


**OPRACOWANIE EKOFIZJOGRAFICZNE
PODSTAWOWE
dla terenu obejmującego fragment miasta
Białegostoku w rejonie Krywlan**



Zespół autorski:	mgr inż. Patrycja Kosyło – kierownik zespołu	 mgr inż. Patrycja Kosyło
	mgr inż. Joanna Jamróz	
	mgr Szymon Krok	
	dr inż. Szymon Cios	
	mgr Krzysztof Kus	
	dr Michał Furgoł	
	mgr Łukasz Tomasik	

Spis treści

1. Wstęp	8
1.1. Podstawa formalno-prawna	8
1.2. Cel i zakres opracowania.....	8
2. Metodyka zastosowana przy sporządzaniu opracowania	8
3. Lokalizacja terenu opracowania	9
3.1. Rozpoznanie i charakterystyka środowiska	12
3.2. Geomorfologia.....	12
3.3. Geologia	13
3.3.1. Warunki budowlane	14
3.4. Surowce mineralne	16
3.5. Użytkowanie gruntów.....	16
3.6. Gleby	19
3.7. Warunki hydrologiczne	20
3.7.1. Wody powierzchniowe.....	20
3.7.2. Wody podziemne.....	22
3.8. Klimat.....	23
3.9. Walory krajobrazowe	24
3.10. Różnorodność biologiczna	24
3.10.1. Szata roślinna	24
3.10.2. Fauna.....	26
3.11. Powiązania przyrodnicze analizowanych obszarów z otoczeniem.....	28
3.11.1. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione.....	28
3.11.2. Korytarze ekologiczne.....	29
4. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska	30
4.1. Ocena odporności środowiska na degradacje oraz zdolność regeneracji	30
4.2. Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej oraz walorów krajobrazowych i możliwości ich kształtowania	31
4.3. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi.....	31
4.4. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku.....	32
4.5. Ocena stanu oraz zagrożeń środowiska oraz możliwości ich ograniczania.....	32
4.5.1. Stan wód powierzchniowych	32
4.5.2. Stan wód podziemnych	33
4.5.3. Gospodarka wodno-kanalizacyjna	34
4.5.4. Zagrożenie powodziowe	35

4.5.5.	Stan powietrza atmosferycznego i źródła jego zanieczyszczeń	35
4.5.6.	Zagrożenie osuwiskowe	36
4.5.7.	Hałas i promieniowanie elektromagnetyczne.....	36
4.5.8.	Gospodarka odpadami.....	37
4.5.9.	Zagrożenia dla obszarów Natura 2000 oraz innych form ochrony przyrody	38
4.5.10.	Bariery antropogeniczne dla powiązań ekologicznych	38
5.	Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku	38
6.	Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej (wskazanie obszarów, które powinny pełnić przede wszystkim funkcje przyrodnicze)	39
7.	Określenie możliwości rozwoju i ograniczeń dla różnych rodzajów użytkowania i form zagospodarowania obszaru.....	39
8.	Ekofizjograficzne uwarunkowania dla zagospodarowania przestrzennego	40
8.1.	Przydatność poszczególnych terenów dla rozwoju funkcji użytkowych.....	40
8.1.1.	Tereny zainwestowane	40
8.1.2.	Tereny lasów z możliwością zainwestowania.....	40
8.1.3.	Tereny częściowo zalesione i zadrzewione z możliwością zainwestowania	41
8.1.4.	Komunikacja i infrastruktura techniczna	41
8.2.	Tereny, których użytkowanie i zagospodarowanie, z uwagi na cechy zasobów środowiska i ich rolę w strukturze przyrodniczej obszaru, powinno być podporządkowane potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska i zachowania różnorodności biologicznej.....	42
8.3.	Określenie ograniczeń wynikających z konieczności ochrony zasobów środowiska lub występowania uciążliwości i zagrożeń środowiska	42
8.3.1.	Tereny zainwestowane, dróg oraz niezabudowane z naruszoną warstwą wierzchnią gleby	42
8.3.2.	Tereny lasów miejskich.....	43
8.3.3.	Tereny częściowo zalesione lub zadrzewione z rozwijającą się roślinnością wtórną	44
Załączniki		45
Spi rycin i tabel		45
Dokumenty i materiały źródłowe		46
Akty prawne uwzględnione w opracowaniu		46
Materiały źródłowe		48

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalno-prawna

Obowiązek sporządzenia opracowania ekofizjograficznego do studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego wynika z art. 72 ust. 1–6 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

Zgodnie z § 1 rozporządzenia z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych sporządza się je biorąc pod uwagę:

- dostosowanie funkcji, struktury i intensywności zagospodarowania przestrzennego do uwarunkowań przyrodniczych,
- zapewnienie trwałości podstawowych procesów przyrodniczych,
- zapewnienie warunków odnawialności zasobów środowiska,
- eliminowanie lub ograniczanie zagrożeń i negatywnego oddziaływania na środowisko.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania ekofizjograficznego są ustalenia w zakresie funkcji użytkowych i zasady zagospodarowania terenów, zgodnie z ideą rozwoju zrównoważonego, na podstawie przeprowadzonych analiz środowiska przyrodniczego, diagnozy jego aktualnego stanu oraz prawdopodobnych kierunków zmian przy zachowanym sposobie użytkowania.

Przedmiotowe opracowanie ekofizjograficzne, zgodnie z § 5.1. rozporządzenia z dnia 9 września 2002 r. w sprawie opracowań ekofizjograficznych, składa się z dwóch integralnych części tj. części opisowej oraz kartograficznej, które w myśl § 6 obejmują:

- rozpoznanie i charakterystykę stanu oraz funkcjonowania środowiska, udokumentowane i zinterpretowane przestrzennie,
- diagnozę stanu i funkcjonowania środowiska,
- wstępną prognozę dalszych zmian zachodzących w środowisku, polegająca na określeniu kierunków i możliwości intensywności przekształceń i degradacji środowiska, które może powodować dotychczasowe użytkowanie i zagospodarowanie,
- określenie przyrodniczych predyspozycji do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej, polegające w szczególności na wskazaniu obszarów, które powinny pełnić funkcje przyrodnicze,
- ocenę przydatności środowiska, polegającą na określeniu możliwości rozwoju i ograniczeń dla różnych rodzajów użytkowania i form zagospodarowania obszaru,
- określenie uwarunkowań ekofizjograficznych, formułowanych w postaci wniosków z analiz, prognoz i ocen, stosowane do przedmiotu i skali sporządzanego dokumentu.

2. Metodyka zastosowana przy sporządzaniu opracowania

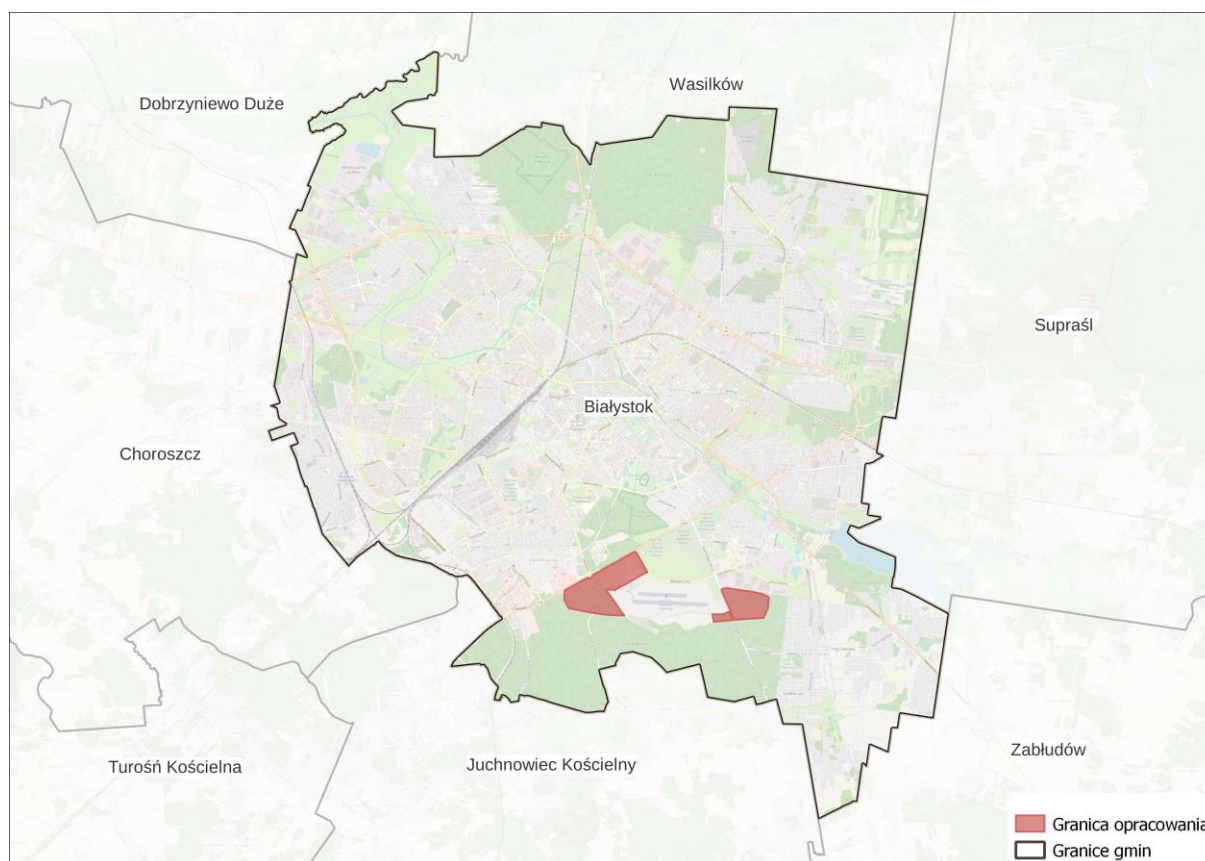
Opracowanie zostało wykonane na podstawie przeprowadzonej w terenie wizji, analizy danych teledetekcyjnych, dostępnych materiałów kartograficznych, planistycznych i innych, w tym m.in. dokumentacji geologicznej, map środowiskowych, dokumentacji hydrologicznej, dokumentów dla obszarów objętych formami ochrony przyrody, danych o lasach, danych udostępnionych przez

Urząd Miasta oraz innych dostępnych informacji w formie danych przestrzennych. Szczegółowość i zakres ekofizjografii wynikają z przyjętej skali 1: 5 000.

3. Lokalizacja terenu opracowania

Teren opracowania zlokalizowany jest w województwie podlaskim, w południowej części miasta Białystok. Obejmuje on trzy podobszary położone przy granicy z lotniskiem oraz zadrzewieniami Lasu Solnickiego.

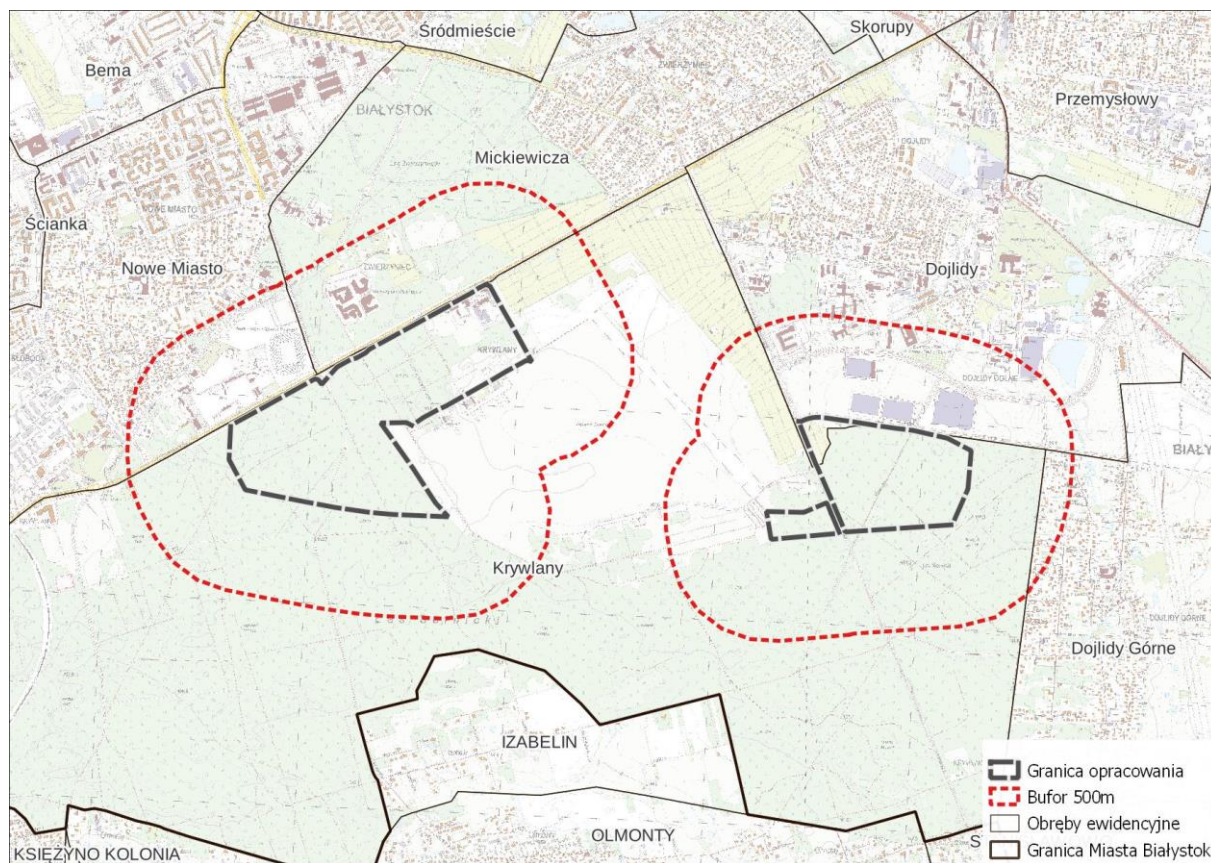
Białystok jest miastem na prawach powiatu, stolicą województwa podlaskiego, zlokalizowanego w północno-wschodniej części Polski. Położone jest na Nizinie Północnopodlaskiej, nad rzeką Białą. Sąsiaduje z gminami: Dobrzyniewo Duże, Choroszcz, Turośń Kościelna, Juchnowiec Kościelny, Zabłudów, Supraśl oraz Wasilków. W strukturze użytkowania dominują tereny zurbanizowane (ok. 52%), lasy (19%) oraz grunty orne (15%). Miasto zamieszkuje 295 683 osoby, a gęstość zaludnienia wynosi 2 895 os/km² (dane za 2021 rok). Ważniejszymi obszarami z punktu ochrony środowiska występującymi na terenie miasta są: kompleksy leśne, parki leśne, tereny podmokłe i doliny rzeczne, wody płynące, zbiorniki wodne oraz źródła. Białystok stanowi ośrodek gospodarczy, naukowy oraz społeczny w północno-wschodniej części kraju.



Ryc. 1 Położenie obszaru opracowania na tle miasta Białegostok oraz sąsiednich gmin

Przedmiot opracowania zlokalizowany jest w większości w obrębie ewidencyjnym Krywłany. północny fragment jednego z podobszarów mieści się w obrębie Dojlidy. Obszary analizy zajmują sumarycznie powierzchnię ok. 117,4 ha. Największy z nich (78,56 ha), leży po zachodniej stronie lotniska, w bezpośrednim sąsiedztwie drogi wojewódzkiej nr 678. Po wschodniej stronie lotniska

mieszczą się dwa mniejsze obszary oddzielone od siebie jedynie drogą. Ich powierzchnia wynosi 34,61 ha oraz 4,23 ha. W granicach analizy znajdują się przeważnie lasy ochronne, fragmenty zabudowane oraz z postępującą sukcesją wtórną roślinności. W sąsiedztwie obszaru opracowania mieszczą się: lotnisko, zabudowa przemysłowo-usługowa, obiekty oświaty, usług sportu i rekreacji, zabudowa mieszkaniowa, ogródki działkowe, dopływ rzeki Białej, rezerwat przyrody, droga wojewódzka.



Ryc. 2 Obszar opracowania w granicach obrębów ewidencyjnych



Ryc. 3 Obszar opracowania na tle ortofotomapy



Ryc. 4 Las grądowy w obszarze opracowania

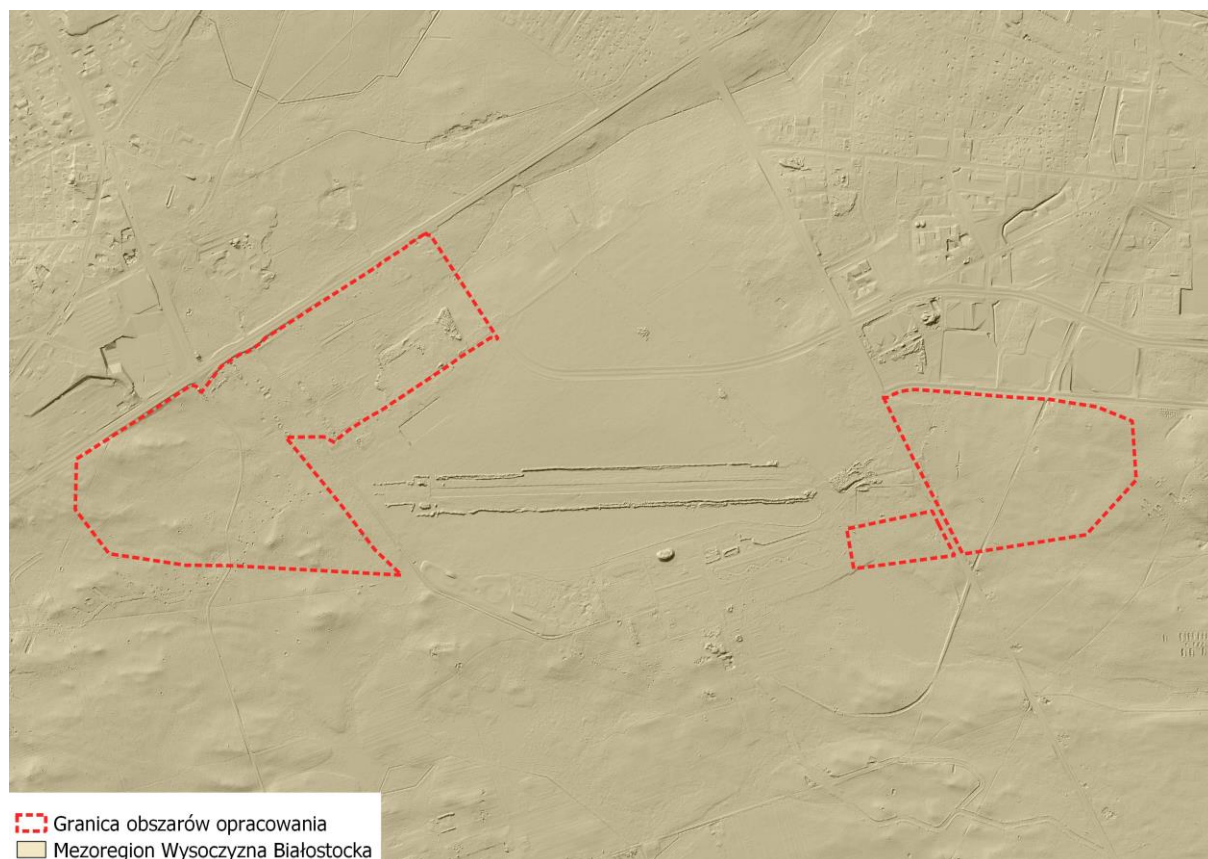


Ryc. 5 Tereny samosiewów w pobliżu ul. Ciołkowskiego

3.1. Rozpoznanie i charakterystyka środowiska

3.2. Geomorfologia

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną (Richling i in. 2021) większość obszaru opracowania mieści się w prowincji Niż Wschodniobałtycko-Białoruski, podprowincji Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie, makroregionie Nizina Północnopodlaska, mezoregionie Wysoczyzna Białostocka. (Ryc. 6).



Ryc. 6. Obszar opracowania na tle mezoregionów (Richling i in. 2021)

Mezoregion znajduje się pomiędzy dolinami Narwi i Biebrzy, od północy graniczy ze Wzgórzami Sokólskimi. Jest to obszar o dość żywej rzeźbie z wysokimi ponad 200 m n.p.m. wzgórzami na północ od Białegostoku (G. Krynica, G. Św. Jana). Doliny Supraśli i Brzozówki dzielą Wysoczyznę Białostocką na mniejsze jednostki regionalne. W obszarze opracowania dominuje: tereny leśne. Zgodnie ze szkicem geomorfologicznym zawartym w objaśnieniach do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, teren tworzy w większości formy wyżyny morenowej płaskiej, w zachodnich granicach występują formy moreny czołowej akumulacyjnej. Dodatkowo w zachodnim obszarze występuje dno doliny rzecznej. Teren znajduje się na wysokości od 146 m n.p.m. w rejonie skrzyżowania ulic Dywizjonu 303 oraz Konstantego Ciołkowskiego do 162 m n.p.m. przy zachodniej granicy terenu przy drodze wojewódzkiej. W większości obszaru wartości wahają się od 150 do 160 m n. p. m.

3.3. Geologia

Pod względem tektonicznym teren znajduje się w obrębie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, na mazursko-suwańskim wzniesieniu powierzchni krystaliniku. Na utworach krystalicznych zalegają osady paleozoiczne i mezozoiczne. Bezpośrednio na osadach wczesnopaleozoicznych spoczywa seria triasowych piasków i ilów oraz piaskowców arkozowych.

Zgodnie ze Szczegółową Mapą Geologiczną Polski, w zachodnim terenie opracowania dominują czwartorzędowe, plejstocenyjskie piaski, żwiry i głązy lodowcowe, w małym stopniu występują gliny zwałowe oraz holocenyjskie piaski humusowe i namuły den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych (utworzone przez akumulację mineralno-organiczną, rzeczną i zbiornikową), w zachodniej części obszaru występują dodatkowo piaski i żwiry moren czołowych

(powstałe w skutek procesu akumulacji grawitacyjnej i przez wody lodowcowe). Utwory holocenijskie to piaski drobnoziarniste, pyłowate z dodatkiem humusu oraz ciemnoszare namuły. Osady te sięgają miąższość do kilku metrów, nawet w niewielkich dolinach rzecznych. Na terenie wschodniego obszaru opracowania oprócz piasków, żwirów i głazów lodowcowych, wzdłuż drogi występują również piaski, żwiry i głązy lodowcowe na glinach. Są to utwory piętra zlodowacenia Warty, stadiału środkowego, utworzone w procesie akumulacji lodowcowej. Piaski te są przeważnie bardzo źle wysortowane, gliniaste. Często zazębiają się z glinami zwałowymi, na których występują w formie pokryw. Ich miąższość jest zmienna od 1,0 do 12,0 m. Gliny zwałowe stadiału środkowego zlodowacenia Warty nie tworzą na badanym obszarze ciągłego poziomu. Miejscami zostały całkowicie lub częściowo zerodowane. Największą miąższość (28,0 m) gliny te sięgają w rejonie drogi wzdłuż wschodnich obszarów opracowania.

3.3.1. Warunki budowlane

O warunkach geologiczno-inżynierskich decyduje kilka czynników – rodzaj i stan gruntów, morfologia terenu, głębokość usytuowania zwierciadła wód podziemnych, występowanie procesów geodynamicznych i inne. Do obszarów o warunkach korzystnych, sprzyjających budownictwu należą rejon o gruntach spoistych: zwartych, półzwartych i twaroplastycznych oraz gruntach sypkich średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. W obrębie gruntów niespoistych: piasków i żwirów wodnolodowcowych, lodowcowych oraz akumulacji szczelinowej zlodowacenia warty występują najkorzystniejsze podłoża budowlane. Korzystne są również tereny występowania małoskonsolidowanych glin zwałowych, powstałych w czasie zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie warty).

Do gruntów o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, utrudniających budownictwo należą grunty słabonośne, do których zalicza się: grunty organiczne, grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne, a także grunty niespoiste w stanie luźnym. Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są ze wszystkimi terenami, na których zwierciadło wód gruntowych występuje płycej niż 2 m od powierzchni terenu, bądź występują wody o zwiększonej agresywności względem betonów. Zalicza się tu ponadto tereny podmokłe i zabagnione, zalewane podczas powodzi oraz rejon, gdzie spadki terenu przekraczają 12%.

Dla obszaru zlokalizowanego po zachodniej stronie lotniska przeprowadzone zostały badania geologiczne w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych. W podłożu zalegają zarówno grunty piaszczyste jak i gliniaste. W przypadku budowy obiektów kubaturowych z poziomu posadowienia należy usunąć powierzchniowe grunty słabonośne jakimi są utwory antropogeniczne oraz organiczne (pakiety I i II). Najszlubszymi warstwami w głębszym podłożu są: warstwa IIIA1 - piasek drobny w stanie luźnym oraz warstwa IV1 – glina piaszczysta i glina w stanie plastycznym. Grunty te mogą zostać wykorzystane jako podłoże obiektu pod warunkiem uwzględnienia obciążeń budowli i parametrów nośności podłoża gruntowego. Pozostałe grunty są gruntami nośnymi, nadającymi się jako bezpośrednie podłoże fundamentu obiektów kubaturowych, pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów nośności. Z uwagi na zróżnicowanie terenu pod względem rodzaju gruntu oraz z powodu wysokiego poziomu zwierciadła wody gruntowej przy projektowaniu obiektów kubaturowych warunki gruntowo – wodne należy rozpatrywać indywidualnie w zależności od usytuowania budynku. Można je podzielić na dwie grupy: warunki proste – przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz złożone – przy zwierciadle wód gruntowych w poziomie projektowanego posadowienia i powyżej tego poziomu.

Teren lasu obejmujący działki ewidencyjne nr 36/2 oraz 44/149 spełnia większość wymogów do lokalizacji cmentarza. Niewielka zawartość węgla wapnia nie wyklucza jego predyspozycji do pełnienia powyższej funkcji (grunt piaszczysty, przepuszczalny, niewysadzinowy). Fragment lasu obejmujący działkę nr 44/151 to przeważnie grunty spoiste, nieprzepuszczalne, bardzo wysadzinowe, utrudniające posadowienie obiektów budowlanych. Głębokość zwierciadła wody na ww. działkach wynosiła min. 1,8 m, jednak w większości otworów odnotowano brak obecności wody gruntowej do głębokości 5 m. Poniżej przedstawiono głębokość zwierciadła wody w poszczególnych otworach. Ich lokalizacja została przedstawiona na załączniku nr 4.

Tab. 1 Głębokość występowania zwierciadła wody

Nr otworu	Głębokość zwierciadła wody [m]		
	swobodne	napięte	ustabilizowane
1_1	-	2,9	1,8
1_2	-	2,6	2,0
1_3	2,6	-	-
1_4	Brak obecności wody gruntowej do głębokości 5,0 m		
1_5			
1_6			
1_7			
1_8			
1_9			
1_10			
2_1	0,6	-	-
2_2	0,5	-	-
2_3	-	0,7	-
2_4	2,4	-	-
2_5	0,8	-	-
2_6	-	0,7	0,0
2_7	-	0,4	-
2_8	-	3,1	-
2_9	1,2	-	-
2_10	0,6	2,7	-
2_11	0,1	-	-
2_12	0,8	-	-
2_13	0,6	4,6	-
2_14	0,4	-	-
2_15	1,0	-	-
2_16	-	0,9	1,0
2_17	1,1	5,7	-
2_18	0,8	-	-
2_19	1,8	-	-
2_20	0,9	-	-

(źródło: Dokumentacja geotechniczna, Aquapomp 2013, 2020)

Dla obszaru zlokalizowanego po wschodniej stronie lotniska nie zostały wykonane badania geotechniczne. Na podstawie dostępnych materiałów źródłowych (Szczegółowa Mapa Geologiczna

Polski, Mapa Hydrogeologiczna Polski) można stwierdzić, że występujące w jego granicach warunki budowlane są w przeważającej części korzystne. Podłoże budują piaski, żwiry i głązy lodowcowe, a głębokość do pierwszego poziomu wodonośnego wynosi w większości od 2-5 m. Jedynie północno-zachodni fragment zaliczony został do obszaru występowania pierwszego poziomu wodonośnego o znacznie zróżnicowanych warunkach występowania i własnościach warstw wodonośnych (głębokość ppw <5m).

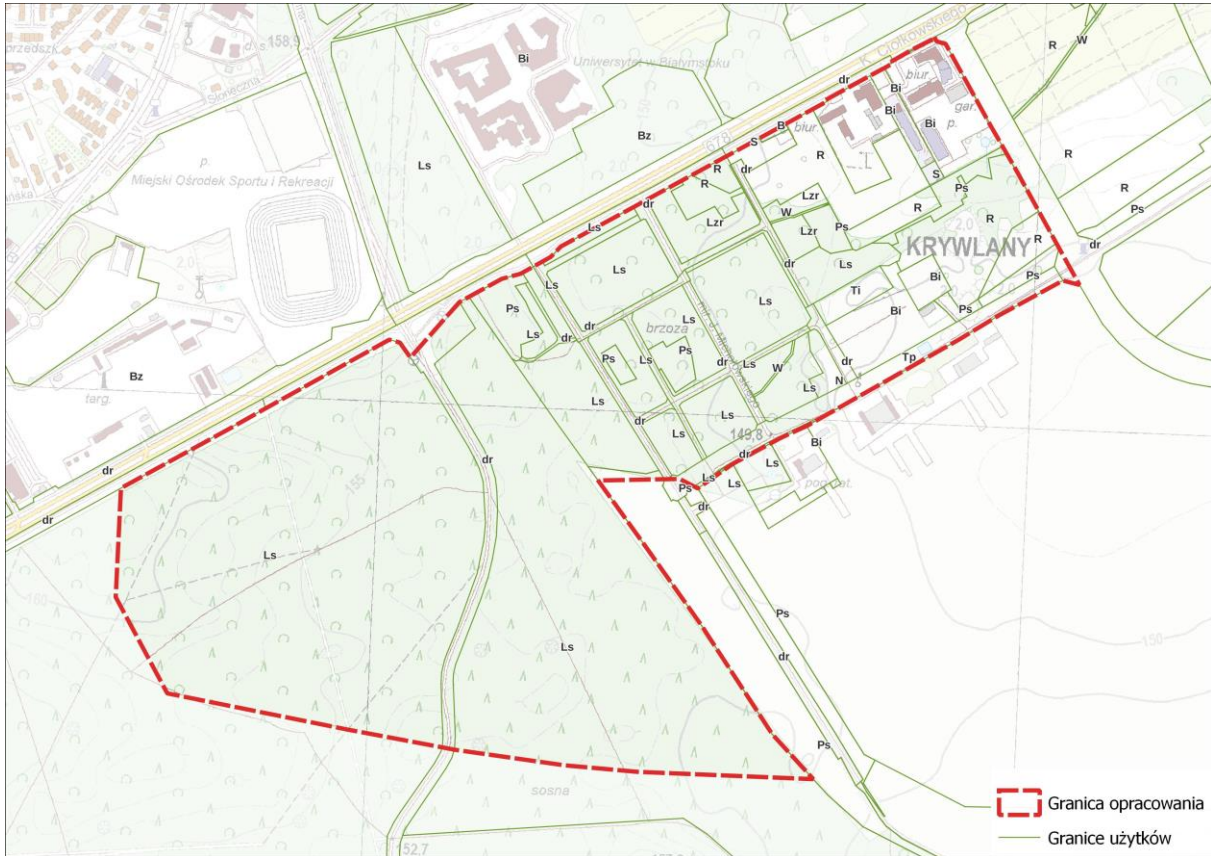
3.4. Surowce mineralne

Na obszarze opracowania nie występują tereny ani obszary górnicze. Na terenie miasta Białystok występuje skreślone z bilansu zasobów złożo piasku kwarcowego do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wasilków-Białystok”, brak jest jednak na obszarze aktualnych obszarów górniczych, złożo nie posiada koncesji na wydobywanie dla złóż zagospodarowanych. Na terenie złożo brakuje zasobów geologicznych i przemysłowych.

W odległości ok. 5 km od obszaru występuje obszar prognostyczny ilitu i mułku o powierzchni 17 ha. W odległości ok. 3 km od obszaru opracowania znajduje się dodatkowo obszar perspektywny dla kruszywa naturalnego – piasku.

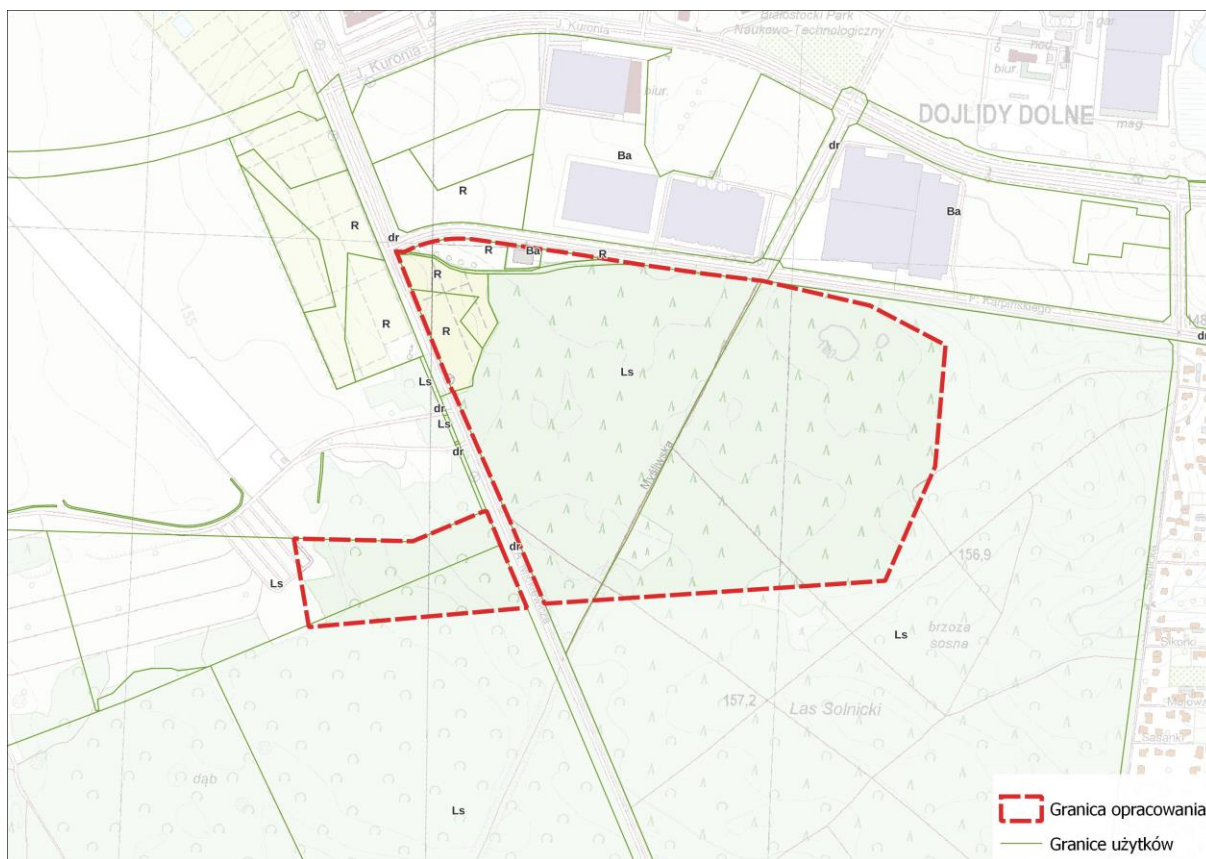
3.5. Użytkowanie gruntów

W granicach opracowania dominują grunty leśne (Ls), które stanowią ponad 80% całkowitej powierzchni. Obszar po zachodniej stronie lotniska, poza kompleksami leśnymi zajmują drogi, pastwiska, grunty orne grunty rolne zadrzewione i zakrzewione, grunty pod rowami, tereny zabudowane, składowisko materiałów budowlanych oraz nieużytki. Wymienione wyżej tereny w większości porastają jednak zadrzewienia, zarówno leśne, jak również w wyniku sukcesji wtórnej roślinności. Przez wschodnią część obszaru przebiega rów z okresowym przepływem wody. Mieszczą się tutaj także niewielkie zbiorniki wodne. Obszar od strony północnej bezpośrednio przylega do drogi wojewódzkiej nr 678, a od południa to terenu lotniska. W bliskim sąsiedztwie znajdują się obiekty związane z usługami (między innymi plac targowy), rekreacją i sportem (stadion miejski) oraz oświatą (Kampus Uniwersytecki). Zabudowa zlokalizowana w granicach obszaru opracowania to obiekty Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, a także siedziby firm prywatnych (Danwood S.A., Sonopan Sp. z o.o.).



Ryc. 7 Użytkowanie gruntów w obszarze opracowania po zachodniej stronie lotniska

W obszarze po wschodniej stronie lotniska również dominują grunty leśne. Zgodnie z ewidencją gruntów i budynków znajdują się w nim również grunty orne, drogi i budynek przemysłowy. W rzeczywistości na gruntach ornych zlokalizowane są ogródki działkowe z niską zabudową, na terenie przemysłowym mieści się stacja elektroenergetyczna 110 kV. W bezpośrednim sąsiedztwie terenu znajduje się strefa przemysłowa złożona z kilku większych obiektów produkcyjnych, teren lotniska oraz Las Solnicki.



Ryc. 8. Użytkowanie gruntów w obszarze opracowania po wschodniej stronie lotniska

Obszar analizy jest wyposażony w sieci infrastruktury technicznej. Poniżej przedstawiono ich szczegółowy opis.

Sieci infrastruktury na terenie opracowania po zachodniej stronie pasa startowego na Krywlanach:

- ulica K. Ciołkowskiego (od skrzyżowania z ul. Wiosenną do skrzyżowania z ul. Dywizjonu 303): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
- ulica K. Ciołkowskiego (od skrzyżowania z ul. Wiosenną do skrzyżowania z ul. Sławińskiego): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
- ulica Dywizjonu 303 (od skrzyżowania z ul. K. Ciołkowskiego do skrzyżowania z ul. Spadochroniarzy): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
- ulica płk. Czesława Hake (od skrzyżowania z ul. Dywizjonu 303 do skrzyżowania z ul. Spadochroniarzy): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, energetyczna i telekomunikacyjna,
- ulica K. Ciołkowskiego (od skrzyżowania z ul. Dywizjonu 303 do skrzyżowania z ul. Żwirki i Wigury): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, energetyczna i telekomunikacyjna,
- bezpośrednio na terenie znajdują się następujące sieci infrastruktury: energetyczna, telekomunikacyjna, gazowa, wodociągowa, sieć kanalizacji deszczowej i sanitarnej.

Sieci infrastruktury na terenie opracowania po wschodniej stronie pasa startowego na Krywlanach:

- a) ulica A. Mickiewicza (od skrzyżowania z ul. F. Karpińskiego w kierunku południowym): sieć kanalizacyjna (sanitarna tłoczna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - b) ulica F. Karpińskiego (od skrzyżowania z ul. A. Mickiewicza do skrzyżowania z ul. Myśliwską): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - c) ulica F. Karpińskiego (od skrzyżowania z ul. Myśliwską do skrzyżowania z ul. prof. A. Kalicińskiego): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - d) ulica Myśliwska (od skrzyżowania z ul. F. Karpińskiego do skrzyżowania z ul. Jacka Kuronia): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - e) ulica A. Mickiewicza (od skrzyżowania z ul. F. Karpińskiego do skrzyżowania z ul. J. Kuronia): sieć kanalizacyjna (sanitarna tłoczna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - f) ulica J. Kuronia (od skrzyżowania z ul. A. Mickiewicza do skrzyżowania z ul. Myśliwską): sieć kanalizacyjna (kanalizacja sanitarna grawitacyjna i tłoczna, kanalizacja deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
 - g) ulica J. Kuronia (od skrzyżowania z ul. Myśliwską do skrzyżowania z ul. prof. A. Kalicińskiego): sieć kanalizacyjna (sanitarna i deszczowa), sieć wodociągowa, gazowa, ciepłownicza, energetyczna i telekomunikacyjna,
- bezpośrednio na terenie znajdują się następujące sieci infrastruktury: kanalizacja deszczowa.

3.6. Gleby

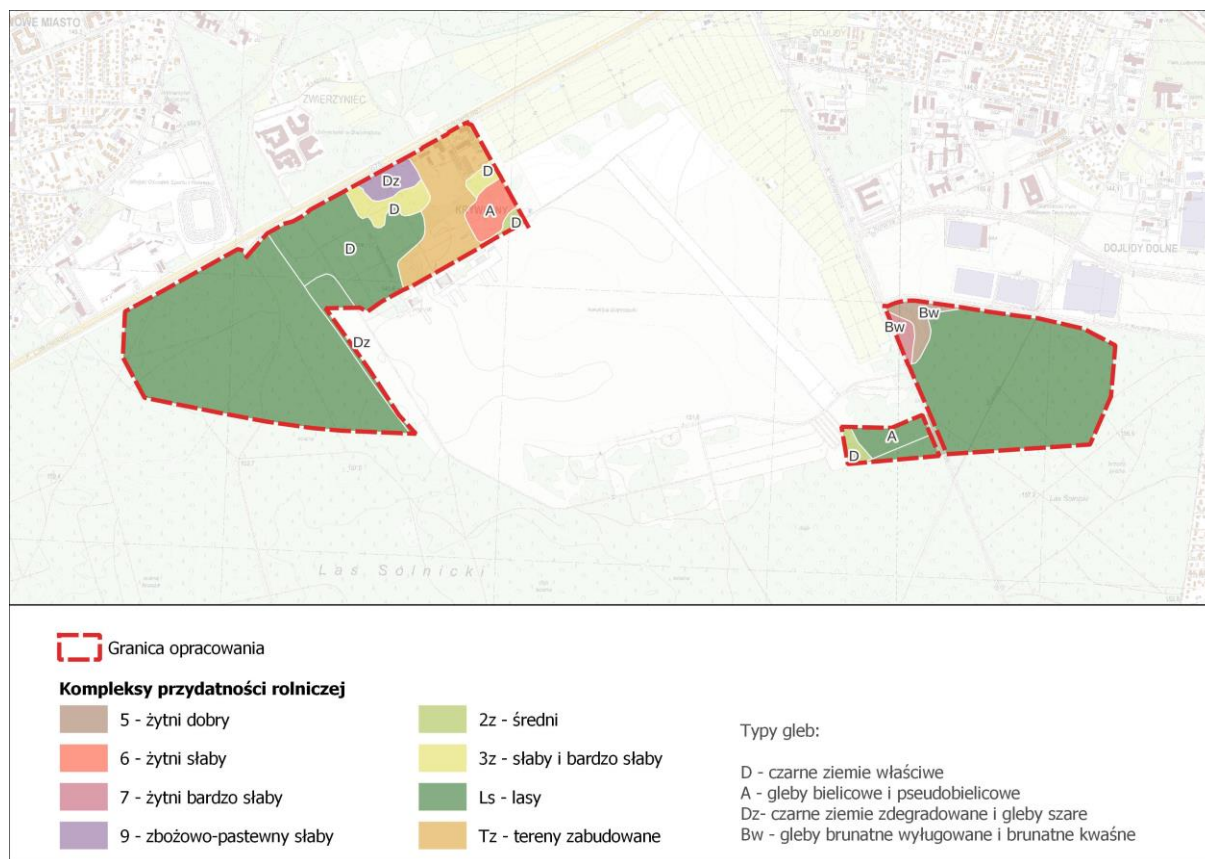
W granicach opracowania przeważają niewaloryzowane gleby pod lasami oraz gleby o niskiej przydatności na cele rolnicze. Należą one do mało urodzajnych kompleksów przydatności rolniczej (5 - Kompleks żytni dobry, 6 - Kompleks żytni słaby, 7 - Kompleks żytni bardzo słaby, 9 - Kompleks zbożowo-pastewny słaby). Znajdują się tu również kompleksy użytków zielonych średnich (2z) oraz bardzo słabych i słabych (3z). Użytki rolne zaliczone zostały do średnich oraz słabych klas bonitacyjnych (od IV do VI). W obszarze analizy wykształciły się czarne ziemie właściwe D (16%), gleby biellicowe i pseudobiellicowe A (4%), czarne ziemie zdegradowane i gleby szare Dz (4%) oraz gleby brunatne wylugowane i brunatne kwaśne Bw (3%).

Tab. 2 Kompleksy przydatności rolniczej w granicach opracowania

Kompleks	2z	3z	5	6	7	9	Ls	Tz
Powierzchnia [ha]	1,33	3,31	1,95	2,55	0,95	2,01	95,13	10,61
%	1,13	2,81	1,65	2,16	0,81	1,71	80,73	9,00

Tab. 3 Typy gleb w granicach opracowania

Typ	D	A	Dz	Bw	Brak klasyfikacji
Powierzchnia [ha]	18,35	4,93	4,28	2,9	87,38
%	15,57	4,18	3,63	2,46	74,15



Ryc. 9 Mapa glebowo-rolnicza obszaru opracowania

3.7. Warunki hydrologiczne

3.7.1. Wody powierzchniowe

Obszar opracowania mieści się w rejonie wodnym Środkowej Wisły, w obrębie zlewni Narwi. Przez miasto przepływa rzeka Biała będąca lewobrzeżnym dopływem Supraśli. Niewielki fragment zachodniej części obszaru znajduje się w obszarze zlewni Horodnianki, będącej lewobrzeżnym dopływem Narwi. Całkowita długość rzeki Biała wynosi 32,7 km, a powierzchnia zlewni 124,38 km², natomiast długość rzeki Horodnianka wynosi 24,8 km, powierzchnia zlewni 80,76 km². Rzeka Biała jest rzeką silnie zmienioną na skutek funkcjonowania na obszarze zurbanizowanym. Środkowa część rzeki znajduje się na terenie miasta Białystok. Ponad 60% zlewni rzeki leży w obszarze miasta co wpływa na jej charakter. Zlewnia ma charakter zlewni zurbanizowanej, co wpływa na reżim przepływów rzeki: występowanie niskich przepływów w okresach bezopadowych i gwałtowne, krótkotrwałe wzrosty przepływów w trakcie opadów i bezpośrednio po ich zakończeniu oraz w okresie roztopów. Koryto jest uregulowane, na wielu odcinkach prostoliniowe, z ukształtowanymi technicznie brzegami. Charakter doliny Białej został zmieniony przez przecinające ją nasypy infrastruktury komunikacyjnej, rowy melioracyjne i groble. Rzeka Horodnianka ma źródło w okolicach wsi Stanisławowo i ujście do Narwi w okolicach wsi Żółtki. Rzeka obejmuje niewielkie obszary południowo-zachodniej części miasta i podobnie jak rzeka Biała ma kierunek z południowego wschodu na północny zachód.

W obszarze opracowania zlokalizowanym po zachodniej stronie lotniska mieszczą się niewielkie zbiorniki wodne oraz ciek biegnący w kierunku północno-wschodnim. Teren analizy należy

do dwóch jednolitych części wód powierzchniowych: RW2000172616899 Biała RW2000172615929 Horodnianka. Ich charakterystykę przedstawia poniższa tabela.

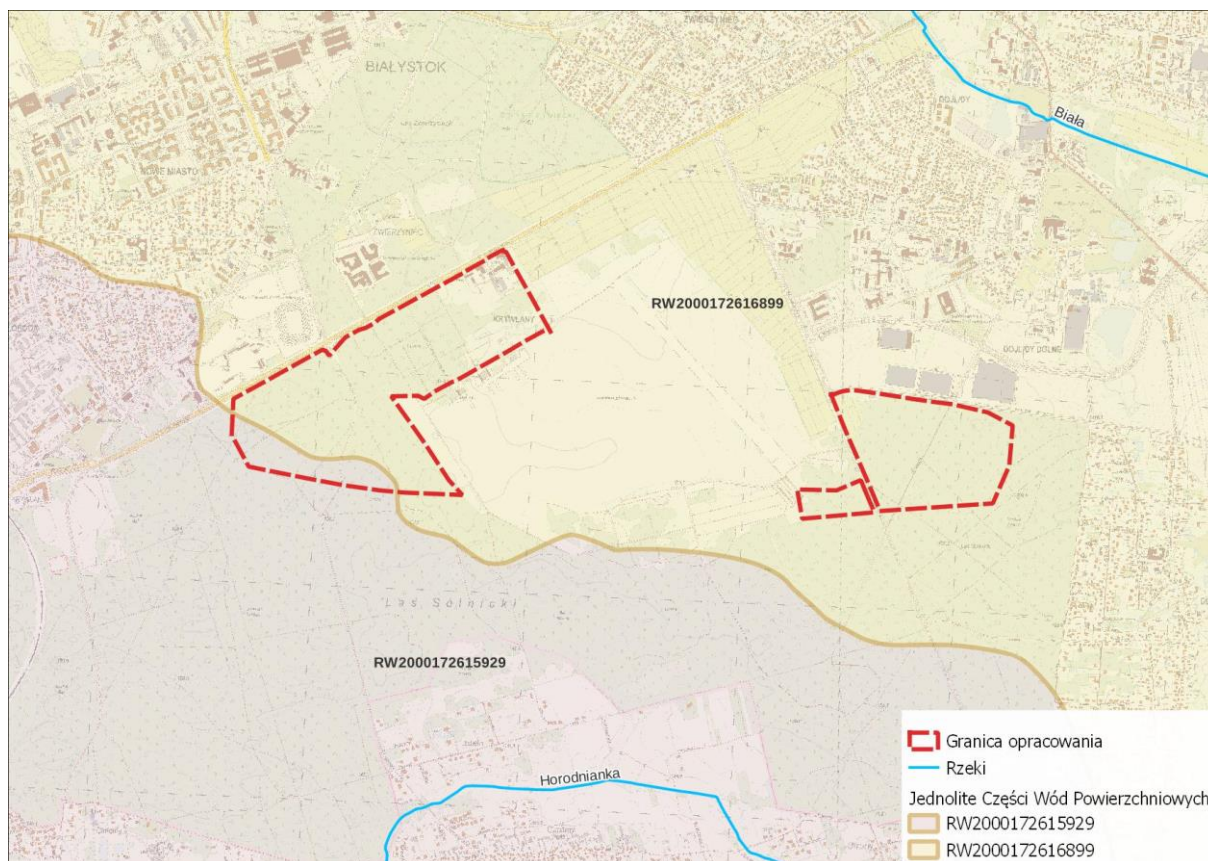
Tab. 4 Jednolite części wód powierzchniowych

Numer	Typ JCWP	Użytkowanie	Cele środowiskowe		Ocena aktualnego stanu
			Ekologiczny	Chemiczny	
RW2000172616899 Biała	17 – potok nizinny piaszczysty	rolno-zantropogenizowane	zły stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	zły
RW2000172615929 Horodnianka	17 – potok nizinny piaszczysty	rolne	słaby stan ekologiczny	dobry stan chemiczny	zły

Zgodnie z Planem gospodarki wodami dorzecza Wisły z 2016 r. teren rzeki Biała leży w granicach jednolitej części wód powierzchniowych nr RW2000172616899, o statusie silnie zmienionej części wód, monitorowanej, zagrożonej ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych (potencjał ekologiczny zły, stan chemiczny dobry). W zlewni występuje presja komunalna, niska emisja. W programie działań zaplanowano przegląd pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi przez użytkowników w zlewni JCWP z uwagi na zagrożenie osiągnięcia celów środowiskowych.

Zgodnie z Planem gospodarki wodami dorzecza Wisły z 2016 r. teren rzeki Horodnianka leży w jednolitej części wód powierzchniowych nr RW2000172615929. Jest to rzeka o statusie naturalnej, monitorowana, zagrożona ryzykiem nieosiągnięcia celów środowiskowych (słaby potencjał ekologiczny oraz dobry stan chemiczny). W zlewni występuje presja komunalna. W programie działań zaplanowano działania podstawowe, obejmujące uporządkowanie gospodarki ściekowej, które nie są wystarczające, aby zredukować tą presję w zakresie wystarczającym dla osiągnięcia dobrego stanu. W związku z powyższym wskazano również działania uzupełniające, obejmujące przeprowadzenie pogłębionej analizy presji w celu zaplanowania działań ukierunkowanych na redukcję fosforu. Ponadto w programie działań zaplanowano przegląd pozwoleń wodnoprawnych na wprowadzanie ścieków do wód lub do ziemi przez użytkowników w zlewni JCWP.

Terminami osiągnięcia celów środowiskowych dla obu jednolitych części wód powierzchniowych jest rok 2027.



Ryc. 10 Rozmieszczenie jednolitych części wód powierzchniowych na terenie opracowania

3.7.2. Wody podziemne

Według podziału na regiony wodne obszar opracowania zaliczany jest do Regionu Środkowej Wisły. Zgodnie z obowiązującym podziałem kraju na 172 jednolite części wód podziemnych (JCWPd), obszary znajdują się w zasięgu PLGW200052. Ma ona powierzchnię 6102,1 km². Pod względem jakości wód ocena z 2012 roku zarówno chemiczna i ilościowa określona jest na poziomie dobrym. JCWPd nie jest zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych.

Teren złożony jest z 4 pięter wodonośnych. Najpłycej znajdują się 2 piętra czwartorzędowe: holoceno-plejstoceni i plejstoceni, zbudowane z piasków i żwirów. Poniżej znajduje się piętro czwartorzędowo-neogeńskie oraz piętro paleogenu i piętro kredy. Podstawowe źródło zaopatrzenia ludności w wodę na omawianym obszarze stanowią wody podziemne czwartorzędowego piętra wodonośnego. Piętro czwartorzędowe charakteryzuje się skomplikowanymi warunkami hydrogeologicznymi, wynikającymi z liczby poziomów wodonośnych, ich zasobności, miąższości warstw izolujących poszczególne poziomy. Średnia miąższość utworów wodonośnych dochodzi do 20 m. Zwierciadło wody jest na ogół napięte, w obrębie poziomu przypowierzchniowego – swobodne. Regionalną bazą drenażu jest rzeka Supraśl. Współczynnik filtracji wynosi od około 8 do 60 m/24h. W zachodniej części obszaru analizy powstał lej depresyjny wywołany eksploatacją wód podziemnych.

Tab. 5 Charakterystyka jednolitej części wód podziemnych

JCWP	Stan chemiczny	Stan ilościowy	Ocena stanu	Odstępstwo od celów środowiskowych
Nr 52 PLGW200052	dobry	dobry	dobry	nie

Na obszarze opracowania nie znajdują się ujęcia wód podziemnych. Tereny nie znajdują się na obszarze Głównych zbiorników Wód Podziemnych (teren analizy oddalony jest od obszaru GZWP 218 Pradolina rzeki Supraśli o ok. 7 km).

3.8. Klimat

Obszar opracowania zgodnie z podziałem Polski na regiony klimatyczne (według regionalizacji klimatycznej Polski W. Okołowicza). mieści się w zasięgu Regionu Mazowiecko-Podlaskiego. Jest to strefa klimatu z silnym wpływem kontynentalnych mas powietrza. Dodatkowymi cechami tego regionu są duże roczne amplitudy temperatury powietrza, ciepłe lato i mroźna zima. Oprócz położenia na lokalny klimat wpływa szereg innych czynników, takich jak rzeźba terenu, zagospodarowanie terenu, występowanie zbiorników wodnych, rodzaju podłoża, szaty roślinnej, itd. Dodatkowo teren miasta wpływa na klimat przez występowanie na terenach silnie zagospodarowanych m.in.: efektu „miejskiej wyspy ciepła”, czyli wzrost i utrzymywanie się temperatury przez brak odpowiedniej wymiany energii słonecznej, przez uszczelnioną nawierzchnię. Powoduje to również stagnację powietrza oraz utrzymywanie się zanieczyszczeń w obrębie miasta. Dodatkowymi efektami są krótkie intensywne ulewy i powodujące je lokalne podtopienia.

Na przestrzeni 10 lat średnie wartości wskaźników klimatycznych uległy zmianie. W 2021 roku usłonecznienie wynosiło ok. 1800-2000 h. Średnia roczna temperatura wynosi ok. 8,3°C, podczas gdy 10 lat wcześniej osiągała wartość 8,5 °C. W okresie 2011-2021 dobowe temperatury maksymalne o prawdopodobieństwie wystąpienia 5% uległy wzrostowi o 2°C, natomiast dobowe temperatury minimalne o prawdopodobieństwie wystąpienia 5% się zmniejszyła z wartościami poniżej -13°C. Z kolei w przypadku rocznej sumy opadów, wskaźnik uległ wzrostowi – w stosunku do 2011 r. wzrósł o ok. 100 mm i w 2021 r. wynosił 650-700 mm.

Tab. 6 Wskaźniki klimatyczne na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Wskaźnik	2011	2021
Usłonecznienie	1900 do 1950 h	1800 do 2000 h
Średnia roczna temperatura	8,5 °C	8,3 °C
Maksymalna dobowe temperatura powietrza o prawdopodobieństwie wystąpienia 5%	26 do 27 °C	28 do 29 °C
Minimalna dobowe temperatura powietrza o prawdopodobieństwie wystąpienia 5%	- 12 do -13 °C	poniżej -13 °C
Roczne sumy opadów atmosferycznych	550 do 600 mm	650 do 700 mm

źródło: Biuletyn monitoringu klimatu Polski – rok 2011 oraz 2021, <https://klimat.imgw.pl/pl/biuletyn-monitoring>

Obszar analizy położony jest w rejonie przedmieść miasta. Tereny te w skali lokalnej charakteryzują się optymalnymi warunkami termicznymi i wilgotnościowymi, dobrym przewietrzaniem i nasłonecznieniem. Występują tu głównie tereny leśne z dominującą funkcją przewietrzania przez faliste ukształtowanie terenu, niewielką pokrywą roślinną i tereny lasów z funkcją regeneracji powietrza, przez filtrowanie zanieczyszczeń z powietrza oraz obniżenie

prędkości wiatrów. Kompleksy leśne odznaczają się również łagodzeniem przez szatę roślinną bodźców radiacyjnych i termiczno-wilgotnościowych, natomiast mniej liczne tereny zurbanizowane cechują negatywne, niekorzystne dla człowieka czynniki, takie jak gromadzenie zanieczyszczeń powietrza. W rejonie cieków i zbiorników wodnych występuje zwiększona wilgotność powietrza. Dobrze przewietrzane tereny wysoczyzn charakteryzują się korzystniejszymi warunkami solarnymi.

W skali lokalnej topoklimat obszaru opracowania można podzielić na:

- topoklimat obszarów zurbanizowanych – tereny utrudniające wymianę powietrza,
- topoklimat obszarów leśnych – tereny z dominującym procesem regeneracji,
- topoklimat obszarów częściowo zadrzewionych i zakrzewionych – tereny regenerujące i przewietrzające.

Dodatkowo w bliskim sąsiedztwie obszaru opracowania występuje topoklimat rozległych form płaskich wyniesionych ponad dna dolin (tereny lotniska, dynamizujące wymianę powietrza) oraz topoklimat form wklęsłych (dolin rzecznych z przeważającą stagnacją powietrza).

3.9. Walory krajobrazowe

Obszary opracowania ze względu na rozległe tereny zielone i leśne, należące do Lasu Solnickiego, posiadają wysokie walory krajobrazowe. Tereny analizy w zdecydowanej większości stanowią grunty niezabudowane, budynki mieszczą się jedynie przy skrzyżowaniu ul. K. Ciołkowskiego z ul. Dywizjonu 303. Obiekty Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska i budynki prywatnych firm obniżają wartość krajobrazu. Wzdłuż północnej granicy jednego z obszarów przebiega droga wojewódzka DW678, która również stanowi negatywny wyróżnik w otoczeniu. Zbliżonymi walorami wyróżnia się obszar wschodniej części opracowania. W znaczącej większości porasta go las, w północno zachodniej części występują tereny ogródków działkowych oraz budynek stacji elektroenergetycznej 110 kV. Od północy teren graniczy z terenami przemysłowymi, wpływającymi negatywnie na wartość krajobrazu tego rejonu. Tereny nie posiadają dominant. W rejonie opracowania nie występują obiekty zabytkowe. Obszary graniczą z lotniskiem Białystok – Krywlan, które stanowi rozległe w skali lokalnej otwarcie widokowe.

W najbliższym otoczeniu obszaru opracowania występują następujące zabytki nieruchome:

- Zespół zabudowań mieszkalnych, koszarowych, administracyjnych, gospodarczych i magazynowych d. 10 Pułku Ułanów Litewskich, ob. 18 Brygady Zmotoryzowanej, (działki nr geod. 805/97, 805/104, 805/167 i 805/168), wpisany do rejestru zabytków, decyzja Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 25. 10. 1995 r. nr rej. – 806, ul. Kawaleryjska;
- Cmentarz Żołnierzy Radzieckich na cz. działki nr geod. 35/2, włączony do gminnej ewidencji zabytków miasta Białegostoku, ul. Konstantego Ciołkowskiego.

3.10. Różnorodność biologiczna

3.10.1. Szata roślinna

Szatę roślinną obszaru tworzą przede wszystkim kompleksy leśne. Obszar analizy w większości pokryty jest terenami zadrzewionymi, zakrzewionymi oraz leśnymi. Zgodnie z podziałem geobotanicznym Polski (Matuszkiewicz 2008) teren należy do Działu Północnego Mazursko-Białoruskiego, w okręgu Puszczy Knyszyńskiej. Teren Białegostoku znajduje się na terenach potencjalnej wegetacji Grądu Subkontynentalnego (Tilio-Carpinetum, odmiana subborealna, seria uboga).

Większość lasów należy w zarządzie Lasów Państwowych. Główną funkcją lasów w zachodnim obszarze jest ochrona miast, na terenach wschodnich lasy pełnią dodatkowo funkcję wodochronną. W ich składzie gatunkowym dominują: sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), w małym stopniu: Grab pospolity (*Carpinus betulus*), dąb szypułkowy (*Quercus petraea*) oraz olsza czarna (*Alnus glutinosa*) i Brzoza brodawkowata (*Betula pendula* Roth). W zachodniej części terenu analizy zlokalizowane są wydzielone lasy mieszanych świeżych (LMŚW), w obszarach wschodnich Lasy Świeże (LSW). W zachodnim obszarze opracowania w składzie podrostu występują dąb i grab, a warstwa podszytu uzupełnia: leszczyna, jarząb, czeremcha. Tereny wschodniej części opracowania w warstwie podrostu: dąb i sosna, a w warstwie podszytu: leszczyna pospolita, dąb, brzoza brodawkowata, jarząb pospolity, kruszyna pospolita, wierzba biała.

W terenie przy drodze DW678 szatę roślinną tworzą kompleksy leśne należące do gminy o głównie luźnym zwarciu drzewostanu, bez określonej funkcji. Drzewostan tworzą topola osika i olsza czarna, z udziałem brzozy brodawkowatej, jesionu wyniosłego, lipy drobnolistnej, klonu pospolitego, sosny zwyczajnej i dębu.

W trakcie badań fitosocjologicznych stwierdzono na przedmiotowym obszarze występowanie zbiorowisk leśnych oraz nitrofilnych zbiorowisk terenów wydeptywanych i otwartych. Nie stwierdzono zbiorowisk rzadkich i cennych przyrodniczo.

Stwierdzone zbiorowiska roślinne nie są chronione w myśl rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 sierpnia 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. z dnia 20 września 2012 r. poz. 1041). Skład gatunkowy stwierdzonych zbiorowisk nie kwalifikuje ich jako siedliska naturalne.

Łęgi olszowo – jesionowe związane są z dolinami cieków wodnych. Na omawianym terenie w mocno zniekształconej formie występują wzdłuż cieku w rejonie ul. Majora Pilota Jana Michałowskiego. Dominującym gatunkiem jest tutaj olsza czarna *Alnus glutinosa*, ale wyraźny udział ma także brzoza brodawkowata *Betula pendula*, w miejscach suchszych lipa drobnolistna *Tilia cordata* oraz świerk pospolity *Picea abies*. Podszyt kształtuje kruszyna pospolita *Frangula alnus*, czeremcha zwyczajna *Prunus padus*, czeremcha amerykańska *Prunus serotina*, leszczyna pospolita *Corylus avellana*. Runo w miejscach o młodym wieku drzewostanu, silniej zacienionych jest ubogie, w miejscach ze starszymi płatami łągi spotkamy m.in. zawilca gajowego *Anemone nemorosa*, kopytnika pospolitego *Asarum europaeum*, śledziennicę skrętolistną *Chrysosplenium alternifolium*, niecierpka pospolitego *Impatiens noli-tangere*, kokorycz wielkokwiatową *Polygonatum multiflorum*, kuklik zwisły *Geum rivale*, gajowiec żółty *Galeobdolon luteum*.

Grąd *Tilio-Carpinetum typicum* w formie typowej jest rzadko spotykany na obszarze lasów Białegostoku (Kwiatkowski, Gajko 2011). W rejonie ul. Mickiewicza niewielki fragment drzewostanu z dużym udziałem martwego drewna wykazuje cechy zbliżone do tego podzespołu. W warstwie drzew dominują tutaj grab pospolity *Carpinus betulus* oraz brzoza i lipa drobnolistna. Warstwę podszytu kształtuje leszczyna pospolita, młode lipy drobnolistne i graby, a także jarząb pospolity *Sorbus aucuparia* oraz w miejscach graniczących z drogą inwazyjną świdośliwą olcholistną *Amelanchier alnifolia*. W runie leśnym obficie występuje zawilec gajowy *Anemone nemorosa* oraz przylaszczka pospolita *Hepatica nobilis*, a także gwiazdnica wielkokwiatowa *Stellaria holostea*, kokoryczka okółkowana *Polygonatum verticillatum*, konwalijka dwulistna *Maianthemum bifolium*, dąbrówka rozłogowa *Ajuga reptans*, groszek wiosenny *Lathyrus vernus*, gajowiec żółty *Lamium galeobdolon*, podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*.

Na pozostałych fragmentach drzewostanów Lasu Solnickiego pomiędzy lotniskiem Krywlan, a ul. Wiosenną oraz ul. Wiosenną a ul. Ciołkowskiego oraz ul. Mickiewicza i Karpińskiego grądy są mocno zniekształcone poprzez gospodarkę leśną widoczną poprzez wprowadzanie nasadzeń sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* i prowadzonych pod dziś dzień rębni zupełnych. Miejscami mają one charakter grądu czyścowego *Tilio-Carpinetum stachyetosum*. Oprócz grabu, brzozy brodawkowatej, lipy drobnolistnej, świerku, obecny jest w nich dąb szypułkowy *Quercus robur*, klon pospolity *Acer platanoides*, topola osika *Populus tremula*, a także dąb czerwony *Quercus rubra*. W podszycie dominuje leszczyna pospolita, podrost grabu i klonu pospolitego, jarząbu pospolitego, na okrajkach również bez czarna *Sambucus nigra*, czeremcha oraz klon jesionolistny *Acer negundo*. W runie, miejscami licznie, napotkamy borówkę czarną *Vaccinium myrtillus*, konwalię majową *Convallaria majalis* i orlicę pospolitą *Pteridium aquilinum*. Stwierdzono tutaj obecność lilii złotogłów *Lilium matragon*, pomocnika baldaszkowatego *Chimaphila umbellata* oraz wawrzyńka wilczełyko *Daphne mezereum* objętych ochroną gatunkową.

Niewielki płat znajdujący się w pobliżu ul. Wiosennej i ul. Ciołkowskiego, a także w rejonie ul. Mickiewicza zdominowany jest przez kontynentalny bór mieszany z udziałem dębu, świerka i sosny, w tym pojedynczych drzew w starszym wieku. W warstwie krzewów obecna jest kruszyna pospolita, jarząb pospolity, leszczyna, świerk, na wyrębach także klon pospolity i brzoza brodawkowata. W runie spotykamy borówkę czarną oraz borówkę brusznicę *Vaccinium vitis-idae*, a także maliny, w tym malina kamionka *Rubus saxatilis*.

Oprócz tego na inwentaryzowanym terenie na obszarach, na których zaprzestano wykaszania lub innych form użytkowania stwierdzono powstające wskutek sukcesji zbiorowiska samosiewów z udziałem sosny, brzozy, osiki, wierzby iwy, dębu szypułkowego w różnym wieku.

Tereny zrębów zupełnych oraz nieużytków w rejonie ul. Mickiewicza oraz ul. Dywizjonu 303 porośnięte są przez spontaniczne zbiorowiska roślinności ruderalnej i ziołorośli podlegające stopniowej sukcesji roślinności krzewiastej oraz drzew. Wśród nich można wyróżnić zbiorowisko trzcinnika pospolitego *Calamagrostietum epigeji*, a także na przydrożach i gruzowiskach zespół bylicy i wrotczyca zwyczajnego *Artemisio – Tanacetum vulgare*.

Wokół zabudowy przy ul. Ciołkowskiego i Dywizjonu 303 dominuje zieleń urządzonej w postaci trawników, podobnie w rejonie ogródków działkowych przy ul. Mickiewicza, gdzie dodatkowo można wyróżnić niewielkie płyty zespołu upraw ogrodowych *Galinsoga – Setarietum* towarzyszących roślinom uprawianym.

W miejscach najsilniej przekształconych przez inwestycję, zabudowę, infrastrukturę drogową wyróżniono całościowo zbiorowiska wybitnie antropogeniczne nie sklasyfikowane. Są one obecne wzdłuż ulic oraz zabudowy i inwestycji związanych z lotniskiem, a także u styku ul. Ciołkowskiego oraz ul. Dywizjonu 303.

Flora zinwentaryzowanego obszaru zdominowana jest przez gatunki leśne, związane z lasami łągowymi oraz grądami, w mniejszym stopniu z siedliskami borowymi. Podczas inwentaryzacji odnotowano występowanie na siedliskach grądowych lilii złotogłów *Lilium matragon*, pomocnika baldaszkowego *Chimaphila umbellata* oraz wawrzyńka wilczełyko *Daphne mezereum*, które są objęte ochroną.

3.10.2. Fauna

Fauna omawianego obszaru nie charakteryzuje się dużą różnorodnością, warto jednak zwrócić uwagę na obecność miejsc rozrodu płazów w niewielkich zbiornikach wodnych w rejonie ul. Majora pilota Jana Michałowskiego. Stanowią one istotną ostoję lokalnej bioróżnorodności i wpływają na

bogactwo batrachofauny na całym otaczającym je obszarze. Ich likwidacja doprowadziłaby w szybkim tempie do zaniku populacji płazów, w tym ginącej rzekotki drzewnej.

W trakcie inwentaryzacji przyrodniczej na badanej powierzchni stwierdzono występowanie chronionych gatunków bezkręgowców (trzmieli, mrówek i ślimaka winniczka), żab i ropuch, w tym ginącej rzekotki drzewnej *Hyla arborea*, ptaków, w tym należących do gatunków naturalnych – dzięcioła czarnego *Dryocopus martius* i gąsiorka *Lanius collurio* oraz ssaków, w tym borowca wielkiego *Nuctalus noctula*.

Bezkręgowce

W trakcie inwentaryzacji stwierdzono na całym omawianym obszarze dwa gatunki trzmieli – trzmiela rudego *Bombus pascuorum* oraz trzmiela ziemnego *Bombus terrestris*. Odnaleziono także trzy stanowiska (kopce) rudnic/mrówek ćmawych *Formica*. Na całym badanym obszarze stwierdzano również ślimaka winniczka *Helix pomatina*. Zarówno trzmiel, jak i mrówka rudnica/mrówka ćmawa (także ich gniazda) oraz ślimak winniczek objęte są częściową ochroną gatunkową.

Herpetofauna

W okresie inwentaryzacji terenowej nie stwierdzono migracji płazów i gadów przez lokalne drogi. Miejsca rozrodu płazów zlokalizowano w zbiornikach wodnych pomiędzy ul. Ciołkowskiego a lotniskiem Krywlan, gdzie w trzech zbiornikach wodnych rozmnażają się żaby zielone *Pelophylax esculenta complex*, a także są one godowiskami żab trawnych *Rana temporaria* oraz rzekotek drzewnych *Hyla arborea*. Prawdopodobnie rozmnażają się tam również ropuchy szare *Bufo bufo*. Obecność pojedynczych osobników tego ostatniego gatunku stwierdzono w rejonie ul. Ciołkowskiego, rejonie ul. Dywizjonu 303 oraz ogródków działkowych przy ul. Mickiewicza. Na terenie Lasu Solskiego potwierdzono występowanie żaby trawnej.

Ornitofauna

W trakcie inwentaryzacji stwierdzono na badanym terenie 48 gatunków ptaków, w tym 38, których gniazdowanie jest pewne lub prawdopodobne w obrębie inwentaryzowanego obszaru. Jako zalatujące na obszar inwestycji, gniazdujące na terenach ją otaczających, uznano 8 gatunków, natomiast 2, to gatunki odnotowane w trakcie migracji jesiennej.

Spośród 48 odnotowanych gatunków ptaków, 45 objętych jest ochroną ścisłą i jeden ochroną częściową. Dzięcioł czarny *Dryocopus martius* i gąsiorek *Lanius collurio* wymieniane są w I Załączniku Dyrektywy Ptasiej, pozostałe gatunki należą do licznych i powszechnie spotykanych. Do stwierdzonych gatunków należą między innymi: bażant, bogatka, Dzwoniec, jerzyk, kos, modraszka, rudzik, szczygieł, szpak i inne.

Teriofauna

Podczas prac terenowych odnotowano obecność lub ślady obecności (tropy) saren europejskich *Capreolus capreolus*, dzików *Sus scrofa*, lisów *Vulpes vulpes*, zajęcy szaraków *Lepus europaeus* oraz kreta *Talpa europaea* i kunę leśną *Martes martes*. Stwierdzono również jeże. W Polsce występują dwa gatunki jeży trudne do identyfikacji bez ich odłowu. Jest to jeż wschodni *Erinaceus roumanicus* oraz jeż zachodni *Erinaceus europaeus*. Oba gatunki zasiedlają zarówno tereny leśne, jak i rolnicze oraz miejskie, na których ich populacje mogą być najliczniejsze.

Nietoperze

W trakcie nagrań w czerwcu i we wrześniu na punkcie 3 odnotowano obecność kilku osobników borowca wielkiego *Nuctalus noctula*. Otwarte przestrzenie lotniska Krywlan stanowią obszar żerowiskowy dla tego gatunku. Nie stwierdzono schronień ani miejsc rozrodu nietoperzy. Wszystkie nietoperze w Polsce objęte są ochroną ścisłą.

3.11. Powiązania przyrodnicze analizowanych obszarów z otoczeniem

3.11.1. Obszary i obiekty przyrodnicze prawnie chronione

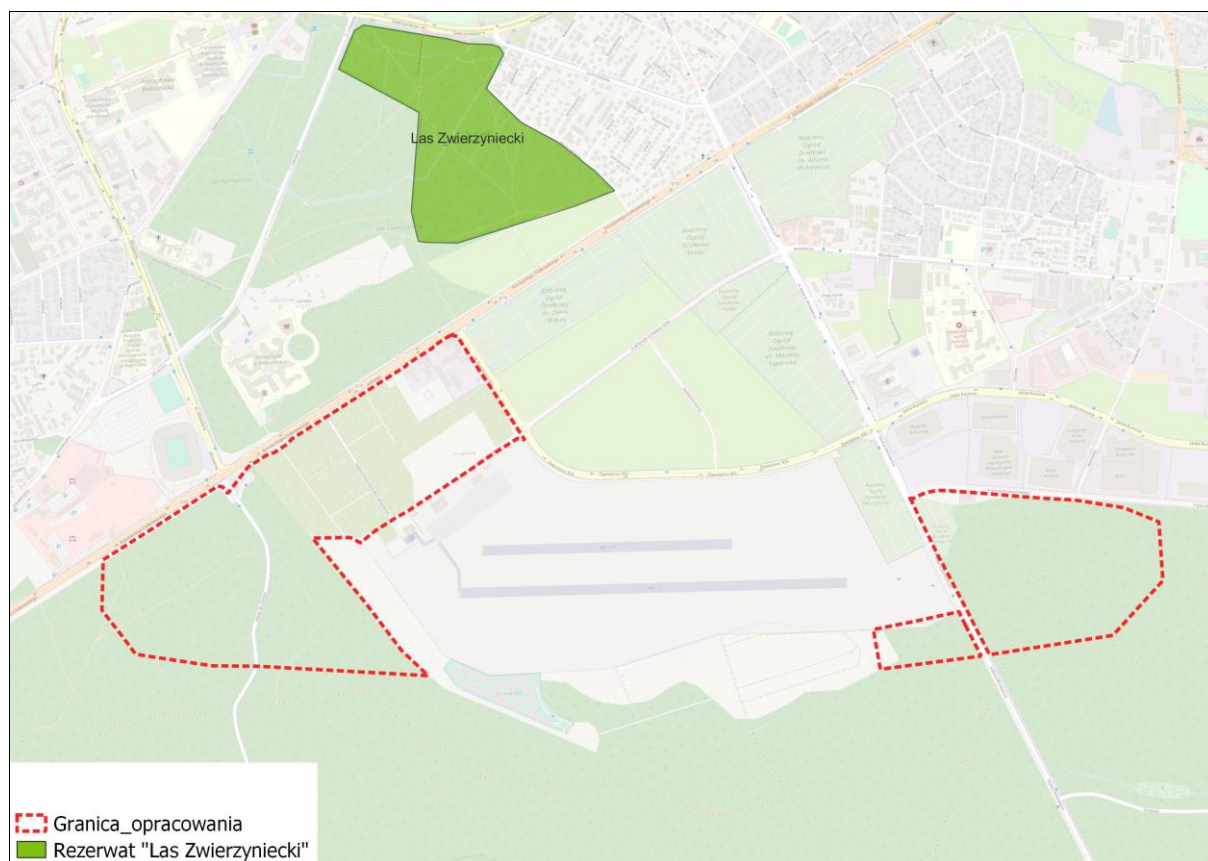
Teren opracowania znajduje się poza granicami obszarów prawnie chronionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Najbliżej (w odległości ok. 300 m w kierunku północnym) znajduje się Rezerwat „Las Zwierzyniecki”. W odległości do 5 km od terenów opracowania znajduje się również 15 pomników przyrody w postaci pojedynczych drzew lub grup drzew.

W granicach oraz w otoczeniu obszaru analizy nie znajdują się projektowane formy ochrony przyrody.

Rezerwat „Las Zwierzyniecki”

Zgodnie z Zarządzeniem Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska W Białymstoku w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Las Zwierzyniecki”, celem ochrony przyrody w rezerwacie jest zachowanie ze względów naukowych i dydaktycznych drzewostanu o charakterze grądu wilgotnego. Ponadto na terenie występują naturalne procesy ekologiczne w ekosystemach leśnych, występowanie chronionych i wskaźnikowych leśnych gatunków flory. Dodatkowymi celami ochrony jest położenie rezerwatu w aglomeracji miejskiej i udostępnienie naukowe, edukacyjne, turystyczne i rekreacyjne nie zagrażające wartościom przyrodniczym.

Wśród działań ochronnych wymienionych w Zarządzeniu Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska W Białymstoku w sprawie ustanowienia planu ochrony dla rezerwatu przyrody „Las Zwierzyniecki” nie występują działania zlokalizowane poza granicami Rezerwatu.



Ryc. 11 Położenie rezerwatu przyrody w odniesieniu do obszaru analizy

3.11.2. Korytarze ekologiczne

Funkcją korytarzy migracyjnych jest umożliwienie rozprzestrzeniania się gatunków i ukierunkowania przepływu materii, energii i informacji w sieci ekologicznej. Istotne jest zachowanie drożności korytarzy, co jest uznawane za jedną ze spraw priorytetowych w ochronie środowiska. Jest to związane z konkretnymi zasadami użytkowania terenów:

- niezwiększania ilości liniowych i obszarowych barier antropogenicznych,
- zalesień w kierunku uzyskania przez istniejące kompleksy większej zwartości,
- utrzymania proekologicznych form gospodarki rolnej.

Mapa przebiegu korytarzy ekologicznych na obszarze Polski została opracowana w dwóch etapach przez Zakład Badania Ssaków PAN w Białowieży (obecnie Instytut Biologii Ssaków) pod kierownictwem prof. dr hab. Włodzimierza Jędrzejewskiego:

- etap I (2005 r.) - na zlecenie Ministerstwa Środowiska opracowano mapę sieci korytarzy dla obszarów Natura 2000 z uwzględnieniem potrzeb ochrony kluczowych gatunków dużych ssaków;
- etap II (2011 r.) we współpracy z Pracownią na rzecz Wszystkich Istot (w ramach projektu ze środków EEA/EOG) opracowano kompletną mapę korytarzy istotnych dla populacji dużych ssaków leśnych oraz spójności siedlisk leśnych i wodno-błotnych w skali krajowej i kontynentalnej.

Przez teren miasta nie przebiegają żadne korytarze ekologiczne o randze krajowej. Korytarze znajdują się poza obszarem objętym analizą. Najbliższy korytarz ekologiczny wyznaczony w ramach I

etapu prac nad przebiegiem korytarzy ekologicznych „Dolina Narwi Północny” względem terenu opracowania znajduje się w odległości ok. 2,5-3,5 km od południowych granic obszarów.

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Białystok w rejonie analizy znajdują się następujące elementy systemu przyrodniczego: lasy ochronne, tereny wspomagające system przyrodniczy (strefa ekotonowa w bezpośrednim sąsiedztwie lasów), tereny zielni urządzonej (szczególnie ogródki działkowe) oraz łączniki systemu przyrodniczego (w pobliżu ul. Michałowskiego). Tereny analizy stanowią więc element lokalnych tras migracji, są kluczowe w rozprzestrzenianiu się gatunków i ukierunkowaniu przepływu materii, energii oraz informacji w sieci ekologicznej miasta Białystok.

Las Solnicki można uznać za obszar węzłowy systemu przyrodniczego, z kolei tereny wzdłuż rowu z towarzyszącymi zbiornikami wodnymi za potencjalny lokalny korytarz ekologiczny.

4. Diagnoza stanu i funkcjonowania środowiska

4.1. Ocena odporności środowiska na degradację oraz zdolność regeneracji

Na obszarze opracowania występują zróżnicowane ekosystemy, które charakteryzują się zmienną odpornością na degradację i zdolnością do regeneracji. Ich funkcjonowanie jest silnie uzależnione od stopnia degradacji poszczególnych komponentów środowiskowych.

Stosunkowo niewielką odpornością na degradację, charakteryzują się wody powierzchniowe oraz doliny rzeczne z nagromadzeniem ekosystemów wodno-błotnych. W dolinach rzecznych wody gruntowe wraz z wodami powierzchniowymi i istniejącą roślinnością tworzą ściśle powiązany i wrażliwy na degradację zespół. Zaburzenie funkcjonowania jednego z tych elementów powoduje natychmiastowe niekorzystne zmiany w pozostałych. Doliny i obniżenia powinny podlegać szczególnej ochronie. Szkodliwe dla funkcjonowania ekosystemów wodnych są przede wszystkim: lokalizacja zabudowy kubaturowej oraz rolnictwo i nieuregulowana gospodarka wodno-ściekowa, a także niewłaściwie prowadzone melioracje. Teren obejmujący ciek, zbiorniki wodne oraz łągi olszowo-jesionowe mieści się w rejonie ulicy J. Michałowskiego.

Wody powierzchniowe na terenie miasta cechuje niska odporność na zanieczyszczenia, czego przyczyną są m.in. małe przepływy, spowalniające proces samooczyszczania. Wprowadzane zanieczyszczenia mogą znacząco pogorszyć stan ekologiczny i chemiczny cieków. W przypadku ograniczenia dopływu zanieczyszczeń (m.in. ze źródeł przemysłowych) stan wód ulegnie poprawie bez konieczności prowadzenia dodatkowych działań w obrębie koryt rzecznych.

Kolejnym elementem środowiska narażonym na degradację są wody podziemne. Szczególnie istotne w tym aspekcie są obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej w podłożu, co wiąże się z ryzykiem migracji potencjalnych zanieczyszczeń w głąb ziemi. Nie bez znaczenia jest również głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich oddziaływania. Regeneracja tego elementu środowiska odbywa się w zdecydowanie dłuższym czasie niż samooczyszczanie wód powierzchniowych. Na obszarze opracowania stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych określany jest przeważnie jako niski lub bardzo niski. Narażone są jednak tereny, gdzie poziom wodonośny zalega płytko (rejon ulicy J. Michałowskiego).

Na obszarze opracowania glebami charakteryzującymi się najniższą odpornością na degradację są gleby piaszczyste i słabo gliniaste (bielicowe i płowe), w miejscach pozbawionych szaty roślinnej (narażone na erozję wietrzną i wymywanie). Obszar opracowania w większości pokryty jest lasami, co minimalizuje ryzyko erozji. Do odsłoniętych terenów obejmujących gleby bielicowe należą

fragment przy ul. Dywizjonu 303. Pokrywa glebowa została naruszona w miejscu składowania materiałów sypkich w sąsiedztwie Aeroklubu Białostockiego.

Kolejnym elementem o zmiennej odporności na degradację jest szata roślinna. Najbardziej narażonymi strukturami są lasy monokulturowe podatne na ataki szkodników i patogenów, a także zanieczyszczenia powietrza. Lasy występujące w granicach opracowania są wielogatunkowe, jednak nie są bogate pod względem zróżnicowania gatunkowego. Grądy są przeważnie mocno zniekształcone przez gospodarkę leśną widoczną poprzez wprowadzanie nasadzeń sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* i prowadzonych rębni zupełnych. Zinventaryzowane łągi należą do zespołów mocno przekształconych, przez co ich odporność nie jest wysoka. Część obszaru analizy porasta roślinność powstała wskutek sukcesji wtórnej, a także nitrofilne zbiorowiska terenów wydeptywanych i otwartych.

Elementem charakteryzującym się bardzo wysoką zdolnością do regeneracji jest powietrze atmosferyczne. Do likwidacji jego zanieczyszczenia wystarczy likwidacja źródła. Do źródeł zanieczyszczeń powietrza w rejonie oraz bliskim otoczeniu opracowania należą intensywny ruch kołowy drogą wojewódzką, zabudowa przemysłowo-usługowa, usługowa, a także mieszkaniowa jedno i wielorodzinna (odpowiadająca za niską emisję).

4.2. Ocena stanu ochrony i użytkowania zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej oraz walorów krajobrazowych i możliwości ich kształtowania

Tereny analizy pozostają przeważnie niezabudowane. Obszary opracowania obejmują głównie tereny leśne oraz z sukcesją wtórną roślinności. Są to rejony zlokalizowane na obrzeżach miasta, gdzie zabudowa jest mniej intensywna. Sprzyja to prawidłowej ochronie zasobów przyrodniczych. Ponadto w rejonie analizy powstały warunki dla rozwoju nowych siedlisk związanych ze środowiskiem wodnym.

Niekorzystnym zjawiskiem są: fragmentacja siedlisk nowymi drogami, naruszanie warstwy wierzchniej pokrywy glebowej, a także wydeptywanie i śmiecenie przez mieszkańców.

Aktualne kształtowanie struktury przestrzennej południowej części miasta uwzględnia potrzebę ochrony zasobów przyrodniczych, w tym różnorodności biologicznej. Drożne pozostają lokalne korytarze ekologiczne oraz obszary węzłowe umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie systemu przyrodniczego. Najcenniejsze obszary przyrodnicze miasta oraz terenu opracowania pozostają niezabudowane.

Walory krajobrazowe obszaru opracowania pozostają odpowiednio zachowane. Funkcjonujące lotnisko pozwala na ochronę otwarcia widokowego przed rozwojem zabudowy. Utrzymanie lasów oraz powierzchni zielonych pozytywnie wpływa na odbiór wizualny południowej części miasta. Negatywny wpływ może mieć dalszy rozwój obiektów przemysłowych czy infrastruktury technicznej w otoczeniu obszaru analizy. W przypadku usunięcia drzewostanu stanowiącego przeszkodę lotniczą powstaną nowe otwarcia widokowe, jednak walory krajobrazowe oraz przyrodnicze ulegną zmniejszeniu.

4.3. Ocena zgodności dotychczasowego użytkowania i zagospodarowania obszaru z cechami i uwarunkowaniami przyrodniczymi

Użytkowanie i zagospodarowanie opracowywanego obszaru zgodne jest z uwarunkowaniami przyrodniczymi i pozwala na prowadzenie działań gospodarczych bez większych szkód dla środowiska. Gleby zaliczane są do niższych klas bonitacyjnych, dlatego ich przeznaczenie pod tereny

leśne, zielone i zabudowane jest prawidłowe i zgodne z uwarunkowaniami. Niekorzystnym zjawiskiem jest naruszanie pokrywy glebowej i roślinności w pobliżu zbiorników wodnych oraz cieku. Pozytywnym zjawiskiem jest natomiast lokalizacja zabudowy w bezpośrednim sąsiedztwie (przy skrzyżowaniu) istniejących dróg. Dodatkowo układ przestrzenny miasta i pobliskich miejscowości pozwala na zachowanie obszarów węzłowych oraz korytarzy ekologicznych o znaczeniu lokalnym.

4.4. Ocena charakteru i intensywności zmian zachodzących w środowisku

Stopień i intensywność zmian zachodzących w środowisku w obszarze opracowania można ocenić jako niski lub średni. Dominują tu tereny leśne oraz niezabudowane. Nie obserwuje się intensywnego zajmowania gruntów na cele budowlane. Można zauważyć sukcesję wtórną roślinności, kształtowanie nowych siedlisk i miejsc rozrodu (płazów). Powyższa zależność związana jest z sąsiedztwem lotniska, położeniem na obrzeżach miasta oraz funkcjonowaniem Lasu Solnickiego. Intensywność zmian w środowisku jest zdecydowanie większa w otoczeniu obszaru analizy. Obserwuje się w nim budowę nowych obiektów przemysłowych i usługowych, a także połączeń komunikacyjnych. Powyższe elementy pośrednio wpływają na warunki panujące w badanym obszarze. Przejawia się to zwiększonym dopływem zanieczyszczeń powietrza, a także wód. Z uwagi na istniejącą roślinność zmiany spowodowane emisją zanieczyszczeń powietrza nie postępują w szybkim tempie (zdolność regeneracji powietrza). Poważniejsze zmiany można zaobserwować w środowisku gruntowo-wodnym. Mogą być one wynikiem odprowadzania nieczystości i środków chemicznych do wód gruntowych i powierzchniowych z okolicznych zakładów. Ciągłym zmianom ulega również poziom wód przypowierzchniowych w rejonie ul. J. Michałowskiego.

4.5. Ocena stanu oraz zagrożeń środowiska oraz możliwości ich ograniczania

4.5.1. Stan wód powierzchniowych

Zgodnie z Planem gospodarki wodami dorzecza Wisły z 2016 r. ogólny stan wód w rejonie opracowania oceniony został jako zły. Wody powierzchniowe w rejonie opracowania podlegają badaniom jakościowym w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS). Ocena jednolitych części wód dla rzeki Biała oraz Horodnianka została przeprowadzona w latach 2016 i 2019. Stan chemiczny znajduje się dla obu JCWP na poziomie poniżej dobrego, potencjał ekologiczny JCWP określony został jako słaby dla rzeki Biała, natomiast dla rzeki Horodnianka jako zły. W rzekach zakwalifikowano stan elementów biologicznych: dla rzeki Biała do klasy 4, dla rzeki Horodnianka do klasy 5. Klasy elementów fizykochemicznych w przypadku obu rzek zaliczają się do klasy powyżej 2. Dla rzeki Biała elementy hydromorfologiczne zostały zakwalifikowane do klasy 3, dla rzeki Horodnianka do klasy 4. Powyższe oceny decydują o ogólnym złym stanie JCWP.

Tab. 7 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych , 2016 r., 2019 r.

Rzeka	Nazwa reprezentatywnego punktu pomiarowo-kontrolnego	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych	Klasa elementów fizykochemicznych	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan JCW
Biała	Biała - ujście Nowe Aleksandrowo	4	3	>2	słaby	poniżej dobrego	zły
Horodnianka	Horodnianka -	5	4	>2	zły	poniżej	zły

Rzeka	Nazwa reprezentatywnego punktu pomiarowo-kontrolnego	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych	Klasa elementów fizykochemicznych	Stan/potencjał ekologiczny	Stan chemiczny	Stan JCW
	ujście poniżej Choroszczu					dobrego	

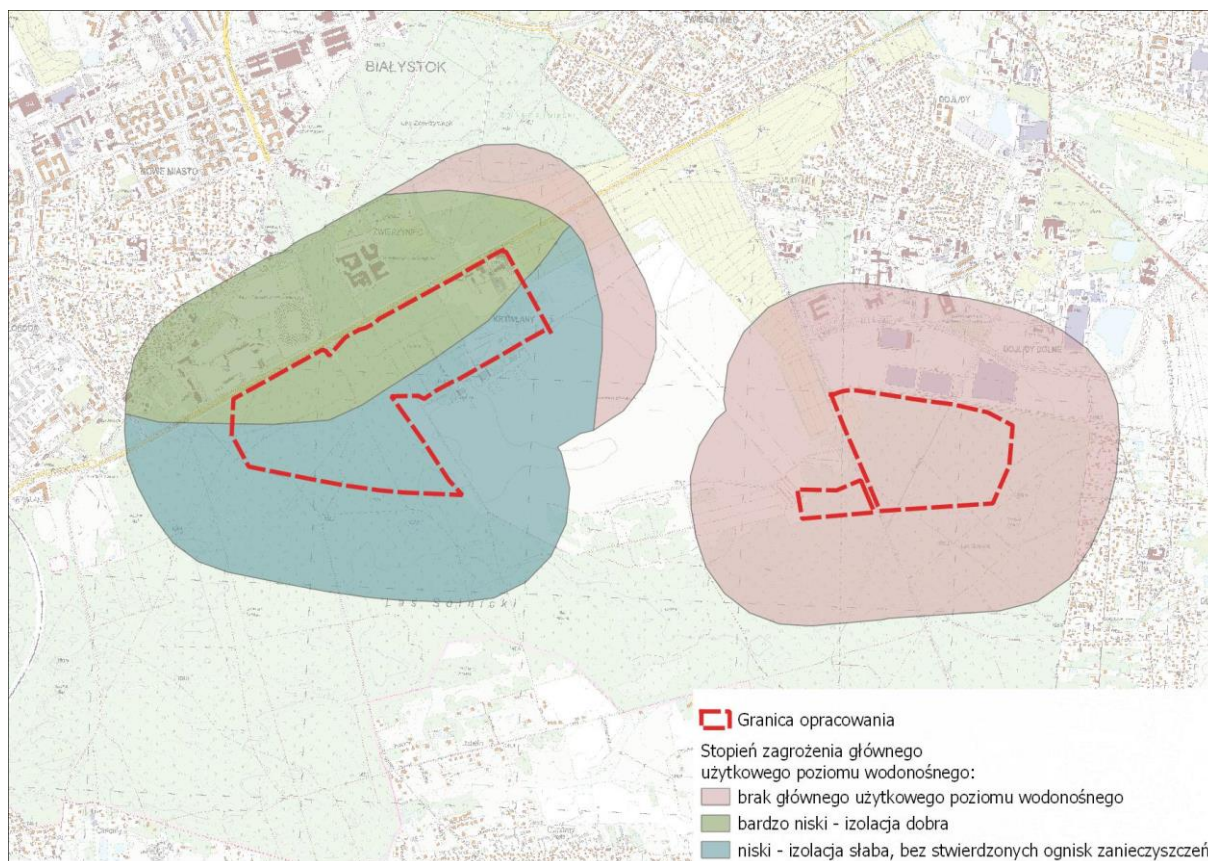
4.5.2. Stan wód podziemnych

Monitoring wód podziemnych na tym terenie kontroluje Państwowa Służba Hydrologiczna. Ogólna ocena stanu JCWPd nr 52, obejmującej teren analizy jest dobra. Miały na to wpływ pozytywna ocena zarówno stanu chemicznego, jak i ilościowego.

Tab. 8. Ogólna ocena stanu wód podziemnych w JCWPd 52, 2012 r.

Ocena stanu	Ogólna ocena stanu	dobry
	Ocena stanu ilościowego	dobry
	Ocena stanu chemicznego	dobry
Ocena ryzyka niespełnienia celów środowiskowych		niezagrożona
Przyczyna zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych		-

Głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, typ naturalnej izolacji oraz jej miąższość, a także rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich oddziaływania są najważniejszymi czynnikami wpływającymi na ocenę zagrożenia wód podziemnych. Najbardziej narażone są tereny, gdzie poziom wodonośny zalega płytko i prawie całkowicie pozbawiony jest warstwy izolacyjnej. Obszar zachodni terenów opracowania znajduje się na terenach o bardzo niskim (dobra izolacja) i niskim stopniu zagrożenia ze względu na słabą izolację oraz brak stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń, natomiast rejon wschodnich obszarów analizy nie posiadają użytkowego piętra wodonośnego. Wody w obszarze z występowaniem piętra wodonośnego na obszarach opracowania wydajność potencjalną studni wierconej posiadają na poziomie 10-30 m³/h. Wody na terenach czwartorzędowych, wodonośnych mają średnią jakość i potrzebne jest ich proste uzdatnienie.



Ryc. 12 Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wód podziemnych

Teren miasta Białystok nie jest w znacznym stopniu uprzemysłowiony, z tego względu nie występuje tu duże zagrożenie dla środowiska i wód podziemnych. Na terenach analizy nie znajdują się również zakłady mogące stanowić ogniska zanieczyszczeń, są one jednak zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie. W pobliżu mieszczą się także stacje paliw oraz zbiorniki materiałów pędnych lub gazu, które mogą być potencjalną przyczyną skażenia wód podziemnych i gleby w wyniku awarii.

Zmiany składu chemicznego wód podziemnych i powierzchniowych związane są przede wszystkim z odprowadzaniem do środowiska niedostatecznie oczyszczonych ścieków komunalnych. Może mieć to związek z niepełnym poziomem skanalizowania miasta. Wpływ na skład chemiczny wody mają także ścieki odprowadzane z obiektów przemysłowych.

Jednym z najważniejszych działań mających na celu poprawę stanu chemicznego wód, jest regulacja gospodarki wodno-kanalizacyjnej. Ponadto należy ograniczać rozprzestrzenianie się zabudowy na tereny, gdzie rozbudowa sieci kanalizacyjnej jest nieuzasadniona ekonomicznie lub niemożliwa z innych względów.

4.5.3. Gospodarka wodno-kanalizacyjna

W 2021 roku na terenie Miasta Białystok długość czynnej sieci wodociągowej wynosiła 670,1 km, natomiast sieci kanalizacyjnej 516,2 km. Woda z wodociągu dostarczana jest do większości mieszkańców (w 2021 r. 97,6%). W przypadku kanalizacji ze zbiorczego systemu korzysta 96,5% ludności (dane za 2021 r.).¹ Teren opracowania jest podłączony do sieci kanalizacyjnej, wzdłuż dróg

¹ Źródło: GUS, BDL, 2022

obecnych na terenach analizy znajdują się również przewody wodociągowe. Na terenie gminy działa jedna oczyszczalnia ścieków o wydajności ok. 100 000 m³/dobę. Maksymalne dobowe przepływy ścieków w oczyszczalni ścieków są na poziomie niższym niż maksymalna przepustowość dobowa oczyszczalni. Sieć wodociągowa zaopatruje w wodę z ujęć: powierzchniowego (ok. 36 000 m³/dobę) i infiltracyjnego (wydajność ok. 15 000 m³/dobę) w Wasilkowie oraz podziemnego w Jurowcach (wydajność ok. 42 240 m³/dobę).

Tab. 9 Budynki mieszkalne podłączone do wodociągu - w % ogółu budynków mieszkalnych Miasta Białystok (źródło: GUS, BDL, 2022)

Jednostka terytorialna	2015	2021
Miasto Białystok	87,9	89,2

Tab. 10 Budynki mieszkalne podłączone do kanalizacji - w % ogółu budynków mieszkalnych Miasta Białystok (źródło: GUS, BDL, 2022)

Jednostka terytorialna	2015	2021
Miasto Białystok	81,6	85,1

Ze względu na niezadowalający stan wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze analizy, pełne uregulowanie gospodarki ściekowej powinno być jednym z priorytetowych zadań ze względu na zagrożenie dla wód podziemnych nieposiadających naturalnej warstwy izolującej przez ścieki.

W przypadku wód podziemnych najważniejszymi czynnikami wpływającymi na ocenę ich zagrożenia są: głębokość występowania głównego poziomu wodonośnego, typ naturalnej izolacji oraz jej miąższość, a także rodzaj ognisk zanieczyszczeń i intensywność ich oddziaływania. Obszar opracowania na terenach z piętrem wodonośnym oznacza się dobrą lub słabą naturalną izolacją i posiada niski stopień zagrożenia wód podziemnych, nie posiada stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń.

4.5.4. Zagrożenie powodziowe

Dla obszaru miasta Białystok sporządzono mapy zagrożenia i ryzyka powodziowego w ramach programu ISOK (Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami).

W granicach opracowania nie występują obszary szczególnego zagrożenia powodziowego według art. 169 ust. 2 pkt. 2 ustawy Prawo wodne o średnim prawdopodobieństwie wystąpienia Q=10% oraz wysokim prawdopodobieństwie wystąpienia Q=1%. Tereny znajdują się na terenach oddalonych od głównych cieków stwarzających zagrożenie tj. rzeki Narew, Supraśl oraz północno – zachodnich terenów miasta położonych wzdłuż rzeki Biała. Lokalne podtopienia mogą występować w rejonie płytkiego zalegania wód gruntowych w pobliżu ul. J. Michałowskiego.

4.5.5. Stan powietrza atmosferycznego i źródła jego zanieczyszczeń

W raporcie za 2021 rok Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Białymstoku opublikował wyniki monitoringu stężenia substancji mających wpływ na stan powietrza. Zgodnie z przyjętą metodyką województwo podlaskie zostało

podzielone na 2 strefy: Aglomeracja Białostocka (obejmującą tereny stolicy województwa) i strefę podlaską (obejmującą pozostały obszar województwa podlaskiego). Teren opracowania znalazł się w granicach strefy Aglomeracji Białostockiej. Na podstawie przeprowadzonego monitoringu i analizy pozyskanych danych w strefie Aglomeracji Białostockiej wszystkie substancje mieściły się w normach kryterium ochrony zdrowia ludzi i zaliczono je do klasy A. dla osiągnięcia celów długoterminowych dla stężenia ozonu strefę miasta zakwalifikowano do kategorii D1 oznaczającą brak przekroczeń poziomu celu długoterminowego.

Tab. 11. Ocena jakości powietrza w strefie Aglomeracji Białostockiej za rok 2021 – kryterium ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy											
		SO ₂	NO ₂	PM10	Pb	C ₆ H ₆	CO	O ₃	As	Cd	Ni	BaP	PM2,5
Aglomeracja Białostocka	PL2001	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A1

Źródło: GIOŚ 2022, Ocena jakości powietrza na terenie miasta Białystok za 2021 r.

Dla strefy Aglomeracji Białostockiej nie przeprowadzono monitoringu i analizy wraz z oceną jakości powietrza według kryteriów ochrony roślin.

Na obszarze analizy nie występują zagrożenia związane z źródłem zanieczyszczeń powietrza, mimo to w 2021 roku odnotowano 22 dni z przekroczeniem stężenia 50 µg/m³ dla pyłu zawieszonego PM10. Związane jest to z niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi połączonymi z emisją zanieczyszczeń (w okresie styczeń-luty). W obszarach podmiejskich Aglomeracji dopuszczalny poziom benzo(a)pirenu nie został przekroczony jednak mieścił się na granicy przekroczeń. Związane jest to z ogrzewaniem gospodarstw domowych przez spalanie paliw stałych na terenach podmiejskich. Na stan jakości powietrza dla miasta Białystok wpływ mają kompleksy leśne znajdujące się na obszarach obrzeży miasta, w tym w granicach opracowania. Źródłami zanieczyszczeń mogą być również sąsiadujące z terenem analizy zakłady produkcyjne.

Dnia 25 października 2021 roku Rada Miasta Białystok podjęła uchwałę Nr XLIV/631/21 w sprawie przyjęcia Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Białystok. Jest on kluczowym dokumentem regulującym działania gminy w zakresie ochrony i poprawy jakości powietrza. Program nakreśla działania w zakresie ograniczenia zużycia energii, ograniczania emisji, poprawy efektywności gospodarki oraz zwiększenia ilości energii z odnawialnych źródeł.

4.5.6. Zagrożenie osuwiskowe

Ze względu na mało urozmaiconą rzeźbę terenu nie obserwuje się tutaj zjawisk geodynamicznych ani obszarów predysponowanych do ich powstawania. Tereny w granicach obszaru opracowania nie są narażone na występowanie ruchów masowych, według krajowego programu pn. „System Osłony Przeciwosuwiskowej” (SOPO).

4.5.7. Hałas i promieniowanie elektromagnetyczne

Klimat akustyczny na obszarze opracowania warunkują takie czynniki, jak: natężenie ruchu samochodowego i jakość sieci drogowej, ilość i zagęszczenie zabudowy oraz występowanie zakładów usługowych, przemysłowych i terenów rekreacyjnych.

Na analizowanym obszarze głównym źródłem zanieczyszczenia hałasem jest ruch pojazdów mechanicznych – głównie poruszających się drogą wojewódzką nr 678 biegnącą w sąsiedztwie północnych obszarów analizy oraz lotnisko Białystok-Krywłany znajdujące się między obszarami opracowania. W mniejszym stopniu na hałas wpływają ulice A. Mickiewicza oraz Wiosenna znajdujące się na terenie analiz. Obszary znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie zakładów przemysłowych. Hałas generują także zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie tor wyścigowy, stadion miejski, boisko sportowe, plac targowy oraz inne obiekty usługowe. Zajmują je jednak tereny głównie zalesione, oddziałujące korzystnie w kwestii ochrony przed hałasem. Tereny opracowania w większości nie znajdują się w granicach terenów chronionych akustycznie, z wyjątkiem działki nr 769. Wpływ na zaliczenie tej działki do obszarów chronionych akustycznie ma jej zagospodarowanie jako tereny rekreacyjno-wypoczynkowe w postaci Rodzinnych Ogródków Działkowych „Glogera”, zlokalizowanych w sąsiedztwie lotniska Białystok-Krywłany.

Przez obszar analizy nie przebiegają linie elektroenergetyczne. W bliskim sąsiedztwie obszaru po wschodniej stronie lotniska znajduje się linia średniego napięcia.

4.5.8. Gospodarka odpadami

Odbiór i transport odpadów komunalnych w mieście jest realizowany przez podział miasta na sektory i obsługę danego sektora przez firmę wybraną w drodze przetargu nieograniczonego. Obszar opracowania w całości znalazł się w sektorze V dla którego odbiór odpadów przeprowadzany jest przez firmę PUK SP. z o.o. z siedzibą w Hajnówce.

Mieszkańcy Białegostoku zobowiązani są do prowadzenia selektywnej zbiórki następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metalu i tworzywa sztucznego, szkła, opakowań wielomateriałowych oraz odpadów ulegających biodegradacji i odpadów zielonych (gromadzenie w workach odpowiednich kolorów). Zebrane odpady komunalne zostają zagospodarowane w instalacjach komunalnych: Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych w Hryniewiczach oraz przez Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych w Białymstoku.

W systemie gospodarki odpadami działają również Punkty Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w: Hryniewiczach, w Białymstoku (na ul. Kombatantów 4 oraz przy ul. 42 Pułku Piechoty 48). Do PSZOK na ul. Kombatantów 4 odpady mogą oddawać również mieszkańcy gminy Juchnowiec Kościelny. Możliwe jest oddanie do niego następujących odpadów: makulatury (papier i tektura) i opakowań wielomateriałowych (kartoniki po mleku i sokach, itp.), szkła białego i kolorowego, plastików (tworzywa sztuczne) i metale, odpadów biodegradowalnych, zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (w całości), opon, odpadów remontowo-budowlanych (tylko w PSZOK w Hryniewiczach) popiołu.

Dodatkowo w placówkach publicznych (szkoły, urzędy), zakładach i obiektach usługowo-handlowych prowadzone były zbiórki zużytych baterii i akumulatorów. W szkołach i przedszkolach prowadzono również konkursy polegające na zbiórce największej ilości tego typu odpadów.

Całkowita masa zebranych odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości w roku 2021 wynosiła 119 599,9 t, w tym 15 673,36 Mg z Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, co dało wynik 403 kg na mieszkańca na rok. Łącznie z terenu Białegostoku za 2021 r. przekazano do recyklingu 25 719,17 Mg odpadów komunalnych. Uzyskany dla gminy Białystok poziom przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych na 2021r. wyniósł 22,77% (wymagany poziom na 2021r., który wynosił 20% został osiągnięty). Oprócz w/w poziomu wyliczono poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, który wyniósł 0,0217%. Mając na uwadze wyjaśnienia Ministerstwa Klimatu i Środowiska w ramach sprawozdawczości

komunalnej obliczono także poziom składowania odpadów komunalnych i odpadów pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych za 2021 r., który wyniósł 1,74%.

4.5.9. Zagrożenia dla obszarów Natura 2000 oraz innych form ochrony przyrody

Na obszarze miasta oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie nie występują obszary Natura 2000, w związku z czym nie obserwuje się zagrożeń z nimi związanych. Obszar opracowania znajduje się poza formami ochrony przyrody. Teren znajduje się niedaleko Rezerwatu „Las Zwierzyniecki” (ok. 300 metrów) oraz w odległości 2,5-3,5 km od Korytarza Ekologicznego Dolina Narwi Północny. Do zagrożeń związanych z Rezerwatem zalicza się działania wewnątrz granic rezerwatu (m.in.: zaśmiecanie, niszczenie, drzew i gleby). Dodatkowym zagrożeniem jest pojawienie się obcych gatunków roślin na terenie rezerwatu mogących zagrażać roślinności obecnej na terenie chronionym. Korytarz przebiega wzdłuż południowych granic miasta z tego względu nie obserwuje się związanych z nim zagrożeń.

4.5.10. Bariery antropogeniczne dla powiązań ekologicznych

Bariery antropogeniczne dla powiązań ekologicznych w pobliżu analizy stanowią droga wojewódzka nr 678 oraz teren Lotniska Białystok-Krywłany. Droga wojewódzka oraz lotnisko mieszczą się poza obszarem opracowania. Drogi powiatowe na obszarach analizy w mniejszym stopniu wpływają na powstanie barier ekologicznych ze względu na niższy poziom natężenia ruchu. Z uwagi na położenie obszarów w większości na terenach zalesionych, tereny nie stanowią istotnych barier dla powiązań ekologicznych. Również ze względu na niski poziom zabudowania obszaru nie stanowi to zagrożenia. Las Solnicki znajdujący się na terenie opracowania stanowi obszar węzłowy, jego ciągłość została zachowana, jednak swobodne przemieszczanie się zwierząt utrudnia lotnisko znajdujące się na granicy północnych obszarów lasu.

5. Wstępna prognoza dalszych zmian zachodzących w środowisku

Miasto Białystok jest obszarem silnie zurbanizowanym i prawdopodobnie obszary położone na jego obrzeżach będą ulegać dalszej presji budowlanej. W rejonie analizy zabudowa mieszkaniowa będzie hamowana poprzez uciążliwości wynikające z lokalizacji lotniska. Przewiduje się potencjalny rozwój obiektów usługowych, przemysłowych i rekreacyjnych, które mieszczą się w sąsiedztwie obszaru opracowania.

Na obszarach nieużytkowanych będzie postępować sukcesja wtórna. W rejonie cieków i zbiorników wodnych na skutek zmiennych stanów wód gruntowych oraz dopływu substancji biogennej może stopniowo dochodzić do przekształcania siedlisk. Proces eutrofizacji będzie dostrzegany również w miejscach zanieczyszczonych ściekami (zmiany w korycie cieków, zwłaszcza wolno płynącym). Zmiany te nie będą jednak intensywne z uwagi na sprawny system w zakresie gospodarki wodno-ściekowej miasta.

W przypadku braku zastosowania skutecznych rozwiązań w zakresie gospodarki wodami opadowymi mogą występować lokalne podtopienia, szczególnie na terenach w sąsiedztwie zabudowy przy ul. Ciołkowskiego.

Siedliska leśne w wyniku prowadzonej gospodarki leśnej (głównie przez wprowadzanie nasadzeń sosny zwyczajnej) będą traciły swoją wartość z uwagi na zanik bioróżnorodności.

6. Przyrodnicze predyspozycje do kształtowania struktury funkcjonalno-przestrzennej (wskazanie obszarów, które powinny pełnić przede wszystkim funkcje przyrodnicze)

Do terenów wyłączonych z zainwestowania należą zbiorniki wodne, które stanowią miejsca rozrodu płazów. Są one istotną ostoją lokalnej bioróżnorodności i wpływają na bogactwo batrachofauny na całym otaczającym je obszarze. Ich likwidacja doprowadziłaby w szybkim tempie do zaniku populacji płazów, w tym ginącej rzekotki drzewnej. Ochroną przed zabudową powinny zostać objęte zbiorniki wraz z buforem 10 m od ich granic. W przypadku bezwzględnej konieczności ich likwidacji, niezbędne będzie podjęcie działań mających na celu skuteczne przeniesienie płazów do zbiorników zastępczych.

W wybranych miejscach obszaru analizy (zaznaczonych na załączniku graficznym nr 6) stwierdzono obecność gatunków chronionych roślin. Na wszelkie działania związane z gatunkami chronionymi konieczne jest uzyskanie decyzji Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku zezwalającej na odstępstwa od zakazów lub zastosowanie działań zmierzających do skutecznego przeniesienia gatunków na inne stanowiska.

7. Określenie możliwości rozwoju i ograniczeń dla różnych rodzajów użytkowania i form zagospodarowania obszaru

Cały obszar opracowania nie jest wskazany do przeznaczenia pod zabudowę mieszkaniową z uwagi na lokalizację w strefie negatywnego oddziaływania akustycznego lotniska w Krywlanach. Dodatkowo tereny z możliwością realizacji obiektów kubaturowych muszą uwzględniać maksymalną wysokość zabudowy wynikającą z położenia w strefie nalogów samolotów.

Z uwagi na położenie obszaru opracowania na peryferiach miasta oraz obecność Lasu Solnickiego możliwy jest rozwój obiektów rekreacyjno-sportowych, które posłużą jako baza wypoczynkowa dla mieszkańców dużego miasta.

W sąsiedztwie istniejącej strefy przemysłowej istnieje możliwość dalszego rozwoju takich obiektów (przemawia za tym kontynuacja funkcji, odległość od centrum miasta, położenie przy drodze wojewódzkiej). Z drugiej strony rozwój zakładów produkcyjnych ogranicza obecność ważnego w skali lokalnej Lasu Solnickiego.

Przy drodze wojewódzkiej, w sąsiedztwie istniejących obiektów budowlanych występują dogodne warunki do rozwoju funkcji usługowej. Możliwość rozwoju stwarzają: wyposażenie w odpowiednią infrastrukturę, kontynuacja istniejącej funkcji, dogodny dojazd z centrum miasta. Ograniczeniem dla kształtowania zabudowy w tym rejonie jest natomiast wysoki poziom wód gruntowych.

W rejonie analizy nie występują korzystne warunki do rozwoju funkcji rolniczej. Nie występują tu wysokiej jakości gleby, a sąsiedztwo miasta wpływa na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń powietrza.

W zachodniej części opracowania istnieje możliwość lokalizacji cmentarza. Przemawiają za tym dogodne warunki gruntowo-wodne, geomorfologiczne, a także zagospodarowanie otoczenia, co potwierdziły badania geotechniczne. Ograniczeniem dla rozwoju powyższej funkcji jest obecność drzewostanu Lasu Solnickiego.

8. Ekofizjograficzne uwarunkowania dla zagospodarowania przestrzennego

8.1. Przydatność poszczególnych terenów dla rozwoju funkcji użytkowych

8.1.1. Tereny zainwestowane

Tereny zainwestowane w sąsiedztwie drogi wojewódzkiej zostały wskazane do zachowania istniejącej funkcji. Istotne jest jednak objęcie ochroną zbiornika wodnego, który jest miejscem rozrodu płazów. W przypadku ogródków działkowych dopuszcza się zmianę funkcji w razie potrzeb. Powyższe funkcje są zgodne z uwarunkowaniami ekofizjograficznymi.

8.1.2. Tereny lasów z możliwością zainwestowania

Na terenie lasów dopuszczone zostały następujące funkcje użytkowania terenu:

- Tereny rekreacyjne: obszar Lasu Solnickiego stwarza dogodne warunki do wypoczynku dla mieszkańców miasta. Ponadto położony jest w sąsiedztwie istniejącej infrastruktury rekreacyjno-sportowej, dlatego wskazane przeznaczenie wpisuje się w otaczającą funkcję terenu. Realizacja obiektów rekreacyjnych pozwoli jednocześnie na częściowe zachowanie istniejących zadrzewień, które pełnią rolę ochronną dla miasta. W związku z powyższym, zaleca się przyjęcie w opracowaniach planistycznych wysokiego wskaźnika minimalnej powierzchni biologicznie czynnej na tych terenach. W przypadku rozbudowy lotniska oraz konieczności usunięcia drzew stanowiących przeszkodę lotniczą dopuszcza się realizację obiektów rekreacji i sportu w szerszym zakresie (o większej intensywności zabudowy).
- Tereny usługowo-produkcyjne: możliwość rozwoju zabudowy została wskazana w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów przemysłowych. Wskazany teren nie sąsiaduje z zabudową mieszkaniową, ponadto narażony jest na oddziaływanie hałasu oraz zanieczyszczeń powietrza. W przypadku konieczności usunięcia drzewostanu stanowiącego przeszkodę lotniczą możliwe jest więc przeznaczenie danego fragmentu pod zabudowę zgodną z najbliższym sąsiedztwem. Teren Lasu Solnickiego stanowią grądy silnie przekształcone.
- Tereny cmentarza: został dopuszczony w zachodniej części obszaru opracowania w sąsiedztwie drogi wojewódzkiej nr 678. Obszar jest odpowiedni pod lokalizację cmentarza z uwagi na dogodne warunki gruntowo-wodne, geomorfologiczne a także zagospodarowanie otoczenia, co potwierdziły badania geotechniczne.

Reasumując, z punktu widzenia uwarunkowań przyrodniczych, najkorzystniejszą formą zagospodarowania lasów uznaje się pozostawienie istniejącego drzewostanu (lasy zostały wskazane do zachowania) z możliwością wprowadzenia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej. Sugeruje się wprowadzenie:

- ścieżek edukacyjno-przyrodniczych,
- alejek spacerowych,
- miejsc wypoczynku – drewnianych ławek i stolików,
- parku linowego,
- ścieżek w koronach drzew, itp.

Zachowanie lasów będzie miało korzystny wpływ na lokalny mikroklimat, walory krajobrazowe, a także warunki gruntowo-wodne.

W przypadku konieczności usunięcia drzewostanu z uwagi na przeszkody lotnicze, możliwe zagospodarowanie terenu powinno uwzględniać uwarunkowania gruntowo-wodne, istniejącą zabudowę w najbliższym sąsiedztwie, negatywne oddziaływanie lotniska, drogi wojewódzkiej oraz potrzeby mieszkańców i inwestorów. W związku z powyższym jako możliwe zainwestowanie wskazano:

- Obiekty rekreacji i sportu,
- Obiekty produkcyjne (w sąsiedztwie istniejącej strefy gospodarczej),
- Cmentarz (jedynie w miejscu, które zostało wskazane w opinii geotechnicznej).

Z uwagi na rolę jaką pełnią obecnie lasy miejskie, należy rozważyć wprowadzanie powyższych funkcji z zachowaniem wysokiego wskaźnika minimalnej powierzchni biologicznie czynnej. Część terenu po usunięciu drzewostanu można przeznaczyć na kształtowanie zieleni urządzonej, która nie przekroczy wysokości zaliczającej ją jako przeszkody lotnicze. Wpłynie to pozytywnie na mikroklimat oraz retencję wody w przypadku intensywnych opadów lub roztopów.

8.1.3. Tereny częściowo zalesione i zadrzewione z możliwością zainwestowania

Teren z możliwością zainwestowania został wyznaczony pomiędzy drogą wojewódzką nr 678 a lotniskiem. Proponowaną formą zagospodarowania są obiekty usługowe. Teren jest częściowo pokryty zadrzewieniami, które nie stanowią cennych przyrodniczo siedlisk. Nadaje się on pod zainwestowanie również ze względu na tożsame funkcje terenu w bezpośrednim sąsiedztwie, oddziaływanie związane z hałasem pochodzącym z lotniska, istniejącej zabudowy usługowej, sportowej oraz drogi wojewódzkiej. Obszar posiada również istniejącą sieć dróg oraz częściowe wyposażenie w sieci infrastruktury technicznej.

W jego granicach przeprowadzone zostały badania geotechniczne, które wykazały wysoki poziom wód gruntowych. W większości grunty nadają się do posadowienia fundamentów, część gruntów słabszych może zostać wykorzystana jako podłoże obiektu pod warunkiem uwzględnienia obciążeń budowli i nośności podłoża gruntowego. Ustalenie kategorii geotechnicznych warunków posadowienia zależne jest od rodzaju obiektu budowlanego i głębokości jego posadowienia. Z uwagi na zróżnicowanie terenu pod względem rodzaju gruntu oraz z powodu wysokiego poziomu zwierciadła wody gruntowej, przy projektowaniu obiektów kubaturowych, warunki gruntowo – wodne należy rozpatrywać indywidualnie w zależności od usytuowania budynku.

W przypadku opracowywania dokumentów planistycznych zaleca się ustalenie wskaźnika minimalnej powierzchni biologicznie czynnej pozwalającego na zachowanie części rozwijającego się drzewostanu, który wpływa między innymi na funkcjonowanie gospodarki wodnej. Drzewostany posiadają zwiększoną zdolność retencyjną, powodując tym samym równomierniejsze rozłożenie odpływu wód opadowych w czasie. Obecność drzew powoduje z reguły ustalenie się poziomu wód gruntowych na innej głębokości niż na terenie otwartym. Drzewa posiadają zdolności „osuszające”, ponieważ zużywają duże ilości wody na procesy biologiczne i transpirację.²

8.1.4. Komunikacja i infrastruktura techniczna

Sieć dróg na terenie opracowania w chwili obecnej zaspokaja potrzeby wynikające z istniejącego zagospodarowania. W przypadku rozwoju terenów rekreacyjnych, usługowych lub

² Bielecki H.: *Las a gospodarka wodna*, Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 1975 z.162, Instytut Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej AR w Krakowie

przemysłowych możliwa jest budowa nowych ciągów transportowych o charakterze lokalnym lub dojazdowym (m.in. w celach dojazdu do posesji). Wskazana jest także rozbudowa i remont dróg istniejących oraz prowadzenie okresowych przeglądów technicznych oraz remontów istniejących dróg. Dopuszcza się budowę i rozbudowę istniejącej infrastruktury technicznej zgodnie z potrzebami.

Szczególne znaczenie dla omawianego terenu ma rozwój systemu kanalizacji deszczowej. Obecnie są w nią wyposażone istniejące budynki zlokalizowane przy ul. Ciołkowskiego. Kanalizacja deszczowa biegnie również ul. A. Mickiewicza. W przypadku realizacji zabudowy na terenach o płytkim zaleganiu wód gruntowych zaleca się rozważenie następujących możliwości:

- Rozbudowę miejskiej kanalizacji deszczowej,
- Retencjonowanie wód opadowych w zbiornikach podziemnych i jej ponowne wykorzystywanie, np. do podlewania terenów zieleni urządzonej,
- Utworzenie niewielkiego zbiornika retencyjnego lub niecki retencyjnej, które stanowiłyby odbiornik dla wód opadowych i roztopowych,
- Zakładanie tzw. „ogrodów deszczowych” (np. w zagłębieniach terenu, przy kanałach burzowych, w sąsiedztwie terenów utwardzonych), składających się z roślin, które w jak największym stopniu filtrują i zatrzymują wodę opadową).

8.2. Tereny, których użytkowanie i zagospodarowanie, z uwagi na cechy zasobów środowiska i ich rolę w strukturze przyrodniczej obszaru, powinno być podporządkowane potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska i zachowania różnorodności biologicznej

Potrzebom zapewnienia prawidłowego funkcjonowania środowiska i zachowania różnorodności biologicznej powinno być podporządkowane zagospodarowanie następujących terenów:

- Zbiorników wodnych stanowiących miejsce rozrodu płazów. W przypadku ich likwidacji nastąpi istotne zmniejszenie bioróżnorodności obszaru analizy.
- Porośniętych zwartymi zadrzewieniami, z uwagi na rolę drzewostanów w kształtowaniu mikroklimatu, regulowaniu stosunków wodnych oraz zapewnieniu powiązań przyrodniczych w skali miasta. Las Solnicki oraz rozwijające się zadrzewienia mają wpływ na obecne funkcjonowanie środowiska. Zagospodarowanie tych terenów powinno uwzględniać możliwość maksymalnego zachowania powierzchni biologicznie czynnej.

8.3. Określenie ograniczeń wynikających z konieczności ochrony zasobów środowiska lub występowania uciążliwości i zagrożeń środowiska

8.3.1. Tereny zainwestowane, dróg oraz niezabudowane z naruszoną warstwą wierzchnią gleby

Tereny zainwestowane obejmują obiekty usług publicznych - Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, a także siedziby firm prywatnych zlokalizowane w granicach obszaru po zachodniej stronie lotniska oraz tereny ogródków działkowych po wschodniej stronie lotniska. Przez pierwszy z wymienionych obszarów przebiega asfaltowa droga (przedłużenie ul. Wiosennej) wraz z trasą pieszo-rowerową.

Wymienione wyżej tereny są zlokalizowane w otoczeniu zabudowy o zbliżonej funkcji i pełnią rolę zgodną z uwarunkowaniami ekofizjograficznymi. Nie mieszczą się w obszarze cennym

przyrodniczo. W ich strukturze można jedynie wyróżnić niewielki zbiornik wodny, który stanowi miejsce rozrodu płazów. Tereny zainwestowane są narażone na negatywne oddziaływanie (kumulacja hałasu z drogi wojewódzkiej, obiektów sportowo-rekreacyjnych, lotniska). Do opisywanej grupy zaliczono również teren, na którym składowane są materiały budowlane.

8.3.2. Tereny lasów miejskich

Obszar analizy obejmuje w przeważającej części tereny miejskiego Lasu Solnickiego. Zgodnie z wykonaną inwentaryzacją przyrodniczą stanowią one mocno zniekształcone grądy. Zmiana struktury siedliska grądowego nastąpiła w wyniku wprowadzanie nasadzeń sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris* i prowadzonych rębni zupełnych. Poza stwierdzonymi stanowiskami chronionych gatunków roślin, nie zinventaryzowano innych cennych przyrodniczo miejsc. Lasy są zlokalizowane w sąsiedztwie istotnych źródeł hałasu, takich jak: lotnisko, droga wojewódzka, obiekty przemysłowe, usługowe i sportowe. Mimo przeciętnych wartości przyrodniczych, w skali miasta pełnią jednak istotną rolę w zakresie regulacji stosunków wodnych, lokalnych powiązań przyrodniczych, oczyszczania powietrza oraz stanowią zaplecze wypoczynkowe dla mieszkańców. Pod względem warunków gruntowo-wodnych można je podzielić na trzy grupy:

- Wstępnie korzystne warunki gruntowo-wodne (lasy w obszarze zlokalizowanym po wschodniej stronie lotniska, analiza materiałów ogólnodostępnych nie wykazała zagrożeń wynikających z głębokości do pierwszego poziomu wodonośnego czy uwarunkowań geomorfologicznych, dla danego terenu nie zostały jednak przeprowadzone szczegółowe badania geotechniczne).
- Korzystne warunki gruntowo-wodne (lasy w zachodniej części obszaru położonego po zachodniej stronie od lotniska, badania geotechniczne wykazały obecność gruntów przepuszczalnych, niewysadzinowych, brak obecności wody gruntowej do głębokości 5 m. Ponadto teren zlokalizowany jest w znacznej odległości od zabudowań, na wzniesieniu, co umożliwia spływ wód opadowych, w najbliższej okolicy nie ma zakładów produkcji artykułów żywności).
- Niekorzystne warunki gruntowo-wodne (lasy zlokalizowane w środkowej części obszaru położonego po zachodniej stronie od lotniska, badania geotechniczne wykazały obecność utworów spoistych i wysadzinowych, które mogą utrudniać warunki budowlane).

Należy podkreślić, że omawiane lasy, mimo przeciętnych walorów przyrodniczych pełnią istotną funkcję w zakresie kształtowania mikroklimatu i warunków hydrogeologicznych. Lasy w skali lokalnej mają również duże znaczenie dla powiązań przyrodniczych, między innymi z terenami cennymi przyrodniczo na terenie miasta Białystok (Rezerwat przyrody Las Zwierzyniecki). Drzewostany posiadają zwiększoną zdolność retencyjną, powodując tym samym równomierniejsze rozłożenie odpływu wód opadowych w czasie. Obecność lasu powoduje z reguły ustalenie się poziomu wód gruntowych na innej głębokości niż na terenie otwartym. Drzewa posiadają zdolności „osuszające”, ponieważ zużywają duże ilości wody na procesy biologiczne i transpirację.³ Powyższa właściwość ogranicza rozwój terenów o płytkim zaleganiu wód gruntowych w kierunku zabudowy, która będzie narażona na podtopienia. W przypadku usunięcia drzew może pojawić się konieczność zastosowania dodatkowych rozwiązań technicznych z zakresu budownictwa czy kanalizacji deszczowej.

³ Bielecki H.: *Las a gospodarka wodna*, Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 1975 z.162, Instytut Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej AR w Krakowie

8.3.3. Tereny częściowo zalesione lub zadrzewione z rozwijającą się roślinnością wtórną

Tereny częściowo zalesione lub zadrzewione z rozwijającą się roślinnością wtórną są zlokalizowane pomiędzy lotniskiem a drogą wojewódzką nr 678 (obszar po zachodniej stronie od lotniska) oraz po zachodniej stronie od ul. A. Mickiewicza (obszar po wschodniej stronie od lotniska). Ze względu na warunki gruntowo-wodne można je podzielić na następujące kategorie:

- Wstępnie korzystne warunki gruntowo-wodne (teren po wschodniej stronie płyty lotniska, analiza materiałów ogólnodostępnych nie wykazała zagrożeń wynikających z głębokości do pierwszego poziomu wodonośnego czy uwarunkowań geomorfologicznych, dla danego terenu nie zostały jednak przeprowadzone szczegółowe badania geotechniczne).
- Warunki gruntowo-wodne utrudnione (teren po zachodniej stronie płyty lotniska, badania geotechniczne wykazały możliwość płytkiego zalegania wód gruntowych, grunty w większości są jednak gruntami nośnymi).

W granicach terenu z utrudnionymi warunkami gruntowo-wodnymi mieści się zbiornik wodny będący miejscem rozrodu płazów, przez teren przebiega też ciek, który okresowo wysycha. Obszar jest narażony na negatywne oddziaływanie akustyczne od lotniska, drogi wojewódzkiej, obiektów usługowych i sportowych. Są w nim zlokalizowane drogi (utwardzone i gruntowe). Znajdują się w nim zadrzewienia, tereny otwarte zajmowane stopniowo przez samosiewy. Zostały tutaj zidentyfikowane gatunki chronione roślin, jednak całościowo obszar nie stanowi cennego zbiorowiska.

Obszar o wstępnie korzystnych warunkach gruntowo-wodnych częściowo porośnięty jest gładem wykazującym cechy typowe dla siedliska. Poza tym zlokalizowany jest na obrzeżach Lasu Solnickiego, występują w nim samosiewy oraz tereny otwarte. Narażony jest na hałas pochodzący z lotniska.

Podobnie, jak w przypadku terenów lasów miejskich należy podkreślić, że drzewostany posiadają zwiększoną zdolność retencyjną, powodując tym samym równomierniejsze rozłożenie odpływu wód opadowych w czasie. Obecność drzew powoduje z reguły ustalenie się poziomu wód gruntowych na innej głębokości niż na terenie otwartym. Drzewa posiadają zdolności „osuszające”, ponieważ zużywają duże ilości wody na procesy biologiczne i transpirację. Powyższa właściwość ogranicza rozwój terenów o płytkim zaleganiu wód gruntowych w kierunku zabudowy, która będzie narażona na podtopienia. W przypadku usunięcia drzew może pojawić się konieczność zastosowania dodatkowych rozwiązań technicznych z zakresu budownictwa czy kanalizacji deszczowej.

Załączniki

1. Mapa hipsometryczna
2. Mapa geomorfologiczna
3. Mapa geologiczna
4. Mapa hydrograficzna z uwzględnieniem wód gruntowych i podziemnych
5. Mapa warunków klimatycznych oraz funkcjonowania systemu przewietrzania
6. Mapa uwarunkowań przyrodniczych (zawierająca oznaczenie roślinności, siedlisk, zinventaryzowanych chronionych i cennych gatunków roślin i zwierząt, a także system powiązań przyrodniczych)
7. Mapa zagrożeń środowiska
8. Mapa przydatności terenu do zabudowy i funkcji użytkowych

Spi rycin i tabel

Ryc. 1 Położenie obszaru opracowania na tle miasta Białystok oraz sąsiednich gmin.....	9
Ryc. 2 Obszar opracowania w granicach obrębów ewidencyjnych	10
Ryc. 3 Obszar opracowania na tle ortofotomapy	11
Ryc. 4 Las grądowy w obszarze opracowania.....	11
Ryc. 5 Tereny samosiewów w pobliżu ul. Ciołkowskiego.....	12
Ryc. 6. Obszar opracowania na tle mezoregionów (Richling i in. 2021).....	13
Ryc. 7 Użytkowanie gruntów w obszarze opracowania po zachodniej stronie lotniska	17
Ryc. 8. Użytkowanie gruntów w obszarze opracowania po wschodniej stronie lotniska	18
Ryc. 9 Mapa glebowo-rolnicza obszaru opracowania.....	20
Ryc. 10 Rozmieszczenie jednolitych części wód powierzchniowych na terenie opracowania.....	22
Ryc. 11 Położenie rezerwatu przyrody w odniesieniu do obszaru analizy.....	29
Ryc. 12 Stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wód podziemnych.....	34
Tab. 1 Kompleksy przydatności rolniczej w granicach opracowania	19
Tab. 2 Typy gleb w granicach opracowania.....	19
Tab. 3 Jednolite części wód powierzchniowych	21
Tab. 4 Charakterystyka jednolitej części wód podziemnych	23
Tab. 5 Wskaźniki klimatyczne na podstawie danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej ...	23
Tab. 6 Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych , 2016 r., 2019 r.....	32
Tab. 7. Ogólna ocena stanu wód podziemnych w JCWPd 52, 2012 r.....	33
Tab. 8 Budynki mieszkalne podłączone do wodociągu - w % ogółu budynków mieszkalnych Miasta Białystok (źródło: GUS, BDL, 2022).....	35
Tab. 9 Budynki mieszkalne podłączone do kanalizacji - w % ogółu budynków mieszkalnych Miasta Białystok (źródło: GUS, BDL, 2022).....	35
Tab. 10. Ocena jakości powietrza w strefie Aglomeracji Białostockiej za rok 2021 – kryterium ochrony zdrowia ludzi	36

Dokumenty i materiały źródłowe

Akty prawne uwzględnione w opracowaniu

- Decyzja Komisji z dnia 13 listopada 2007 r. przyjmująca, na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG, pierwszy zaktualizowany wykaz terenów mających znaczenie dla Wspólnoty, składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument C(2007)5043) (2008/25/WE) (Dz. Urz. Unii Europejskiej L 12 str.383);
- Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. U. UE L z dnia 220 grudnia 2000 r.) tzw. Ramową Dyrektywę Wodną;
- Dyrektywa Ptasia (Dyrektywa Rady 2009/147/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa);
- Dyrektywa Siedliskowa (Dyrektywa Rady 92/43/EWG z 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory);
- Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej);
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Nowy Jork.1992.05.09 (Dz. U. 1996, Nr 53, poz. 238);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. 2016 poz. 138),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. 2016 poz. 1395);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 kwietnia 2010 r. w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000 (Dz. U. 2014 poz. 1713);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2018 poz. 1119);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2148);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2019 poz. 2448);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 czerwca 2007 r. w sprawie informacji dotyczących ruchów masowych ziemi (Dz. U. z 2007 Nr 121 poz. 840);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 poz.1031);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz. U. z 2016 poz. 1395);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 poz. 1311);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 poz. 1409);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2019 poz. 1839);
- Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2022 poz. 1297 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2022 poz. 840 t.j.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2021 poz. 1973 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2022 poz. 503 t.j.);
- Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz. U. 2022 poz. 672 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. 2021 poz. 1326 t.j. ze zm.);
- Ustawa 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. 2022 poz. 1029 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2020 poz. 2028 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2022 poz. 1072 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2022 poz. 699 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2022 poz. 916 t.j. ze zm.);
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. 2021 poz. 2233 t.j. ze zm.).

Materiały źródłowe

- *Bank Danych o Lasach*, <http://www.bdl.lasy.gov.pl>;
- *Bank Danych Lokalnych*, <https://bd.l.stat.gov.pl/bdl>;
- Biuletyn monitoringu klimatu Polski – rok 2011 oraz 2021, <https://klimat.imgw.pl/pl/biuletyn-monitoring>
- Bielecki H.: *Las a gospodarka wodna*, Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 1975 z.162, Instytut Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej AR w Krakowie;
- Centralny rejestr form ochrony przyrody <http://crfop.gdos.gov.pl/CRFOP/>;
- *Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska. Geoserwis mapy*, <http://www.geoserwis.gdos.gov.pl>;
- GIOŚ <http://gios.gov.pl/>
- *Informatyczny System Osłony Kraju – ISOK, mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego*, KZGW <http://www.isok.gov.pl>;
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R. W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J. M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T., Ślusarczyk R. *Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce*. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża 2011;
- *Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*;
- Richling A., Solon J., Macias A., Balon J., Borzyszkowski J., Kistowski M. (red.) 2021. *Regionalna Geografia fizyczna Polski*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań
- *Krajowy program ochrony powietrza do roku 2020 (z perspektywą do 2030)*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2015;
- Lorenc H., 2005: *Atlas klimatu Polski*, IMGW Warszawa 2005;
- Matuszkiewicz J. M., 2008: *Regionalizacja geobotaniczna Polski*, IGiPZ PAN, Warszawa;
- Ocena jakości powietrza na terenie miasta Białystok za 2021 r. GIOŚ 2022;
- Objasnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski, Mapy Hydrogeologicznej oraz Szczegółowej Mapy Geologicznej 1:50 000;
- Państwowy Instytut Geologiczny <https://www.pgi.gov.pl>;
- *Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły 2016*;
- *System Osłony Przeciwosuwiskowej – SOPO*, PIG <http://geoportal.pgi.gov.pl>
- Rozpoznawcze badania podłoża gruntowego obejmujące działki nr 1/16, 1/18, 2/2, 3/1, 3/2, 4/2, 5, 6, 7, 8, 9, 10/1, 10/2, 11/1, 11/2, 12/1, 12/2, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 36/2, 44/148, 44/151 obr. 22- Krywłany w Białymstoku;
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania miasta Białegostoku, 2019.
- Inwentaryzacja przyrodnicza wykonana dla terenu obejmującego fragment miasta Białegostoku w rejonie Krywlan, 2022;
- Dane udostępnione przez Urząd Gminy.