomysł ten wydaje się abstrakcyjny, to powinien być rozważony jako jedna z kilku opcji, gdyż z punktu widzenia ochrony torfowiska (przywrócenie procesu torfotwórczego) i klimatu (ograniczenie emisji gazów cieplarnianych) jest prawdopodobnie najszybszym sposobem osiągnięcia części celów. Ma on jednak wiele wad. Poza korzyściami przyrodniczymi spowodowałby zniszczenie w dużej skali aktualnie funkcjonujących biocenoz i całkowite pozbawienie obszaru funkcji produkcyjnych. Byłby również bardzo groźny dla jakości wód odpływających do Narwi i w konsekwencji dla niej samej. Koszty ekonomiczne takiego rozwiązania również byłyby bardzo duże.

Podsumowanie:

Na podstawie dotychczasowej wiedzy oraz przedstawionej powyżej argumentacji nasuwa się wniosek, że tworzenie całkowicie nowych zasad współbywania przyrody i społeczności żyjącej na tym terenie w oparciu o maksymalne zalanie torfowiska byłoby posunięciem nieracjonalnym oraz silnie kontrowersyjnym przyrodniczo i społecznie.

Pragmatyzm sugeruje zaproponowanie rozwiązań opartych na powstrzymaniu lub silnym ograniczeniu procesu mineralizacji wierzchnich poziomów gleb, co w konsekwencji poprawi lub nawet częściowo odtworzy procesy torfowiskowe. Próba zahamowania tego zjawiska wiązałaby się z podniesieniem poziomu wód gruntowych do warstwy przypowierzchniowej torfowisk, a okresowo nawet do zalewu powierzchniowego (np. w okresie roztopów wiosennych) w dużej skali przestrzennej. Chodzi tu o ograniczenie pełnego dostępu tlenu do górnej części profilu glebowego. Tak stworzone warunki silnie ograniczyłyby proces murszenia lub go lokalnie wstrzymały, zachowując względne status quo torfowisk i rolniczego sposobu użytkowania. Podejście takie nie dałoby możliwości odtworzenia strat glebowych powstałych wskutek dotychczasowej gospodarki rolnej. Stan taki możliwy jest do uzyskania wyłącznie dzięki ponownemu uruchomieniu procesu zabagniania terenu i to w wyjątkowo długim okresie, rzędu nawet kilkuset lat. Wydaje się zatem, że należy przyjąć rozwiązania długoterminowe ale stabilne, niezagrożające żadnej z funkcji obszaru. Chcąc ponownie uruchomić proces torfotwórczy w większej części Bagna Wizna, należałoby wydłużyć okres powierzchniowego płytkiego zalewu wód (od kilku do kilkunastu cm nad poziom gruntu) na znaczną część okresu wegetacyjnego. Z jednej strony umożliwiłoby to rozwój roślinności torfotwórczej (szuwar turzycowy i trzcinowy, mechowiska), dającej dużą biomasa pozostającą na miejscu i gwarantowałoby warunki beztlenowe, niezbędne do przekształcenia jej w torf.

W obliczu zagrożeń dla bezpieczeństwa żywnościowego kraju należy również wziąć pod uwagę scenariusz typowo produkcyjny (rolniczy), z nastawieniem na maksymalizację efektów wykorzystania użytków zielonych i produkcję biomasy. Doświadczenie minionej epoki uczy, że obszar ten jest wyjątkowo trudny dla produkcji rolnej o charakterze przemysłowym i prawdopodobnie nie przyniósłby korzyści ekonomicznych czy żywnościowych w krótkim okresie czasu. Scenariusz taki byłby natomiast bardzo szkodliwy przyrodniczo, a jego skutki byłyby prawdopodobnie nie do odwrócenia.

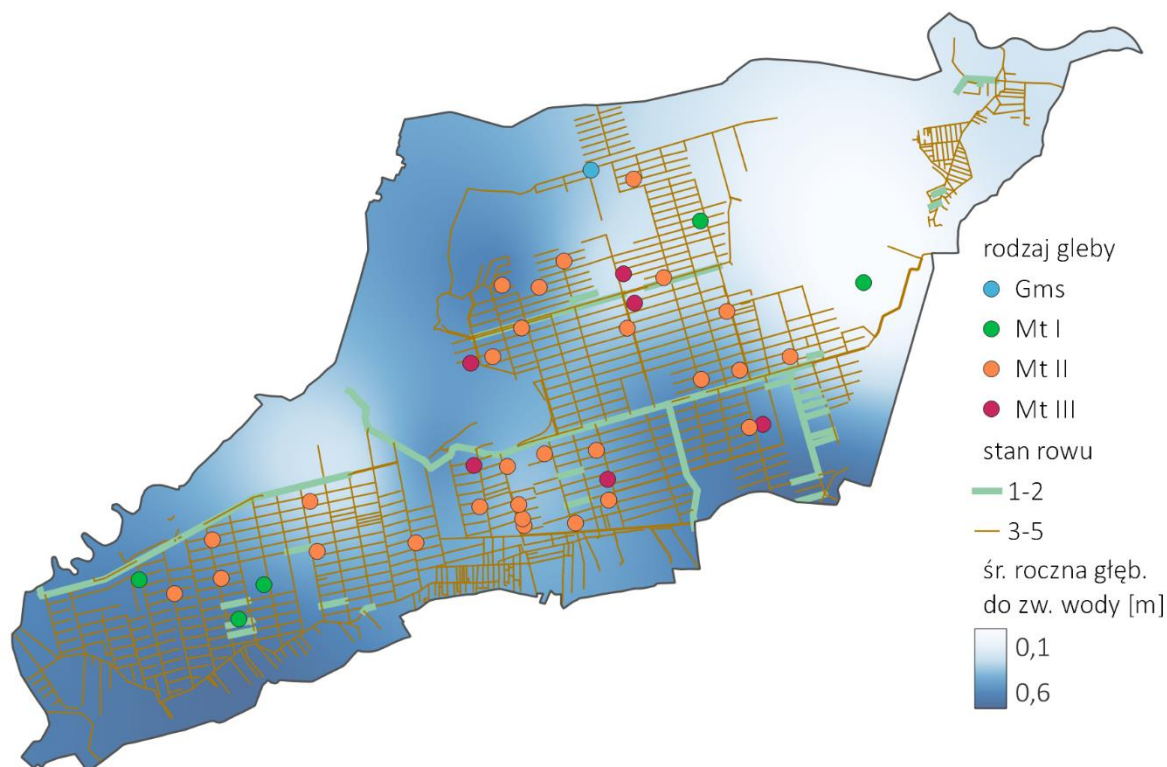
Każdy z przedstawionych scenariuszy jest możliwy do zrealizowania poprzez adekwatną i proporcjonalną ingerencję w naturalny i sztuczny system hydrograficzny obiektu oraz jego modyfikację do roli:

- retencyjnej w przypadku scenariusza ochronnego,
- regulującej w przypadku scenariusza produkcyjno-ochronnego,
- osuszającej w przypadku scenariusza produkcyjnego.

Analizę scenariuszy zawarto w kolejnym rozdziale.

9.4. Ocena potrzeb wodnych – porównanie stanu obecnego i prognozowanego w przypadku niepodjęcia działań ochronnych

Obecny stan torfowiska oceniono na podstawie badań terenowych, pomiarów hydrologicznych i analiz fizyko-chemicznych gleb. Stopień osuszenia torfowiska oceniono jako przeciętny, stwierdzono duże różnice w zawartości węgla, a także obniżenie pojemności sorpcyjnej torfów. W badaniach nie wykazano jednoznacznej i wyraźnej korelacji pomiędzy poziomem murszenia określonym podczas badań siedliskowych a głębokością zwierciadła wody gruntowej oraz gęstością sieci melioracyjnej, jednak w dużej skali przestrzennej da się zauważyć pewne trendy (ryc. 80). Obecny stan rowów melioracyjnych jest w przeważającej mierze zły (82% rowów w stanie złym lub bardzo złym), co generalnie spowalnia odpływ wody z obszaru torfowiska.



Ryc. 80. Zależność przestrzenna pomiędzy stopniem zmruszenia torfu, stanem rowów, a średnią roczną głębokością do zwierciadła wody (źródło: opracowanie własne).

Rowy o dużym stopniu zakrzaczenia i zamulone mogą lokalnie wspierać siedliska cenne dla wybranych przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna, jednak nie jest to jednoznacznie pozytywny wpływ. Ocena lokalnego (w skali kwatery – kilku kwater tj. do 100 ha pow.) wpływu stanu rowów na torfowisko jest niemal niemożliwa z uwagi na dynamiczną sukcesję lekkonasiennych gatunków drzew i krzewów oraz ze względu na prowadzone w różnych, rozproszonych lokalizacjach i bez koordynacji działania melioracyjne (oczyszczanie i profilowanie rowów odwadniających).

Zakładając pozostawienie stanu aktualnego bez podjęcia działań ochronnych z dużym prawdopodobieństwem należy uznać, że proces decesji i degeneracji złoża będzie postępował dalej, co będzie skutkowało zwiększoną emisją gazów cieplarnianych (dwutlenek węgla, metan), obniżeniem poziomu gruntu, pogorszeniem warunków gruntowo-wodnych, a w konsekwencji zanikiem siedlisk przedmiotów ochrony w ostoi. Przewiduje się również dalszą degradację infrastruktury technicznej, szczególnie komunikacyjnej, co z kolei będzie wymagało zwiększenia nakładów inwestycyjnych na konserwację i remonty. Nastąpi pogorszenie stanu urządzeń melioracyjnych, przepusty będące obecnie w złym stanie ulegną dalszemu uszkodzeniu lub zniszczeniu, co ograniczy dostępność przestrzeni produkcyjnej i lokalnie uniemożliwi dojazd na pola. Zaniechanie czyszczenia i konserwacji urządzeń wodnych spowoduje odpływ ze zlewni, ale lokalnie - przy wysokich stanach wody - może powodować podtopienia (szczególnie na odprowadzalnikach i w ujściach rowów zbiorczych). Niekontrolowana wymiana i konserwacja przepustów przez użytkowników gruntów również

wpływa negatywnie na obieg wody w torfowisku, choć lokalnie i krótkoterminowo może poprawiać dostępność kwater.

Dalsza degradacja torfowiska będzie skutkować zmianą spektrum występujących gatunków ptaków, z wodno-błotnych, w tym bardzo cennych i rzadkich (np. wodniczka), na gatunki krajobrazu rolniczego. Osuszanie torfowiska spowoduje jeszcze większy rozwój populacji ssaków drapieżnych (tj. lis, jenot, gatunki łasicowate) i jeszcze bardziej poprawi możliwość penetracji terenu, co może drastycznie obniżyć skuteczność lęgów. Dodatkowym, rosnącym zagrożeniem może być również łatwiejsza dostępność terenu dla gatunków synantropijnych (kot, pies).

We wcześniejszych rozdziałach opisano również długoterminowe konsekwencje niepodjęcia działań dla produkcji rolniczej, jednak podsumowując należy jeszcze raz podkreślić, że w dłuższej perspektywie czasowej wpłynie to negatywnie na produkcję rolną np. poprzez czasowe wyłączenie niektórych obszarów z produkcji, a z punktu widzenia produkcyjności użytków zielonych poprzez zmniejszenie liczby pokosów i pogorszenie ich jakości (zmiany spektrum gatunków).

10. Wyznaczenie stref działań z wykorzystaniem analizy eksperckiej

Ze względu na różne funkcje pełnione obecnie przez torfowisko Bagno Wizna np. ochronne, rolne, krajobrazowe i in. oraz ze względu na dające się wyróżnić naturalne i sztuczne strefy funkcjonalne w obszarze zaproponowano kilka scenariuszy zarządzania jego zasobami wodnymi, ukierunkowanych na nieco odmienne, choć wzajemnie uzupełniające się cele. Roboczo obszary funkcjonalne nazywane są w dalszej części dokumentu obszarami melioracyjnymi lub strefami. W ramach delimitacji zasięgu stref uwzględniono oddziaływanie na stan ochrony gatunków ptaków stanowiących przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna oraz przedstawiono generalną propozycję działań technicznych mających na celu ograniczenie negatywnego wpływu tych obiektów na siedliska i gatunki ptaków oraz na torfowiska i działalność rolniczą. Dla wszystkich scenariuszy zaproponowanych w rozdz. 9 przeprowadzono prostą analizę, która w sposób syntetyczny przedstawia zalety i wady każdego z nich. Dodatkowo uwzględniono scenariusz zrównoważony.

10.1. Scenariusz dotychczasowy

Scenariusz dotychczasowy zakłada pozostawienie zasad gospodarowania w ostoi w stanie istniejącym, bez wprowadzania zmian. Zestawienie wad i zalet tego scenariusza przedstawiono w tab. 21, natomiast jego pełną charakterystykę zawarto w rozdziale 9.4.

Tab. 21. Wady i zalety scenariusza dotychczasowego (źródło: opracowanie własne).

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none">• Utrzymanie dotychczasowych kierunków produkcji rolnej• Sprzyjające warunki dla niektórych przedmiotów ochrony Natura 2000• Brak dodatkowych nakładów inwestycyjnych	<ul style="list-style-type: none">• Zwiększona emisja gazów cieplarnianych• Stopniowa degradacja torfowiska• Pogorszenie warunków siedlisk większości przedmiotów ochrony• Zmniejszenie ilości i jakości wód w ostoi• Utrata celu ochrony przyrody w rezerwatach• Stopniowa utrata walorów krajobrazowych i turystycznych• Pogorszenie warunków naukowo-badawczych

10.2. Scenariusz ochronny

Scenariusz ten zakłada priorytetowe uwzględnienie potrzeb przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna oraz samego torfowiska. Zestawienie wad i zalet tego scenariusza przedstawia tab. 22.

Tab. 22. Zalety i wady scenariusza ochronnego (źródło: opracowanie własne).

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> • Poprawa warunków bytowania przedmiotów ochrony • Renaturyzacja torfowiska • Ochrona zasobów wodnych • Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych • Uzyskanie dodatkowych środków z funduszy celowych na działania ochronne, w tym na zrównoważoną działalność rolną 	<ul style="list-style-type: none"> • Konieczność poniesienia dużych nakładów inwestycyjnych na zmianę sposobu zagospodarowania obszaru • Ograniczenie przestrzeni i intensywności produkcji rolnej • Zmniejszenie bezpieczeństwa żywnościowego kraju • Nowe zagrożenia np. intensywna sukcesja wtórna na torfowisku

Scenariusz zakłada nacisk na stworzenie warunków korzystnych dla ochrony przyrody i zatrzymanie jak największej ilości wody w torfowisku, poprzez budowę odpowiedniej infrastruktury piętrzącej i spowalniającej odpływ, a także zakaz odwadniających prac melioracyjnych za wyjątkiem stanu zagrożenia mienia i życia ludności. W przypadku tego scenariusza należałoby opracować zupełnie nową strategię zarządzania obszarem, włączając w to domenę prawną, stworzyć szczegółową instrukcję gospodarowania wodami oraz sporządzić zupełnie nowy projekt nawodnień i przebudowy infrastruktury oraz długoterminowo - ogólnie koordynować prowadzone działania i zarządzanie obiegiem wody. Oczekiwanym efektem byłoby wydłużenie czasu trwania zalewów i zwiększenie ich zasięgu, a także znaczne zwiększenie ilości wody w gruncie aż do powierzchni terenu, a miejscowo ponad nią, co będzie prowadziło do lokalnych podtopień. W konsekwencji nastąpi znaczące ograniczenie areału produkcji rolniczej, a także zmniejszenie liczby pokosów oraz jakości plonów. Jednocześnie nastąpi ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z nawodnianego torfowiska. Krótkoterminowo, w okresie kilku lat od zwiększenia uwodnienia należy spodziewać się jednak zwiększonej emisji metanu.

W scenariuszu tym należałoby znacząco ograniczyć lub całkowicie wykluczyć nawożenie i stosowanie środków chemicznych, co poprawiłoby ogólną jakość wód i zmniejszyło w niej ilość biogenów. Ograniczenie mechanizacji prac rolnych będzie skutkowało mniejszą kompresją wierzchniej warstwy torfowiska. Utrudnienia w dotychczasowej produkcji rolnej mogą doprowadzić do transformacji gospodarki z łąkarskiej o wysokiej intensywności na ekstensywny wypas bydła na pastwiskach, co jednak jest mało prawdopodobne z powodów ekonomicznych. W tym wypadku konieczne byłoby zwiększenie środków wypłacanych w ramach już istniejącego programu „Działania rolno-środowiskowo-klimatyczne” lub wprowadzenie nowych, specjalnych mechanizmów dopłat, na przykład w postaci środków wypłacanych za ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. Warunkiem rzeczywistej redukcji emisji jest zapewnienie stałego poziomu zwierciadła wody w pobliżu powierzchni gruntu i unikanie okresowego obniżania go (Kotowski 2021).

Z uwagi na stopień zaawansowania procesów murszenia w torfowisku jego przywrócenie do stanu sprzed negatywnej działalności człowieka jest już prawdopodobnie niemożliwe. Wysoki poziom wody spowodowałby zatrzymanie degradacji złoża torfowego, ale zamiast pierwotnej roślinności nastąpiłaby dynamiczna sukcesja wtórna zakrzewień wierzbowych i łozowisk. W dalszym horyzoncie czasowym nastąpiłaby sukcesja leśna o uproszczonej strukturze gatunkowej i znaczący spadek bioróżnorodności, zanik cennych siedlisk

przyrodniczych. Nastąpiłby również rozpad drzewostanów w rezerwatach Bagno Wizna I oraz Bagno Wizna II. Wysoki poziom wody ukształtowałby na kilkadziesiąt lat cenne siedliska dla wielu gatunków ptaków wodno-błotnych będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna, jednakże ograniczyłby miejsca bytowania gatunków ptaków preferujących siedliska terenów otwartych (użytkowanych rolniczo). Wysokie stany wód stanowiłyby w ograniczonym zakresie barierę chroniącą ptaki oraz ich lęgi przed drapieżnikami.

10.3. Scenariusz gospodarczy (produkcyjny)

Scenariusz gospodarczy zakłada maksymalizację produkcji rolnej, przy spodziewanym pogorszeniu warunków funkcjonowania przedmiotów ochrony w ostoi oraz samego torfowiska. Zestawienie wad i zalet tego scenariusza przedstawia tab. 23.

Tab. 23. Zalety i wady scenariusza gospodarczego (źródło: opracowanie własne).

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none">• Brak nakładów inwestycyjnych na ochronę przyrody• Zwiększenie produkcji rolnej• Krótkoterminowa maksymalizacja zysków z produkcji rolnej	<ul style="list-style-type: none">• Wysokie nakłady inwestycyjne na lokalne melioracje i infrastrukturę• Zwiększona emisja gazów cieplarnianych• Szybka degradacja torfowiska• Utrata niektórych siedlisk gatunków ochrony• Znaczne zmniejszenie ilości i jakości wód w ostoi• Całkowita utrata celu ochrony przyrody w rezerwatach i ostoi• Degradacja walorów krajobrazowych i turystycznych• Utrata celów ochrony obszaru Natura 2000, a w konsekwencji kary finansowe

W wyniku realizacji tego scenariusza przewidywana jest poprawa funkcjonowania produkcji rolniczej, głównie poprzez zwiększenie działań związanych z ułatwieniem odpływu wody (osuszaniem) z newralgicznych terenów (obecnie okresowo podtapianych), braku ograniczeń w zakresie prowadzenia intensywnej produkcji biomasy (podsiewy, nawożenie, częste pokosy). Jednocześnie z uwagi na intensyfikację produkcji rolniczej coraz mniejsze znaczenie mieć będą działania związane z ochroną przyrody (badania, inwentaryzacje, dostęp do środków celowych na ochronę przyrody).

Scenariusz preferujący intensywne wykorzystanie rolnicze badanego obszaru niesie jednak szereg niebezpieczeństw związanych z utratą cennych siedlisk ptaków i nieodwracalną degradacją złoża torfowego. Utrata celów ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna może się wiązać również z nałożeniem kar finansowych. Przełoży się to na znaczne obniżenie walorów krajobrazowych i turystycznych regionu. Zwiększona produkcja rolna będzie wymagała dodatkowych, znacznych nakładów inwestycyjnych na lokalne melioracje i infrastrukturę techniczną. Dodatkowo postępująca intensyfikacja produkcji rolnej spowoduje szereg negatywnych zjawisk towarzyszących tj. znaczne zmniejszenie ilości i jakości wód w ostoi oraz bardzo duża emisja gazów cieplarnianych.

10.4. Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zrównoważony zakłada swoisty kompromis celów i sposobów użytkowania obszaru. W scenariuszu tym zakłada się wielokierunkowe działania skupione zarówno na przedmiotach ochrony obszaru Natura 2000 Bagno Wizna, utrzymaniu torfowiska w stanie co najmniej nie pogorszonym jak i umożliwienia prowadzenia rentownej produkcji rolnej. Zestawienie wad i zalet tego scenariusza przedstawia tab. 24.

Tab. 24. Zalety i wady scenariusza zrównoważonego (źródło: opracowanie własne).

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none">• Umiarkowane nakłady inwestycyjne• Utrzymanie dotychczasowej produkcji rolnej• Możliwie sprzyjające warunki dla większości przedmiotów ochrony Natura 2000• Spowolnienie (docelowo zatrzymanie) degradacji torfowiska• Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych• Zwiększenie ilości i poprawa jakości wód w ostoi• Poprawa walorów krajobrazowych i turystycznych	<ul style="list-style-type: none">• Trudności w pogodzeniu interesów użytkowników obszaru• Konieczność wdrożenia systemu zarządzania infrastrukturą/obszarem• Konieczność edukacji (stosunkowo niska świadomość społeczna z zakresu ochrony przyrody)

Podejście to z pewnością cechuje się maksymalizacją zalet, stanowi jednak bardzo duże wyzwanie w kontekście stworzenia formalno-prawnego systemu zarządzania obszarem. W niniejszym scenariuszu dużym ograniczeniem jest konieczność pogodzenia sprzecznych oczekiwań producentów rolnych, potrzeb przedmiotów ochrony i szczególnych wymagań ochrony torfowisk. Realizacja tego scenariusza wymaga ponadto pogłębionej, wielowymiarowej analizy obecnego stanu prawnego i ekonomicznego oraz implementacji szeregu rozwiązań o charakterze prawnym i praktycznym, których rezultaty są niejednokrotnie trudne do przewidzenia, szczególnie w kontekście zachowania walorów badanego obszaru.

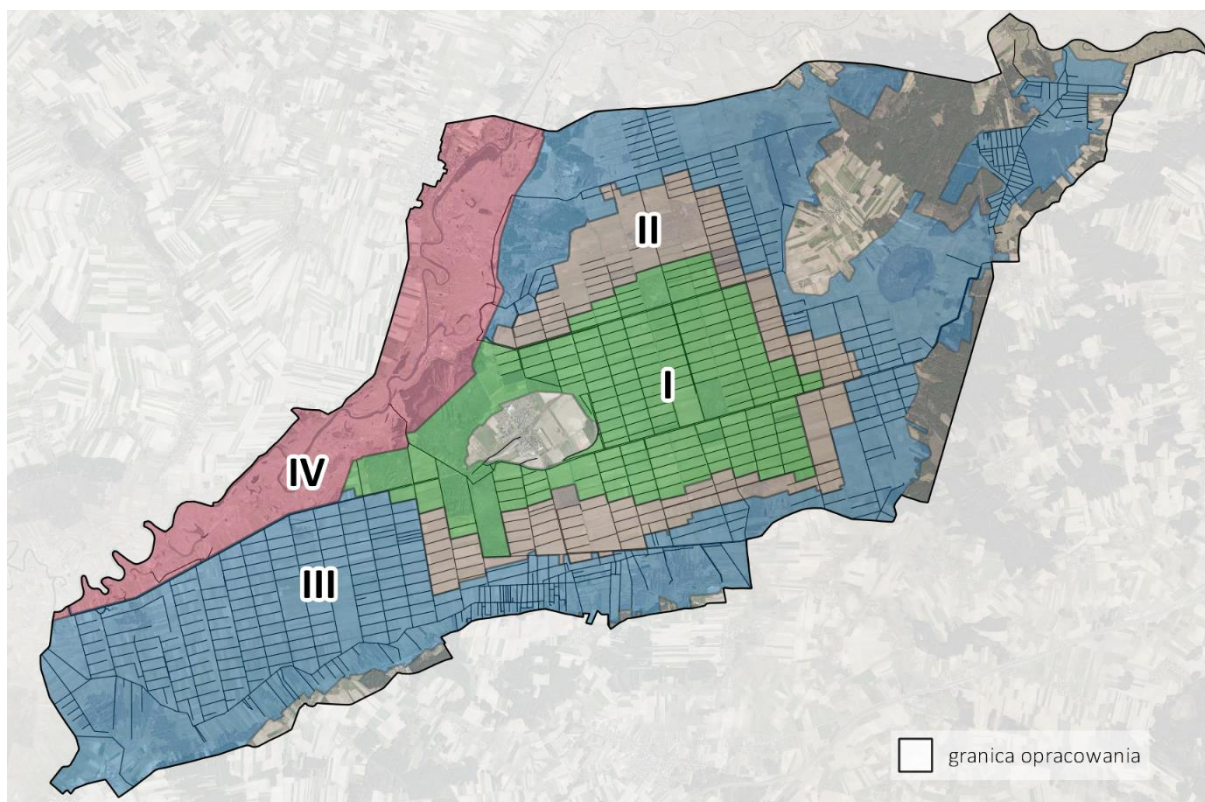
10.5. Wnioski i rekomendacje

Odnosząc się do wszystkich możliwych kierunków wykorzystania obszaru Bagno Wizna, jak również potencjalnych konsekwencji płynących z przyjętych rozwiązań, **zaleca się użytkowanie tego obszaru zgodnie ze scenariuszem zrównoważonym**. Z uwagi na potencjalne kolizje interesów obecnych użytkowników z potrzebami ochrony przyrody, bardzo trudnym jest opracowanie działań w konkretnych lokalizacjach w odniesieniu do całego obszaru.

W związku z tym w ramach niniejszej ekspertyzy zaproponowano delimitację 3 stref (obszarów melioracyjnych), co do których zakłada się implementację scenariusza zrównoważonego z dopuszczeniem jego modyfikacji, dotyczących lokalnego przesunięcia preferencji w kierunku produkcji rolnej bądź potrzeb przedmiotów ochrony i gleb hydrogenicznych. Kluczową kwestią jest tu koordynacja działań i nadzór zarządzającego obszarem.

11. Określenie zasad gospodarowania wodą w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna, z uwzględnieniem potrzeb przyrodniczych oraz użytkowania rolniczego.

Jak wskazano we wcześniejszym rozdziale, zalecone wdrożenie scenariusza zrównoważonego odbywać się powinno z uwzględnieniem stref (ryc. 81) wyznaczonych w drodze wielokryterialnej analizy uwzględniającej wyniki inwentaryzacji, dotychczasowe sposoby użytkowania, zasięg występowania wybranych gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000, a także obecny stan przekształcenia siedlisk. Co ważne, wyznaczone obszary funkcjonalne respektują granice własności (EGiB). Dodatkowo wyznaczono obszary wyłączone z planowania – tj. obszary wzniesień mineralnych. W obrębie każdej ze stref proponuje się nieco odmienne zasady gospodarowania wodą. Na podstawie proponowanych zasad gospodarowania wodą opracowano także zalecenia do Planu Zadań Ochronnych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna (załącznik nr 12).



Ryc. 81. Proponowana delimitacja stref (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

11.1. Zalecenia ogólne

Realizacja scenariusza zrównoważonego z założeniem podziału na obszary funkcjonalne, w których przesuwają się środki ciężkości w zależności od potrzeb różnych użytkowników/podmiotów, wymaga sprecyzowania odrębnych zaleceń dla każdej ze stref. Wyjątek stanowi strefa nr IV o powierzchni 1784 ha zlokalizowana w strefie madowej wzdłuż rzeki Narew, na której zrezygnowano całkowicie z prowadzenia działań dotyczących

gospodarowania wodą (nr IV). Część wytycznych jest wspólna dla trzech pozostałych stref. W każdej z nich dopuszcza się prowadzenie działań polegających na wykaszaniu roślinności z brzegów oraz dna rowów melioracyjnych oraz odmulanie, jednakże na głębokość maksymalnie 30 cm. Prowadzone działania powinny być koordynowane, a ich wykonanie należy poprzedzić oceną ryzyka, szczególnie w przypadku prac modernizacyjnych. Zabrania się pogłębiania rowów istniejących oraz wykopywania nowych. Dopuszcza się konserwację i odbudowę przepustów i innych obiektów infrastruktury technicznej, wskazując na to, iż nie powinny one utrudniać odpływu wody i zaburzać reżimu hydrologicznego. Zaleca się, by do regulacji prędkości odpływu wód (jego spowolnienia) stosować niewielkie (zalecane jest 20 cm wysokości, maksymalnie do 50 cm), stałe progi piętrzące o prostokątnym przekroju poprzecznym, bez możliwości regulacji. Powinny być wykonane zgodnie z dobrymi praktykami i zasadami przyjętymi w programach tzw. małej retencji (np. CKPŚ 2008, *Wytyczne do realizacji małej retencji na nizinach w nadleśnictwach – część techniczna*). Preferowane powinny być budowle z naturalnych materiałów (drewno, kruszywa naturalne), a w ostateczności z materiałów trwałych tj. beton, metale i tworzywa sztuczne. Zaleca się także zagęszczenie gruntu warstwą żwirową pod miejscem montażu progu, by uniemożliwić jego osiadanie w dnie rowu. Przykładowy próg spowalniający odpływ przedstawiono na ryc. 82. W wyjątkowo trudnych lokalizacjach intensywność wyżej wymienionych działań powinna być ustalona odrębnie w każdej ze stref. Z uwagi na duże amplitudy wód gruntowych, a także nasilające się zjawiska ekstremalne tj. susze i intensywne opady nawalne, trudne jest ustalenie bardzo precyzyjnych lokalizacji działań. Istotne jest również podnoszenie świadomości lokalnej społeczności odnośnie ochrony przyrody i gospodarowania wodami, a także edukacja dotycząca poprawnego sposobu nawożenia z dostosowaniem składu nawozów i zasad ich stosowania do charakterystyki gleb hydrogenicznych (Okruszek i in. 1999). Uszczegółowienie zaleceń przedstawiono oddzielnie dla każdego z obszarów.

Z zaleceń dotyczących prac we wszystkich strefach oraz budowy progów wyłącza się ciek naturalny Śliwówkę, Mężyniankę oraz w części kanały główne – odprowadzalniki oraz doprowadzalniki położone na odrębnych działkach ewidencyjnych będących we własności Skarbu Państwa pozostawiając te działania w gestii Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie. Na tych odcinkach cieków zaleca się odbudowę istniejących regulowanych zastawek piętrzących, a w razie potrzeby budowę kolejnych urządzeń.



Ryc. 82. Przykład progu spowalniającego odpływ wód powierzchniowych zamontowanego w nadleśnictwie Babimost w ramach projektu *Mała retencja nizinna* (źródło: babimost.zielonagora.lasy.gov.pl).

11.2. Strefa I

Jak wynika z rozkładu przestrzennego przedstawionego na rycinie 81, strefa I zlokalizowana jest w centralnej części Bagna Wizna wokół jednej z mineralnych wysoczyzn (Grądy-Woniecko). Obecnie obszar ten użytkowany jest głównie w formie intensywnej produkcji rolnej (szczególnie dotyczy to działek położonych w południowo-wschodniej części strefy). Ponadto w jej zasięgu znajdują się dwa rezerваты przyrody (Bagno Wizna I i Bagno Wizna II). Powierzchnia tego obszaru wynosi 2428 ha, co stanowi niecałe 17% powierzchni ostoi. Omawiany teren, pomimo głównie rolniczego wykorzystania wykazuje znaczną polaryzację przestrzenną ze względu na stan i jakość sieci melioracyjnej oraz towarzyszących jej urządzeń wodnych. Jedynie 10% odcinków sieci melioracyjnej charakteryzuje się stanem dobrym i bardzo dobrym (tab. 25). Korzystniejsza sytuacja zachodzi w przypadku punktowych urządzeń, gdzie stanem dobrym i średnim odznacza się ponad 65% obiektów (tab. 26). Ponadto, w strefie tej można wyróżnić obszary problemowe, które podlegają czasowemu wyłączeniu z produkcji rolnej z uwagi na podtopienia. Dotyczy to szczególnie obszarów położonych na północ od wysoczyzny Grądy-Woniecko oraz w mniejszym zakresie kwater zlokalizowanych w południowo-wschodniej części obszaru melioracyjnego I, co jest rezultatem nieskoordynowanych działań osuszających prowadzonych miejscowo.

Tab. 25. Procentowy udział rowów o określonym stanie w poszczególnych strefach (źródło: opracowanie własne).

Oznaczenie strefy	Stan rowu				
	bardzo dobry	dobry	średni	zły	bardzo zły
1	1,62	8,99	9,48	32,31	47,61
2	2,53	4,63	14,11	30,58	48,14
3	1,14	4,55	11,91	25,74	56,67

Tab. 26. Procentowy udział urządzeń melioracyjnych o określonym stanie w poszczególnych strefach (źródło: opracowanie własne).

Oznaczenie strefy	Stan obiektu melioracyjnego			
	dobry	średni	zadowolający	zły
1	5,88	60,00	12,94	21,18
2	4,21	63,16	17,89	14,74
3	6,47	60,78	18,97	13,79

W związku z powyższym, w obszarze funkcjonalnym I przewiduje się przewagę działalności związanej z produkcją rolną z jednoczesnym poszanowaniem wymagań chronionych gatunków i zachowania w stanie niepogorszonym złoża torfowego. Uzyskanie stanu optymalnego w tej strefie odbywać się będzie poprzez następujące zalecenia:

- prowadzenie działań ograniczających spływ wody i zatrzymanie jej tam, gdzie pada poprzez budowę progów spowalniających odpływ wody w systemie melioracyjnym. Urządzenia takie powinny charakteryzować się układem kaskadowym (w rozstawie uzależnionym od spadku i stanu rowu) i niewielką, stałą wysokością piętrzenia, nieprzekraczającą 20 cm (maks. 50 cm). Tego typu budowle hydrotechniczne nie

wymagają wysokich nakładów inwestycyjnych, a także prowadzenia robót ziemnych przy użyciu ciężkiego sprzętu budowlanego. Brak regulowanego piętrzenia sprawia, iż urządzenie jest bezobsługowe, a przepływ jest regulowany samoistnie w zależności od aktualnego stanu wody. Wykonanie progów z materiału naturalnego sprawi, iż nie zaburzą one walorów krajobrazowych obszaru Bagno Wizna.

- dopuszczenie konserwacji i wymiany urządzeń wodnych (przepusty, mosty) – przy czym działania te nie powinny powodować ograniczenia odpływu wody (zaleca się przewymiarowanie przepustów względem profilu rowu na jakim się znajdują oraz wyłożenie dna rowu bezpośrednio za przepustem warstwą kamieni celem ograniczenia działalności erozyjnej płynącej wody),
- na obszarach podlegających czasowym podtopieniom i w konsekwencji wyłączeniu z produkcji rolnej dopuszczenie prowadzenia działań w zakresie umożliwiającym rolnicze użytkowanie, ale bez doprowadzenia do stałego obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej poniżej wartości 25 cm p.p.t. Taki poziom wody powinien zapewnić odpowiednie warunki podsiąku kapilarnego, utrzymania procesu darniowego, wyhamowania decesji torfowiska oraz zapewnienia dostępu do łąk. Poziom wody w żywym torfowisku powinien znajdować się na głębokości 20-30 cm, podczas gdy na zdegradowanej części Bagna Wizna jest to około 50 cm. Podobne dane przywołują inni autorzy (Jurys 2004). Zatrzymanie procesu osiadania torfowiska powinno nastąpić przy utrzymywaniu wody na głębokości 25 cm pod powierzchnią terenu (Jurczuk 2000). Z kolei Szajda i Łabędzki (2017) oceniają, iż taki poziom wody może utrudniać gospodarkę rolną i zmienić jej charakterystykę na ekstensywną, a optymalny poziom wyznacza się na 60-80 cm p.p.t. Z uwagi na niejednomyślne stanowiska badaczy wyrażone w różnych opracowaniach i jednocześnie doświadczenia własne z Bagna Wizna jako docelowy poziom piętrzenia zwierciadła wody gruntowej zaleca się 25 cm p.p.t. Rekomenduje się również dalszy monitoring poziomu wód gruntowych w relacji do możliwych utrudnień w prowadzeniu gospodarki rolnej i ewentualną korektę tego wskaźnika. Realizacja działań melioracyjnych powinna być uwarunkowana z jednoczesną budową progów spowalniających odpływ wód powierzchniowych na danym odcinku rowu,
- pozostawianie nieskoszonych fragmentów kwater w pobliżu pasów zadrzewień jako stref bytowania ptaków,
- utrzymania istniejących pasów zadrzewień liniowych oraz wykonywanie nowych nasadzeń drzew wzdłuż rowów zbiorczych celem ograniczenia erozji wietrznej gleb hydrogenicznych,
- stosowanie nawożenia sztucznego o składzie i zasadach stosowania odpowiednich dla gleb torfowych (Okruszko i in. 1999). Generalnie zaleca się unikanie przenawożenia związkami azotu oraz większy dodatek potasu,
- podczas oczyszczania rowów w strefie z intensywną działalnością rolniczą pozostawienie przy ujściu rowu zbiorczego fragmentu koryta porośniętego roślinnością celem samooczyszczenia wody i usunięcia zanieczyszczeń pochodzących z działalności rolniczej, co również dodatkowo spowolni odpływ wody, zwłaszcza podczas opadów

nawalnych (Mioduszeński i Okruszko 2016). Przykład takiego zabiegu przedstawiono na ryc. 83,



Ryc. 83. Przykład oczyszczania spływów rolniczych z udziałem układów przyrodniczych (źródło: Mioduszeński i Okruszko 2016 za: LIMNOS, Company for Applied Ecology, 2015)

11.3. Strefa II

Obszar ten stanowi swoistą strefę buforową pomiędzy strefami I oraz III. Zasięgiem obejmuje tereny wokół obszaru I za wyjątkiem fragmentu terenu madowego położonego przy Narwi. Jest to najmniejsza z wyznaczonych stref, a jej powierzchnia wynosi 1557 ha (co stanowi 11% całej ostoji Bagno Wizna). Oceniony w trakcie inwentaryzacji stan sieci melioracyjnej jest zbliżony do strefy I – około 88% rowów jest w stanie złym lub bardzo złym, natomiast 63% przepustów i innych urządzeń wodnych jest w stanie średnim. Według założeń gospodarka na tym obszarze powinna być najbardziej zrównoważona pod względem gospodarki rolnej i ochrony przyrody. Działania melioracyjne powinny być mniej intensywne, niż na obszarze I. Dopuszczane są prace melioracyjne w postaci czyszczenia rowów i przepustów celem ułatwienia spływu wody pomiędzy strefami, jednakże generalnie należy również spowalniać spływ wód, aby złagodzić wahania poziomu zwierciadła wody w strefie I (prace konserwacyjne na sieci melioracyjnej uwarunkowane montażem progów). Zakładana jest mniejsza liczba progów zwalniających usytuowanych w większym rozstawie (średnio co 200 m). Podobnie jak w pierwszym obszarze funkcjonalnym dopuszcza się stosowanie nawożenia oraz zaleca się pozostawianie nieskoszzonej roślinności w ujściach rowów zbiorczych.

11.4. Strefa III

Ten obszar funkcjonalny obejmuje swoim zasięgiem największą część ostoji Bagno Wizna, zajmując 6618 ha, co stanowi około 46% całości. Położony jest wokół stref I oraz II, aż do granic ostoji, z wyłączeniem strefy madowej przy rzece Narew. Granicę dzielącą strefy III i IV stanowi droga asfaltowa biegnąca od północnej granicy do miejscowości Grądy-Woniecko, a w części zachodniej droga żwirowa wzdłuż odprowadzalnika A. Strefa III obejmuje fragment torfowiska

położony na północny wschód od jeziora Maliszewskiego. Długość sieci melioracyjnej jest w tym obszarze największa, a ocena jej stanu zbliżona do stref I oraz II. Dominują rowy w złym lub bardzo złym stanie (około 82%) oraz urządzenia melioracyjne w stanie średnim (61%). Głównym założeniem strefy jest nacisk na ochronę przyrody i gleb hydrogenicznych z jednoczesnym dopuszczeniem zrównoważonej gospodarki łąkarskiej. Argumentem za zwiększeniem nacisku na ochronę przyrody w tym obszarze jest głównie niższa atrakcyjność pod względem rolniczym – obecnie, szczególnie w zachodniej części, przeważa rolnictwo prowadzone w sposób ekstensywny oraz większy potencjał bogactwa biotopów ptasich – szczególnie w części zachodniej torfowiska pod kątem występowania siedlisk lęgowych kulika wielkiego. Również zasięgi zalewów są w tej strefie znacznie większe niż w pozostałych, zarówno od strony Narwi, jak i wód spływających z otaczających dolinę wysoczyzn, szczególnie w okolicach rzek Mężynianki oraz Śliwówki.

W zaleceniach dotyczących tej strefy nie przewiduje się generalnego stosowania progów spowalniających odpływ wody z wyjątkiem miejsc lokalnie narażonych na przesuszanie w okresie niżówek (głównie na wschodzie obszaru). Konserwacji urządzeń melioracyjnych dokonywać można na zasadach takich jak w obszarach I oraz II. W przypadku sieci melioracyjnej, na większości rowów szczegółowych należy pozostawiać brzegi i koryto porośnięte roślinnością (w tym zakrzaczeniami i zadrzewieniami). Tego typu rozwiązanie może pomóc ukształtować cenne ptasie siedliska, a jednocześnie nie zahamować oddziaływania rowu, który w dalszym ciągu może stopniowo odprowadzać wodę (Wołejko i in. 2019). Nie ma wtedy potrzeby stosowania progów spowalniających odpływ wody. Dokonywanie zabiegów powinno być poprzedzone oceną stopnia jego oddziaływania na przedmioty ochrony obszaru Natura 2000. W tej strefie należy także dostosować kulturę prowadzenia działalności rolnej do preferencji wybranych gatunków ptaków, przede wszystkim dostosować pokosy do okresu lęgowego, jak najbardziej opóźniając pierwszy pokos. Utrzymuje się także zalecenia pozostawiania nieskoszonych fragmentów łąk wzdłuż zadrzewień liniowych. Ilości stosowanych nawozów sztucznych powinny być mniejsze niż w strefach I oraz II, a najbardziej wskazane jest zaniechanie ich stosowania.

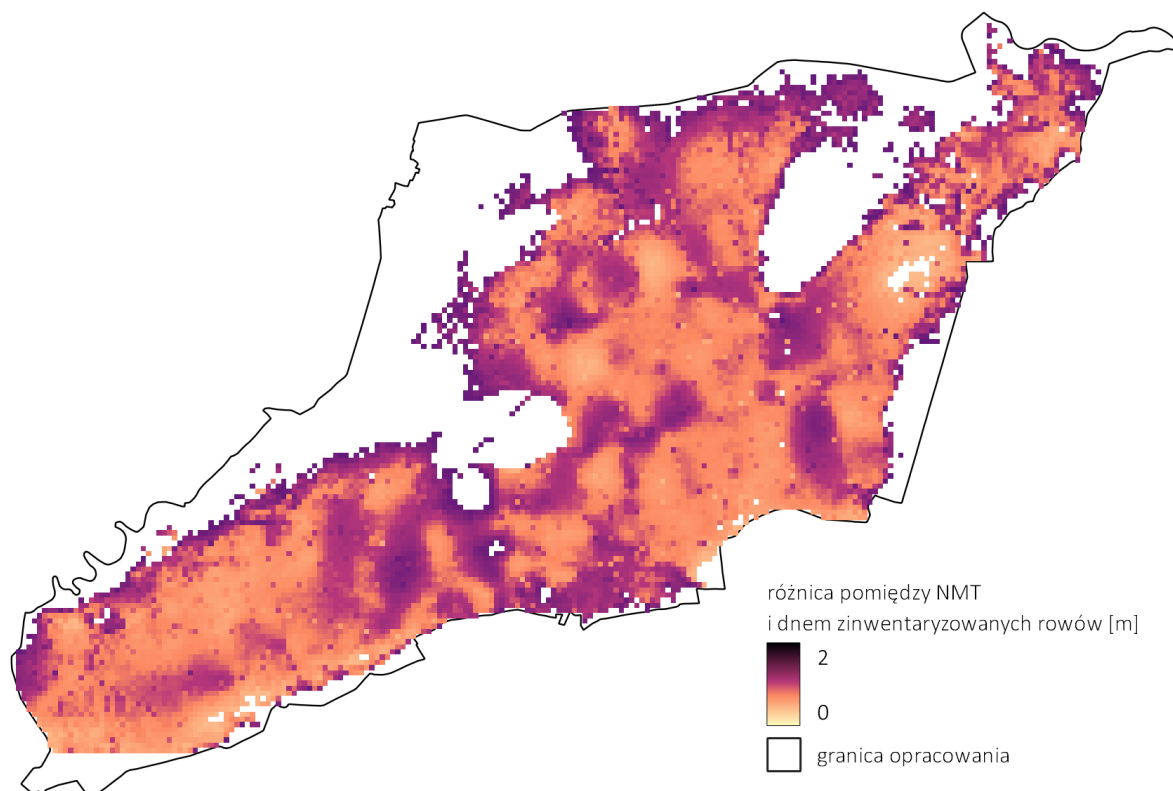
11.5. Proponowana lokalizacja progów spowalniających odpływ wód w poszczególnych strefach

Proponowane zalecenia dotyczące gospodarowania zasobami wodnymi w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna, w szczególności budowy sieci progów spowalniających odpływ wód, charakteryzują się dużym rozproszeniem oraz niewielkim lokalnym zasięgiem oddziaływania. Jednakże ich sumaryczne oddziaływanie przyniesie korzyści na całym obszarze torfowiska.

Zaproponowanie dokładnej lokalizacji budowy progów jest zadaniem wymagającym. Podjęto próbę wyznaczenia wstępnych lokalizacji, które należałoby ewentualnie skorygować po przeprowadzeniu szczegółowych analiz. Niniejsza propozycja stanowi wynik zaleceń opisanych w poprzednich rozdziałach. Z uwagi na zmienność morfologii sieci melioracyjnej i akumulację osadów niwelującą spadek rowów, przed wyznaczeniem ostatecznej lokalizacji budowy kaskady progów należy dokonać ponownych pomiarów terenowych.

Za punkt wyjścia przyjęto mapę poziomu dna zinwentaryzowanych rowów opracowaną na podstawie interpolacji pomiarów zebranych w terenie z wykorzystaniem odbiornika GNSS.

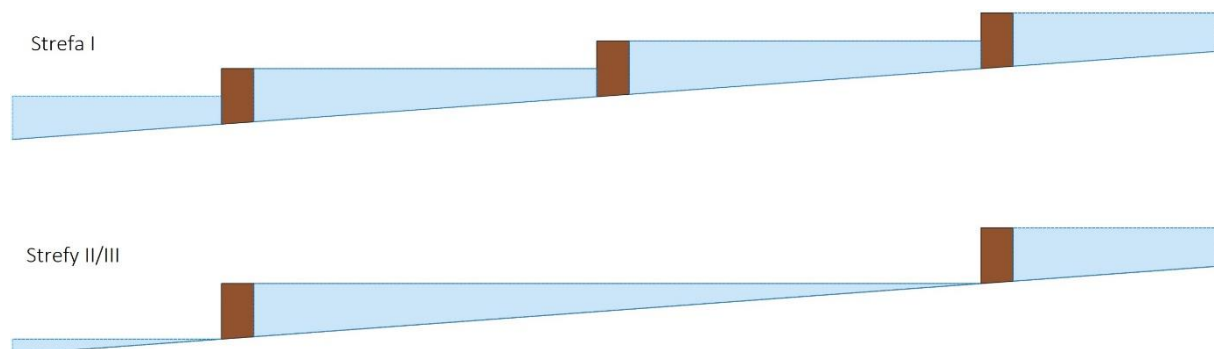
Następnie obliczono różnicę pomiędzy mapą poziomu dna, a Numerycznym Modelem Terenu (ISOK). Wyniki przedstawiono na ryc. 84. Największe różnice świadczą o wysokim stopniu odwodnienia torfowiska. Rozkład przestrzenny różnic potwierdza odpowiednie wyznaczenie stref funkcjonalnych, gdyż największe zaburzenia zlokalizowane są w strefach I oraz II i to w nich należy zaplanować najwięcej działań. Otrzymane wyniki sugerują rozszerzenie zasięgu strefy I lub II o około 1,5 km w kierunku zachodnim z uwagi na wysokie różnice w tamtym obszarze, jednakże zdecydowano się na utrzymanie tam strefy III z uwagi na występowanie cennych gatunków ptaków.



Ryc. 84. Różnica pomiędzy Numerycznym Modelem Terenu, a mapą poziomu dna zinwentaryzowanych rowów (źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem danych GUGiK).

Do wyznaczenia szczegółowych lokalizacji progów spowalniających odpływ wód wykorzystano dane dotyczące spadków dna rowów obliczone bezpośrednio w terenie na poszczególnych odcinkach. Należy zaznaczyć, iż z uwagi na wysoką miąższość osadów dna rowu pomiary są obarczone ryzykiem błędu. W toku obliczeń spadki przyjęto jako średnią z długości całego odcinka rowu. W części przypadków konieczne było dokonanie interpolacji wysokości bezwzględnej punktu dna pomiędzy dwoma punktami zmierzonymi w terenie. Odcinkom rowów, na których spadku nie dało się obliczyć na podstawie danych empirycznych, przypisano spadek z najbliższego rowu o zbliżonej charakterystyce. Średni spadek wszystkich zinwentaryzowanych rowów wyniósł 0,05% (co oznacza spadek wysokości rzędu 5 cm na odcinku 100 m) w zakresie wahającym się od 0,002% do 0,31%. Podczas wyznaczania lokalizacji przyjęto zasadę, iż dany próg powinien piętrzyć wodę do poziomu dna proggo

poprzedzającego, przy wysokości progów wynoszącej 20 cm w strefach II oraz III. Natomiast w strefie I wysokość piętrzenia progów powinna sięgać do połowy progów poprzedzających (ryc. 85). Z uwagi na duże zróżnicowanie spadków na poszczególnych rowach zdecydowano się przyjąć 9 klas przedziałów spadków. Na podstawie środkowej wartości w każdym przedziale obliczono odległości pomiędzy progami na odcinkach rowów w poszczególnych strefach. Zestawienie odległości pomiędzy progami w zależności od strefy i spadku rowu zestawiono w tab. 27. Ta odległość wyznacza również odsunięcie od początkowego punktu rowu pierwszego progów w kaskadzie.



Ryc. 85. Schemat piętrzenia o wysokości 20 cm w poszczególnych strefach (źródło: opracowanie własne).

Tab. 27. Proponowane odległości pomiędzy progami w kaskadzie w poszczególnych strefach (źródło: opracowanie własne).

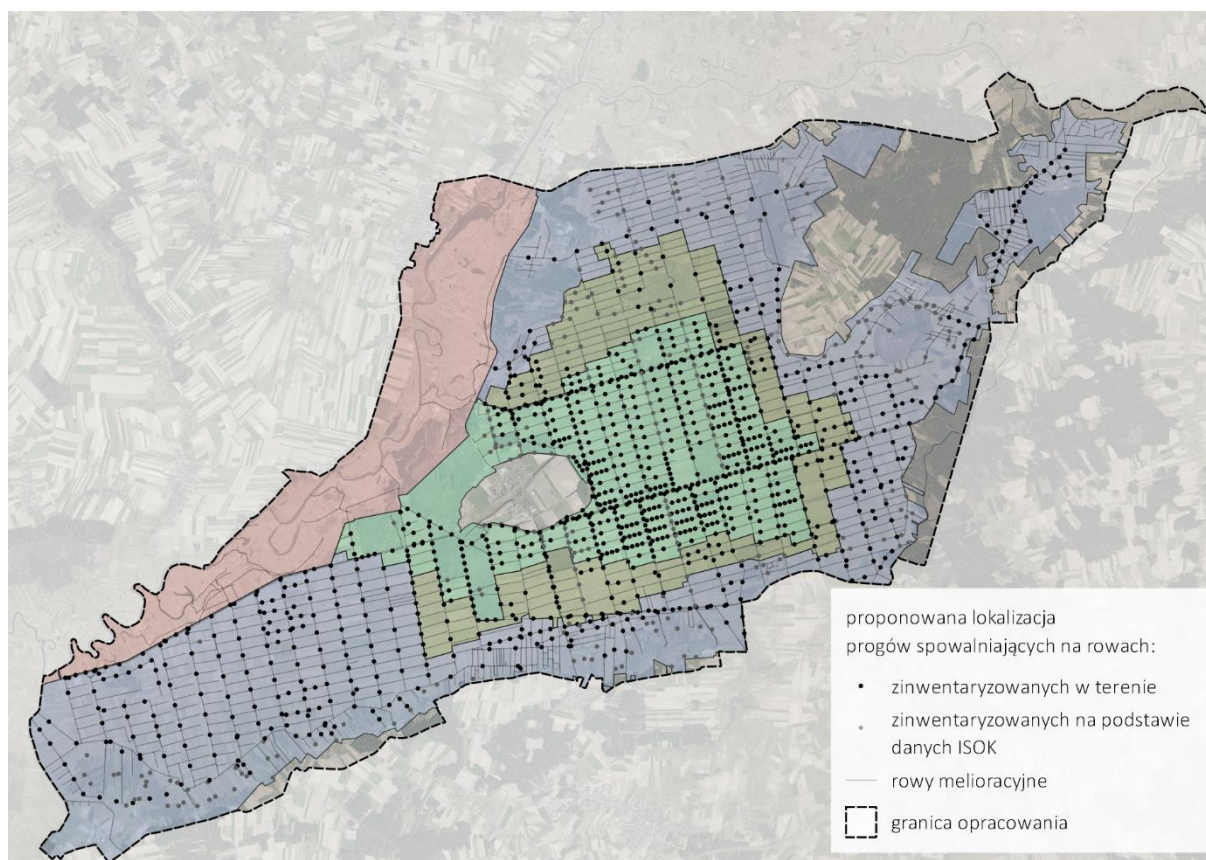
Przedział spadku rowu [%]	Przyjęty średni spadek rowu [%]	Spadek na odcinku 100 m [cm]	Odległość pomiędzy progami w kaskadzie	
			Strefa I	Strefa II/III
≤ 0,025	0,02	2	500	1000
0,026-0,035	0,03	3	330	670
0,036-0,045	0,04	4	250	500
0,046-0,055	0,05	5	200	400
0,056-0,065	0,06	6	165	335
0,066-0,075	0,07	7	140	300
0,076-0,085	0,08	8	125	250
0,086-0,095	0,09	9	115	225
> 0,095	0,1	10	100	200

Celem uzupełnienia analiz pod uwagę wzięto również część sieci melioracyjnej zinwentaryzowanej kameralnie na podstawie danych GUGiK. Spadki tych rowów określono na podstawie rowów sąsiednich. Przed budową progów na rowach zinwentaryzowanych kameralnie należy zmierzyć w terenie ich spadki, a następnie w razie potrzeby dokonać korekty rozmieszczenia progów.

W przypadku rowów szczegółowych zdecydowano się na budowę co najmniej jednego progów na odcinku rowu tego typu w strefie I. Natomiast w strefach II oraz III progi powinno się budować na rowach szczegółowych o stanie 1-3 (bardzo dobry, dobrym i średnim), a na rowach szczegółowych o stanie 4-5 (złym lub bardzo złym) nie lokalizuje się progów spowalniających (jedynie w uzasadnionych przypadkach). W przypadku gdy konserwacja rowu melioracyjnego podniesie jego stan do klasy 1-3 należy wybudować próg spowalniający odpływ. W analizie

proponowanych lokalizacji uwzględniono również odległość od zinwentaryzowanych terenowo oraz kameralnie urządzeń melioracyjnych – wynosi ona co najmniej 20 m.

Dokonano automatycznej analizy wyznaczającej lokalizacje progów spowalniających odpływ na sieci melioracyjnej w zależności od spadku rowu i położenia w strefie. Następnie konieczna była ręczna korekta punktów (m. in. postawienie dodatkowych punktów na rowach szczegółowych w strefie I, uniknięcie lokalizacji progów w zbyt bliskiej odległości, np. na granicach stref, odsunięcie punktów względem urządzeń melioracyjnych, wyłączenie z planowania cieków zarządzanych przez PGW Wody Polskie). W wyniku analiz otrzymano łącznie 1209 proponowanych lokalizacji progów spowalniających odpływ wody. Rozkład przestrzenny progów przedstawiono na ryc. 86, a zestawienie liczbowe z podziałem na strefy w tab. 28.



Ryc. 86. Proponowana lokalizacja progów spowalniających odpływ wody w poszczególnych strefach (źródło: opracowanie własne).

Tab. 28. Zestawienie liczby proponowanych lokalizacji progów w podziale na strefy (źródło: opracowanie własne).

Nr strefy	Progi na rowach zinwentaryzowanych w terenie	Progi na rowach zinwentaryzowanych kameralnie	łącna liczba progów
1	484	69	553
2	133	40	173
3	343	140	483

Przedstawione wyniki dotyczące rozmieszczenia progów spowalniających odpływ wód należy traktować jedynie jako propozycję, a ostatecznego wyboru lokalizacji dokonać po przeprowadzeniu ponownej lustracji terenowej i pomiarach rowów melioracyjnych. Oddziaływanie wybudowanych progów należy monitorować, a w razie potrzeby zmienić ich lokalizację, w czym powinien sprzyjać stosunkowo mało kosztowny i nieskomplikowany montaż. Zaproponowane rozwiązania mają na celu podniesienie poziomu wody w gruncie, jednakże bez występowania wody na powierzchnię terenu. Należy jednak zaznaczyć, że z uwagi na specyfikację obszaru nie jest możliwe całkowite uniknięcie zalewów.

11.6. Ocena przestrzennego zasięgu i wpływu na środowisko przyrodnicze i społeczno-gospodarcze proponowanych rozwiązań w zakresie regulacji stosunków wodnych

W celu dokonania syntetycznej oceny możliwego wpływu na środowisko planowanych działań zestawiono wyniki oceny eksperckiej oraz zalecenia proponowane w ramach realizacji scenariusza zrównoważonego w każdym z obszarów melioracyjnych (tab. 29).

Tab. 29. Przewidywane oddziaływanie realizacji scenariusza zrównoważonego na środowisko z uwzględnieniem obszarów melioracyjnych (*źródło: opracowanie własne*).

Lp.	Elementy środowiska	Rodzaje planowanych czynności oraz ich przewidywane znaczące oddziaływanie ¹⁾ na elementy środowiska				Oddziaływanie łączne ²⁾ planowanych czynności
		Budowa progów spowalniającego na rowie szczegółowym	Budowa progów spowalniającego na rowie zbiorczym	Czyszczenie rowów zbiorczych (za wyjątkiem odcinków ujściowych)	Konserwacja i wymiana urządzeń wodnych	
1.	Różnorodność biologiczna	+2	+3	-1	0	+2
2.	Ludzie	0	0	0	+1	0
3.	Zwierzęta	+3	+3	-1	-1	+2
4.	Rośliny	+3	+3	-1	-1	+2
5.	Woda	+3	+3	+2	+2	+3
6.	Powietrze	+3	+3	-1	-1	+2
7.	Powierzchnia ziemi	+3	+3	-2	-1	+1
8.	Krajobraz	+3	+3	-1	-1	+2
9.	Klimat	+3	+3	-1	0	+2
10.	Zasoby naturalne	+3	+3	-1	-1	+2
11.	Zabytki	0	0	0	0	0
12.	Dobra materialne	+3	+2	+1	+2	+2
Łączna ocena²⁾ oddziaływania ekspertyzy na środowisko		+3	+3	-1	-1	+2

Objaśnienia:

¹⁾ Symbole przewidywanego znaczącego oddziaływania planowanych czynności gospodarczych na elementy środowiska oraz symbole dotyczące okresu tego oddziaływania:

+ (plus) - wpływ dodatni, pozytywny;

0 (zero) - brak znaczącego wpływu,

- (minus) wpływ ujemny, obojętny/negatywny,

1. Oddziaływanie krótkoterminowe, oddziaływanie kilkuletnie (do 10 lat);

2. Oddziaływanie średnioterminowe, oddziaływanie trwające dłużej niż dekada, jednak bez trwałego wpływu na dany element środowiska;

3. Oddziaływanie długoterminowe, oddziaływanie mające względnie trwały wpływ na dany element środowiska

²⁾ Łączna ocena nie wynika ze średniej arytmetycznej poszczególnych ocen, lecz stanowi indywidualne podsumowanie zagadnienia, działania.

Różnorodność biologiczna oznacza zróżnicowanie życia na wszelkich poziomach jego organizacji – od ekosystemu po geny. Wykaszanie skarp rowów zbiorczych może krótkoterminowo wpłynąć negatywnie na bogactwo szaty roślinnej. Utrzymanie ciągłości cieków oraz podniesienie poziomu wody gruntowej, będące wynikiem spiętrzenia wód w rowach w okresie średnio- i długoterminowym, wpłynie jednoznacznie korzystnie na bogactwo roślinności oraz siedlisk. Wpływ na ludzi oceniono jako neutralny, za wyjątkiem

wymiany i konserwacji urządzeń melioracyjnych, które zwiększą dostępność terenu i ułatwią użytkownikom dojazd do ich gruntów. Czyszczenie rowów i konserwacja przepustów może nieść krótkoterminowo negatywne skutki z uwagi na niszczenie miejsc bytowania zwierząt i roślin, jednakże utrwalenie warunków siedliskowych poprzez spowolnienie odpływu wody w aspekcie długoterminowym ukształtuje biotopy i biocenozy bardziej wartościowe niż obecne, szczególnie dla gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000.

Konserwacja sieci melioracyjnej oraz urządzeń technicznych z nią związanych niesie za sobą konieczność prowadzenia prac ziemnych, często przy użyciu ciężkiego sprzętu. W ujęciu krótkoterminowym będzie to miało lokalnie niekorzystny wpływ na środowisko przyrodnicze, szczególnie na powietrze, krajobraz oraz klimat, poprzez naruszanie struktury gleby, wydobywanie osadów z dna rowu, degradację szaty roślinnej oraz montaż obiektów pochodzenia antropogenicznego. Skutki te jednak zostaną zrównoważone uregulowaniem stosunków wodnych poprzez kontrolowanie prędkości odpływu wody za pomocą progów zwalniających. Długoterminowo ich budowa będzie miała korzystny wpływ na całe środowisko przyrodnicze, gdyż oczekiwanym celem jest podniesienie poziomu wody gruntowej, a tym samym zatrzymanie procesu decesji złoży. W konsekwencji powinno nastąpić zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, ukształtowanie korzystnego mikroklimatu i podniesienie walorów krajobrazowych obszaru.

Prace melioracyjne również krótkoterminowo wpłyną negatywnie na zasoby naturalne: naruszą strukturę gleb, przerwą proces darniowy itd. Ubytki te nie powinny być jednakże znaczące i będą dotyczyły jedynie wierzchniej jego warstwy w pobliżu rowów i części cieków. Na obszarze opracowania brak jest zabytków. Na dobra materialne wszelkie planowane działania będą oddziaływać pozytywnie.

Podsumowując – łączna, końcowa ocena oddziaływania planowanych działań na środowisko jest pozytywna w ujęciu średnio- i długoterminowym. Krótkoterminowy negatywny wpływ powodowany przez prowadzenie prac na sieci melioracyjnej zrównoważony zostanie długoterminowym korzystnym oddziaływaniem progów piętrzących, które spowolnią odpływ wód z torfowiska, a tym samym trwale podniosą poziom zwierciadła wód gruntowych i ustabilizują warunki hydrologiczne w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna.

11.7. Podsumowanie i wnioski

Nadmierny odpływ ze zlewni, a tym samym pozbywanie się wody bez korzystania z jej walorów sprawia, iż dochodzi do jej bezpowrotnej utraty. W świetle obecnych i prognozowanych warunków klimatycznych stanowi to duże marnotrawstwo już dzisiaj bardzo cennych zasobów naturalnych. Znane są powszechnie zagrożenia dla całego systemu przyrodniczego oraz ludzkości związane z ociepleniem klimatu. Według krótkoterminowej prognozy Państwowej Służby Hydrogeologicznej w okresie od 01.11.2022 do 30.11.2022 r. województwo podlaskie ponownie znajdzie się w stanie zagrożenia hydrogeologicznego z uwagi na możliwość wystąpienia niżówki hydrogeologicznej nawet pomimo faktu, iż stopień wykorzystania zasobów wód podziemnych jest obecnie niski, przy stosunkowo wysokich

rezerwach zasobów. Prognozy takie są coraz częstsze, a przecież należy wziąć pod uwagę, że niedawno pojawiły się nowe zagrożenia zewnętrzne (agresja Rosji w Ukrainie) związane z obniżeniem bezpieczeństwa żywnościowego Polski.

Oczekiwanym korzystnym oddziaływaniem środowiskowym proponowanych rozwiązań jest stałe, kontrolowane podniesienie poziomu nawodnienia torfowiska w sposób skoordynowany. Niewielkich rozmiarów progi spowalniające odpływ wody powierzchniowej mają za zadanie zatrzymać ją w torfowisku przy stanach niskich (co wpłynie również korzystnie na poziom wód podziemnych – podnosząc ich poziom – Mioduszeński i Okruszko 2016), ale nie utrudniać jej spływu przy stanach wysokich, na przykład w trakcie wiosennych roztopów lub obfitych opadów. Ustabilizuje to poziom wody i zminimalizuje amplitudę jego wahań, co zmniejszy wpływ zjawisk ekstremalnych takich jak susze i powodzie. Ponowne nawodnienie torfowiska spowoduje zatrzymanie procesu jego degradacji. Oczekiwanym efektem będzie redukcja emisji gazów cieplarnianych, co będzie miało korzystny wpływ nie tylko lokalnie, ale również globalnie.

Zasięg przestrzenny proponowanych zaleceń ma przede wszystkim wpływ na strefę, w której prowadzone są działania, ale może także pozytywnie oddziaływać na pozostałe obszary melioracyjne, obszar całego torfowiska a nawet zlewnię Narwi i ostatecznie - Wisły. Oczekuje się, iż wykreowanie cennych siedlisk ptasich we wschodniej części strefy III może nakłonić do lęgów ptaki bytujące w pozostałych strefach.

Biorąc pod uwagę oddziaływania społeczne opracowanych wytycznych oczekiwanym celem jest maksymalizacja korzyści, jakie może osiągnąć każda ze stron przy realizacji scenariusza zrównoważonego z podziałem na strefy. Nie jest możliwe usatysfakcjonowanie w jednakowym stopniu każdego z interesariuszy, zatem konieczne jest poszukiwanie kompromisu. Z tego względu konieczne było opracowanie kilku scenariuszy działań i podzielenie obszaru na strefy melioracyjne. Utrzymanie poziomu produkcji rolnej na co najmniej dotychczasowym poziomie wpłynie stabilizująco na warunki życia obecnych użytkowników gruntów. Utrzymanie istniejących oraz stworzenie nowych siedlisk dla wybranych gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 będzie sprzyjać rozwojowi ptasiej turystyki na tym obszarze (tzw. *bird watching*). Z uwagi na to, iż Bagno Wizna jest jednym z największych torfowisk w Polsce i stanowi miejsce potencjalnych kolizji różnych grup społecznych, zaproponowane rozwiązanie może stanowić uniwersalny model zarządzania obszarami wodno-błotnymi z jednoczesnym wykorzystaniem ich potencjału gospodarczego.

Proponowane rozwiązania przeanalizowano pod względem formalno-prawnym. Niewątpliwą zaletą niewielkich progów piętrzących w porównaniu do stałych, regulowanych zastawek jest fakt, iż ich budowa na urządzeniach melioracyjnych (rowy) nie wymaga uzyskania pozwolenia wodno-prawnego. Zalecenia nie ingerują także w istniejący system dopłat rolno-środowiskowo-klimatycznych. Zwraca się jedynie uwagę na konieczność wypracowania dodatkowych mechanizmów dotyczących przyznawania rekompensat za ograniczanie emisji gazów cieplarnianych z ponownie nawodnionych obszarów torfowych.

12. Bibliografia

1. Banaszuk H. (red.) 2004. Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska. Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok.
2. Banaszuk P., Kamocki A.K. 2016: Statyczny jakościowy bilans wodny jako podstawa renaturyzacji ekosystemów hydrogenicznych w dolinie Górnej Biebrzy. Inżynieria Ekologiczna Ecological Engineering Vol. 48, p. 96–106, Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Politechnika Białostocka.
3. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział Białystok, 2012, Plan zadań ochronnych obszaru Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005.
4. Borowiec J., Gajda J., 1975. Efekty nawożenia mineralnego łąk na zmeliorowanym torfowisku niskim. Roczniki gleboznawcze t. XXVI, z. 3, Warszawa.
5. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, 2008. Wytyczne do realizacji małej retencji na nizinach w nadleśnictwach – część techniczna.
6. Chylarecki P. 2013. Czynniki kształtujące zmiany liczebności pospolitych ptaków Polski w latach 2000–2012. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
7. Chylarecki P., Sikora A., Cenian Z., Chodkiewicz T (red.) 2015. Monitoring ptaków lęgowych. Poradnik metodyczny. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
8. Conrad, O., Bechtel, B., Bock, M., Dietrich, H., Fischer, E., Gerlitz, L., Wehberg, J., Wichmann, V., and Böhner, J. (2015): System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4, Geosci. Model Dev., 8, 1991-2007, doi:10.5194/gmd-8-1991-2015.
9. Dembek W. i in, 1998, Przyrodnicze, hydrologiczne i organizacyjne zasady renaturyzacji i ochrony Bagna Wizna, Warszawa.
10. European Space Agency, 2012. Sentinel-2: ESA's Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services (ESA SP-1322/2 March 2012)
11. Falkowski E., 1971. Historia i prognoza rozwoju układu koryta wybranych odcinków rzek nizinnych Polski, Biuletyn Geologiczny UW t. 12. Warszawa.
12. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2020. Stan środowiska w województwie podlaskim. Raport 2020. Białystok.
13. GRASS Development Team, 2017. Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software, Version 7.2. Open Source Geospatial Foundation.
14. de Groot, R.S., Stuip, M.A.M., Finlayson, C.M., Davidson, N., 2006. Valuing wetlands: guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services. In: Ramsar Technical Report No. 3/CBD. Technical Series No. 27 (Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada).

15. Harenda, K.M., Lamentowicz, M., Samson, M., Chojnicki, B.H., 2018. The Role of Peatlands and Their Carbon Storage Function in the Context of Climate Change. In: Zielinski, T., Sagan, I., Surosz, W. (eds) *Interdisciplinary Approaches for Sustainable Development Goals. GeoPlanet: Earth and Planetary Sciences*. Springer, Cham.
16. Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, 2020. Ekspertyza na potrzeby uzupełnienia stanu wiedzy o przedmiotach ochrony oraz uwarunkowaniach ich ochrony w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005. Warszawa.
17. Joosten H., Sirin A., Couwenberg J., Laine J., Smith P., 2016. The role of peatlands in climate regulation. W: *Peatland restoration and ecosystem services: science, policy and practice*, s. 63-76, Cambridge.
18. Jurczuk S., 2000. Wpływ regulacji stosunków wodnych na osiadanie i mineralizację gleb organicznych. Wydawnictwo IMUZ, Falenty.
19. Jurys L. 2004. Hydrogeologiczne i hydrologiczne warunki eksploatacji torfu metodą frezowania oraz rekultywacji wyrobisk w Polsce północnej. *Górnictwo odkrywkowe*, s. 85-94.
20. Kaca E., Nazaruk G. 2000: Osiadanie torfowiska na obiekcie Wizna w warunkach funkcjonowania prototypowego systemu melioracyjnego. [w:] *Okruszek i in.: Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*. Tom XX, zeszyt 3. Falenty.
21. Kalyanapu A. J., Burian S. J., McPherson T. N., 2009. Effect of land use-based surface roughness on hydrologic model output. *Journal of Spatial Hydrology*, vol. 9, no. 2.
22. Kiryluk A., 2013. Rola torfowisk w ochronie zasobów przyrodniczych i wodnych na obszarze powiatu białostockiego w województwie podlaskim. *Ekonomia i Środowisko* 4 (47).
23. Kokalj, Ž., Somrak, M. 2019. Why Not a Single Image? Combining Visualizations to Facilitate Fieldwork and On-Screen Mapping. *Remote Sensing* 11(7): 747.
24. Kołos A., 2004. Współczesna roślinność i flora rezerwatów przyrody Bagno Wizna I i Bagno Wizna II jako efekt długotrwałego odwodnienia torfowisk w dolinie środkowej Narwi. *Parki nar. Rez. Przyr.*, 23, 1, 61-91.
25. Kondracki J., 2000. *Geografia regionalna Polski*. Wydanie 2 poprawione. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
26. Kreyling J., Tanneberger F., Jansen F., van der Linden S., Aggenbach C., Blüml V., Couwenberg J., Emsens W-J, Joosten H., Klimkowska A., Kotowski W., Kozub Ł., Lennartz B., Liczner Y., Liu H., Michaelis D., Oehmke C., Parakenings K., Pleyl E., Poyda A., Raabe S., Röhl M., Rücker K., Schneider A., Schrautzer J., Schröder C., Schug F., Seeber E., Thiel F., Thiele S., Tiemeyer B., Timmermann T., Urich T., van Diggelen R., Vegelin K., Verbruggen E., Wilmking M., Wrage-Mönnig N., Wołejko L., Zak D., Jurasinski G., 2021. Rewetting does not return drained fen peatlands to their old selves. *Nature Communications* 12.
27. Matuszkiewicz J. M., 2008. *Regionalizacja geobotaniczna Polski*. IGiPZ PAN, Warszawa.
28. Mingke Li, McGrath H., Stefanakis E., 2022. Geovisualization of Hydrological Flow in Hexagonal Grid Systems

29. Mioduszewski W., Okruszko T. red. nauk. 2016. Naturalna, mała retencja wodna. Metoda łagodzenia skutków suszy, obniżenia ryzyka powodziowego i ochrona różnorodności biologicznej. Podstawy metodyczne.
30. Mirski P., Białomyzy P., 2012. Wpływ konserwacji gruntownej systemu melioracji na awifaunę obszaru Natura 2000 Bagno Wizna. RDOŚ Białystok.
31. Okołowicz W., Martyn D. 1979. Regiony klimatyczne Polski. [W:] Atlas Geograficzny Polski, Warszawa, PPWK.
32. Okruszko H., 1991. Zasady nawożenia gleb torfowych. [w:] Gospodarowanie na glebach torfowych w świetle 40-letniej działalności Zakładu Doświadczalnego Biebrza. Bibl. Wiad. IMUZ nr 77, 87–103.
33. Okruszko H., Dembek W., Oświt J., 1999. Możliwości podniesienia wartości przyrodniczych Bagna Wizna, IMUZ, Falenty.
34. Okruszko T., 2005. Kryteria hydrologiczne w ochronie mokradeł. Wydawnictwo SGGW, Warszawa
35. Piaśnik H., Bieniek B. 2001: Zmiany w zawartości form żelaza powodowane procesem murszenia w warunkach zróżnicowanego odwodnienia. Roczniki Gleboznawcze, Tom LII, Suplement Warszawa 2001: 119-125.
36. Pietrzak S. 2015: Zawartość siarki w glebach użytków zielonych w Polsce w latach 2009-2011. Mscr. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach.
37. PIG 2004. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz WIZNA (0297).
38. PIG 2004. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz NOWA WIEŚ (0298).
39. PIG 2004. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz RUTKI (0336).
40. PIG 2004. Objąsnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000. Arkusz ZAWADY (0337).
41. PIG 2005. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Objąsnienia. Arkusz WIZNA (0297).
42. PIG 2005. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Objąsnienia. Arkusz NOWA WIEŚ (0298).
43. PIG 2018. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Objąsnienia. Arkusz RUTKI (0336).
44. PIG 2018. Baza danych GIS Mapy Hydrogeologicznej Polski 1:50 000. Pierwszy Poziom Wodonośny. Występowanie i hydrodynamika. Objąsnienia. Arkusz ZAWADY (0337).
45. Pugacewicz E., Dmoch A. 2009. Bagno Wizna PLB200005 (IBA PL050). W: Chmielewski S., Stelmach R. 2009. Ostoje ptaków w Polsce – wyniki inwentaryzacji, cz. I: ss. 59–70. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.
46. Raport o stanie gminy Rutki za 2021 rok. Rutki-Kossaki.

47. Rouse, J.W., Haas R.H., Schell J.A., Deering D.W., 1973, Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS, ERTS Symposium, NASA SP-351 I: 309-317.
48. Saarikoski H., Mustajoki J., Hjerpe T., Aapala K. 2019. Participatory multi-criteria decision analysis in valuing peatland ecosystem services—Trade-offs related to peat extraction vs. pristine peatlands in Southern Finland. *Ecological Economics* 162, 17-28.
49. Sapek B. 2014: Nagromadzenie i uwalnianie fosforu w glebach - źródła, procesy, przyczyny. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 2014 T. 14. Z. 1 (45). Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach.
50. Sokołowski A. W., 1993. *Przyroda województwa łomżyńskiego i jej ochrona*. Wyd. Urz. Wojew., Łomża.
51. Szajda J., Łabędzki L. 2017. Wyznaczanie optymalnego poziomu wody gruntowej na zmeliorowanych użytkach zielonych w zależności od ewapotranspiracji rzeczywistej i rodzaju gleby. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 17. Z. 1 (57).
52. Szuniewicz J., Okruszko H., Chrzanowski S. 1998: Ruchy powierzchni i spłykanie się gleb torfowo-murszowych na torfowisku Wizna. [w:] Okruszko i in.: *Wiadomości Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych*. Tom XIX, zeszyt 3. Falenty.
53. TEEB, 2010. In: Kumar, P. (Ed.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London.
54. Towarzystwo Przyrodnicze Dubelt, 2021. Raport z monitoringu wybranych gatunków ptaków na obszarze OSO Natura 2000 Bagno Wizna PLB200005 w 2021 roku.
55. Turbiak J., Miastkowski Z. 2006: Zawartość azotu azotanowego w głęboko odwodnionych glebach torfowo-murszowych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 2006, z. 513: 507-516, Falenty, Bydgoszcz.
56. U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. 2000. HEC-HMS Hydrologic Modeling System, Technical Reference Manual, CPD-74B. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
57. U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, 2020. HEC-RAS. River Analysis System. Hydraulic Reference Manual. Version 6.0 Beta. CPD-69. Hydrologic Engineering Center, Davis, CA.
58. Wang J., Rich P. M., Price K. P., Kettle W. D.. Relations between NDVI and tree productivity in the central Great Plains. „*International Journal of Remote Sensing*”. 16 (25), s. 3127–3138, 2004.
59. Więckowski K., 2009. Zagadnienia genezy, wieku i ewolucji jezior poszczególnych regionów Polski w świetle badań ich osadów dennych. *Stud. Lim. Et Tel., Supplementum* I, 29-72.
60. Wołejko L., Pawlaczyk P., Stańko R. (Eds.). 2019. *Torfowiska alkaliczne w Polsce – zróżnicowanie, zasoby, ochrona*. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.
61. Woźnicka M., red. nauk. 2022. *Prognoza sytuacji hydrogeologicznej w strefach zasilania i poboru wód podziemnych. Okres od 01.11.2022 do 30.11.2022 r.* Państwowa Służba Hydrogeologiczna. Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.



62. Żurek S., 1968. Warunki przyrodnicze rozwoju torfowiska Wizna. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych nr 83.
63. Żurek S., 1975. Geneza zabagnienia pradoliny Biebrzy. Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.



13. Spis rycin

Ryc. 1. POŁOŻENIE OBSZARU NATURA 2000 BAGNO WIZNA PLB20005 NA TLE KRAJU, WOJEWÓDZTWA PODLASKIEGO I POWIATÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GŁÓWNEGO URZĘDU GEODEZJI I KARTOGRAFII I OPENSTREETMAP).	10
Ryc. 2. NUMERYCZNY MODEL TERENU (Z LEWEJ STRONY) ORAZ MODEL CIENIOWANEJ RZĘBY TERENU (Z PRAWY) (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	13
Ryc. 3. WIZUALIZACJE WYKONANE NA PODSTAWIE NUMERYCZNEGO MODELU TERENU - VAT PO LEWEJ I VAT + SLOPE PO PRAWY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	14
Ryc. 4. RELIEF WYKONANY NA PODSTAWIE NUMERYCZNEGO MODELU TERENU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	15
Ryc. 5. MAPA HIPSOMETRYCZNA OBSZARU NATURA 2000 BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	18
Ryc. 6. FORMY UŻYTKOWANIA TERENU W OBSZARZE BAGNA WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	19
Ryc. 7. OBSZAR BAGNA WIZNA NA ARCHIWALNEJ MAPIE WOJSKOWEJ Z ROKU 1914 (ŹRÓDŁO: IGREK.AMZP.PL).	20
Ryc. 8. KLASYFIKACJA ISTNIEJĄCEJ SIECI ROWÓW I CIEKÓW ZGODNIE Z PROJEKTEM MELIORACJI Z LAT 60. XX WIEKU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE ARCHIWALNYCH PROJEKTÓW MELIORACJI I DANYCH GUGIK).	21
Ryc. 9. PRZEBIEG GRANIC ZARZĄDÓW ZLEWNI I NADZORÓW WODNYCH W GRANICY OPRACOWANIA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z KRAJOWEGO ZARZĄDU GOSPODARKI WODNEJ I SERWISU OPENSTREETMAP).	22
Ryc. 10. PRZEBIEG CIEKÓW I GRANIC ZLEWNI Z MAPY PODZIAŁU HYDROGRAFICZNEGO POLSKI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z MPHP).	23
Ryc. 11. PORÓWNANIE STOPNIA ZARASTANIA JEZIORA MALISZEWSKIEGO W LATACH 2005 I 2020 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	24
Ryc. 12. LOKALIZACJA STACJI WODOWSKAZOWEJ WIZNA NA RZECIE NAREW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	25
Ryc. 13. ŚREDNIE ROCZNE STANY WODY [CM] I PRZEPŁYWY [M ³ /S] NA RZECIE NAREW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH Z INSTYTUTU METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ – PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO).	26
Ryc. 14. FRAGMENT PRZEKROJU HYDROGEOLOGICZNEGO PRZEZ DOLINĘ NARWI I WYNIESIENIE GRĄDY-WONIECKO (ŹRÓDŁO: PIG 2018).	28
Ryc. 15. JEDNOSTKI HYDROGEOLOGICZNE W OBSZARZE BAGNA WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH PAŃSTWOWEGO INSTYTUTU GEOLOGICZNEGO).	29
Ryc. 16. GŁĘBOKOŚĆ DO WYSTĘPOWANIA PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO [M] (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH PIG).	31
Ryc. 17. ROZMIESZCZENIE ODWIERTÓW GLEBOWYCH WYKONANYCH W LATACH 2021-22 W UKŁADZIE SYTUACYJNYM TYPÓW I PODTYPÓW GLEB ORAZ STOPNI ZMURSZENIA GLEB HYDROGENICZNYCH NA TERENIE OBSZARU BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	34
Ryc. 18. UBYTEK ZWARTOŚCI WĘGLA COG [%] POZIOMU MURSZOWEGO W STOSUNKU DO POZIOMU TORFOWEGO ODWIERTÓW GLEB TORFOWO-MURSZOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD ODMIANY GLEBY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	40
Ryc. 19. RÓŻNICA WARTOŚCI POJEMNOŚCI SORPCYJNEJ T [CMOL/KG] POZIOMU MURSZOWEGO W STOSUNKU DO POZIOMU TORFOWEGO ODWIERTÓW GLEB TORFOWO-MURSZOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD ODMIANY GLEBY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	40
Ryc. 20. PRZYKŁAD REGIONALIZACJI KLIMATU POLSKI I POŁOŻENIE OBSZARU BAGNO WIZNA NA JEJ TLE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE ZA OKOŁOWICZ, MARTYN 1979).	44
Ryc. 21. DANE METEOROLOGICZNE NA OBSZARZE BAGNO WIZNA W LATACH 1990-2021 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z SERWISU METEOBLUE).	45
Ryc. 22. FORMY OCHRONY PRZYRODY W GRANICACH OBSZARU BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z GENERALNEJ DYREKCJI OCHRONY ŚRODOWISKA).	46
Ryc. 23. LOKALIZACJA REZERWATÓW BAGNO WIZNA I I BAGNO WIZNA II (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	47
Ryc. 24. MAPA EWIDENCJI DZIAŁEK Z WYSZCZEGÓLNIENIEM DZIAŁEK NALEŻĄCYCH DO KRAJOWEGO OŚRODKA WSPARCIA ROLNICTWA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z BAZY KRAJOWEJ INTEGRACJI EWIDENCJI GRUNTÓW (GUGIK)).	48

Ryc. 25. KAMERALNA DIGITALIZACJA ROWÓW NA PODSTAWIE NUMERYCZNYCH MODELI TERENU ORAZ ORTOFOTOMAPY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).....	49
Ryc. 26. ZESTAWIENIE STANU TECHNICZNEGO ROWÓW I CIEKÓW MELIORACYJNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	51
Ryc. 27. STAN ZINWENTARYZOWANYCH ROWÓW MELIORACYJNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).....	52
Ryc. 28. PRZYKŁADOWY RÓW SZCZEGÓŁOWY Z OCENĄ STANU 5 (FOT. SZ. CHMUR).....	52
Ryc. 29. PRZYKŁADOWY RÓW SZCZEGÓŁOWY Z OCENĄ STANU 1 (FOT. SZ. CHMUR).....	53
Ryc. 30. RZĘKA MĘŻYNIANKA Z OCENĄ STANU 2 (FOT. SZ. CHMUR).....	53
Ryc. 31. RÓW ZBIORCZY Z OCENĄ STANU 3 (FOT. SZ. CHMUR).....	54
Ryc. 32. PUNKT POMIAROWY ROWU SZCZEGÓŁOWEGO A7 XIII (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	54
Ryc. 33. LOKALIZACJE WYKONANYCH PROFILI GEODEZYJNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).....	55
Ryc. 34. PRZYKŁADOWY PROFIL GEODEZYJNY ODPROWADZALNIKA A (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	56
Ryc. 35. LOKALIZACJA ZINWENTARYZOWANYCH URZĄDZEŃ MELIORACYJNYCH Z OCENĄ ICH STANU (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	58
Ryc. 36. ZESTAWIENIE OCENY STANU TECHNICZNEGO ZINWENTARYZOWANYCH URZĄDZEŃ MELIORACYJNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	58
Ryc. 37. PRZEPUST BETONOWY Z POZOSTAŁOŚCIAMI MNICHA (FOT. K. WOJTAS).	59
Ryc. 38. MOST BETONOWY NA JEDNYM Z ODPROWADZALNIKÓW (FOT. SZ. CHMUR).	60
Ryc. 39. PRZEPUST OKULAROWY W ZŁYM STANIE (FOT. SZ. CHMUR).	60
Ryc. 40. TAMA BOBROWA NA JEDNYM Z ODPROWADZALNIKÓW (FOT. K. WOJTAS).	61
Ryc. 41. LOKALIZACJA URZĄDZEŃ POMIAROWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).....	62
Rys. 42. LOKALIZACJA WYKONANYCH ODWIERTÓW GLEBOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).....	64
Rys. 43. STREFY PRZEKSZTAŁCEŃ SIEDLISK HYDROGENICZNYCH STWIERDZONYCH W RAMACH OBSZARU BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	65
Ryc. 44. LOKALIZACJA OBSZARÓW BADAWCZYCH NA TLE PODKŁADU SATELITARNEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	67
Ryc. 45. ROZMIESZCZENIE POWIERZCHNI Z ZESZŁOROCZNĄ NIEKOSZONĄ ROŚLINNOŚCIĄ WG STANU NA 21.04.2022 R. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	68
Ryc. 46. POSTĘP KOSZENIA NA OBU POWIERZCHNIACH MIĘDZY 21 IV A 28 VI 2022 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	69
Ryc. 47. PASTWISKO W POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ CZĘŚCI POW. A. WIDOCZNA LINIA ELEKTROENERGETYCZNA WZDŁUŻ DROGI GRUNTOWEJ Z MALISZEWA NA ZACHÓD (FOT. A. DMOCH, 21 IV 2022 R.).	70
Ryc. 48. TRASY PRZEJŚĆ PODCZAS CENZUSU PTAKÓW SIEWKOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	71
Ryc. 49. TRASY PRZEJŚCIA PODCZAS NASŁUCHÓW DERKACZA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).....	72
Ryc. 50. ROZMIESZCZENIE TRANSEKTÓW NA POWIERZCHNIACH A I B PRZY SZACOWANIU LICZEBNOŚCI PTAKÓW POSPOLITYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	73
Ryc. 51. ROZMIESZCZENIE PAR LĘGOWYCH CZAJKI W ROKU 2022 R (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	83
Ryc. 52. ROZMIESZCZENIE SAMCÓW DERKACZA W SEZONIE LĘGOWYM 2022 R. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE N Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	84
Ryc. 53. ROZMIESZCZENIE PAR WYBRANYCH GATUNKÓW PTAKÓW ZWIĄZANYCH Z SIEDLISKAMI PODMOKŁYMI. ZNAK ZAPYTANIA OZNACZA WYSTĘPOWANIE 0-1 PARY. TRÓJKĄTEM OZNACZONO MIEJSCE STWIERDZENIA TOKUJĄCEGO DUBELTA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	87
Ryc. 54. DOROSŁY ORLIK KRZYKLIWY PATROLUJĄCY TEREN W PÓŁNOCNO-WSCHODNIEJ CZĘŚCI POW. A (FOT. A. DMOCH, 17.05.2022 R.).	87

Ryc. 55. KONCENTRACJE PTAKÓW NIEŁĘGOWYCH W DNIU 21 IV 2022 R. LICZBY PRZY KÓŁKACH OZNACZAJĄ LICZEBNOŚCI PTAKÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GOOGLE SATELLITE).	88
Ryc. 56. STADKO BATALIONÓW WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI POW. A (FOT. A. DMOCH, 21 IV 2022 R.).	89
Ryc. 57. KONCENTRACJE PTAKÓW NIEŁĘGOWYCH W CZERWCU 2022 R. LICZBY PRZY KÓŁKACH OZNACZAJĄ STWIERDZONE LICZEBNOŚCI PTAKÓW. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODKŁADZIE DANYCH GOOGLE SATELLITE).	90
Ryc. 58. ŚWIEŻO SKOSZONA ŁĄKA NA JEDNEJ Z KWATER BAGNA WIZNA (FOT. SZ. CHMUR, 08.10.2021 R.).	92
Rys. 59. STAN ŁĄK W DNIU 27 SIERPNIA 2022 R. OKREŚLONY NA PODSTAWIE WSKAŹNIKA NDVI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH SATELITARNYCH SENTINEL-2).	94
Ryc. 60. OPCJE KOMPENSACJI DANYCH Z POMIARÓW ZWIERCIADŁA WODY GRUNTOWEJ; 1 – WYSOKOŚĆ POZIOMU ZWIERCIADŁA WODY, 2 – WYSOKOŚĆ SŁUPA WODY NAD SENSOREM, 3 – GŁĘBOKOŚĆ DO ZWIERCIADŁA WODY (ŹRÓDŁO: OPROGRAMOWANIE LEVELLOGGER FIRMY SOLINST).	96
Ryc. 61. GŁĘBOKOŚĆ DO ZWIERCIADŁA WODY W POSZCZEGÓLNYCH LOKALIZACJACH T1 - T10 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	97
Ryc. 62. KORELACJE JEDNODNIOWYCH ZMIAN W ODCZYTACH I DANYCH METEOROLOGICZNYCH; T1D-T10D – POMIARY POZIOMU WÓD GRUNTOWYCH, A – TEMPERATURA, B – OPADY, C – EWAPOTRANSPIRACJA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	98
Ryc. 63. GRUPY URZĄDZEŃ POMIAROWYCH I ICH LOKALIZACJA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	99
Ryc. 64. JEDNODNIOWE ZMIANY POZIOMU ZWIERCIADŁA WÓD GRUNTOWYCH [M] W PUNKCIE POMIAROWYM NR 7 WZGLĘDEM OPADU [MM] W DNIACH 17 STYCZNIA 2022 – 14 MARCA 2022 R. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	100
Ryc. 65. ŚREDNIA DOBOWA WYSOKOŚĆ POZIOMU WODY GRUNTOWEJ [M N.P.M.] W PUNKCIE POMIAROWYM NR 7 W OKRESIE OD 1 LUTEGO DO 5 KWIEŚNIA 2022 R. (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	100
Ryc. 66. ZMIANY POŁOŻENIA RZĘDNYCH N.P.M. ZWIERCIADŁA WÓD GRUNTOWYCH PIERWSZEGO POZIOMU WODONOŚNEGO W BADANYM ROKU HYDROLOGICZNYM (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	102
Ryc. 67. ZLEWNIE ELEMENTARNE MAPY PODZIAŁU HYDROGRAFICZNEGO POLSKI (ŹRÓDŁO OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z MPHP I GUGIK).	103
Ryc. 68. KIERUNKI SPŁYWU (PO LEWEJ STRONIE) ORAZ AKUMULACJA SPŁYWU (PO PRAWEJ STRONIE) NA WYSOCZYŹNIE GRĄDY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	104
Ryc. 69. GRANICE ZLEWNI CZĄSTKOWYCH W OBSZARZE BAGNA WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	105
Ryc. 70. PREPROCESSING NUMERYCZNEGO MODELU TERENU – PO LEWEJ PRZED MODYFIKACJĄ, PO PRAWEJ PO MODYFIKACJI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	106
Ryc. 71. MODELOWANE MAKSYMALNE POZIOMY ZALEWU W LATACH 2004, 2010 I 2020 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMU HEC-RAS).	107
Ryc. 72. MODELOWANY CZAS ZALEWU [UDZ. % DNI ZE 151 DNI MODELOWANYCH] W LATACH 2004, 2010 I 2020 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM SYSTEMU HEC-RAS).	108
Ryc. 73. PRZYKŁAD LOKALNYCH, PUNKTOWYCH DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z OCZYSZCZANIEM SIECI MELIORACYJNEJ W OKOLICACH RZEKI ŚLIWÓWKI (FOT. SZ. CHMUR, 11.10.2021 R., DO MAPY WYKORZYSTANO DANE GUGIK).	109
Ryc. 74. PROCENTOWY OKRES WYPEŁNIENIA WODĄ (OD 20 CM) ODCINKÓW SIECI W KATEGORIACH ISTOTNOŚCI W ROKU PRZECIĘTNYM – 2004 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	111
Ryc. 75. PROCENTOWY OKRES WYPEŁNIENIA WODĄ (OD 20 CM) ODCINKÓW SIECI W KATEGORIACH ISTOTNOŚCI W ROKU MOKRYM – 2020 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	111
Ryc. 76. PROCENTOWY OKRES WYPEŁNIENIA WODĄ (OD 20 CM) ODCINKÓW SIECI W KATEGORIACH ISTOTNOŚCI W ROKU SUCHYM – 2010 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	112
Ryc. 77. PRAWDOPODOBIENSTWO WYSTĘPOWANIA WYBRANYCH PRZEDMIOTÓW OCHRONY W OBSZARZE NATURA 2000 BAGNO WIZNA CZĘŚĆ 1/2 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH TOWARZYSTWA PRZYRODNICZEGO DUBELT ORAZ TOWARZYSTWA PRZYRODNICZEGO BOCIAN).	114
Ryc. 78. PRAWDOPODOBIENSTWO WYSTĘPOWANIA WYBRANYCH PRZEDMIOTÓW OCHRONY W OBSZARZE NATURA 2000 BAGNO WIZNA CZĘŚĆ 2/2 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	115
Ryc. 79. SUMA OCENY PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĘPOWANIA PRZEDMIOTÓW OCHRONY NATURA 2000 BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH TOWARZYSTWA PRZYRODNICZEGO DUBELT ORAZ TOWARZYSTWA PRZYRODNICZEGO BOCIAN).	116
Ryc. 80. ZALEŻNOŚĆ PRZESTRZENNA POMIĘDZY STOPNIEM ZMURSZENIA TORFU, STANEM ROWÓW, A ŚREDNIĄ ROCZNĄ GŁĘBOKOŚCIĄ DO ZWIERCIADŁA WODY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	121
Ryc. 81. PROPONOWANA DELIMITACJA STREF (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	127



Ryc. 82. PRZYKŁAD PROGU SPOWALNIAJĄCEGO ODPŁYW WÓD POWIERZCHNIOWYCH ZAMONTOWANEGO W NADLEŚNICTWIE LUBSKO (FOT. ARCHIWUM NADLEŚNICTWA LUBSKO, HTTPS://LUBSKO.ZIELONAGORA.LASY.GOV.PL).....	128
Ryc. 83. PRZYKŁAD OCZYSZCZANIA SPŁYWÓW ROLNICZYCH Z UDZIAŁEM UKŁADÓW PRZYRODNICZYCH (ŹRÓDŁO: MIODUSZEWSKI I OKRUSZKO 2016 ZA: LIMNOS, COMPANY FOR APPLIED ECOLOGY, 2015)	131
Ryc. 84. RÓŻNICA POMIĘDZY NUMERYCZNYM MODELEM TERENU, A MAPĄ POZIOMU DNA ZINWENTARYZOWANYCH ROWÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH GUGIK).	133
Ryc. 85. SCHEMAT PIĘTRZENIA O WYSOKOŚCI 20 CM W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	134
Ryc. 86. PROPONOWANA LOKALIZACJA PROGÓW SPOWALNIAJĄCYCH ODPŁYW WODY W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	135



14. Spis tabel

TAB. 1. UDZIAŁ GRUP GLEB W GRANICACH OBIEKTU WZGLĘDEM PODZIAŁU WRB (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	33
TAB. 2. UDZIAŁ GRUP GLEB W GRANICACH OBIEKTU WZGLĘDEM TYPÓW I PODTYPÓW GLEB WG SYSTEMATYKI GLEB POLSKI (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	33
TAB. 3. PORÓWNANIE MIĄŻSZOŚCI POZIOMÓW MURSZENIA MT I OM W LATACH 1998 I 2022 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE Z WYKORZYSTANIEM DANYCH Z OPRACOWANIA PTOPI z 1998 R.).	35
TAB. 4. WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE GLEB TORFOWO MURSZOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	36
TAB. 5. WŁAŚCIWOŚCI FIZYKO-CHEMICZNE PROFILU GLEBY GRUNTOWOGLEJOWEJ MURSZOWEJ GM (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	41
TAB. 6. KLASYFIKACJA OCENY STANU TECHNICZNEGO ROWÓW (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	50
TAB. 7. ZESTAWIENIE ROWÓW, NA KTÓRYCH PRZEPROWADZONO PROFILOWANIE GEODEZYJNE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE). ..	57
TAB. 8. ROZKŁAD POWIERZCHNIOWY STREF PRZEKSZTAŁCEŃ SIEDLISK HYDROGENICZNYCH I GLEB PODLEGAJĄCYCH OCENIE (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	66
TAB. 9. ZESTAWIENIE KONTROLI TERENOWYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	70
TAB. 10. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE A1 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	74
TAB. 11. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE A2 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	75
TAB. 12. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE A3 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	76
TAB. 13. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE B1 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	77
TAB. 14. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE B2 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	78
TAB. 15. SZCZEGÓŁOWE WYNIKI BADAŃ NA TRANSEKCIE B3 (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	79
TAB. 16. ZESTAWIENIE STWIERDZONYCH GATUNKÓW PTAKÓW NA POW. A (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	79
TAB. 17. ZESTAWIENIE STWIERDZONYCH GATUNKÓW PTAKÓW NA POW. B (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	81
TAB. 18. ZAGĘSZCZENIA PTAKÓW (ILOŚĆ OSOBNIKÓW STACJONARNYCH/KM) NA POW. A I B. UWZGLĘDNIONO MAKSYMALNE LICZEBNOŚCI STWIERDZONE PODCZAS JEDNEJ Z KONTROLI NA POSZCZEGÓLNYCH ODCINKACH. ZSUMOWANO DANE Z TRANSEKTÓW A1, A2 I A3 ORAZ OSOBNO B1, B2 I B3. NIE UWZGLĘDNIANO PTAKÓW LECĄCYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	84
TAB. 19. ODCHYLENIE STANDARDOWE I AMPLITUDA POMIARÓW W POSZCZEGÓLNYCH LOKALIZACJACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	97
TAB. 20. OCENA PREFERENCJI OKREŚLONYCH BIOTOPÓW PRZEZ WYBRANE PRZEDMIOTY OCHRONY OBSZARU NATURA 2000 BAGNO WIZNA (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	113
TAB. 21. WADY I ZALETY SCENARIUSZA DOTYCHCZASOWEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	123
TAB. 22. ZALETY I WADY SCENARIUSZA OCHRONNEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	124
TAB. 23. ZALETY I WADY SCENARIUSZA GOSPODARCZEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	125
TAB. 24. ZALETY I WADY SCENARIUSZA ZRÓWNOWAŻONEGO (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	126
TAB. 25. PROCENTOWY UDZIAŁ ROWÓW O OKREŚLONYM STANIE W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	129
TAB. 26. PROCENTOWY UDZIAŁ URZĄDZEŃ MELIORACYJNYCH O OKREŚLONYM STANIE W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	129
TAB. 27. PROPONOWANE ODLEGŁOŚCI POMIĘDZY PROGAMI W KASKADZIE W POSZCZEGÓLNYCH STREFACH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	134
TAB. 28. ZESTAWIENIE LICZBY PROPONOWANYCH LOKALIZACJI PROGÓW W PODZIALE NA STREFY (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	135
TAB. 29. PRZEWIDYWANE ODDZIAŁYWANIE REALIZACJI SCENARIUSZA ZRÓWNOWAŻONEGO NA ŚRODOWISKO Z UWZGLĘDNINIEM OBSZARÓW MELIORACYJNYCH (ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE).	136

15. Wykaz załączników

1. Mapa hipsometryczna w granicach obszaru Bagno Wizna w skali 1:30 000 (format A1)
2. Mapa stanu zinwentaryzowanych rowów melioracyjnych w skali 1:30 000 (format A1).
3. Mapa stanu zinwentaryzowanych urządzeń melioracyjnych w skali 1:30 000 (format A1).
4. Mapa sieci pomiarów wody gruntowej w skali 1:30 000 (format A1).
5. Mapa wykonanych odwiertów glebowych w skali 1:30 000 (format A1).
6. Mapa rzeźby terenu (relief) w skali 1:30 000 (format A1).
7. Mapa klasyfikacji rowów melioracyjnych w skali 1:30 000 (format A1).
8. Mapa rozmieszczenia gleb w skali 1:30 000 (format A1).
9. Mapa stref przekształceń siedlisk hydrogenicznych w skali 1:30 000 (format A1).
10. Mapa obszarów melioracyjnych w skali 1:30 000 (format A1).
11. Mapa proponowanych lokalizacji progów spowalniających odpływ wód w skali 1:30 000 (format A1).
12. Zalecenia do Planu Zadań Ochronnych w obszarze Natura 2000 Bagno Wizna.