

# RAPORT Z BADAŃ EKOHYDROLOGICZNYCH ŁĄK OBORSKICH

Ocena hydrologicznych uwarunkowań funkcjonowania rezerwatu przyrody Łęgi Oborskie w odniesieniu do możliwości zagospodarowania jego najbliższej okolicy



CENTRUM OCHRONY MOKRADEŁ



# **RAPORT Z BADAŃ EKOHYDROLOGICZNYCH ŁĄK OBORSKICH**

**Ocena hydrologicznych uwarunkowań  
funkcjonowania rezerwatu przyrody Łęgi  
Oborskie w odniesieniu do możliwości  
zagospodarowania jego najbliższej okolicy**

**Centrum Ochrony Mokradeł  
Warszawa, listopad 2023**

**Zespół autorski w składzie:**

dr hab. Wiktor Kotowski (koordynacja prac, redakcja opracowania)

dr Dorota Girit (geologia, geomorfologia, warunki gruntowe)

Izabela Jaszczuk (fitosocjologia, sozologia)

dr Jarosław Suchożerbski (hydrologia)

Fotografia na okładce: sarna na Łąkach Oborskich, jesień 2023 (Daniel Petryczkiewicz).

## PODSUMOWANIE DLA DECYDENTÓW

Celem opracowania jest określenie powiązań hydrologicznych rezerwatu Łęgi Oborskie z przylegającym terenem łąkowym (tzw. Łąki Oborskie) w odniesieniu do możliwości ich zagospodarowania. Pracę przygotowano w oparciu o badania przeprowadzone pomiędzy czerwcem a październikiem 2023 r. na obszarze Łąg Oborskich i uzupełniono o pomiary wykonane w rezerwacie w 2021 r. Na terenie łąk wykonano wiercenia przy pomocy ręcznego próbnika żłobkowego w celu rozpoznania utworów powierzchniowych. Zmierzone poziom wód podziemnych przy pomocy piezometrów oraz oszacowano natężenie przepływu wody w rowach. Ponadto przeprowadzono fitoindykacyjną ocenę wilgotności gleby na podstawie zdjęć fitosocjologicznych oraz rozpoznano zróżnicowanie aktualnej szaty roślinnej obszaru.

Badany obszar znajduje się na wyższym terasie zalewowej Wisły. Jego budowa została ukształtowana przez procesy rzeczne, zarówno korytowe, jak i pozakorytowe. Rzeźba terenu, pomimo niewielkich deniwelacji, jest niejednorodna. Widoczne są miejsca przebiegu dawnych koryt rzecznych, zachowane fragmenty wałów meandrowych oraz kanałów powodziowych. W położonej na zachód od grobli części Łąg Oborskich, stwierdzono występujące na różnych głębokościach mocno rozłożone torfy, co dowodzi długiego funkcjonowania w tym miejscu torfowisk. Występujące w obrębie torfów osady mineralne świadczą natomiast o wkraczaniu na ten obszar wód wezbraniowych. Mięszce osady piaszczyste stwierdzone w obrębie lokalnych niewielkich wyniesień terenu powstały podczas przepływu tych wód. W obniżeniach terenu występują namuły torfiaste. W rezerwacie do głębokości około 0,3 m pod powierzchnią terenu występuje mursz, a poniżej znajduje się torf pochodzenia turzycowego, o miąższości od 0,5 do 3,8 m. Poniżej osadów organicznych występują osady mineralne.

Obszar opracowania znajduje się w zlewni Wilanówki, lewego dopływu Wisły. Cała sieć hydrograficzna na badanym terenie ma charakter sztuczny i powstała w celu odprowadzania wody do Wilanówki. Prawdopodobnie pierwsze prace melioracyjne prowadzone były już w XVII-XVIII wieku, natomiast zmiany w obiegu wody na ogromną skalę zaszły w wyniku wykopania gęstej sieci rowów po II wojnie światowej. Przepływ wody w większości rowów w okresie wykonywania pomiarów był znikomy, a część rowów była sucha. Tak niskie przepływy wynikają z obniżenia bazy drenażu poprzez głębokie wcięcie rowów w podłoże, zmniejszenia zasilania spod skarpy oraz ze wzrostu średniej temperatury powietrza. Na Łąkach Oborskich poziom wód gruntowych występuje średnio na głębokości od 0,2 do 1 m p.p.t., zależnie od punktu pomiarowego. Na terenie rezerwatu lustro wody zalega na głębokości 0,2 do 0,7 m pod poziomem gruntu i obniża się w kierunku łąk, co świadczy o silnym wpływie drenowania przez rowy zlokalizowane na łąkach.

Cały obszar rezerwatu przyrody zajmuje łąg olszowy, będący zdegradowaną formą olsów źródłiskowych. Teren nieleśny po zachodniej stronie grobli zajmują w większości szuwały turzycowe, a na niewielkim wyniesieniu mineralnym występują łąki świeże. Niemal cały obszar po wschodniej stronie grobli zajmują zmiennowilgotne łąki selernicowe, z rzadkimi gatunkami roślin (selernica żyłkowana i tarczycza oszczepowata). Wymienione wyżej zbiorowiska roślinne, z wyjątkiem szuwarów, są chronione prawem Unii Europejskiej jako siedliska przyrodnicze o znaczeniu wspólnotowym. Na badanym obszarze dominują rośliny będące wskaźnikami gleb wilgotnych i mokrych (bagiennych). Wszystkie zbiorowiska roślinne zależne od wody wykazują oznaki znacznego przesuszenia i eutrofizacji.

Łąki Oborskie i rezerwat Łęgi Oborskie są częściami niegdyś spójnego funkcjonalnie nadrzecznego systemu krajobrazowego. Pierwotnie był to teren ukształtowany pod wpływem interakcji pomiędzy wodami naporowymi wypływającymi spod skarpy wysoczyzny, a wodami powierzchniowymi, w tym wodami przepływającej przez ten obszar rzeki Jeziorki oraz wezbrzeniami Wisły. Wody powierzchniowe oraz usypane w czasie wezbrań rzeki wały mineralne utrudniały drenowanie wód podziemnych, co sprzyjało utrzymywaniu się stałych warunków bagiennych w południowo zachodniej części obszaru i doprowadziło do wykształcenia się torfowiska i mułowiska w starorzeczach oraz torfowiska pod skarpą. W czasach historycznych odsunięto i obwałowano koryto Wisły, co pozbawiło ten teren zalewów i zlikwidowało dynamikę ekologiczną typową dla układów powiązanych z doliną wielkiej rzeki. Eliminacja zasilania wodami Wisły spowodowała obniżenie bazy drenażu dla wód podziemnych i umożliwiła ich odprowadzenie wybudowaną później siecią rowów melioracyjnych. Torfowisko przestało funkcjonować jako ekosystem bagienny, a akumulacja torfu została zastąpiona procesami murszenia. Na części torfowiska i na dawnych terenach zalewowych powstały łąki. Przekształcenia hydrologiczne zmieniły funkcjonowanie ekosystemów, ale nie usunęły ich wzajemnych powiązań. Pomimo powołania w 1981 roku na części obszarów bagiennych rezerwatu przyrody, proces odwadniania i mineralizacji torfu nie ustaje. Wprawdzie w obrębie rezerwatu rowy melioracyjne nie były utrzymywane od czasu objęcia go ochroną, ale na przyległym do niego obszarze łąkowym sieć melioracyjna była pogłębiana w miarę osiadania odwadnianego torfowiska. Łączność ekohydrologiczna powoduje, że przyszłość bagiennych lasów łągowych w rezerwacie jest w sposób ścisły zależna od warunków wodnych kształtujących się na łąkach. W celu utrzymania funkcji rezerwatu konieczne jest ograniczenie odpływu wody z tego obszaru i zapewnienie poziomu wody zbliżonego do powierzchni gruntu. Tylko takie warunki pozwolą powstrzymać dalszy rozkład torfu, będą wspierać występowanie specyficznych roślin bagiennych i ograniczą postępującą ekspansję gatunków inwazyjnych. W rezerwacie wciąż występuje zasilanie wypływającymi spod skarpy wodami naporowymi, a zatem poprawa warunków wodnych jest możliwa pod warunkiem powstrzymania odpływu. W opinii zespołu autorów zalecane jest podpiętrzenie rowów, zwłaszcza rowu na granicy rezerwatu, poprzez budowę przetamowań i zabezpieczenie istniejących tam bobrowych. Rowy powinny zostać spiętrzone na wysokość rzędnej przyległych terenów, aż do głównej grobli przecinającej teren Łąg Oborskich. Należy zaniechać przeprowadzania prac utrzymaniowych na rowach. System rozlewisk można wspomóc doprowadzeniem wody z koryta Jeziorki. W zachodniej części analizowanego terenu nie powinny być dopuszczone żadne inwestycje wymagające obniżenia aktualnego poziomu wody gruntowej. Wschodnia część obszaru nie jest tak silnie powiązana hydrologicznie z rezerwatem, jak część zachodnia, jest też suchsza. Niemniej, występują tu chronione prawem Unii Europejskiej łąki selernicowe oraz gatunki roślin rzadkie w skali Polski.

Z punktu widzenia wpływu na przyrodę obszarów chronionych utrzymanie funkcji rolniczej Łąg Oborskich może być korzystne pod warunkiem zmniejszenia funkcji drenującej rowów, czyli zainstalowania w nich zastawek. Utrzymanie ekstensywnie użytkowanych łąk (koszenia raz w roku) pozwoliłoby na zachowanie występujących tu łąk selernicowych i rzadkich gatunków roślin i zwierząt. Niekorzystne dla lokalnej przyrody byłoby dopuszczenie do intensyfikacji gospodarki rolnej. Rozważając utrzymanie funkcji rolniczej trzeba mieć na uwadze czy istnieje ekonomiczne uzasadnienie dla ekstensywnego użytkowania terenu, a także na ile funkcja ta jest zbieżna z potrzebami lokalnej społeczności.

Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego przewiduje na przeważającej części terenu Łąk Oborskich budowę pola golfowego. Realizacja tego planu oznaczałaby zlikwidowanie istniejących ekosystemów łąkowych, co wiązałoby się z eliminacją stwierdzonych tu rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt, a także siedlisk przyrodniczych. Budowa kompleksu sportowego z polami golfowymi będzie ponadto ingerować znacząco w stosunki wodne. Należy uznać, iż przeznaczenie terenu Łąk Oborskich na budowę i funkcjonowanie obiektu sportowego, a w szczególności pola golfowego, są sprzeczne z celami ochrony przyrody.

W ramach MPZP w północnej części terenu opracowania dopuszczono funkcję mieszkaniową. Zdaniem autorów opracowania nie można zgodzić się na dopuszczenie na tym obszarze standardowej zabudowy mieszkaniowej, ponieważ wymaga ona odwodnienia gruntów. Ponadto występujące na badanym obszarze utwory powierzchniowe należą do kategorii gruntów słabonośnych. Grunty mineralne często są zawodnione i podatne na pęcznienie a przez to niestabilne. Gruntami o małej wytrzymałości i niestabilnej strukturze są jednak przede wszystkim grunty organiczne w tym torfy. Występowanie gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, w tym obszarze wskazuje na kategorię złożonych warunków gruntowych. Znaczną powierzchnię zajmują grunty niekorzystne oraz średnikorzystne. Można wyznaczyć pojedyncze lokalizacje nadające się do zabudowy, jednak preferowane powinny być obiekty o funkcji publicznej, wspomagające utrzymanie dominującej tu aktualnie funkcji ochrony przyrody.

Jako alternatywę dla dotychczasowych planów, zespół autorski proponuje stworzenie na terenie Łąk Oborskich parku przyrodniczo-kulturowego, łączącego odbudowę funkcji przyrodniczych ekosystemów bagiennych z rozwojem rekreacji, edukacji przyrodniczej i historycznej, a także lokalną adaptacją do zmian klimatu poprzez znaczący wzrost retencji wody. Koncepcja parku przyrodniczo-kulturowego zakłada przywrócenie pierwotnych powiązań ekohydrologicznych w obrębie analizowanego obszaru, tak, by zapewnić możliwie trwałe zabagnienie torfowisk w obrębie rezerwatu dzięki utrzymaniu wysokich poziomów wody również na terenie Łąk Oborskich. Powstałe płytkie rozlewiska stałyby się miejscami żerowania i gniazdowania licznych gatunków ptaków wodno-błotnych, a dzięki temu atrakcją dla turystów. System kładek, platformy i wieże obserwacyjne umożliwiłyby odwiedzającym obserwację przyrody, a okolice zabytkowej grobli i piaszczyste wyniesienia wśród łąk mogłyby pomieścić niewielkie, nieingerujące w przyrodę, zabudowania o charakterze skansenu. Proponowana koncepcja parku przyrodniczo-kulturowego wpisuje się w ogólnościwiatowy trend wykorzystania mokradeł w przestrzeni publicznej. Takie tereny spełniają ważną funkcję w polityce klimatycznej, zwiększając adaptację miast do zmiany klimatu. Obszar proponowanego parku przyrodniczo-kulturowego pozwalałby na utrzymanie lokalnego mikroklimatu Uzdrowiska Konstancin, oraz łagodzenie skutków suszy glebowej i hydrologicznej, którymi zagrożony jest ten teren. W obrębie torfowiska (w rezerwacie i poza nim) podniesienie poziomu wody pozwoliłoby uniknąć emisji gazów cieplarnianych z rozkładu torfu. Takie spodziewane efekty proponowanego projektu pozwalają na ubieganie się o jego sfinansowanie ze środków na wdrażanie polityki klimatycznej lub programów zwiększania retencji.

W przyszłości autorzy raportu rekomendują przeprowadzenie badań dotyczących możliwości zwiększenia retencji oraz stałego monitoringu zwierciadła wody podziemnej i kontynuowanie regularnych pomiarów stanu oraz przepływu wody w rowach melioracyjnych.

## SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA .....	7
2.	LOKALIZACJA I SYTUACJA PRAWNO-ADMINISTRACYJNA OBIEKTU BADAŃ.....	9
3.	WYKONANE PRACE BADAWCZE – ZAKRES I METODY .....	13
3.1.	EKOHYDROLOGIA JAKO INTERDYSCYPLINARNE PODEJŚCIE DO BADAŃ PRZYRODNICZYCH NA POZIOMIE KRAJOBRAZU – WYJAŚNIENIE PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ METODYCZNYCH .....	13
3.2.	BADANIA OSADÓW POWIERZCHNIOWYCH .....	13
3.3.	BADANIA HYDROLOGICZNE .....	14
3.4.	BADANIA FITOSOCJOLOGICZNE.....	15
4.	Wyniki badań .....	18
4.1.	BUDOWA GEOLOGICZNA.....	18
4.2.	CHARAKTERYSTYKA UKSZTAŁTOWANIA TERENU .....	21
4.3.	CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA.....	24
4.4.	OSADY POWIERZCHNIOWE.....	26
4.5.	WARUNKI HYDROLOGICZNE .....	31
4.6.	OCENA FITOINDYKACYJNA AKTUALNYCH WARUNKÓW WILGOTNOŚCIOWYCH .....	43
4.7.	ZRÓŻNICOWANIE AKTUALNEJ SZATY ROŚLINNEJ.....	44
5.	INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ.....	52
5.1.	REKOMENDACJE I WSKAZANIA WYNIKAJĄCE Z ROZPOZNANIA UTWORÓW POWIERZCHNIOWYCH .....	52
5.2.	WARTOŚCI SOZOLOGICZNE .....	53
5.3.	POWIĄZANIA EKOHYDROLOGICZNE ŁĄK OBORSKICH Z REZERWATEM ŁĘGI OBORSKIE NA TLE PRZEKSZTAŁCEŃ WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH .....	56
5.4.	HYDROLOGICZNE WARUNKI BRZEGOWE NA ŁĄKACH OBORSKICH DLA ZACHOWANIA I KSZTAŁTOWANIA PRZYRODY W REZERWACIE .....	58
6.	DYSKUSJA WYBRANYCH SCENARIUSZY ZAGOSPODAROWANIA TERENU BADAŃ 60	
6.1.	UTRZYMANIE STATUS QUO – FUNKCJA ROLNICZA.....	60
6.2.	SCENARIUSZ INWESTYCYJNY - OBIEKT SPORTOWY .....	60
6.3.	SCENARIUSZ INWESTYCYJNY - ZABUDOWA MIESZKANIOWA .....	61
6.4.	SCENARIUSZ ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU - PARK PRZYRODNICZO-KULTUROWY .....	61
7.	REKOMENDACJE DALSZYCH BADAŃ I EKSPERTYZ DLA ANALIZOWANEGO OBSZARU .....	64
8.	CYTOWANA LITERATURA .....	65

# 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr osR.24.2023, zawarta w dniu 30 czerwca 2023 r. pomiędzy Gminą Konstancin-Jeziorna a stowarzyszeniem Centrum Ochrony Mokradeł. Przedmiotem umowy było „wykonanie badań ekohydrologicznych Łąk Oborskich - ocena hydrologicznych uwarunkowań funkcjonowania rezerwatu przyrody Łęgi Oborskie w odniesieniu do możliwości zagospodarowania jego najbliższej okolicy”. Bezpośrednim celem prac było określenie powiązań ekohydrologicznych obszaru rezerwatu Łęgi Oborskie z przylegającym terenem łąkowym, tzw. Łąk Oborskich.

Zakres opracowania jest zgodny z Zapytaniem ofertowym (wersja zaktualizowana z dn. 24 maja 2023). Poniżej przedstawiono sposób realizacji poszczególnych punktów zapytania ofertowego.

Zgodnie z modyfikacją treści zapytania ofertowego z dnia 16.05.2023 r., teren badań objął tzw. Łąki Oborskie, t.j. działki o numerach ewidencyjnych 1/5, 1/6, 6/1 z obrębu 0016, Obory oraz rezerwat Łęgi Oborskie, obejmujący działkę o numerze ewidencyjnym 1/4 z obrębu 0016, Obory. W związku z dostępnością stosunkowo aktualnych danych dokumentacyjnych z rezerwatu Łęgi Oborskie (Horak 2021, Mikołajuk 2022 oraz W. Kotowski, własne badania niepublikowane), zakres badań terenowych na potrzeby niniejszego opracowania ograniczono do obszaru Łąk Oborskich, a dla terenu Rezerwatu wykorzystano wspomniane dane archiwalne.

W zakresie badań warunków gruntowych i złoża torfu, zapytanie ofertowe zawierało wymóg wykonania „minimum dwudziestu odwiertów gleboznawczych: w obrębie gleb torfowych na głębokość osadu, a pozostałych otworów na głębokość do jednego metra”. Zgodnie z tym zaleceniem wykonano 20 odwiertów na terenie Łąk Oborskich (o głębokości 1-3 m), a ponadto wzięto pod uwagę wyniki 8 wierceń wykonanych na terenie Rezerwatu Łęgi Oborskie przez Mikołajuka (2022). Ponadto, na podstawie literatury opisano budowę geologiczną, ukształtowanie terenu i geomorfologię terenu badań. Zgodnie z Zapytaniem Ofertowym na podstawie badań wyznaczono orientacyjny zasięg torfowiska, a na podstawie badań złoża torfu (ocena jakości torfu, stopnia jego przekształcenia i głębokości warstwy murszowej) oraz poziomu wody w piezometrach wyznaczono obszar zasilania torfowiska w wody podziemne.

W zakresie badań hydrologicznych, w zapytaniu ofertowym zawarto wymóg „wykonania jednorazowego pomiaru głębokości zwierciadła wód podziemnych za pomocą dziesięciu piezometrów”. W ramach niniejszego opracowania wykorzystano dane z 16 piezometrów, w tym 7 piezometrów zainstalowano na obszarze Łąk Oborskich w ramach prac terenowych związanych z niniejszym opracowaniem, a dane z pozostałych 9 piezometrów (rozmieszczonych zarówno na terenie Łąk, jak i Rezerwatu) zaczerpnięto z pracy Mikołajuka (2022). W siedmiu piezometrach na obszarze Łąk mierzono poziom zwierciadła wód podziemnych siedmiokrotnie od czerwca do października 2023, natomiast dane z pozostałych 9 piezometrów obejmują pojedyncze pomiary w lipcu 2021 r.

Ponadto, zgodnie z treścią Zapytania ofertowego, przeprowadzono analizę przepływu wody w rowach melioracyjnych, przy czym w związku z bardzo niewielkim przepływem (poniżej czułości aparatury pomiarowej) zmodyfikowano metodę tych pomiarów (patrz rozdział Metody).

Analizą fitosocjologiczną objęto obszar Łąk Oborskich (nowe zdjęcia fitosocjologiczne na potrzeby tego opracowania) oraz Rezerwat Łęgi Oborskie (na podstawie Mikołajuka 2022). Zgodnie z wymogiem zawartym w zapytaniu ofertowym, na podstawie zdjęć fitosocjologicznych



sporządzono ocenę fitoindykacyjną aktualnych warunków wilgotnościowych – zarówno w rezerwacie Łęgi Oborskie, jak i na Łąkach Oborskich. Wyniki badań fitosocjologicznych wykorzystano również do opisu aktualnej roślinności obszaru badań oraz jego walorów sozologicznych.

Część analityczna opracowania zawiera, zgodnie z Zapytaniem Ofertowym, wstępną ocenę możliwości poprawy warunków wilgotnościowych rezerwatu Łęgi Oborskie poprzez doprowadzenie wody lub zatrzymanie drenażu. Ponadto, zawarto w niej ocenę możliwości zagospodarowania terenu Łąk Oborskich oraz przedyskutowano wybrane scenariusze przeznaczenia tego terenu pod kątem zgodności z celami ochrony Rezerwatu Łęgi Oborskie oraz z punktu widzenia innych korzyści i kosztów środowiskowych i przyrodniczych. W końcowej części opracowania zawarto też rekomendacje dalszych badań i ekspertyz dla analizowanego obszaru.

## **2. LOKALIZACJA I SYTUACJA PRAWNO-ADMINISTRACYJNA OBIEKTU BADAŃ**

Administracyjnie badany obszar znajduje się na terenie województwa mazowieckiego, w powiecie piaseczyńskim, gminie Konstancin-Jeziorna.

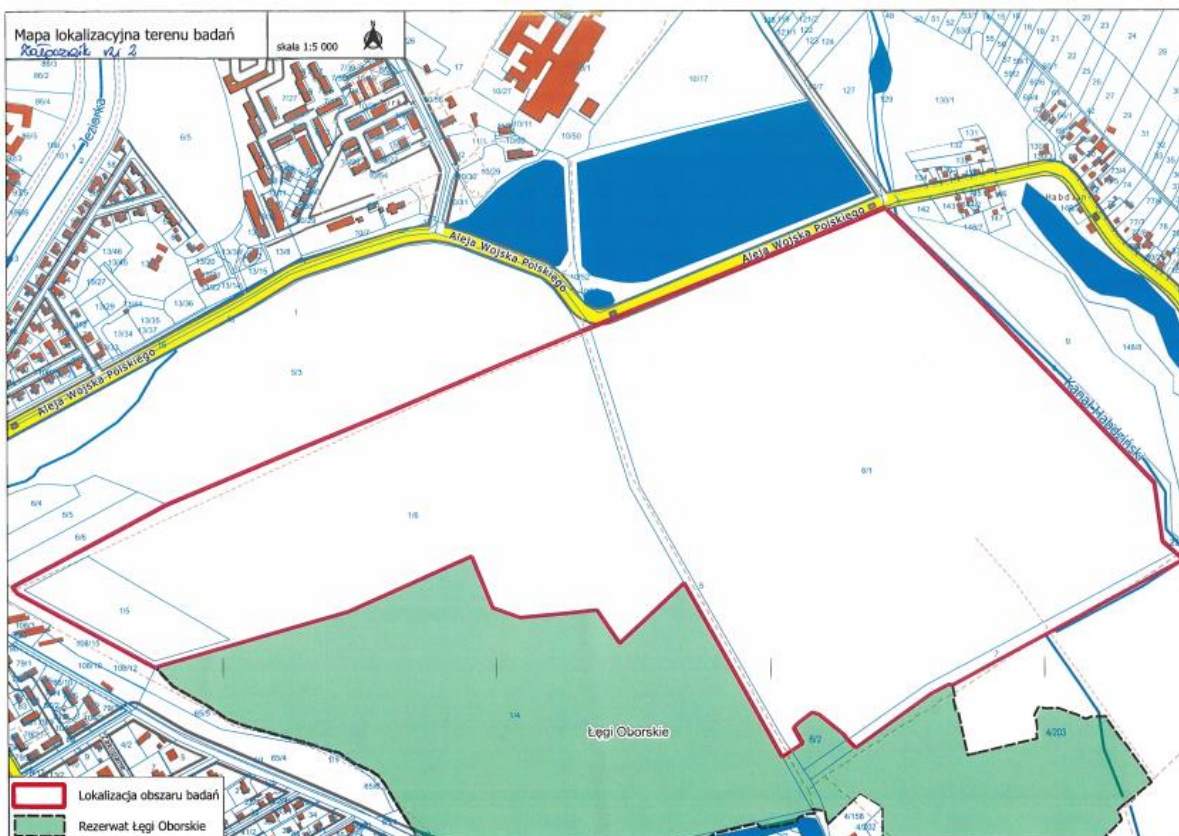
Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) obszar położony jest w prowincji Niżu środkowopolskiego, podprowincji Nizina Środkowomazowiecka, makroregionie – Dolina Środkowej Wisły (318.75).

Teren znajduje się w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz w granicach Chojnowskiego Parku Krajobrazowego. Jednocześnie badany obszar położony jest w strefie B ochrony uzdrowiskowej.

Obszar objęty ekspertyzą zajmuje powierzchnię około 89,32 ha (0,893276,82km<sup>2</sup>) (Rys. 2.1.) i jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego - MPZP części terenów wsi Obory gmina Konstancin-Jeziorna tzw. "Pola Oborskie", Numer uchwały: 320/III/45/2002 z dnia 2002-05-06 (Dz. Urz. Woj. Maz. Nr 153 poz. 3359 z dnia 12 czerwca 2002 r.). Plan ten obejmuje część terenów wsi tzw. „Pola Oborskie”.

Granice opracowania wyznaczają:

- od północy - granica z działkami nr ew. 5i6z obrębu: 02-03 oraz granica z drogą wojewódzką nr 721 do Habdzina,
- od wschodu - granica z działką nr ew. 8 obręb Obory będąca Kanałem Habdzińskim,
- od południa - granica z działką nr ew. 7 obręb Obory stanowiącą drogę gminną oraz granica z działką nr ew. 1/4 obręb Obory będąca w przeważającej swojej części Rezerwatem Przyrody „Łęgi Oborskie”,
- od zachodu - granica z działką nr ew. 108/8 obręb 03-12.



**Rys. 2.1.** Położenie terenu badań wg. zapytania ofertowego.

Według MPZP (Rozdział 2 §7) na badanym obszarze przewiduje się lokalizację następujących funkcji:

- rekreacyjno-sportowej o ponadlokalnym charakterze - pól golfowych z programem klubowym, infrastrukturą techniczną i zapleczem obsługującym pola golfowe,
- mieszkaniowej ekstensywnej jednorodzinnej towarzyszącej polom golfowym w formach zabudowy wolnostojącej z wykluczeniem innych form zabudowy, jednorodzinnej tj. szeregowej, atrialnej, małych domów rodzinnych 4 lokalowych,
- rezerwatu przyrody dla fragmentu Rezerwatu Przyrody „Łęgi Oborskie” częściowo znajdującego się na działkach nr ew. 5 i 6,
- komunikacyjnej dla fragmentu terenu będącego rezerwą dla przebiegu obwodnicy Konstancina-Jeziornej.

Rozdział 2, § 8: Ustala się, że przewidywana funkcja rekreacyjno-sportowa - pól golfowych ma stanowić ekologicznie czynną strefę buforową przylegającą do Rezerwatu Przyrody „Łęgi Oborskie”.

Rozdział 2, § 9. Na obszarze Planu zakazuje się lokalizowania obiektów uciążliwych oraz wpływających szkodliwie na środowisko z wyłączeniem realizacji niezbędnych urządzeń komunikacyjnych, infrastruktury technicznej oraz urządzeń służących ochronie środowiska, pod warunkiem zastosowania rozwiązań i technologii bezpiecznych dla środowiska przyrodniczego.

Ustalenia MPZP części terenów wsi Obory gmina Konstancin-Jeziorna tzw. "Pola Oborskie" przedstawiono na rysunku 2.2.



**Rys. 2.2.** Położenie obszaru opracowania na tle MPZP części terenów wsi Obory gmina Konstancin-Jeziorna tzw. "Pola Oborskie" Przestrzennego z roku 2002.

Objaśnienia symboli MPZP terenów wsi Obory gmina Konstancin-Jeziorna tzw. "Pola Oborskie" dotyczące lokalizacji przewidzianych funkcji:

Strefa rezerwatu przyrody "Łęgi oborskie" i otuliny rezerwatu "Łęgi Oborskie":

**PG/OR** - teren pola golfowego znajdującego się w strefie otuliny rezerwatu przyrody "Łęgi Oborskie"

**RŁO/CP/OR** - teren ciągu pieszego ogólnodostępnego znajdującego się w strefie otuliny rezerwatu przyrody "Łęgi Oborskie" oraz częściowo w rezerwacie przyrody " Łęgi Oborskie"

**ŁRO/CP** - teren rezerwatu przyrody "Łęgi Oborskie" - istniejący ciąg pieszy w rezerwacie przyrody "Łęgi Oborskie"

**RŁO** - teren rezerwatu przyrody "Łęgi Oborskie"

Strefa ekologicznie czynnej przestrzeni otwartej - gry w golfa:

**PG** - teren pola golfowego, teren gry

**PG[K]** - teren pola golfowego teren docelowo przeznaczony pod realizację trasy komunikacyjnej

**PG[Z]** - teren pola golfowego, teren gry docelowo przeznaczony pod zieleń towarzyszącą trasie komunikacyjnej

**PG/Z** - teren pola golfowego, teren grupy zieleni wysokiej

**PG/CP** - teren ciągu pieszego ogólnodostępnego

**Strefa realizacji programów kubaturowych**

**KG** – teren rejonu realizacji obiektów kubaturowych, klubu golfowego

**KG/P** – teren rejonu wjazdu na teren pola golfowego oraz lokalizacji parkingów

**KG/I** – teren zaplecza eksploatacyjno-technicznego oraz lokalizacji obiektów infrastruktury inżynierskiej

**KG/Z** – teren zieleni urządzonej

**KG/MN** – teren zabudowy mieszkaniowej ekstensywnej, jednorodzinnej towarzyszącej polom golfowym

### **3. WYKONANE PRACE BADAWCZE – ZAKRES I METODY**

#### **3.1. EKOHYDROLOGIA JAKO INTERDYSCYPLINARNE PODEJŚCIE DO BADAŃ PRZYRODNICZYCH NA POZIOMIE KRAJOBRAZU – WYJAŚNIENIE PRZYJĘTYCH ZAŁOŻEŃ METODYCZNYCH**

Założenia metodyczne niniejszego opracowania opierają się na ekohydrologicznej analizie systemu krajobrazowego. Ekohydrologia jest interdyscyplinarną nauką na pograniczu hydrologii i ekologii, w której związki pomiędzy przyrodążywioną i nieżywioną rozumiane są i analizowane w nawiązaniu do przepływu wody w krajobrazie i jej krążeniu w przyrodzie. Podejście ekohydrologiczne jest szczególnie przydatne w badaniach ekosystemów mokradłowych, a także ich przekształceń spowodowanych przez zmiany warunków hydrologicznych. Gleby hydrogeniczne, do których należą m.in. mady i torfy, powstają w warunkach wysokiego uwodnienia, wskutek naturalnych procesów akumulacji materii z ekosystemów wodnych lub bagiennych. Z kolei procesy decesji gleb organicznych zachodzą pod wpływem zaburzenia warunków wodnych i związanych z nimi zmian w funkcjonowaniu ekosystemów. Ekohydrologiczna analiza krajobrazu wymaga połączenia warsztatów hydrologii, ekologii roślinności (fitosocjologii) oraz geografii fizycznej i gleboznawstwa. W niniejszym opracowaniu wykorzystano elementy tych wszystkich metod obserwacji w celu oceny stanu bagiennego rezerwatu Łęgi Oborskie i jego powiązania z przyległym terenem Łąk Oborskich. Głównym kontekstem naszych badań były warunki hydrologiczne i stopień ich przekształcenia, a także plan zagospodarowania terenu Łąk Oborskich i wpływ tego zagospodarowania na teren rezerwatu.

#### **3.2. BADANIA OSADÓW POWIERZCHNIOWYCH**

W ramach ekspertyzy ekohydrologicznej Łąk Oborskich położonych w Konstancinie-Jeziornie rozpoznano utwory powierzchniowe występujące na w/w obszarze. Przy pomocy ręcznego próbnika żłobkowego Ejkelkamp wykonano 20 wierceń wzdłuż założonych linii przekrojów terenu (rys. 4.4.1).

Głębokość wierceń, w zależności od zastanych warunków gruntowo-wodnych, sięgała od 1 m do maksymalnie 3 m. W czasie prac terenowych wykonywano:

- korygowanie na bieżąco lokalizacji miejsca wierceń w zależności od morfologii terenu i warunków wodnych;
- dokumentację fotograficzną przewiercanych warstw osadów;
- opis makroskopowy i klasyfikację warstw przewierconych osadów (PN-81/B-04482 – grunty budowlane – badania makroskopowe);
- prowadzenie w otworach wiertniczych pomiarów hydrogeologicznych polegających na pomiarze nawierconego i ustabilizowanego poziomu zwierciadła wody podziemnej;
- likwidację wykonanych otworów wiertniczych.

Po wykonaniu odwiertów i pomiarów hydrogeologicznych otwory zostały zlikwidowane urobkiem uzyskanym z wiercenia zgodnie z pierwotnym profilem gruntowym. Teren, na którym było wykonywane wiercenie pozostawiono uporządkowany.

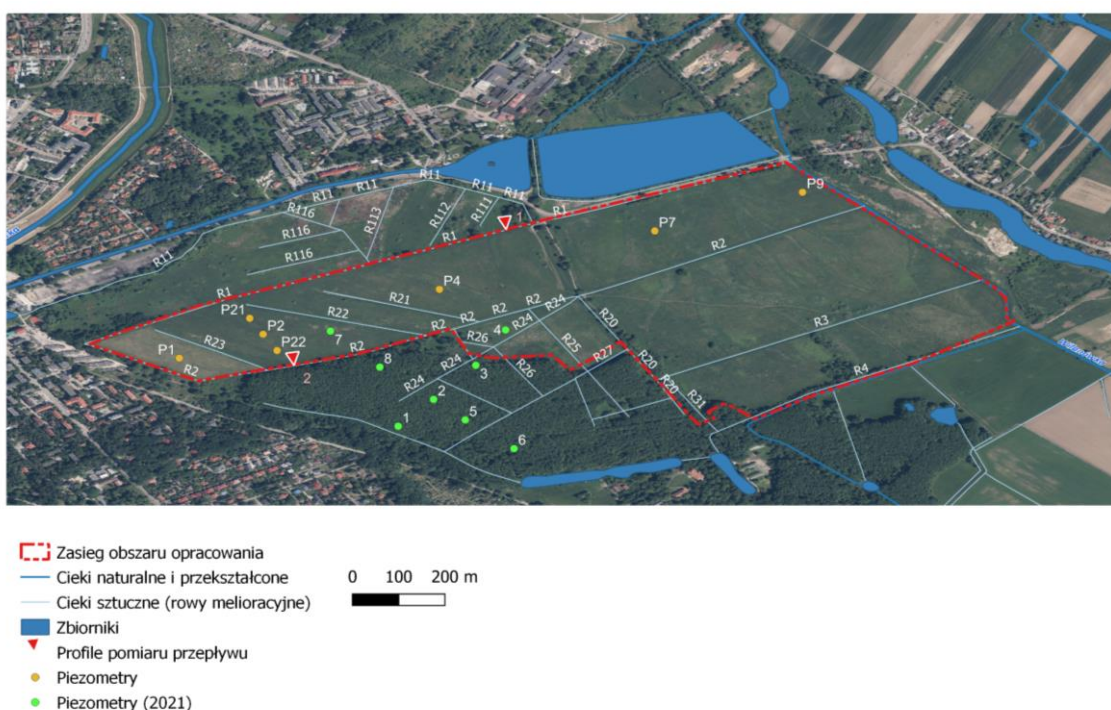
Prace wiertnicze wykonano zgodnie z wymaganiami i wytycznymi zawartymi w normie: PN-EN 1997-2:2009P Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz: PN-EN ISO 22475-1:2006E Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania.

Opracowanie uzyskanych danych obejmowało sporządzenie kart otworów oraz załączania do nich wykonanej dokumentacji fotograficznej przewierczanych warstw osadów.

### 3.3. BADANIA HYDROLOGICZNE

Badania hydrologiczne na obszarze opracowania przeprowadzono w okresie czerwiec-października 2023 r. Według danych IMGW-PIB okres ten charakteryzował się niżówką hydrologiczną, podczas której stany wody rzek mieściły się przeważnie w strefie stanów niskich. Był to również okres z wysoką średnią temperaturą powietrza i niskimi opadami atmosferycznymi.

W okresie badań przeprowadzono szacunkowe pomiary natężenia przepływu wody w głównych ciekach (rowach zbiorczych). Ze względu na bardzo małą prędkość przepływu wody (poniżej czułości urządzenia pomiarowego ADC wynoszącej 0,01 m/s) oszacowano je na podstawie wypływu poniżej tam bobrowych na rowach R1 i R2 (rys. 3.3.1).



**Rys. 3.3.1.** Sieć hydrograficzna i lokalizacja punktów pomiarowych wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze opracowania. Opracowanie graficzne na podstawie danych z zasobu geoportal.gov.pl

Badania hydrogeologiczne na obszarze opracowania przeprowadzono w okresie 25 czerwca – 23 października 2023 r. W tym celu zainstalowano 7 piezometrów do pomiarów wód podziemnych, w których po ustabilizowaniu zwierciadła wody 7-krotnie zmierzono jego stan.

Dodatkowo w październiku za pomocą urządzenia GPS-RTK określono współrzędne geograficzne i wysokość n.p.m. otworów badawczych. Lokalizację przedstawiono na rys 3.3.1. W okresie badań jeden z piezometrów (P21) uległ zniszczeniu podczas prac gospodarczych prowadzonych na Łąkach Oborskich.

Dodatkowo, w opracowaniu wykorzystano wyniki jednorazowych badań poziomu wód podziemnych z lipca 2021 r. w 9 piezometrach zamieszczone w pracy magisterskiej Mikołajuka (2022), obejmujących przede wszystkim teren rezerwatu. Ich rozmieszczenie zaznaczono na rys. 3.3.1 i 3.3.2.

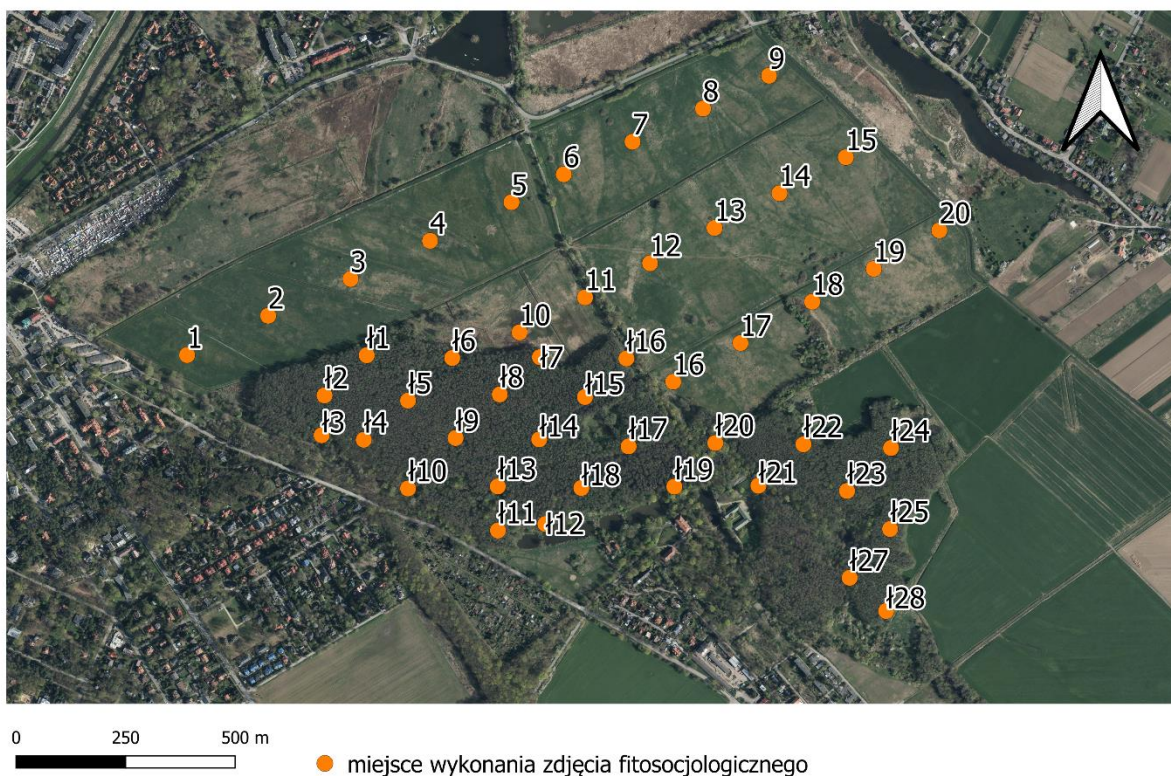


**Rys. 3.3.2.** Lokalizacja piezometrów w wykorzystanym opracowaniu Mikołajuka (2022).

#### **3.4. BADANIA FITOSOCJOLOGICZNE**

W 20 wyznaczonych punktach badawczych wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanquet'a, na powierzchniach o wymiarach 5x5 m. Zdjęcia były rozmieszczone w odległości około 170-200 m od siebie, w trzech transektach biegnących w poprzek doliny rzecznej, od skarpy w kierunku Wilanówki (rys. 3.4.1.). Lokalizację każdego zdjęcia fitosocjologicznego zaznaczono w terenie przy pomocy odbiornika GPS (Garmin GPSMAP 64s). Wykonano również dokumentację fotograficzną przedstawiającą miejsce, w którym zlokalizowane zostały zdjęcia fitosocjologiczne.





**Rys. 3.4.1.** Miejsca wykonania zdjęć fitosocjologicznych, wraz z numerami.

Skala liczb wskaźnikowych Ellenberga (Ellenberg, 1991, za Snowarski, 2023):

- 1 - gleba ekstremalnie sucha, często wysychająca na pewien czas
- 2 - bardzo sucha, pośredni 1-3
- 3 - gleba sucha, gatunki częściej spotykane na glebach suchych i niespotykane na mokrych
- 4 - pośredni sucha - świeża, 3-5
- 5 - gleba świeża, przeciętnie uwodniona, gatunki nie występujące na glebach mokrych ani na często wysychających
- 6 - pośredni świeża - wilgotna, 5-7
- 7 - gleba wilgotna, gleba najczęściej lub trwale świeża lub wilgotna, ale nie mokra, gatunki głównie występujące na takich glebach i unikające gleb mokrych
- 8 - pośredni wilgotna - mokra, 7-9
- 9 - gleba mokra, zwykle wysycona wodą, słabo napowietrzona, gatunki wskaźnikowe gleb podmokłych, zabagnionych
- 10 - płytkie wody, miejsca często na dłuższy okres przysychające, gatunki wodne wytrzymując dłuższe okresy bez zalania gleby wodą
- 11 - rośliny wodne, zakorzenione w glebie, przynajmniej okresowo liście wystające z wody lub rośliny pływające po powierzchni wody
- 12 - rośliny wodne zanurzone stale lub prawie stale zanurzone

Dodatkowo wykorzystano 27 zdjęć fitosocjologicznych, również o wymiarach 5x5 m, wykonanych w 2021 roku na terenie rezerwatu Łęgi Oborskie w ramach przygotowywania pracy magisterskiej przez mgr Witolda Mikołajuka. Zdjęcia fitosocjologiczne były

rozmieszczone w siatce co około 140 m. Dokładna lokalizacja zdjęć została dobrana tak, aby była reprezentatywna dla otaczającej roślinności.

Wszystkie zdjęcia fitosocjologiczne zostały zestawione w tabelach w plikach .xls stanowiących część opracowania.

Każdemu gatunkowi występującemu w tabeli fitosocjologicznej przypisano liczbę wskaźnikową Ellenberga (Ellenberg, 1991, za Snowarski, 2023) określającą jego optimum ekologiczne względem wilgotności gleby w naturalnych układach, tzn. z uwzględnieniem konkurencji międzygatunkowej i interakcji z innymi czynnikami środowiska. Następnie policzono dla każdej z 20 powierzchni badawczych zlokalizowanych na Łąkach Oborskich oraz dla każdego z 27 punktów zlokalizowanych na terenie Rezerwatu Łęgi Oborskie średnią z liczb wskaźnikowych wszystkich gatunków występujących w danym zdjęciu fitosocjologicznym, ważoną ilościowością. Dzięki temu każdej powierzchni przypisano liczbę określającą warunki wilgotnościowe na podstawie spektrów ekologicznych rosnących na niej gatunków roślin.

Ponadto podczas botanicznej inwentaryzacji terenowej dokonano identyfikacji występujących na Łąkach Oborskich zbiorowisk roślinnych i przypisania ich do konkretnych jednostek fitosocjologicznych (do poziomu związku roślinnego, All.), na podstawie charakterystycznej dla danej jednostki kombinacji gatunków oraz ogólnej fizjonomii zbiorowiska. Nomenklatura syntaksonomiczna (jednostek fitosocjologicznych) dla wszystkich zinwentaryzowanych zbiorowisk roślinnych oparta jest o podręcznik Matuszkiewicza (2001). Kartowanie terenowe zbiorowisk roślinnych doprecyzowano następnie przy pomocy ogólnodostępnych zdjęć lotniczych i map topograficznych ([www.geoserwis.gdos.gov.pl](http://www.geoserwis.gdos.gov.pl)) oraz numerycznego modelu terenu. W efekcie przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej przygotowano dane przestrzenne w postaci map dokumentujących zinwentaryzowane zbiorowiska roślinne oraz miejsca wykonania zdjęć fitosocjologicznych wraz ze średnią liczbą Ellenberga i przypisaniem ich do odpowiedniej kategorii, zgodnie z skalą.

## 4. WYNIKI BADAŃ

### 4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA

Obszar gminy Konstancin-Jeziorna położony jest w części jednostki geologicznej nazywanej niecką mazowiecką, którą budują skały mezozoiczne – Jury i Kredy, tworzące charakterystyczne nieckowate zagłębienie. Zostało ono wypełnione młodszymi osadami różnego wieku. Bezpośrednio na skałach mezozoicznych zalegają utwory oligocenu, miocenu i pliocenu. Utwory oligocenu to morskie osady okrucowe, m.in.: piaski z glaukonitem, lokalnie z wkładkami żwirów oraz mułki i ropy. Miąższość osadów tego okresu waha się od 50 do 60 m. Nad nimi leżą osady miocenu: piaski, ropy i mułki, których miąższość wynosi od ok. 17 do 67 m. Osady pliocenu to głównie ropy „pstre”, mułki ilaste i piaszczyste oraz piaski. Strop utworów plioceńskich zaburzony został przez kolejne nasunięcia lądolodu (deformacje glacitektoniczne), a także rozcięte przez wody płynące w czasie interglacjałów. Miąższość osadów waha się od kilkunastu do 150 m (Sarnacka, 1992).

Utwory czwartorzędowe reprezentowane są przez osady plejstocenu i holocenu. Poziom czwartorzędowy tworzą osady: preglacjału, zlodowacenia najstarszego – podlaskiego (narwi) 700-800 tys. lat temu), interglacjału przasnyskiego (kromerskiego) 620-700 tys. lat temu, zlodowacenia południowopolskiego (sanu) 620-360 tys. lat temu, interglacjału wielkiego (mazowieckiego) 360-310 tys. lat temu, zlodowacenia środkowopolskiego (odry) 310-130 tys. lat temu, interglacjału eemskiego 130-110 tys. lat temu, zlodowacenia północnopolskiego (wisły) 110-10 tys. lat temu i holocenu (od 10 250 lat)

Osady preglacjału (piaski, mułki i ropy o charakterze jeziornym oraz piaski ze żwirami i żwiry o charakterze rzeczonym) występują w podłożu wysoczyzny morenowej na obszarze Równiny Warszawskiej (Sarnacka, 1992).

Najstarsze zlodowacenie pozostawiło osady glacialne: gliny zwałowe przewarstwione piaskami i pyłami. W okresie interglacjału przasnyskiego rozwijały się doliny rzeczne, w których zgromadziły się osady fluwialne: w stropie – mady, pyły, piaski a w spągu najgrubsze żwiry. Ich miąższość wynosi od kilkunastu do 48,6 m (Sarnacka, 1992).

Zlodowacenie południowopolskie (sanu) pozostawiło po sobie trzy poziomy gliny zwałowej przewarstwione rzeczonymi osadami interstadialnymi oraz osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi pochodzącymi najprawdopodobniej z okresu dwóch stadiów. W wielu miejscach osady nagromadzone w tym okresie zostały zniszczone podczas interglacjału mazowieckiego.

W interglacjale mazowieckim (wielkim) Wisła wykształciła dolinę o szerokości ok. 20 km. W dolinie doszło w tym czasie do akumulacji aluwów (żwiry i piaski różnoziarniste, piaskami średnio- i drobnoziarniste) o łącznej miąższości ok. 53 m.

Przed nasunięciem się lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego (Odry) w wielu dolinach wykształconych w interglacjale mazowieckim oraz w obniżeniach terenu akumulowane były osady zastoiskowe (seria osadów tzw. „Jeziorzyska dolnej Pilicy”). Osiągają one miąższość od kilku do dwudziestu metrów i wykształcone są w postaci ropy warwowych tłustych, brązowych i szarych z warstewkami mułków i piasków pylastych. Na obszarze wysoczyzny po obu stronach Wisły deponowane były piaski wodnolodowcowe ze żwirami o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Osady zastoiskowe i wodnolodowcowe zostały przykryte przez glinę zwałową o miąższości od kilku do kilkadziesiąt metrów (gliny zlodowacenia Odry) w

czasie maksymalnego nasunięcia lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego (Sarnacka, 1992). W obniżeniach na powierzchni gliny zwałowej stadiału maksymalnego osadziły się utwory zastoiskowe o miąższości kilku metrów. Są to ility związane, tłuste, brązowo-czekoladowe, przeławiczone mułkami i piaskami pylastymi. W stropie osadów zastoiskowych występują powszechnie piaski wodnolodowcowe o miąższości od kilku do kilkunastu metrów (Sarnacka, 1992).

W interglacjale eemskim, po deglacjacji lądolodu, Wisła rozcięła obszar wysoczyzny na głębokość 40 m i ukształtowała dolinę szerokości 11 km o kształcie zbliżonym do współczesnego. W dolinie zdeponowane są osady o miąższości 25 m. Tworzą je przeważnie żwiry z otoczkami i domieszką piasków gruboziarnistych. Na obszarze wysoczyzny osady interglacjału emskiego to głównie osady jeziorne.

Zlodowacenie północnopolskie nie objęło swym zasięgiem omawianego obszaru, ale zatamowało odpływ wód Wisły ku północy. W okresie transgresji (nasunięcia) lądolodu powstało zastoisko warszawskie, zajmujące znaczną część doliny Wisły. Osady zastoiskowe to ility warwowe, silnie wapniste, barwy czekoladowej oraz piaski zastoiskowe. Miąższość tych osadów dochodzi do 10 m. Południowa granica zastoiska znajdowała się poza badanym obszarem, w rejonie Międzyzlesia. W tym czasie na południe od zastoiska dochodziło do akumulacji osadów fluwialnych, tworzący obecnie w rejonie Warszawy i okolic poziomy terasów nadzalewowych (Sarnacka, 1976, 1992, Baraniecka i Konecka-Betley 1987).

U schyłku zlodowacenia północnopolskiego Wisła wcięła się w niższy taras nadzalewowy (praski). Z tego okresu pochodzą piaski drobnoziarniste z pojedynczymi żwirami o miąższości 6-10 m. Na nich zostały zakumulowane mady pylasto-piaszczyste (tzw. mady brunatne) o miąższości od 0,8 do 10 m (Sarnacka, 1976, 1992, Starkel, 2001).

W holocenie Wisła wykształciła dolinę o szerokości dochodzącej do 4 km z wyższym tarasem zalewowym występującym również na badanym obszarze. Podczas wylewów powodziowych (w czasach historycznych) wody Wisły docierały nawet poza obręb doliny osadzając na tarasie praskiej mady pylasto-piaszczyste o miąższości kilku cm. Z tego okresu pochodzą budujące wyższy poziom zalewowy piaski różnoziarniste z domieszką żwirów o miąższości do 5 m oraz mady piaszczyste (o miąższości do 2 m, w starorzeczach do 4,5 m) pokrywającej niemal całą jego powierzchnię (Starkel, 2001). Pod serią mad lokalnie stwierdzono występowanie ciemniejszego poziomu kulturowego z okresu neolitu (Biernacki 1968, 1975). W licznych starorzeczach na tarasie zalewowym wyższym osadziły się torfy. Występują one miejscami u podnóża krawędzi wysoczyzny oraz u podnóża tarasu praskiego. Ich powstanie jest związane z przejściem rzeki z reżimu późnoglacialnego do holocenińskiego i tendencji do prostowania koryta Wisły (Baraniecka i Konecka-Betley, 1987, Starkel, 2001). Część z paleozakoli mogła zostać odcięta w XV wieku, w którym dochodziło do częstych wylewów rzeki (Biernacki, 1968, 1975). Torfowisko u podnóża wysoczyzny morenowej w Konstancinie-Jeziornie wykształciło się na wodach naporowych wypływających na skraju pradoliny po ustąpieniu z niej wód polodowcowych (wniosek na podstawie badań własnych). Litologię obszaru badań przedstawia rys. 4.1.1.

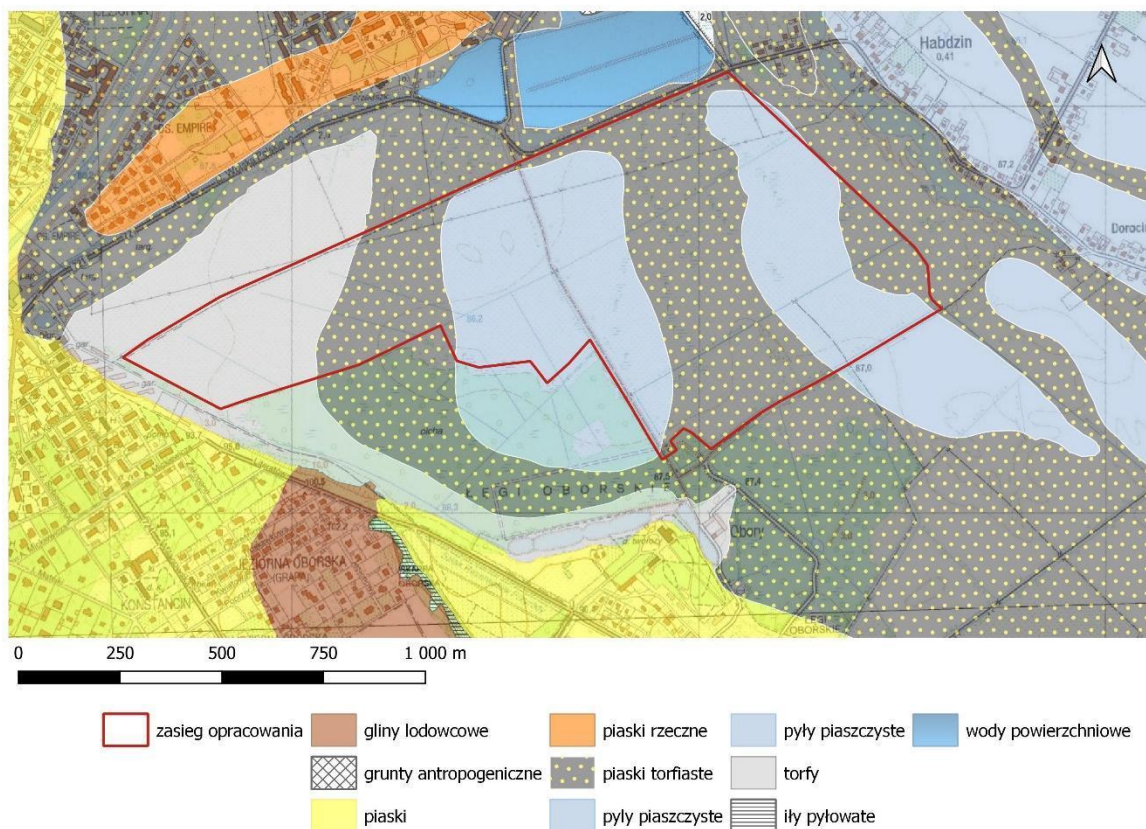
Podczas optimum klimatycznego w holocenie nastąpiło wcięcie Wisły poniżej tarasu zalewowego. Na ten czas przypada akumulacja w dolinie piasków drobnoziarnistych z licznymi przewarstwieniami mad pylastych i piaszczystych, o miąższości ok. 1,5 m. Osady te budują niższy taras zalewowy znajdujący się poza granicą opracowania (Sarnacka, 1992).

Działalność człowieka (osadnictwo olęderskie, budowa grobli, rowów melioracyjnych oraz budowa wałów przeciwpowodziowych) ograniczyła częściowo sedimentację osadów pozakorytowych (mad) na tarasach zalewowych.

Powierzchniowa budowa geologiczna oraz parametry fizyczne i mechaniczne gruntów budujących podłoże mają decydujące znaczenie dla warunków posadowienia budynków i budowli.

Z analizy map utworów zalegających na głębokości 1 i 2 m p.p.t. z Atlasu Geologiczno-Inżynierskiego opracowanego przez Państwowy Instytut Geologiczny (2017) wynika, że **bardzo złymi warunkami posadowienia odznaczają się rejony występowania płytkich wód gruntowych oraz gruntów słabonośnych**. Takie warunki występują na znacznej powierzchni analizowanego obszaru na głębokości 1 m p.p.t. ponieważ w wielu miejscach oznaczono obecność gruntów organicznych (torfów, namulów i mad) (QhJTfO holocenijskie jeziorne grunty organiczne, torfy; QhRNmNspO holocenijskie jeziorne grunty organiczne, namuły niespoiste). Lokalnie występują grunty średniokorzystne: QhRSp czwartorzędowe rzeczne grunty spoiste, QhRSp holocenijskie rzeczne grunty spoiste). Grunty korzystne zaznaczono we wschodniej stronie obszaru: QhRNsp - holocenijskie rzeczne grunty niespoiste.

Na głębokości 2 m p.p.t. oznaczono występowanie: QRNsp czwartorzędowe rzeczne grunty niespoiste oraz QRGINsp czwartorzędowe rzeczno-wodnolodowcowe grunty niespoiste (grunty korzystne). Jako grunty średniokorzystne określono QhRSp czwartorzędowe rzeczne grunty spoiste, niekorzystne - QhJTfO holocenijskie jeziorne grunty organiczne, torfy.



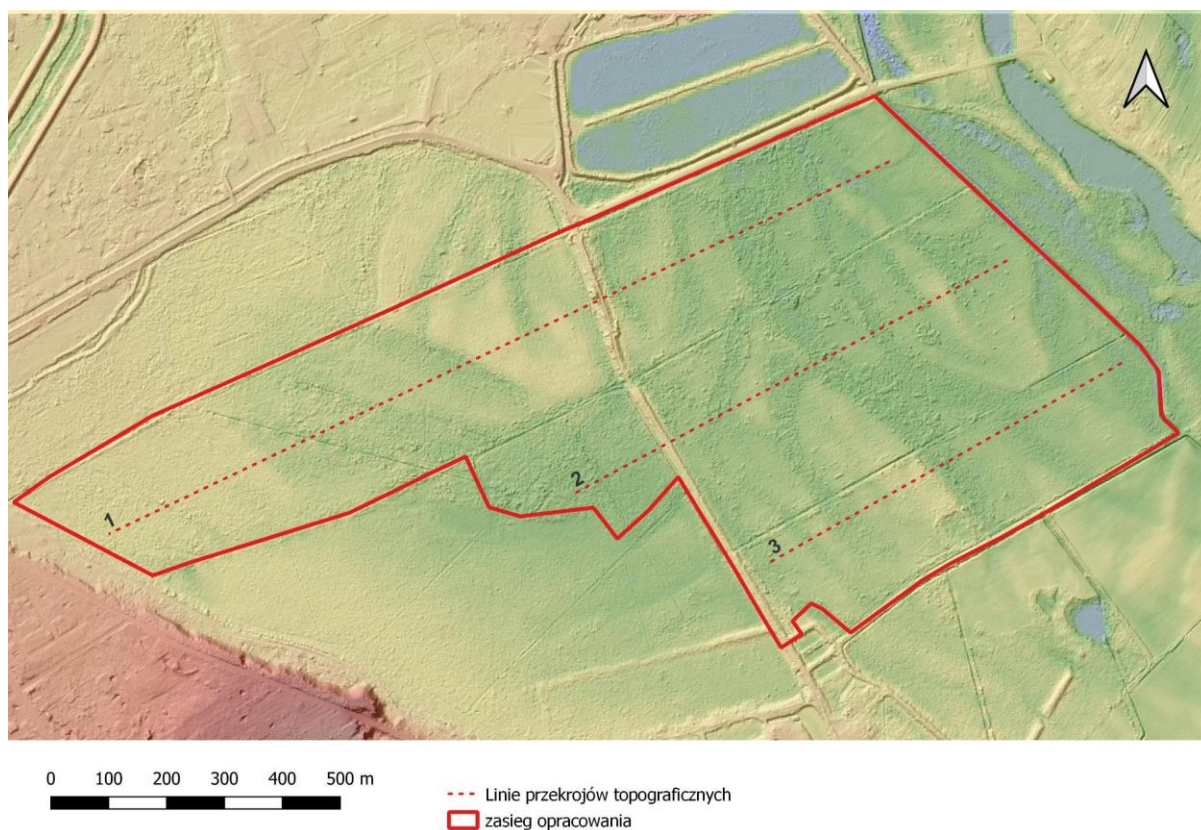
**Rys. 4.1.1.** Litologia obszaru badań, opracowanie własne na podstawie Mapy Litogenetycznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Piaseczno (z zasobów CBDG PIG).

## 4.2. CHARAKTERYSTYKA UKSZTAŁTOWANIA TERENU

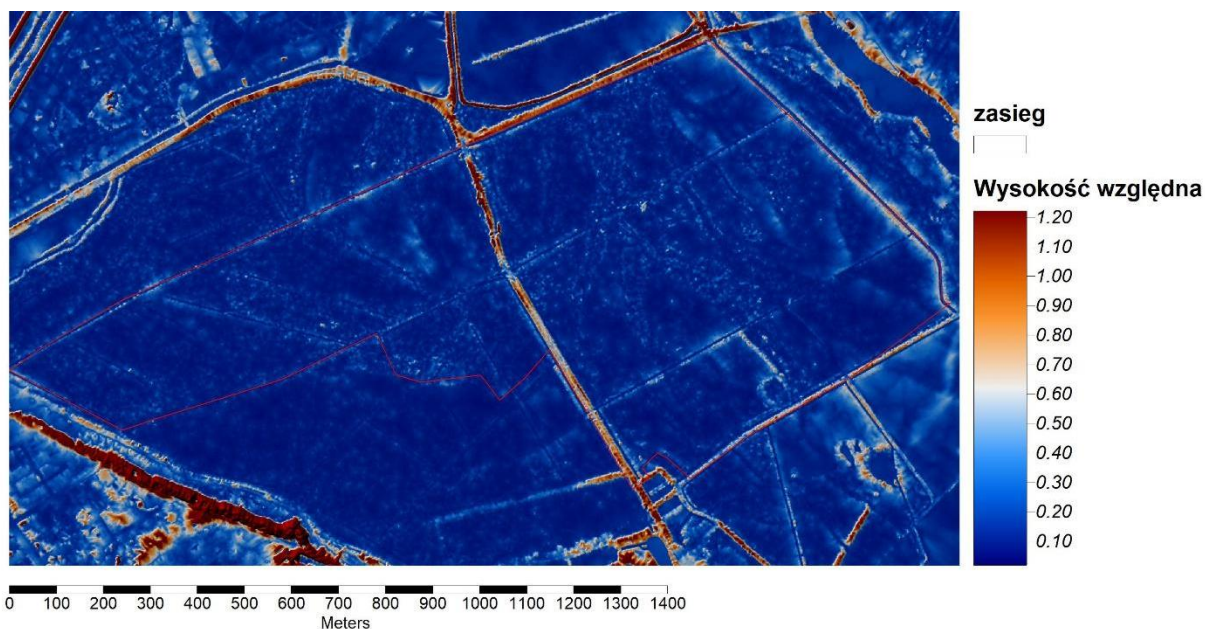
Pod względem geomorfologicznym, obszar opracowania jest położony w obrębie pradoliny Wisły, na obszarze holoceńskiej terasy zalewowej (Biernacki, 1968; Sarnacka, 1976; Baraniecka, Konecka-Betley, 1987; Starkel, 2001). Pradolina wcięta jest w wysoczyzny morenowe na około 25-50 m.

Najniżej położone fragmenty badanego obszaru znajdują się na wysokości około 85,5 m n.p.m. (Przekrój 1 część NE), najwyższe na około 87,5 m n.p.m. (rys. 4.2.1). Różnice wysokości względnej dochodzą zatem do maksymalnie 2 m (rys. 4.2.2.). Wysokości bezwzględne zmniejszają się w kierunku wschodnim, w kierunku osi doliny Wisły.

W omawianym terenie przeważają powierzchnie płaskie ( $0-2^\circ$ ) lub słabo nachylone (około  $3-3^\circ$ ) (rys. 4.2.3.). Większe nachylenia występują w obrębie antropogenicznych form terenu - stoków grobli oraz rowów melioracyjnych (do około  $11^\circ$ ). Największe naturalne spadki terenu (powyżej  $30^\circ$ ) występują na zboczu wysoczyzny morenowej (SW część) lecz znajdują się już poza obszarem badań (Rys. 4.2.3.).



**Rys. 4.2.1.** Mapa hipsometryczna obszaru badań na podstawie NMT z zasobu geoportal.gov.pl. Liniami oznaczono lokalizację przekrojów topograficznych.



Rys. 4.2.2. Wysokości względne, na podstawie NMT z zasobów geoportal.gov.pl

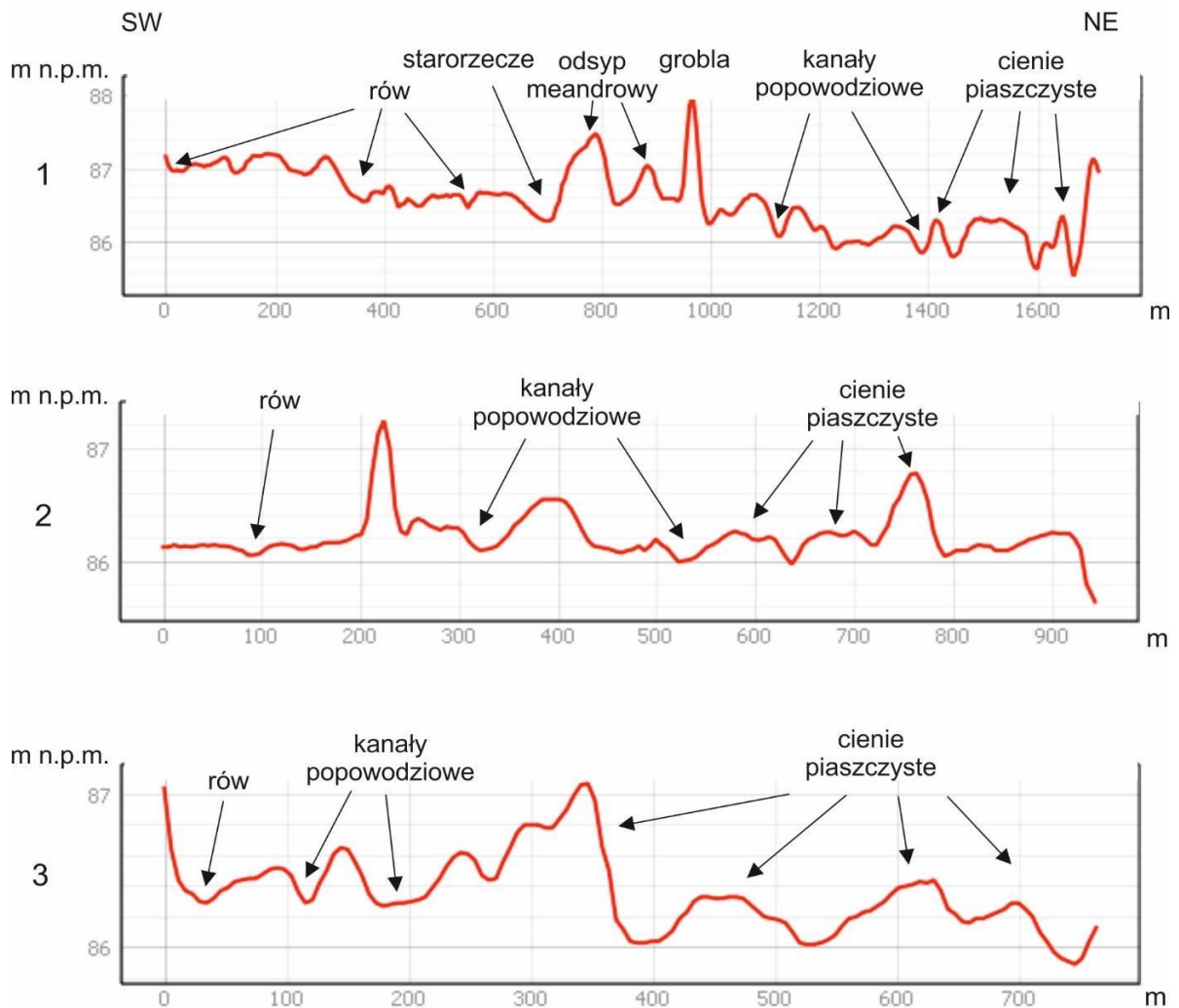


Rys. 4.2.3. Nachylenie terenu, na podstawie NMT z zasobów geoportal.gov.pl

Rzeźba obszaru pomimo niewielkich deniwelacji nie jest jednorodna. Wyraźnie można zauważyć miejsca przebiegu dawnych koryt rzecznych, zachowane fragmenty wałów meandrowych oraz kanałów powodziowych. To zróżnicowanie morfologiczne potwierdzają wykonane przekroje topograficzne (rys. 4.2.4.).

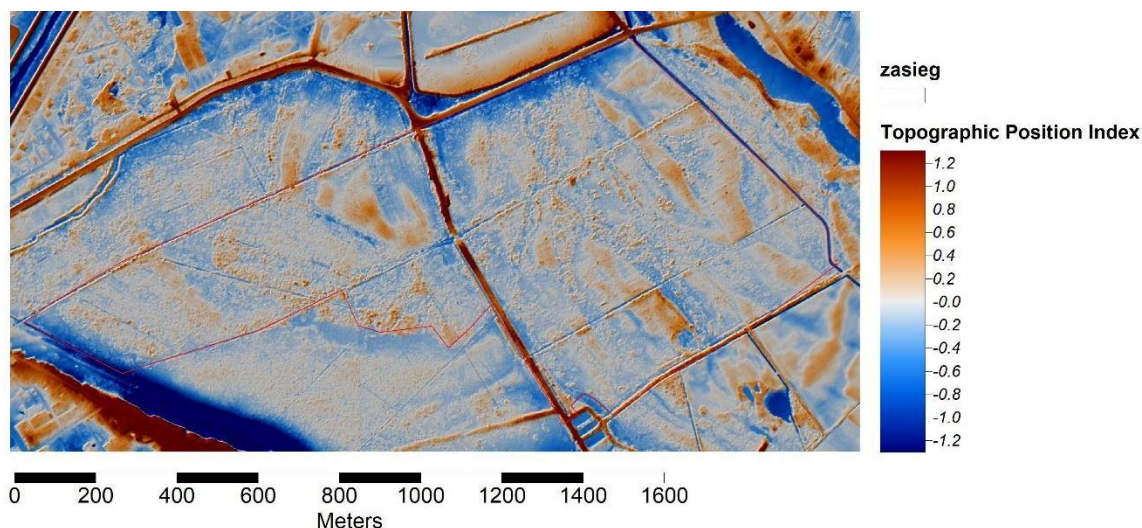
Aby zidentyfikować miejsca obniżenia terenu, w których może utrzymywać się wysoki stan wód gruntowych oraz mogą występować grunty pochodzenia organicznego, wykonano analizę

modelu wysokościowego. Wygenerowany na podstawie NMT o rozdzielczości 1 m Topograficzny Indeks Pozycji to wskaźnik, który pozwala zlokalizować obszary wyniesione w stosunku do sąsiednich (wartości dodatnie), obszary obniżone (wartości ujemne) oraz płaskie – wartości TPI bliskie 0). Na badanym obszarze wyraźnie zaznacza się mikrorzeźba a szczególnie przebieg paleozakoli Wisły i kanałów powodziowych (rys. 4.2.5.).



**Rys. 4.2.4.** Przekroje topograficzne wzdłuż wyznaczonych transektów badawczych, Na podstawie NMT z zasobów [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)





**Rys. 4.2.5.** Topograficzny Indeks Pozycji (ang. Topographic Position Index) na podstawie NMT z zasobów geoportal.gov.pl

### 4.3. CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA

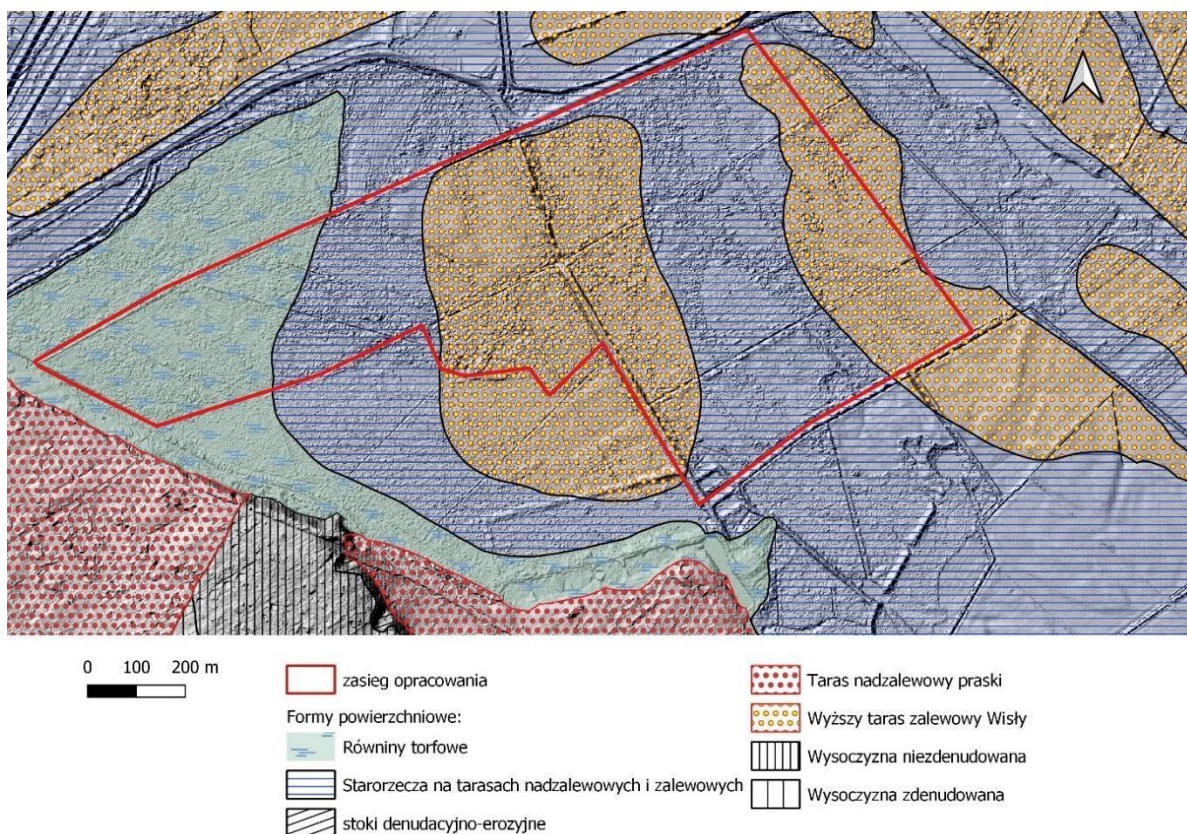
Pod względem geomorfologicznym obszar znajduje się na wyższym terasie zalewowej Wisły (Sarnacka 1976). Na podstawie danych i objaśnień do Szczegółowej Mapy Geologicznej w skali 1:50 000, z zasobów CBDG pgi.gov.pl wykonano poglądową mapę geomorfologiczną (rys. 4.3.1.).

Powierzchnia terasy zalewowej wyższej jest stosunkowo wyrównana i wznosi się od 85 do 87,5 m np.p.m. W stosunku do poziomu niższego (znajdującego się na wschód od omawianego obszaru) jest wyniesiona na około 1- 2 m.

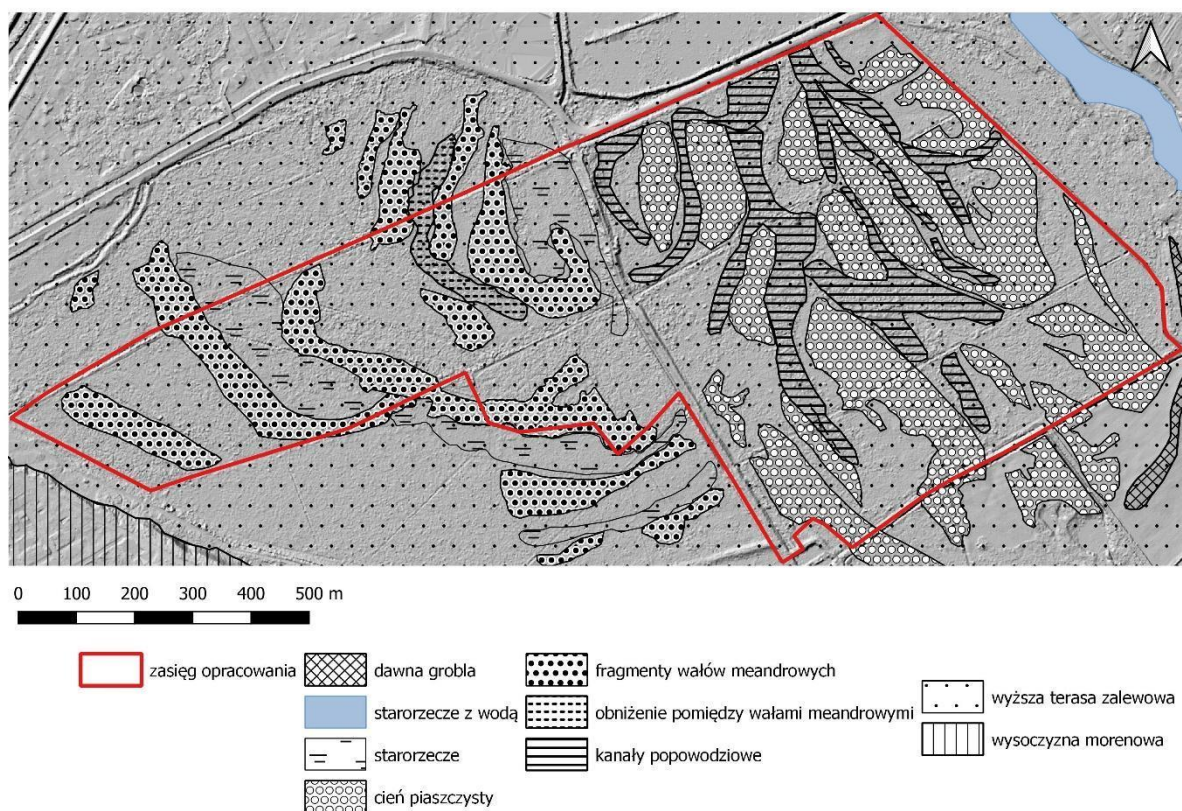
Na powierzchni terasy nadzalewowej wyższej obecne są nasypy piaszczyste (cienie piaszczyste) o wysokości względnej od 0,5 do 1 m. Zachowały się również liczne starorzecza – głównie u podnóża występującej w dolinie Wisły i Jeziorki terasy nadzalewowej – (poziom praski). Można tu również zauważyć ślady dawnego koryta Wisły – paleokoryta.

W południowo-zachodniej części, obszar przylegający do dolnej krawędzi wysoczyzny morenowej został oznaczony jako równina torfowa.

Szczegółowa analiza danych wysokościowych oraz wygenerowanych atrybutów topograficznych pozwoliła wyróżnić na badanej powierzchni takie formy terenu jak paleozakola, ślady po wałach meandrowych, kanały spływu wód powodziowych oraz cienie piaszczyste (rys. 4.3.2.). Formy te budują osady o różnej genezie i teksturze.



**Rys. 4.3.1.** Poglądowy szkic geomorfologiczny wykonany na podstawie danych SMGP w skali 1:50 000.

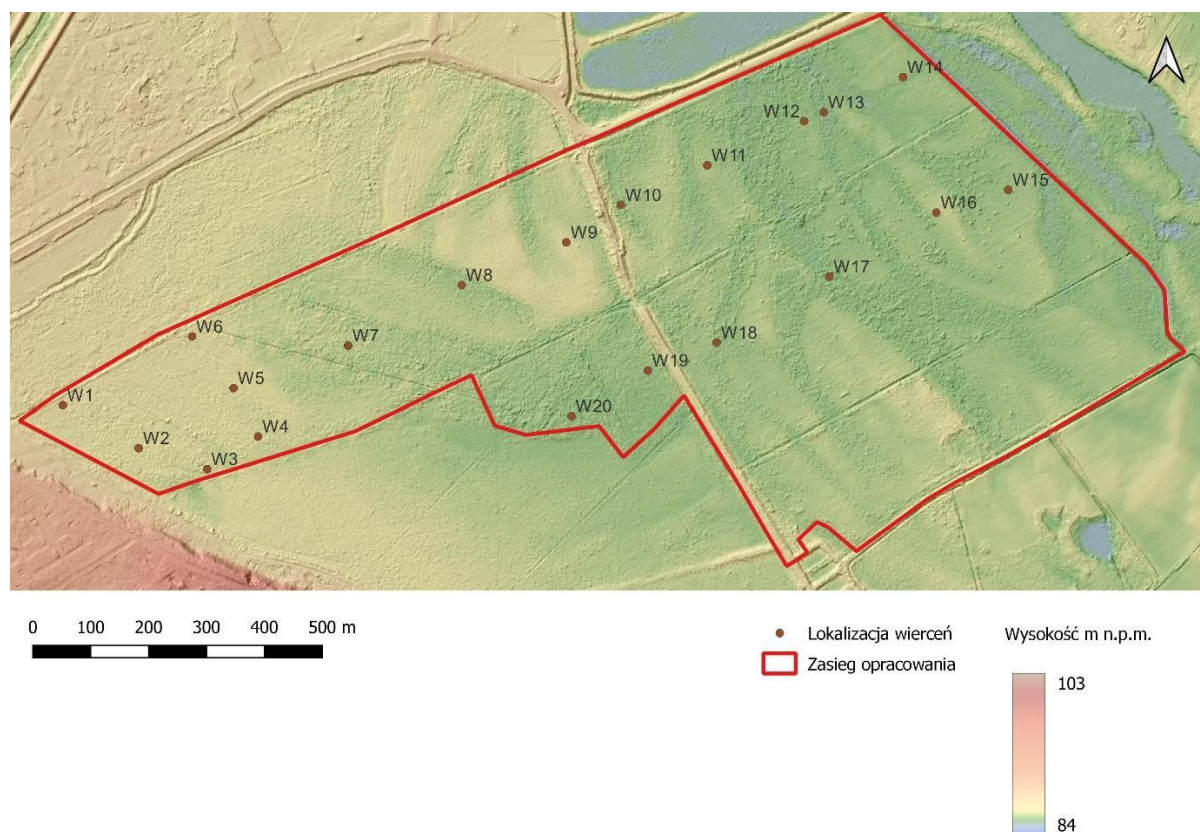


**Rys. 4.3.2.** Szczegółowy szkic geomorfologiczny obszaru ekspertyzy. Opracowanie własne

na podstawie NMT z zasobów geoportal.gov.pl, oraz SMGP ark. Nr 560 Piaseczno (Sarnacka, 1976).

#### 4.4. OSADY POWIERZCHNIOWE

Wiercenia W1-W9 oraz W18 i W19 wykonano w części zachodniej badanego terenu, bezpośrednio przylegającego do Rezerwatu Łęgi Oborskie (rys. 4.4.1.).



Rys. 4.4.1. Lokalizacja miejsc wierceń. Opracowanie graficzne na podstawie danych z zasobu geoportal.gov.pl

Wiercenie **W1** wykonano w południowo-zachodniej części terenu (Rys.1), na powierzchni wyższej terasy zalewowej (87,4 m n.p.m). W stropie do głębokości 0,3 m stwierdzono grunt próchniczny. Poniżej do głębokości 0,6 m od powierzchni występują piaski drobne. Od 0,6 m p.p.t zalegają piaski pylaste (mułki) wilgotne, średniozagęszczzone o barwie sianej Zwierciadła wody na głębokości 1 m p.p.t. nie nawiercono.

W wierceniu **W2** (87,02 m n.p.m) położonym położonym ok. 150 m od W1 (w kierunku wschodnim), w niewielkim zagłębieniu terenu do głębokości 0,2 m występował grunt próchniczny o barwie brązowej. Poniżej stwierdzono 0,05 m miększą warstwę murszu a pod nią do 0,35 m p.p.t. warstwę słabo rozłożonego torfu. Od 0,35 m do 0,45 m p.p.t. występuje przewarstwienie pasków średnich luźnych wilgotnych. Pod nimi do 0,5 m stwierdzono warstwę torfu o barwie czarnej stosunkowo dobrze rozłożonego. Poniżej (0,5-0,55 m p.p.t.) zalega warstwa piasków średnich z domieszką materii organicznej. Osad jest wilgotny, średnio

zagęszczony mało plastyczny, zwarty. Od 0,55 do 1 m p.p.t. zalegają torfy dobrze rozłożone. Zwierciadła wody do 1 m nie stwierdzono.

Wiercenie **W3** (86,9 m n.p.m.) wykonano w zagłębieniu terenu, w pobliżu granicy Rezerwatu Łęgi Oborskie. Profil cechuje się zmiennością osadów. Do 0,3 m p.p.t. zalega warstwa próchniczna a pod nią pył piaszczysty szary, wilgotny podścielony piaskami średnimi, średnio zagęszczonymi, zwartymi o małej plastyczności. Pod piaskami stwierdzono poziom torfu o miąższości 0,03 m a pod nim warstwy piasków (od 0,43 do 0,67 m p.p.t.). Piaski wykazują uziarnienie frakcjonalne normalne, czyli zauważalne się zwiększenie średnicy ziarna w spągu warstwy piaszczystej.

Poniżej (od 0,67 do 0,91 m p.p.t.) ponownie występuje warstwa dobrze rozłożonego torfu z wyczuwalnymi fragmentami drewna. Od 0,91 do 1,03 m p.p.t. zalegają piaski średni a pod nimi ponownie dobrze rozłożony torf, który podściela pył piaszczysty (1,34 -1,5 m p.p.t.) oraz piaski grube (1,5-1,65 m p.p.t.).

Wiercenie **W4** (86,9 m n.p.m.) wykonano w odległości ok 100 m od W3 (na NE). W profilu stwierdza się do 0,15 m grunt próchniczny, szary, a poniżej do głębokości 0,8 m p.p.t. osady piaszczyste o różnej frakcji (od średnich z domieszką grubych w stropie do piasków drobnych w spągu). Od 0,8 do 1 m p.p.t. występują piaski drobne pylaste a pod nimi mułki (pył piaszczysty) o barwie sinej, wilgotne, średnio zagęszczone, o małej plastyczności i zwarte.

Wiercenie **W5** (87,12 m n.p.m.) dokumentuje dobrze zachowane wypełnienie wodnego zbiornika sedymentacyjnego. Do 0,12 m p.p.t. zalega grunt próchniczny a pod nim do 0,46 m p.p.t. piaski średnioziarniste, grube, oraz drobne. Pod nimi widoczne jest przewarstwienie torfowe (dobrze rozłożony torf) o miąższości około 0,05m. Od 0,5-0,56 m p.p.t. występują ponownie piaski gruboziarniste, rdzawe, wilgotne. Poniżej, do 1,05 m p.p.t. zalegają dobrze rozłożone torfy. Pod nimi stwierdzono 1,05-1,3 m p.p.t. pył piaszczysty, bardzo zagęszczony, o dużej plastyczności, nawodniony. Następnie, w głąb przechodzący w pył piaszczysty (1,3-1,6 m p.p.t.) o barwie sino-zielonej a poniżej gytę mineralną (piaszczystą) (1,6-2 m p.p.t.) o barwie sino-zielonej.

W wierceniu **W6** (87,36 m n.p.m.) do 0,3 m od powierzchni występuje grunt próchniczny, a poniżej osady o genezie rzecznej i jeziornej. Pod warstwą próchniczną do głębokości 0,7 m zalegają piaski średnie przechodzące w spągu w mułki barwy brązowo sinej (pył piaszczysty). Jest to osad wilgotny, średnio zagęszczony, zwarty. Poniżej (od 0,7 do 0,8 m p.p.t.) znajduje się przewarstwienie torfu dobrze rozłożonego o strukturze roślinnej wyraźnej i barwie czarno-brązowej. Następnie stwierdzono 0,15 m warstwę piasków drobnych, wilgotnych o małej plastyczności, przemytych o genezie rzecznej a pod nią do głębokości 1,3 m ponownie torf z wyczuwalnymi przy rozcieraniu szczątkami roślinnymi. Poniżej, do 1,55 m p.p.t. występują mułki (pył piaszczysty) o barwie sinej, wilgotne, zagęszczone, o dużej plastyczności. Pod nimi leżą piaski drobne o barwie sinej przemyte, zawodnione, luźne.

Wiercenie **W7** położone było w obniżeniu terenu (86,5 m n.p.m.). Do 0,15 m p.p.t. zalega grunt próchniczny a następnie do 0,35 m p.p.t. mursz. Od 0,35 do 0,4 m p.p.t. stwierdzono warstwę torfu (barwa czarna z obecnymi szczątkami roślinnymi). Pod nią zalega pył piaszczysty (0,4-0,55 m p.p.t.) a pod nim kolejna warstwa torfu o lepszym stopniu rozłożenia lecz nadal ze szczątkami roślinnymi. Poniżej występuje przewarstwienie z pyłu piaszczystego o miąższości 0,3 m, wilgotnego z zagęszczonego, o dużej plastyczności. Pod nim ponownie występują torfy do głębokości 1,75 m p.p.t. rozdzielne warstwą pyłów piaszczystych (głębokość 1,4-1,55 m p.p.t.). Pod torfami od 1,85 m p.p.t. do 2,05 m p.p.t. zalegają piaski drobnoziarniste przemyte,

nawodnione, średnio zagęszczone, zwarte. Pod nimi stwierdzono ponownie mułki pylasto piaszczyste barwy sinej z domieszką łu, o dużej plastyczności. nawodnione. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 1 m. Po ustabilizowaniu poziom zwierciadła wody znajdował się 0,6 m p.p.t.

Wiercenie **W8** (86,31 m n.p.m.) również reprezentuje osady wypełniające dawny zbiornik sedymentacyjny genezy rzeczno-jeziornej. Stwierdzono tu pod 0,2 m miększą warstwę gruntu próchnicznego mursz (0,2-0,4 m p.p.t.) a pod nim dobrze rozłożony torf sięgający do głębokości 0,6 m p.p.t.. Pod nim nawiercono najpierw osady ilasto piaszczyste (0,6-0,7 m p.p.t.), o dużej plastyczności, nawodnione, a pod nim warstwę pyłu piaszczystego (0,7-1,4 mp.p.t.) – o barwie sinej, i zwartego i średnio zagęszczonego. Poniżej występują piaski średnie, luźne, również nawodnione. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok. 0,1 m a ustabilizowane znajduje się na głębokości 0,7 m p.p.t.

Wiercenie **W9** przeprowadzono na niewielkim wzniesieniu (87,11 m n.p.m.). Do 0,35 m p.p.t. zalega grunt próchniczny. Poniżej (0,35-1,65 m p.p.t.) znajdują się warstwy różnoziarnistego piasku o barwie beżowej, w stropie suche, luźne, jednak już od głębokości 0,8 m p.p.t. stopniowo bardziej wilgotne.

Wiercenie **W19** (86,17 m n.p.m.) położone było ok. 40 m na W od grobli. Pod powierzchnią terenu do 0,3 m stwierdzono słabo wilgotną warstwę gruntu próchnicznego. Pod nią do głębokości 0,7 m p.p.t. znajdują się piaski drobne, pylaste barwy szaro-brązowej, średnio zagęszczone, o małej plastyczności, jednak jest to grunt zwarty. Poniżej (0,7-2,1 m p.p.t.) zalega miększa warstwa łu pylastego o barwie sino-brązowej, z rdzawymi wytrąceniami. Jest to osad nawodniony, zagęszczony, o dużej plastyczności. Poniżej (2,1-2,7 m p.p.t.) zalega warstwa dobrze rozłożonego torfu (0,6 m miększa) w którym zaznaczają się szczątki roślinne, które jednak łatwo ulegają roztarciu w palcach. Od 2,7 m p.p.t. stwierdzono ponownie pył piaszczysty (mułki) o barwie sinej. Osad jest nawodniony o dużej plastyczności. Zwierciadło wód gruntowych nawiercono na głębokości 1,2 m p.p.t., a poziom wody ustabilizował się na głębokości 0,86 mp.p.t.

W wierceniu **W20** (86,06 m n p.p.t.) do głębokości 0,25 m od powierzchni znajduje się grunt próchniczny. Poniżej do 0,4 m p.p.t. występuje mursz a na głębokości 0,4-0,5 m p.p.t. piaski średnie, wilgotne. Następnie stwierdzono przewarstwienie złożone z torfu o miąższości 0,15 m znajdujące się nad stosunkowo miększą warstwą łów pylastych 0,65-1,28 m p.p.t.) o znacznej plastyczności. Pod nimi leżą osady dobrze rozłożone, w których widoczne są również szczątki roślinne. Są to dobrze rozłożone torfy. W spągu, na głębokości około 2,2-2,4 w osadzie organicznym zaznaczają się białe wytrącenia, które reagują z 10% roztworem kwasu solnego, co świadczy o obecności węglanów. Osad leżący pod torfami można zatem określić jako gytę detrytusową. Poziom zwierciadła wody nawiercono na głębokości ok. 0,8 m p.p.t. a zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości ok 0,4 m p.p.t..

W tej części badanego obszaru, położonej na zachód od grobli biegnącej od drogi nr 721 w kierunku Rezerwatu Łęgi Oborskie znaczną powierzchnię zajmują osady akumulacji rzecznej i jeziornej. O akumulacji fluwialnej świadczą występujące tu powszechnie płytko pod powierzchnią grunty piaszczyste oraz piaszczysto pylaste. W wierceniach stwierdzono również obecność pyłów piaszczystych oraz łów pylastych, co świadczy o akumulacji pozakorytowej, w warunkach niskiego przepływu lub jego braku. Do sedymentacji tych osadów dochodziło w naturalnych zagłębieniach terenu zapewne przez większą część holocenu, chociaż stwierdzone w wierceniu W5 osady pylasto piaszczyste o barwie sino-zielonej mogą również wskazywać na ich wcześniejszą akumulację na przełomie plejstocenu

i holocenu. W wierceniach stwierdzono również na różnej głębokości i o różnej miąższości osady pochodzenia organicznego, głównie torfy amorficzne, o znacznym stopniu rozłożenia. Ten typ osadów świadczy o stosunkowo długim funkcjonowaniu w tym miejscu torfowisk. Występujące w obrębie torfów osady mineralne - piaszczyste lub pylasto piaszczyste świadczą natomiast o wkraczaniu na ten obszar wód wezbraniowych. Wykonane wiercenia, głębsze niż zakładał zleceniodawca, nie pozwoliły jednak na rozpoznanie pełnej miąższości osadów organicznych oraz ich utworów podścielających.

Wiercenia **W10-W18** wykonano w części wschodniej badanego, od grobli w kierunku Habdzina.

Wiercenie **W10** zlokalizowano zaledwie 35 metrów od grobli, w niewielkim zagłębieniu (86,18 m n.p.m.). Od powierzchni do około 0,35 m w głąb stwierdzono grunt próchniczny o barwie brązowo-czarnej. Pod nią zalega glina pylasta próchniczna. Jej miąższość sięga do głębokości 0,7 m a poszczególne warstwy różnią się barwą, występowaniem domieszki piasku lub zawartością materii organicznej. Od 0,7 m p.p.t stwierdzono występowanie namulów torfiastych ze szczątkami roślinnymi. Materiał organiczny jest wykazuje cechy murszenia. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 0,8 m p.p.t. Poziom wody ustabilizował się na głębokości 0,35 m p.p.t.

Wiercenie **W11** zlokalizowano na niewielkim wzniesieniu o rzędnej 86,49 m n.p.m. Pod warstwą gruntu próchnicznego (0-0,3 m p.p.t.) znajdują się osady piaszczyste, różniące się barwą, występowaniem związków żelaza (III) oraz frakcją. Charakterystyczne jest tu występowanie przewarstwień piasków drobnych, średnich oraz grubych w spągu, które na głębokości 1,4 m p.p.t. przechodzą w pył piaszczysty (mułki) barwy sinej. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 1,2 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości 0,7 m p.p.t.

Wiercenie **W12** wykonano również na niewielkim wzniesieniu (86,21 m n.p.m.). Podobnie jak w wierceniach W11 tu również do około 0,15 m p.p.t. występują grunty próchniczne a pod nimi (do 0,6 m p.p.t.) glina pylasta próchniczna oraz glina piaszczysta (mady). Pod madą zalegają piaski drobne (0,6-0,75 m p.p.t.) oraz paski średnie różniące się barwą (0,75-0,8 m p.p.t. barwa jasnobieżowa a poniżej piaski barwy sinej). Na 1,2 m p.p.t. stwierdzono piaski drobne, sine (nawodnione). Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 1 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości 0,8 m p.p.t.

Wiercenie **W13** wykonano zaledwie około 35 m od W 12, w niewielkim obniżeniu terenu (85,87 m n.p.m.). Do głębokości 0,25 m p.p.t. stwierdzono grunt próchniczny, a poniżej glinę pylastą (0,25-0,4 m p.p.t.) o barwie brązowej. Od 0,4 do 0,5 m p.p.t. zalega pył piaszczysty o barwie brązowo-sinej, a w spągu rdzawej. Pod nimi znajduje się przewarstwienie z namułu torfiastego ze szczątkami roślinnymi o miąższości około 0,18 m. Poniżej 0,68-0,9 m p.p.t.) występuje pył piaszczysty (mułki) a następnie piaski średnie (0,9-1,0 m p.p.t.) oraz piaski średnie (nawodnione) o barwie sinej (1-1,2 m p.p.t.). Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 0,8 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości 0,4 m p.p.t.

W wierceniach **W14** (86,27 m n.p.m.) (w N części terenu badań, w pobliżu głębokiego rowu melioracyjnego wzdłuż starorzecza w okolicach Habdzina), do głębokości około 0,25 m p.p.t. występuje grunt próchniczny a pod nim glina pylasta, zwarta, przesuszona. Poniżej do 0,55 m p.p.t. stwierdzono glinę pylastą próchniczną (mada), a pod nią pasek drobny pylasty o barwie jasnobieżowej, z niewielkimi rdzawymi przewarstwieniami. W spągu wiercenia (1,2-1,45 m p.p.t.) znajduje się piasek drobny o barwie sino-bieżowej, nawodniony. Zwierciadło wody nie nawiercono.

Wiercenie **W15** (86,24 m n.p.m.) położone było ok 250 m na SE od W14. Do 0,15 m p.p.t stwierdzono przesuszoną warstwę gruntu próchnicznego o brawie brązowej. Poniżej (0,15-0,3 m p.p.t.) zalega pył piaszczysty. Niżej 0,3-0,5 m p.p.t. stwierdzono glinę pylastą o barwie brązowej, pod którą znajdują się warstwy pyłu piaszczystego (0,5-0,7 m p.p.t) o barwie jasnobieżowej (w spągu rdzawe) przechodzące następnie (0,7-0,9 m p.p.t.) w mułki – pył piaszczysty o barwie sinej. Poniżej stwierdzono piaski drobne jasnobieżowe (0,9-1,0 m p.p.t.), piaski drobne sine (1,0-1,05 m p.p.t.), pył piaszczysty (1,05-1,1 m p.p.t.) i piaski drobne (sine, 1,1-1,2 m p.p.t.). Zwierciadło wody nie nawiercono.

Wiercenie **W16** wykonano na wzniesieniu (86,64 m n.p.m.). Do głębokości 0,15 m p.p.t stwierdzono grunt próchniczny zwarty przechodzący w glinę pylastą próchniczną (0,15-0,4 m p.p.t.). Następnie występuje miększa seria piaszczysta (do 2 m p.p.t.), której poszczególne warstwy różnią się frakcją (wielkością ziarna), barwą oraz wilgotnością. Od 0,4-0,6 m p.p.t są to piaski pylaste rdzawe, 0,6-0,8 m p.p.t. piaski pylaste barwy beżowej, w spągu rdzawe. Następnie występuje przewarstwienie z pyłu piaszczystego (mułki) o miąższości 0,04 m. Poniżej stwierdzono piaski pylaste rdzawe (0,82-1,0 m p.p.t.), piaski pylaste sine (1,0-1,1 m p.p.t.), piaski grube 1,1-1,25 m p.p.t. Niżej występują piaski drobne pylaste (w stropie jasnobieżowe 1,25-1,5 m p.p.t. a w spągu sine (1,5-1,7 m p.p.t.). Niżej stwierdzono pył piaszczysty (mułki) o barwie sinej. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 1,3 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości około 1 m p.p.t.

Wiercenie **W17** wykonano w charakterystycznym zagłębieniu terenu (86,02 m n.p.m.). Pod warstwą gruntu próchnicznego (0-0,15 m p.p.t) zalega glina pylasta brązowa z próchnicą (0,15-0,5 m p.p.t.). Niżej do głębokości 0,85 m p.p.t. pojawiają się namuły torfiaste ze szczątkami roślinnymi. Poniżej (0,85-1,3 m p.p.t.) występuje il pylasty o barwie sinej zawodniony i plastyczny. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 0,8 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości 0,25 m p.p.t.

W wierceniu **W18** (86,18 m n.p.m) do głębokości 0,2 m p.p.t znajduje się grunt próchniczny. Pod nim zalega glina pylasta próchniczna o barwie brunatno-czarnej (0,2-0,4m p.p.t.). Niżej znajduje się miększa warstwa namułów torfiastych ze szczątkami roślinnymi (0,4-1,55 m p.p.t.). Od 1,5 m p.p.t. do 1,8 m p.p.t. występuje piasek pylasty barwy sinej, a pod nim piasek drobny (1,8-2,0 m p.p.t), również siny. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości ok 1 m p.p.t. Poziom ustabilizował się na głębokości 0,6 m p.p.t.

Występujące w tej części obszaru Łąk Oborskich utwory powierzchniowe świadczą o procesach fluwialnych. Stwierdzone występowanie glin pylastych, piaszczystych (o cechach mad rzecznych), z dużą zawartością humusu wskazuje na sedymentację osadów wezbraniowych na tym terenie. Poniżej występują osady piaszczyste o zmieniającej się frakcji na różnych głębokościach. Są to również osady rzeczne. Większa średnica ziaren wskazuje na stosunkowo większą energię przepływu podczas wkraczania wód wezbraniowych na ten teren. Miększe osady piaszczyste stwierdzono w obrębie lokalnych niewielkich wyniesień terenu. Pozwala to sądzić, że formy te to cienie piaszczyste powstałe podczas przepływu wód wezbraniowych. W obniżeniach, nad piaskami o genezie rzecznej stwierdzono często namuły torfiaste ze szczątkami roślinnymi. Materiał organiczny gromadził się w niewielkich obniżeniach terenu – w kanałach popowodziowych (erozyjnych). Stwierdzona w wielu miejscach sina barwa osadów piaszczystych, ilasto-piaszczystych, mułków świadczy o warunkach beztlenowych, co oznacza stosunkowo płytkie zaleganie zwierciadła wód gruntowych.

Przeprowadzone rozpoznanie utworów powierzchniowych na terenie Łąk Oborskich uzupełniono o analizę materiałów archiwalnych z Rezerwatu Łęgi Oborskie. Wykorzystano w tym celu pracę Mikołajuka (2022) oraz materiały niepublikowane W. Kotowskiego. Rozpoznanie zasięgu osadów organicznych (torfów) w Rezerwacie przeprowadzono w roku 2021. Wiercenia wykonano do głębokości 1-3,5 m p.p.t.. Od powierzchni do głębokości około 0,3-0,25 m p.p.t. stwierdzono mursz, pod którym znajdował się torf pochodzenia turzycowego ze szczątkami organicznymi. Miąższość torfu jest zmienna (od 0,5 do 1,9 m). Poniżej osadów organicznych występują piaski, osady ilaste i gliniaste. Zwierciadło wody stwierdzono tu płytko pod powierzchnią, przeciętnie od 0,2 do 0,69 m p.p.t.

#### **4.5. WARUNKI HYDROLOGICZNE**

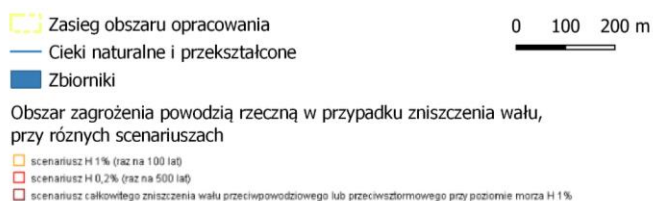
##### **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA**

Według Mapy Podziału Hydrograficznego Polski dostępnej na Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>) obszar opracowania znajduje się w zlewni Wilanówki, lewego dopływu Wisły. Główne rowy melioracyjne oznaczone na rysunku 3.3.1 jako R1, R2, R3 i R4 odprowadzają wodę do tej rzeki między 16,5, a 17,4 kilometrem jej biegu. Według Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych (PRNG) nazwa Wilanówka dotyczy część tego ciekę od syfonu pod Jeziorką do ujścia. Do syfonu ciek ten nosi nazwę Kanał Habdziński (na starszych mapach spotykana jest nazwa Kanał Hebdziński).

Obszar badań znajduje się w zlewni jednolitej części wód nr RW20001025929 - Wilanówka. Jest to silnie zmieniona jednolita część wód o umiarkowanym potencjale ekologicznym. Wśród działań proponowanych dla tego obszaru w II aktualizacji planu gospodarowania wodami dla obszaru dorzecza Wisły zaleca się działania mające na celu ochronę i odtwarzanie naturalnych procesów hydromorfologicznych, rozważenie zasadności modyfikacji, zaniechania lub prowadzenia prac utrzymaniowych zgodnie z katalogiem dobrych praktyk oraz wprowadzenie modyfikacji renaturyzujących.

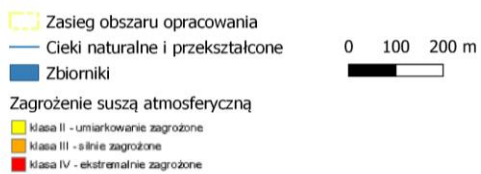
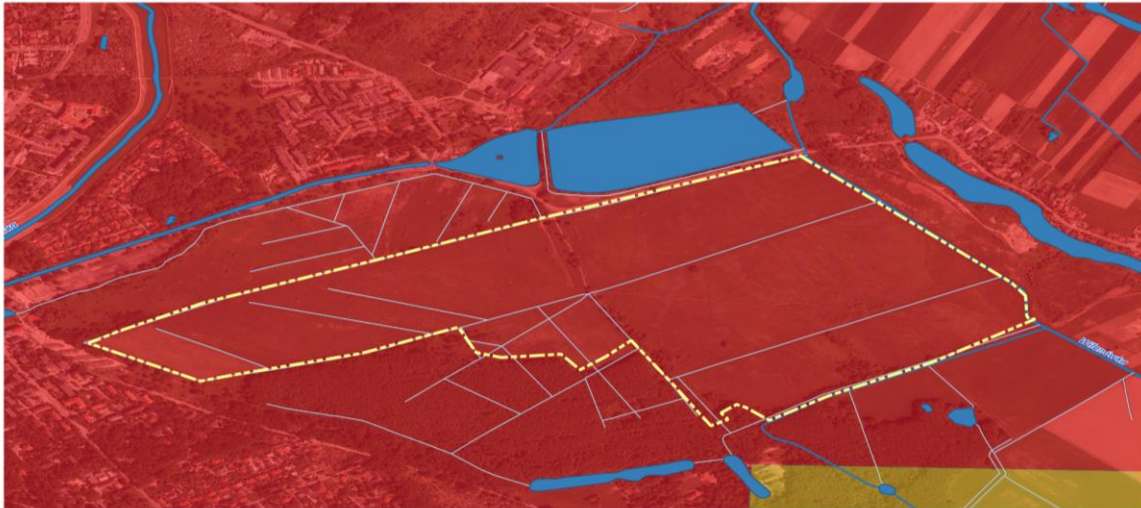
Według Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) obszar opracowania znajduje się w zasięgu obszarów zagrożonych powodzią w przypadku wody 500-letniej ( $p=0,2\%$ ) (rys. 4.5.1).



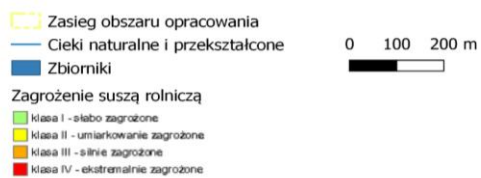


**Rys. 4.5.1** Zagrożenie powodziowe na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)

Zgodnie z Planami przeciwdziałania skutkom suszy obszar ten jest ekstremalnie zagrożony suszą atmosferyczną i rolniczą (klasa IV zagrożenia), silnie zagrożony suszą hydrologiczną w zachodniej części (klasa III) i umiarkowanie w części wschodniej (klasa II) i słabo zagrożony suszą hydrogeologiczną (klasa I zagrożenia) (rys. 4.5.2-4.5.5). Oznacza to łącznie silne zagrożenie suszą (<https://wody.isok.gov.pl/>) (rys 4.5.6.). Wskazuje to zatem na konieczność prowadzenia działań poprawiających stosunki wodne na tym obszarze.



**Rys. 4.5.2** Zagrożenie suszą atmosferyczną na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)



**Rys. 4.5.3** Zagrożenie suszą rolniczą na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)



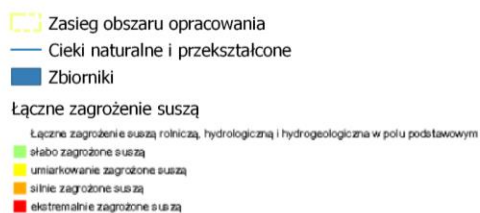
- Zasięg obszaru opracowania
  - Cieki naturalne i przekształcone
  - Zbiorniki
- 0 100 200 m
- Zagrożenie suszą hydrologiczną
- klasa I - słabo zagrożone
  - klasa II - umiarkowanie zagrożone
  - klasa III - silnie zagrożone
  - klasa IV - ekstremalnie zagrożone

**Rys. 4.5.4** Zagrożenie suszą hydrologiczną na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)



- Zasięg obszaru opracowania
  - Cieki naturalne i przekształcone
  - Zbiorniki
- 0 100 200 m
- Zagrożenie suszą hydrogeologiczną
- klasa I - słabo zagrożone
  - klasa II - umiarkowanie zagrożone
  - klasa III - silnie zagrożone
  - klasa IV - ekstremalnie zagrożone

**Rys. 4.5.5** Zagrożenie suszą hydrogeologiczną na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)



**Rys. 4.5.6** Łączne zagrożenie suszą na obszarze opracowania. Opracowanie na podstawie Hydroportalu (<https://wody.isok.gov.pl/>)

Cała sieć hydrograficzna na obszarze opracowania ma charakter sztuczny. Analiza archiwalny map wskazuje, że pierwsze prace melioracyjne na tym obszarze prowadzone były już prawdopodobnie w XVII-XVIII r.

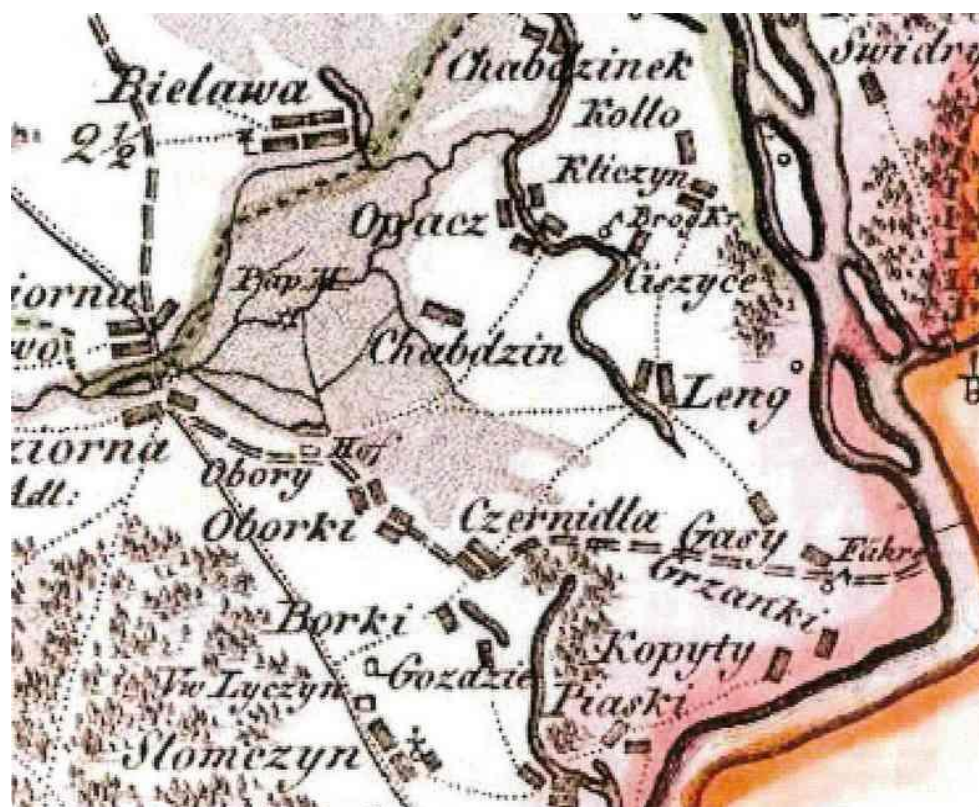
Na wydanej w 1794 r. mapie Okolice Warszawy w diametrze pięciu mil widoczny jest ciek (naturalny?) biegnący z okolic miejscowości Obory w kierunku Jeziorki.

Na mapie z początku XVIII w. widoczne już są rowy melioracyjne i dwa młyny zlokalizowane na Jeziorku (rys. 4.5.7). Również na mapach z lat 20-30. XVIII w., zorientowanych w kierunku wschodnim, wyraźnie zaznaczona jest gęsta sieć rowów melioracyjnych w zachodniej części obszaru opracowania oraz groble prowadzące do dworu w Oborach i oddzielające stawy w tej osadzie. Uwagę zwraca również niewielka powierzchnia lasu w miejscu obecnego rezerwatu "Łęgi Oborskie" (rys. 4.5.8).

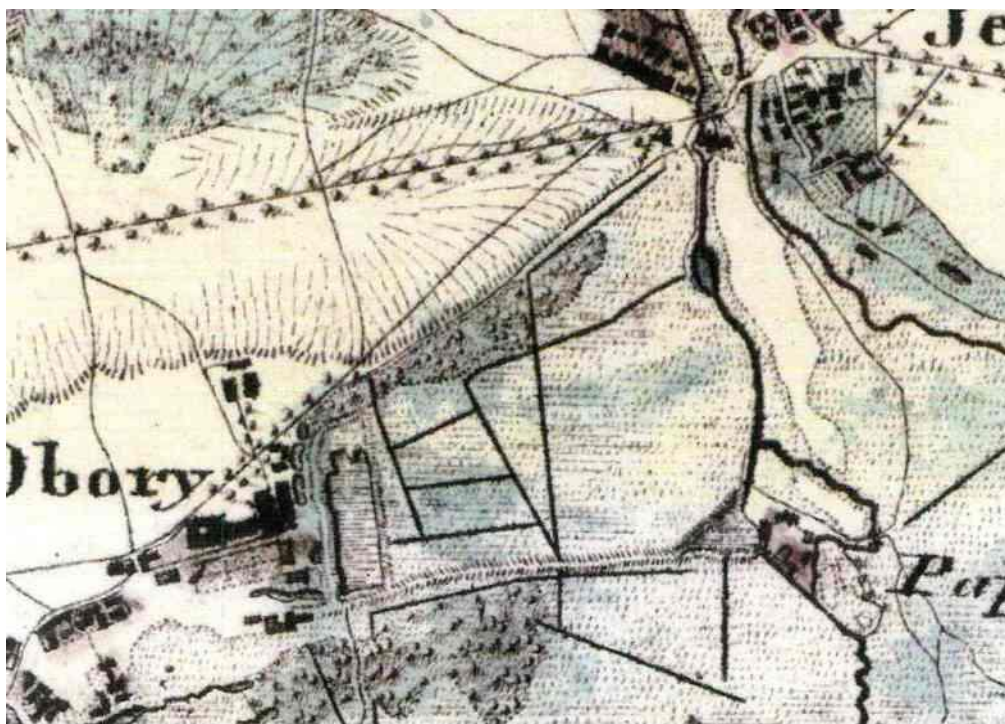
Również na mapie austriackiej wydanej w 1911 r. (Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:75 000, arkusz Warschau) widoczne są rowy melioracyjne i groble na tym obszarze (rys. 4.5.10.).



Rys. 4.5.7. Fragment mapy Okolice Warszawy w diametrze pięciu mil z 1794 r.



Rys. 4.5.8. Fragment mapy z początku XVIII w. z widocznymi młynami wodnymi na Jeziorku.



Rys. 4.5.9. Fragmenty mapy z lat 20-30. XVIII w. (mapa zorientowane w kierunku zachodnim)



Rys. 4.5.10. Fragment mapy (Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie 1:75000, arkusz Warschau z 1911 r.)



Co ciekawe na zdjęciach lotniczych datowanych na rok 1958 udostępnianych w Gminnym Systemie Informacji Przestrzennej (G-SIP Konstancin-Jeziorna <http://gsip.konstancinjeziorna.pl/info/orto-compare.html>) widoczna jest inny przebieg i mniejsza liczba rowów niż współcześnie. Na zdjęciu wykonanym w 1971 r. widoczna jest znów większa liczba rowów melioracyjnych niż współcześnie, szczególnie we wschodniej części analizowanego obszaru. Oznacza to, że najbardziej znaczące prace melioracyjne wykonano na tym obszarze w latach 60. XX w. Do lata 80. część z tych rowów zanikła (zarosła/ została zasypana?). Ich przebieg, choć praktycznie nie widoczny współcześnie w terenie zaznacza się na aktualnych ortofotomapach.

Według danych hydrogeologicznych i opisów do nich (Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50:000, arkusz Piaseczno, i objaśnienia do niej) kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym jest północno-wschodni, w kierunku Wisły. Wydajność potencjalna studni wierconej wynosi 70-120 m<sup>3</sup>/h w zachodniej części analizowanego terenu i zmniejsza się do 30-50 m<sup>3</sup>/h we wschodniej części. Wielkości zasobów dyspozycyjnych jednostkowych wynosi 200-300 m<sup>3</sup>/24h\*km<sup>2</sup>. Stopień zagrożenia wód podziemnych jest bardzo wysoki, głównie ze względu na brak izolacji, a wskaźniki jakości wody przekraczają wymagania dla wód pitnych dla amoniaku (NH<sub>4</sub>), żelaza (Fe), manganu (Mn).

#### POŁOŻENIE ZWIERCIADŁA WÓD PODZIEMNYCH I ZASILANIE HYDROLOGICZNE

Badania wód podziemnych przeprowadzono pomiędzy 25 czerwca a 23 października 2023 r. w 7 piezometrach zainstalowanych w tym celu na obszarze opracowania (rys. 3.3.1). Wyniki zestawiono w tab. 4.5.1.

**Tab. 4.5.1.** Lokalizacja i wyniki pomiarów stanu wód podziemnych w piezometrach na obszarze opracowania

Piezometr	Współrzędne		Stan wody [cm] dnia						
			25 VI	21 VII	05 VIII	27 VIII	19 IX	02 X	23 X
	N	E							
P1	52°05'20,20555"	21°07'42,55707"	80	66	58	63	69	72	10
P2	52°05'22,97397"	21°07'52,17056"	95	88	77	79	84	90	57
P4	52°05'28,26039"	21°08'12,18232"	96	0	0	0	14	15	2
P7	52°05'35,11240"	21°08'36,70174"	<100 cm	96	79	88	92	80	54
P9	52°05'39,65976"	21°08'53,45633"	<100 cm	97	90	99	98	98	90
P21	Piezometr zniszczony		98	91	82	85	-	-	-
P22	52°05'21,11864"	21°07'53,75332"	90	64	63	65	69	75	13



**Tab. 4.5.2.** Statystyki opisowe wyników pomiarów wód podziemnych

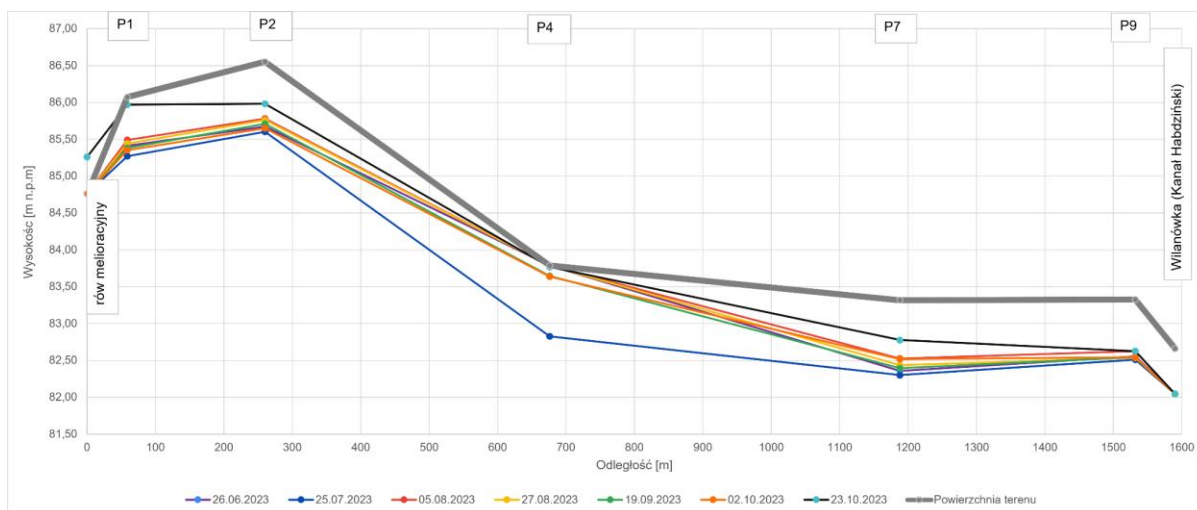
Miara	Piezometr						
	P1	P2	P4	P7	P9	P21 <sup>*)</sup>	P22
Średnia arytmetyczna [cm]	59,7	81,4	17,3	84,3	96,1	89	62,7
Mediana [cm]	66	84	2	88	98	88	65
Odchylenie standardowe [cm]	23	12,4	35,5	15,6	4,4	7,1	23,9
Kurtoza	5,1	2,3	6	2,1	-0,9	-1,2	4,2
Skośność	-2,1	-1,4	2,4	-1,3	-0,9	0,6	-1,7
Zakres [cm]	70	38	96	47	11	16	77
Minimum [cm]	10	57	0	54	90	82	13
Maksimum [cm]	80	95	96	101	101	98	90

<sup>\*)</sup> Piezometr zniszczony

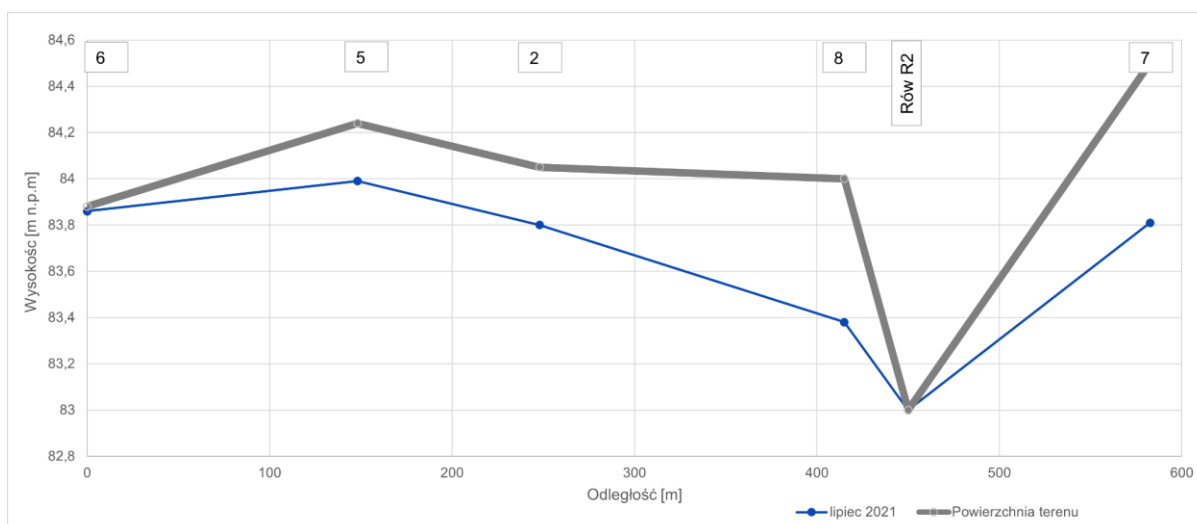
Należy zwrócić uwagę, że krótki okres badań nie obejmujący całego roku hydrologicznego, a jedynie 4 stosunkowo suche miesiące, utrudnia pełną interpretację zmienności stanów wód podziemnych na tym obszarze.

Pomiary wykonane 25 lipca 2023 r. charakteryzują sytuację w okresie największego deficytu wody na tym obszarze, pomiary zaś z dnia 23.10.2023 r. – sytuację bezpośrednio po dwudniowych opadach deszczu.

Najmniejszym zakresem zmienności, bo zaledwie kilkunastocentymetrowym, cechowały się wyniki pomiarów w piezometrach P9 położonym tuż przy wschodniej granicy opracowania wyznaczonej przebiegiem Wilanówki i P21 – w części zachodniej (tu jednak brak jest danych z września i października, tab. 4.3.1). Z kolei największa, bo blisko metrowa zmienność stanów zwierciadła wody podziemnej zmierzona została w punkcie P4 zlokalizowanym w środkowej części obszaru. W punkcie tym najniższy stan zmierzono w lipcu, w kolejnych miesiącach stan wody wzrósł i utrzymywał się na zbliżonym poziomie (może to być spowodowane podpiętrzeniem wody w rowie melioracyjnym przez tamę bobrową). Stosunkowo dużą zmiennością stanów charakteryzowały się punkty P1 i P22 znajdujące się w bezpośredniej bliskości zbiorczego rowu melioracyjnego R2 oraz jego dopływu – rowu R23 (patrz rys. 3.3.1). Może to świadczyć o wpływie drenażu powierzchniowego przez głęboko wcięte w podłoże rowy odwadniające ten teren (rys. 4.5.13).



**Rys. 4.5.13.** Schematyczne profile zwierciadła wód podziemnych w okresie pomiarów



**Rys. 4.5.14.** Schematyczny profil zwierciadła wód podziemnych w lipcu 2021 (Mikołajuk, 2022; na podstawie danych udostępnionych przez W. Kotowskiego)

Najwyższy stan wody we wszystkich obserwowanych piezometrach z wyjątkiem P4, zmierzono w październiku, po dwudniowych intensywnych opadach deszczu. Wskazuje to dość szybką reakcję zwierciadła wód podziemnych na opad deszczu w górnej (zachodniej) części obszaru. Duża różnica wysokości bezwzględnej lustra wody w rowach melioracyjnych i zwierciadła wód podziemnych wskazuje na to, że rowy melioracyjne intensywnie drenują badany obszar, szczególnie w jego zachodniej części.

Szybka reakcja zwierciadła wód podziemnych na opad wskazuje na dużą rolę tej formy zasilania w wodę, w warunkach obniżenia zwierciadła wód podziemnych. Deficyt wody w glebie jest częściowo uzupełniany przez wody opadowe. Jest to szczególnie widoczne w zachodniej części Łąk Oborskich.

Również badania z 2021 r, wskazują, że wody podziemne wypływające u podnóża skarpy odpływają w kierunku rowu R2, a następnie są odprowadzane do Wilanówki (Kanału Habdzińskiego) (rys. 4.5.14). Rowy melioracyjne intensywnie odwadniają zarówno obszar rezerwatu "Łęgi Oborskie" jak i obszar Łąk Oborskich.

## SIEĆ MELIORACYJNA I JEJ FUNKCJONOWANIE

Łączna długość rowów melioracyjnych to blisko 6,5 km (tabela 4.5.2.). Główne rowy zbiorcze (oznaczone jako R1, R2, R3 i R4) odprowadzają wodę do Wilanówki. Największa gęstość rowów znajduje się w zachodniej części obszaru.

**Tab. 4.5.2.** Rowy melioracyjne na obszarze opracowania

Rowy		Długość [m]
Zbiorcze	Pozostałe	
R1		1666
	R11	132
R2		1491
	R20	219
	R21	355
	R22	407
	R23	283
	R24	322
	R25	260
	R26	395
R3		33
	R31	227
R4		757
Nieoznaczone		43
Suma		6590

Pomimo gęstej sieci rowów odwadniających, większość z nich była sucha w okresie wykonywania pomiarów lub przepływ wody był znikomy. Nawet w rowach zbiorczych przepływ wody był poniżej czułości urządzenia pomiarowego ADC wynoszącej 0,01 m/s, dlatego oszacowano go na podstawie wypływu poniżej tam bobrowych na rowach R1 i R2. Wyniki zestawiono w tab. 4.5.3.

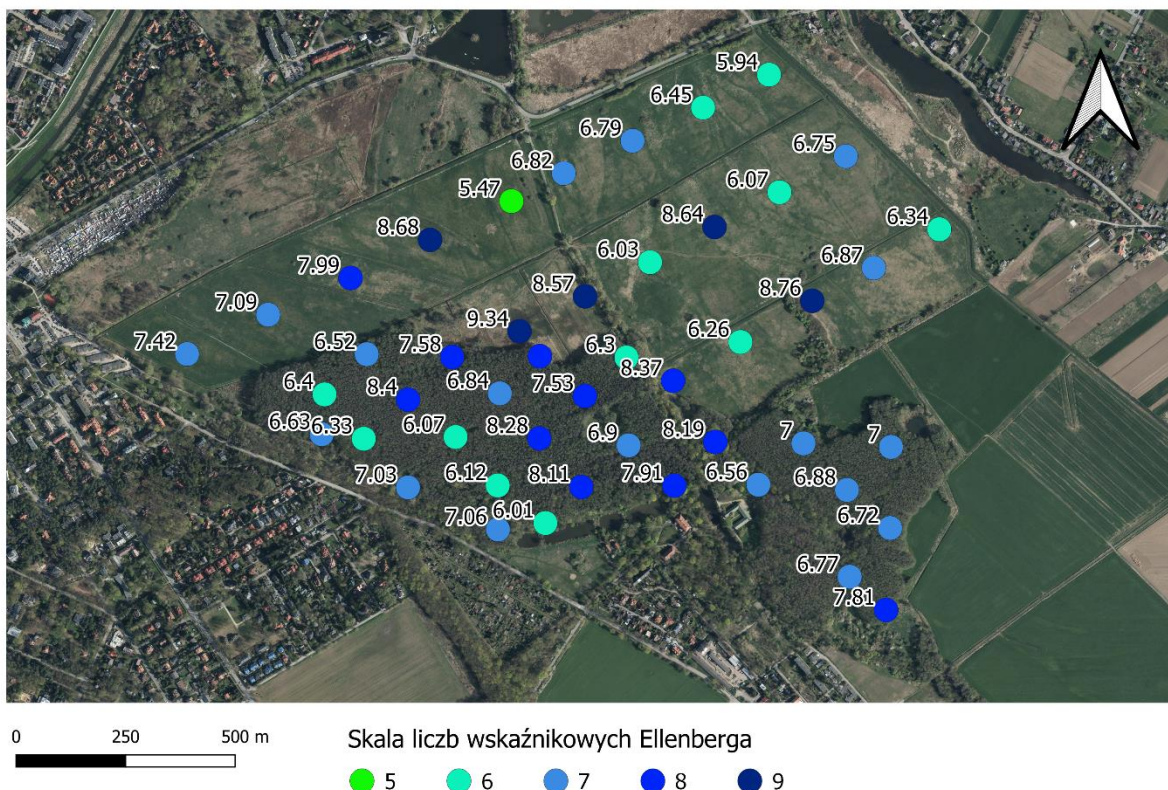
Tak niskie przepływy wynikają zapewne zarówno z obniżenia bazy drenażu (głębokie wcięcie rowów melioracyjnych w podłoże skutkujące odwodnieniem dawnego tarasu zalewowego), jak i zmniejszenia zasilania spod skarpy - m.in. w efekcie zmniejszenia zasilania warstwy wodonośnej, wskutek odwodnień i drenażu przez ujęcia wody, a także wzrostu średniej temperatury powietrza a, co za tym idzie, zwiększonej ewapotranspiracji. Należy również zaznaczyć, że badania prowadzone były w okresie utrzymującej się suszy hydrologicznej, na co wskazują niskie stany i przepływy Wisły.

**Tab. 4.5.3.** Szacunkowe pomiary natężenia przepływu na obszarze opracowania

Punkt	Lokalizacja	Współrzędne geograficzne		Szacunkowy przepływ [dm <sup>3</sup> /s]		
		N	E	6 IX	18 X	23 X
Q1	Poniżej tamy bobrowej na rowie R1	52°05'34,87115"	21°08'18,46686"	-	0,5	1
Q2	Poniżej tamy bobrowej na rowie R2	52°05'20,26916"	21°07'59,96733"	0,5	1	1,5

#### 4.6. OCENA FITOINDYKACYJNA AKTUALNYCH WARUNKÓW WILGOTNOŚCIOWYCH

Analiza liczb Ellenberga pozwoliła zidentyfikować występowanie na badanym obszarze roślin będących wskaźnikami gleb o pięciu różnych stopniach wilgotności - od gleb świeżych (5 w skali Ellenberga), poprzez wilgotne (6 i 7) do mokrych (8 i 9).



**Rys. 4.6.1.** Warunki wilgotnościowe, które preferują rośliny rosnące w punktach badawczych na podstawie liczb wskaźnikowych Ellenberga. Punkty zostały przypisane do odpowiedniej kategorii, zgodnie z skalą: 5 - gleba świeża, 6 - pośredni świeża - wilgotna, 7 - gleba wilgotna, 8 - pośredni wilgotna - mokra, 9 - gleba mokra.

Gleba świeża to taka, która w dotyku wydaje się chłodna, ale nie odczuwa się wilgoci, a po zwilżeniu ciemnieje (Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 2017). Po opadach woda zazwyczaj nie stagnuje na powierzchni gleb świeżych, ale bardzo szybko wsiąka. Rośliny wskazujące na takie warunki wilgotnościowe dominują na obszarze Łąk Oborskich jedynie na niewielkim (ok. 6 ha) wyniesieniu mineralnym znajdującym się na północny zachód od grobli.

Gleba wilgotna zwilża palce i bibułę, lecz woda nie wycieka przy ściskaniu. Gleba ta po zwilżeniu nie ciemnieje (Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 2017). Rośliny wskazujące na występowanie gleb pośrednich między świeżymi i wilgotnymi (6 w skali Ellenberga) oraz gleb wilgotnych (7 w skali Ellenberga) występują na całym badanym obszarze, zarówno na łąkach jak i na terenie rezerwatu przyrody. Punkty, na których stwierdzono dominację roślin wskazujących na gleby wilgotne były najczęściej notowane w trakcie niniejszych badań. Dominują one na obszarze Łąk Oborskich głównie we wschodniej części, między groblą a Wilanówką. Rośliny te związane są z użytkowanymi kośnie łąkami selernicowymi *Cnidion dubii*, wykształcającymi się zazwyczaj pod wpływem okresowych zalewów lub wyraźnie zmiennych warunków wilgotnościowych. Rośliny będące wskaźnikami gleb wilgotnych występują również w zachodniej części badanego obszaru u podnóża skarpy, na obszarze przylegającym do dolnej krawędzi wysoczyzny morenowej. Jest to obszar stanowiący brzeg równiny torfowej porośniętej szuwarem, głównie turzycowym. Rośliny będące wskaźnikami gleb wilgotnych dominują również na obrzeżach lasu łęgowego wzdłuż granicy rezerwatu przyrody, przylegającej do terenów nieleśnych.

Gleba mokra charakteryzuje się tym, że woda wycieka z gleby przy ściskaniu agregatów i gleba rozmazuje się w palcach (Polskie Towarzystwo Gleboznawcze, 2017). Jest to gleba zwarta, po opadach tworzą się na niej długo stojące kałuże. Tego typu gleby wykształcają się na terenach trwale lub okresowo podmokłych i tworzą się na nich zazwyczaj lasy bagienne i łęgowe oraz szuwały. Rośliny przywiązane do tego typu gleby występują w centralnej części rezerwatu Łęgi Oborskie oraz w obniżeniu terenu w centralnej części Łąk Oborskich po zachodniej stronie grobli, przy granicy rezerwatu przyrody. Rośliny będące wskaźnikami gleb mokrych dominują również w niektórych fragmentach łąk selernicowych między groblą a Wilanówką, ponieważ woda na tym terenie prawdopodobnie stagnuje w lokalnych, płytkich obniżeniach.

#### 4.7. ZRÓŻNICOWANIE AKTUALNEJ SZATY ROŚLINNEJ

Zbiorowiska roślinne występujące na terenie rezerwatu Łęgi Oborskie i ich klasyfikacja systematyczna:

Klasa Cl. *Quercus-Fagetea* (eutroficzne i mezotroficzne lasy liściaste)

Rząd O. *Fagetalia sylvaticae* (mezo- i eutroficzne lasy liściaste)

**Związek All. *Ailno-Ulmion* (lasz łęgowe · łęgi olszowe, jesionowe i wiązowe- odpowiada siedlisku „łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (91E0)” z wykazu siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym)**

Zbiorowiska roślinne występujące na terenie Łąk Oborskich i ich klasyfikacja systematyczna:

Klasa Cl. *Molinio-Arrhenatheretea* (łąki i pastwiska, mokre, wilgotne i świeże)

Rząd O. *Molinietalia caeruleae* (zbiorowiska trwale lub okresowo wilgotnych, żyznych łąk kośnych · wilgotne łąki średniożyzne, okresowo podtapiane)

**Związek All. *Cnidion dubii* (łąki selernicowe - odpowiada siedlisku 6440 z wykazu siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym)**

Rząd O. *Arrhenatheretalia elatioris* (zbiorowiska żyznych łąk na świeżych glebach mineralnych)

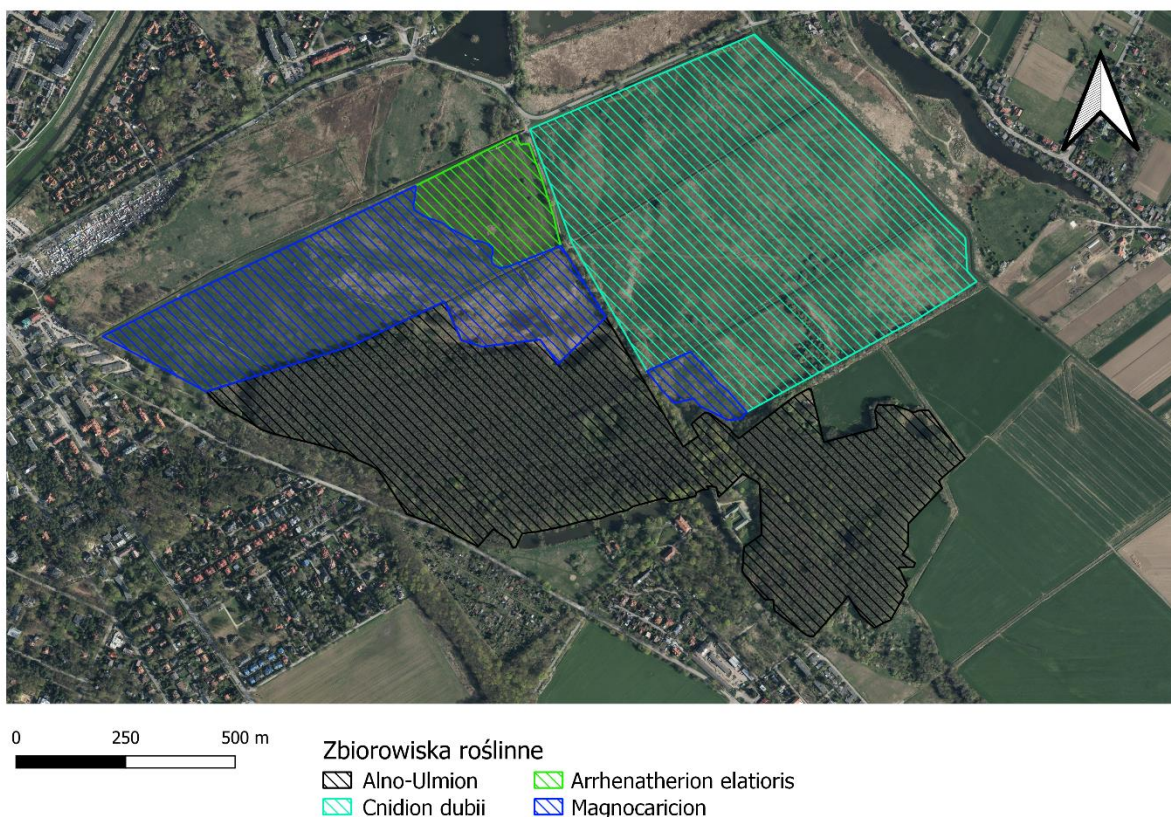
**Związek All. *Arrhenatherion elatioris* (łąki łąkowe dwu i wielokośne - odpowiada siedlisku „... świeże łąki użytkowane ekstensywnie (6510)” z wykazu siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym)**

Klasa Cl. *Phragmitetea* (szuwały)

Rząd O. *Phragmitetalia* (szuwały)

**Związek All. *Magnocaricion* (szuwały wielkoturzycowe, turzycowiska)**

W granicach rezerwatu Łęgi Oborskie oraz na przyległych do niego Łąkach Oborskich występują cztery różne typy zbiorowisk roślinnych. Zbiorowisko leśne – łąk olszowy – zajmuje cały obszar rezerwatu przyrody (54 ha), a nieleśne typy fitocenozy zajmują koszone łąki w jego pobliżu. Na łąkach znajdują się trzy różne typy zbiorowisk roślinnych zależnie od poziomu wilgotności gleby. Są to łąki świeże (5,9 ha), zmiennowilgotne łąki o charakterze łąk selernicowych (51,4 ha) oraz szuwały, głównie turzycowe (26 ha), Rys. 4.7.1.



**Rys. 4.7.1.** Zbiorowiska roślinne występujące na terenie Łąk Oborskich oraz rezerwatu przyrody Łęgi Oborskie

## ROŚLINNOŚĆ ŁĄK OBORSKICH

Wszystkie zbiorowiska roślinne występujące na obszarze Łąk Oborskich są poddane silnej antropopresji i są mocno przekształcone. Na niemal całym obszarze dominują gatunki roślin świadczące o eutrofizacji badanego terenu. We wszystkich płatach roślinności zaznacza się znaczny udział wysokich, silnych konkurencyjnie traw i turzyc. Gatunkiem o bardzo dużej stałości w zdjęciach fitosocjologicznych jest wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*. Występuje on w 90% zdjęć, a jego średnie pokrycie w zdjęciu wynosi 28%. Powoduje to silne nawiązania zbiorowisk roślinnych występujących na badanym terenie, zwłaszcza łąk selernicowych *Cnidion*, do łąk wyczyńcowych *Alopecurion* - pospolitych w Polsce, intensywnie użytkowanych łąk zalewowych w dolinach dużych rzek. Inne dominujące na Łąkach Oborskich gatunki traw to: mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea* (obecna w 85% zdjęć), wiechlina zwyczajna *Poa trivialis* (obecna w 80% zdjęć), turzyca zaostrowana *Carex acuta* (obecna w 45% zdjęć) oraz trzcinnik lancetowaty *Calamagrostis canescens* (obecny w 35% zdjęć). Na całym obszarze Łąk Oborskich wysoką stałością w zdjęciach fitosocjologicznych odznaczają się ponadto byliny wskazujące na warunki eutroficzne i wilgotne, takie jak żywokost lekarski *Symphytum officinale* (obecny w 70% zdjęć), tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris* (obecna w 50% zdjęć), przytulia czepna *Galium aparine* (obecna w 50% zdjęć) oraz wyka ptasia *Vicia cracca* (obecna w 50% zdjęć).

### **Szuwary wielkoturzycowe, turzycowiska (zw. *Magnocaricion*)**

Szuwary wielkoturzycowe (Rys. 4.7.2., 4.7.3.) zajmują zachodnią część badanego obszaru, o powierzchni 26 ha, rozciągającą się od głównego rowu melioracyjnego R2 przy krawędzi wysoczyzny morenowej w kierunku wschodnim, aż do grobli i mineralnego wyniesienia porośniętego łąką świeżą. Szuwary znajdują się między dwoma rowami głównymi R1 i R2 i są poprzecznie przecięte mniejszymi rowami szczegółowymi (R21, R22, R23 oraz częściowo R24 i 25). Od południa graniczą z łągiem olszowym znajdującym się w granicach rezerwatu przyrody. Zajmują często podtapianą równinę torfową. W ich obrębie widoczny jest wyraźny gradient wilgotności gleby, wykazany za pomocą fitoindykacji, od gleb wilgotnych na zachodzie do gleb mokrych (bagiennych) w części wschodniej. W warstwie roślin zielnych dominują charakterystyczne dla szuwaru wielkoturzycowego silne konkurencyjne gatunki turzyc, takie jak turzyca zaostrowana *Carex acuta* (obecna we wszystkich zdjęciach, ze średnim pokryciem 18%), turzyca lisia *Carex vulpina*, turzyca błotna *Carex acutiformis* oraz turzyca pęcherzykowata *Carex vesicaria*. Łanowo występują również szuwarowe trawy, takie jak mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea* czy oraz trzcinnik lancetowaty *Calamagrostis canescens*, a także trawy nie będące gatunkami typowymi dla szuwarów takie jak wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis* i wiechlina zwyczajna *Poa trivialis*. Dominującymi gatunkami bylin są tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris*, krwawnica pospolita *Lythrum salicaria* czy rdest ostrogorzki *Polygonum hydropiper*. W suchszej części zachodniej, przy krawędzi wysoczyzny, zaznacza się wysoki udział traw świadczących o częstym przesychaniu siedliska jak np. kłósówki wełnistej *Holcus lanatus*. Warstwa mszysta jest praktycznie nieobecna. Świadczy to o wysokiej żyzności i często występującym podtopieniu, zwłaszcza w zachodniej części szuwaru.



**Rys. 4.7.2.** Suchsza część szuwaru przy krawędzi wysoczyzny. Na zdjęciu oprócz turzycy zaostrowanej *Carex acuta* widoczne są także kłosa przywiązanej do gleb suchszych kłósówki wełnistej *Holcus lanatus* oraz wyczyńca łąkowego *Alopecurus pratensis*, okolice zdjęcia fitosocjologicznego 1 (Rys. 4.7.1.)



**Rys. 4.7.3.** Szuwały wieloturzycowe. Na zdjęciu widoczna dominacja turzycy zaostrowanej *Carex acuta* oraz znaczny udział trzciny pospolitej *Phragmites australis*, okolice zdjęcia fitosocjologicznego 4 (Rys. 4.7.1.)



**Łąki łąkowe dwu i wielokośne (*Arrhenatherion elatioris*) - odpowiada siedlisku „świeże łąki użytkowane ekstensywnie (6510)” z wykazu siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym**

Łąki świeże (Rys. 4.7.4.) występują zwykle poza dolinami rzecznyymi na siedliskach dość żyznych, typowych dla lasów łąkowych lub buczyn, na skutek ich wycięcia. Spotkać je można również w obrębie suchszych partii dolin rzecznych, na wzniesieniach mineralnych (pierwotnie siedliska suchszych postaci łągów). Na badanym obszarze łąki świeże zajmują niewielkie (ok 6 ha) wyniesienie mineralne znajdujące się na północny zachód od grobli. Dzięki ekstensywnemu użytkowaniu (jedno- lub dwukrotny pokos, po zakwitnięciu traw) wykształciła się na nim łąka świeża. Charakteryzuje się ona stosunkowo dużym bogactwem gatunkowym. W płacie dominują charakterystyczne gatunki traw, takie jak rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, wiechlina łąkowa *Poa pratensis* czy kostrzewa czerwona *Festuca rubra*. Pojawiają się także owsica omszona *Avenula pubescens* i mietlica pospolita *Agrostis capillaris*. Znaczny jest ponadto udział kwitnących wcześniej (przed pierwszym pokosem, który na tego typu siedliskach następuje najczęściej w drugiej połowie czerwca) roślin, takich jak jastrun złocisty *Leucanthemum vulgare*, chaber łąkowy *Centaurea jacea*, czy dzwonek rozpięchły *Campanula patula*, również będącymi gatunkami typowymi dla tego zbiorowiska. W zbiorowisku pojawiają się też gatunki roślin ruderalnych, zasiedlających tereny w znacznym stopniu zmienione przez człowieka, takich jak Inica pospolita *Linaria vulgaris*.



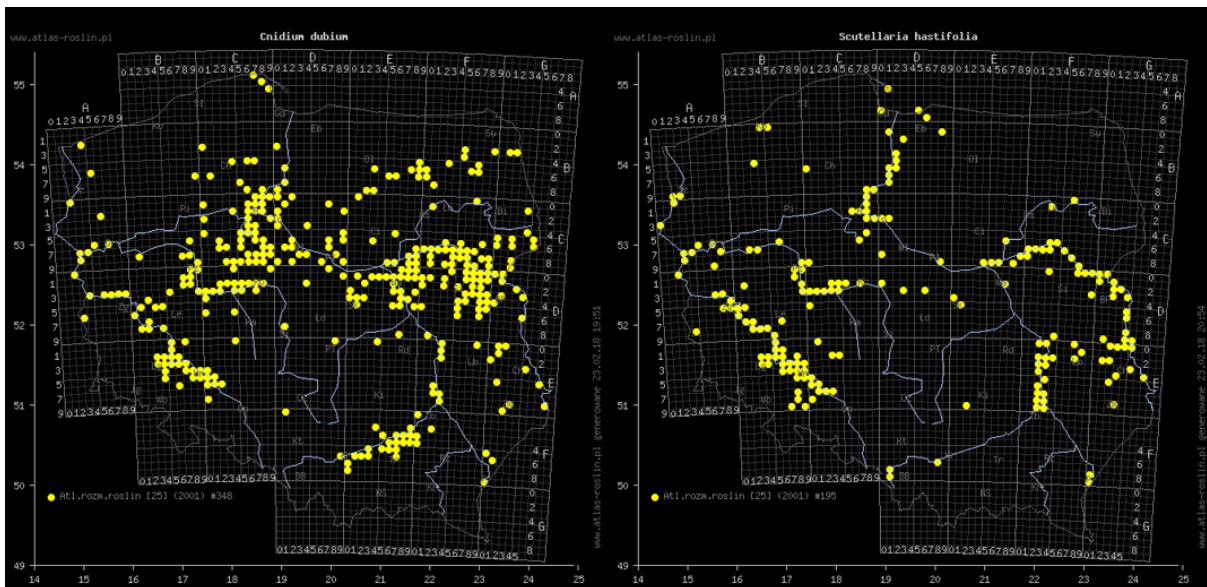
**Rys. 4.7.4.** Łąka świeża z dominacją rajgrasu wyniosłego *Arrhenatherum elatius*, okolice zdjęcia fitosocjologicznego 5 (Rys. 4.7.1.). W tle widoczne zadrzewienia rosnące wzdłuż nasypu grobli.

**Łąki selernicowe (*Cnidion dubii*) - odpowiada siedlisku 6440 z wykazu siedlisk przyrodniczych o znaczeniu wspólnotowym**

Płat o charakterze łąki selernicowej (Rys. 4.7.5.) zajmuje obszar o powierzchni 51,4 ha na wschód od grobli, aż do Wilanówki, która stanowi wschodnią granicę płatu. W obrębie płatu znajdują się cztery rowy główne (R1, R2, R3 i R4) biegnące z zachodu na wschód i odprowadzające wodę do Wilanówki. Łąki selernicowe wykształcają się zazwyczaj pod wpływem okresowych zalewów lub wyraźnie zmiennych warunków wilgotnościowych, przy stosowaniu użytkowania kośnego. Najczęściej porastają gleby aluwialne. Gatunkami charakterystycznymi dla łąk selernicowych, występującymi na badanym obszarze są selernica żyłkowana *Cnidium dubium* oraz tarczycza oszczepowata *Scutellaria hastifolia*. Obie wyżej wymienione rośliny są stosunkowo rzadkie we florze Polski i przywiązane do dolin dużych rzek (Rys. 4.7.6.).



**Rys. 4.7.5.** Łąka selernicowa, okolice zdjęcie fitosocjologicznego 14. W tle widoczne zadrzewienia wzdłuż Wilanówki.



**Rys. 4.7.6.** Mapa występowania selernicy żyłkowej *Cnidium dubium* (po lewej) oraz tarczycy oszczepowatej *Scutellaria hastifolia* (pop prawej) (Zajac, A. & Zajac, M., 2001, za Snowarski, 2023).

We wszystkich zdjęciach fitosocjologicznych na łąkach selernicowych obecny jest wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis* ze średnim pokryciem w zdjęciu 38%. Powoduje to silne nawiązania do łąk wyczyńcowych *Alopecurion* – intensywnie użytkowanych łąk zalewowych w dolinach dużych rzek. Innymi dominującymi gatunkami traw są mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea* oraz wiechlina zwyczajna *Poa trivialis*. Dominującymi gatunkami bylin w tym zbiorowisku są żywokost lekarski *Symphytum officinale* (obecny we wszystkich zdjęciach), ostrożeń polny *Cirsium arvense* oraz groszek błotny *Lathyrus palustris*. Obszar zajęty przez łąki selernicowe charakteryzują się stosunkowo bogatą mikrorzeźbą terenu co, w połączeniu z silną zmiennością warunków wilgotnościowych, powoduje powstawanie wewnątrz płatu fragmentów nawiązujących do łąk świeżych, ale także do szuwarów. Tak silnie zróżnicowana mikrorzeźba terenu stanowi element charakterystyczny dla tego typu zbiorowiska roślinnego. Na łąkach obserwowaliśmy również występujący miejscami łąkowo gatunek obcy i inwazyjny - nawłoc późną *Solidago gigantea*.

## ROŚLINNOŚĆ REZERWATU PRZYRODY ŁĘGI OBORSKIE

W granicach rezerwatu Łęgi Oborskie występuje łąg olszowy, będący zdegradowaną formą olsów źródliskowych *Cardamino-Alnetum glutinosae* (wskazuje na to występowanie na zmeliorowanym torfowisku niskim). Na terenie rezerwatu występują liczne rowy melioracyjne (R24, R25, R26 i R27). W warstwie drzew najwyższą stałość wykazuje olsza czarna *Alnus glutinosa* występująca we wszystkich zdjęciach, ze średnim pokryciem w zdjęciu 48%. W warstwie krzewów dominuje czeremcha zwyczajna *Padus avium* (obecna w 76% zdjęć, ze średnim pokryciem 10%). Gatunkami typowymi dla łągów, dominującymi w warstwie runa są bluszcz kurdybanek *Glechoma hederacea* (obecny w 82 % zdjęć, ze średnim pokryciem w zdjęciu 34%), pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* (obecna w 45% zdjęć, ze średnim pokryciem w zdjęciu 15%), kuklik pospolity *Geum urbanum* (obecny w 64 % zdjęć), nercznica krótkoostna *Dryopteris carthusiana* (obecna w 58% zdjęć) i czartawa pospolita *Circaea*

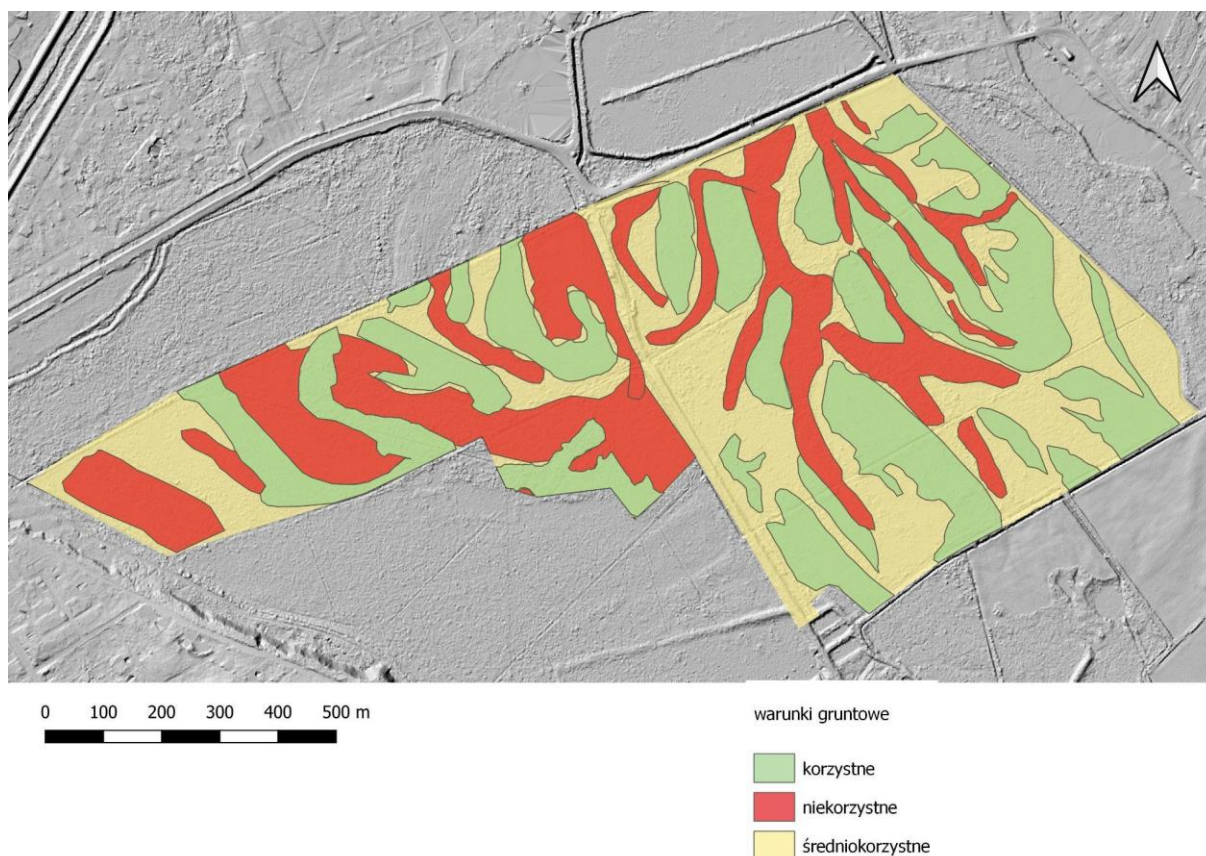
*lutetiana* (obecna w 52% zdjęć). Taki skład gatunkowy runa świadczy o bardzo znaczących zaburzeniach związanych z przesuszeniem i eutrofizacją. Znaczącym dominantem jest również gatunek obcy i inwazyjny - niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* (obecny w 85 % zdjęć, ze średnim pokryciem w zdjęciu 24%).

## **5. INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ**

### **5.1. REKOMENDACJE I WSKAZANIA WYNIKAJĄCE Z ROZPOZNANIA UTWORÓW POWIERZCHNIOWYCH**

Wykonane rozpoznanie litologiczne pozwala stwierdzić, że występujące tu utwory powierzchniowe należą do kategorii gruntów słabonośnych, które nie spełniają wymagań wynikających z warunków nośności lub stateczności obiektów oraz konstrukcji. Grunty mineralne niespoiste (piaski, piaski pylaste) oraz grunty o większej spoistości i plastyczności (iły pylaste) często są zawodnione i podatne na pęcznienie a przez to niestabilne. Gruntami o małej wytrzymałości i niestabilnej strukturze są jednak przede wszystkim grunty organiczne, do których zaliczamy torfy, mursze oraz gytie.

Zgodnie z obowiązującym od dnia 29 kwietnia 2012 r. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012, poz. 463), pomimo mało skomplikowanej morfologii, terenu tego nie można zaliczyć do warunków gruntowych prostych. Duża zmienność oboczna i pionowa osadów, czyli występowanie gruntów niejednorodnych, nieciągłych, zmiennych genetycznie i litologicznie, w tym obszarze wskazuje na kategorię złożonych warunków gruntowych. Oznacza to, że na badanym obszarze występują grunty o różnej przydatności do zainwestowania. Znaczną powierzchnię zajmują grunty niekorzystne (organiczne, głębokość zwierciadła wody do 1 m p.p.t.) oraz średniokorzystne (grunty w stanie luźnym, plastycznym lub nawet miękkoplastycznym przy jednoczesnym występowaniu zwierciadła wody od 1 do 2 m p.p.t). Grunty o warunkach korzystnych to grunty w stanie zwartym, średniozagęszczonym, przy czym zwierciadło wody może znajdować się w granicach 2 m p.p.t. (rys.5.1.1).



**Rys. 5.5.1.** Mapa warunków gruntowych na obszarze Łąk Oborskich, na podstawie rozpoznania utworów powierzchniowych.

Podczas planowania inwestycji na obszarze Łąk Oborskich, po wstępnym rozpoznaniu podłoża gruntowego, korzystanie tylko z niniejszego opracowania lub z materiałów archiwalnych jest niewystarczające i wymaga dodatkowego rozpoznania budowy podłoża, to znaczy co najmniej opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża i projektu geotechnicznego, zgodnie z kategorią planowanej inwestycji.

Jednocześnie wykonane badania utworów powierzchniowych pokazały ciekawą zmienność litologiczną form ukształtowania terenu. Świadczy to o wielu różnorodnych procesach naturalnych i antropogenicznych kształtujących ten teren w przeszłości. Dlatego warto byłoby wykonać badania paleogeograficzne rejonu Łąk Oborskich oraz Rezerwatu Łęgi Oborskie. Poznanie paleogeografii tego obszaru może być cennym źródłem informacji dla opracowań dotyczących historii Konstancina-Jeziorny, np. rozpoznanie uwarunkowań naturalnych osadnictwa olęderskiego oraz ich skutków, czyli na przykład stopień przekształcenia powierzchni terenu (Błoński, Szwarczewski, 2008; Zawadzka-Pawlewska, Tsermegas, 2017).

## 5.2. WARTOŚCI SOZOLOGICZNE

### WARTOŚĆ PRZYRODNICZA OBSZARU Z UWZGLĘDNIENIEM OBOWIĄZUJĄCYCH FORM OCHRONY

Obszar objęty badaniami jest cenny przyrodniczo, mimo bezpośredniej bliskości miasta i widocznych śladów przekształcenia antropogenicznego. Pełni rolę węzła łączącego dwa ważne korytarze ekologiczne. Główny biegnie wzdłuż zachodniej doliny Wisły i na badanym

obszarze łączy się z poprzecznym do niego korytarzem wzdłuż doliny Jeziorki. Ponadto Łąki Oborskie stanowią strefę buforową między miastem a rezerwatem przyrody.

Trzy z czterech stwierdzonych podczas inwentaryzacji zbiorowisk roślinnych znajdują się w wykazie siedlisk o znaczeniu wspólnotowym (dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r.). Jedno z nich – 91E0 łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i olsy źródłiskowe – jest siedliskiem priorytetowym, chociaż stosunkowo częstym na obszarze Polski. Mimo, że siedliska te nie leżą w obszarze Natura 2000 objęte są ogólnym celem dyrektywy, tj. wymogiem utrzymania lub odtworzenia właściwego stanu ich ochrony, jak wynika ze stanowiska Komisji Europejskiej<sup>1</sup> z dnia 07.06.2012.

Łągi (siedlisko 91E0) leżą w granicach Chojnowskiego Parku Krajobrazowego (PK), a łąki świeże (siedlisko 6510) w jego otulinie. Jednym z celów szczegółowych w Planie Ochrony PK jest zachowanie różnorodności właściwych dla regionu siedlisk przyrodniczych objętych ochroną prawną, w tym wyżej wymienionych (pkt 2, ppkt 3a, Uchwała Nr 228/19 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 grudnia 2019 r.). Siedlisko 91E0 (łągi) jest chronione dodatkowo w ramach rezerwatu przyrody Łągi Oborskie. Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie charakterystycznych dla doliny Wisły naturalnych łągów wiązowo-jesionowych. Obecnie nie posiada on planu ochrony (stan na dzień 30.11.2023).

Siedlisko 6440 (łąki selernicowe) tylko częściowo leży w otulinie Chojnowskiego Parku Krajobrazowego. Zasluguje jednak na ochronę na całym obszarze płatu, ponieważ jest spotykane stosunkowo rzadko w skali kraju, najczęściej w środkowych odcinkach dolin dużych rzek, zwłaszcza Warty, Odry i Bugu, a rzadziej Wisły (Załuski, 2012; Jermaczek-Sitak, 2011). Cennym elementem flory Łąg Oborskich, będącym gatunkiem charakterystycznym łąk selernicowych, występującym licznie w granicach badanego obszaru jest tarczycza oszczepowata *Scutellaria hastifolia*. Znalazła się ona na Polskiej Czerwonej Liście Roślin w 2016 r. ze statusem VU – narażony (Kaźmierczakowa i in., 2016). Podstawą przyznania kategorii zagrożenia była niewielka powierzchnia zasiedlonego obszaru, jego silna fragmentacja, a także spodziewane ciągle zmniejszanie się powierzchni, zasięgu i jakości siedliska rośliny oraz liczby stanowisk.

Szuwary wielkoturzycowe leżą na obszarze Chojnowskiego PK i chociaż nie znalazły się na liście siedlisk o znaczeniu wspólnotowym ich ochrona również jest zgodna z celami szczegółowymi wymienionymi w Planie Ochrony PK (pkt, 2 ppkt 1a „zachowanie trwałego funkcjonowania ekosystemów hydrogeniczných oraz powstrzymanie przesuszania i degradacji gleb hydrogeniczných, jako istotnego elementu obiegu wody oraz cennego zasobu przyrodniczego”, Uchwała Nr 228/19 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 17 grudnia 2019 r.). Szuwary wielkoturzycowe występują w miejscu podmokłym, na torfie, pełnią więc ważną rolę w retencji wody. Ponadto w zbiorowisku tym dominują turzyce, które pod warunkiem właściwego uwodnienia, tworzą torf z obumarłych korzeni. Co więcej szuwary są funkcjonalnie powiązane z łągiem w rezerwacie przyrody. Występowanie obu siedlisk jest związane z naturalnymi ciekami wodnymi, a ich wykształcenie uzależnione jest od rytmu zalewów powierzchniowych, a także od ruchu wód gruntowych w tym wsiąkania i wypyływania wód podziemnych. Łąg w rezerwacie jest prawdopodobnie zdegradowaną formą olsu źródłiskowego, czyli typu łągów uzależnionego od stałego dopływu wód gruntowych. Ochrona łągów powinna bazować na odtworzeniu naturalnego reżimu wodnego (Pawlaczyk, 2010).

---

<sup>1</sup> [https://kp.org.pl/pl/informacje/821-siedliska\\_przyrodnicze\\_poza\\_obszarami\\_n2000\\_komisja\\_europejska\\_polemizuje\\_z\\_lasem\\_polskim](https://kp.org.pl/pl/informacje/821-siedliska_przyrodnicze_poza_obszarami_n2000_komisja_europejska_polemizuje_z_lasem_polskim)

Można to osiągnąć poprzez spowalnianie odpływu wód z rezerwatu, dzięki utrzymywaniu ich wysokiego poziomu w graniczących z rezerwatem szuwarach.

## STAN SIEDLISK PRZYRODNICZYCH

Obecnie wszystkie zbiorowiska roślinne zależne od wody na badanym obszarze są przesuszone. Powoduje to zmniejszanie się w nich udziału gatunków hydrofilnych. **Przesychanie jest wyraźnie widoczne zwłaszcza w rezerwacie przyrody. Przy jego zachodniej krawędzi, na skraju wysoczyzny dominują rośliny będące wskaźnikami gleb pośrednich między świeżymi i wilgotnymi. W lasach łęgowych typowo powinny dominować rośliny przywiązane do gleb mokrych (bagiennych).** Przesychanie dotyka również zachodnią część szuwarów na Łąkach Oborskich. Powoduje ono mineralizację i zniszczenie struktury wierzchniej warstwy torfu, przez co znacząco zmniejsza się jego zdolność retencji wody. Natomiast w przypadku łąk selernicowych obserwowane jest zaburzenie naturalnego układu zmiennych warunków wilgotnościowych pod wpływem których łąki te się wykształciły. Długotrwałe przesuszanie w tych ekosystemach grozi ich zanikiem i zmianą w inną formację roślinną, o mniejszej wartości przyrodniczej np. w ziołorośla ze znaczącym udziałem roślin ruderalnych i obcych geograficznie.

Wszystkie zbiorowiska roślinne na badanym obszarze są zeutrofizowane. Może to wynikać z przyczyn wewnętrznych, takich jak uwalnianie się pierwiastków biogenych z mineralizującego się pod wpływem odwodnienia torfu. Eutrofizacja może też wynikać ze stosowania nawozów sztucznych na okolicznych łąkach i polach, a być może również w obrębie Łąk Oborskich. Ponadto lustro wód podziemnych na badanym obszarze jest płytko położone, słabo izolowane i podatne na zanieczyszczenia (Horak, 2021).

Na łąkach selernicowych dostrzegalna jest ekspansja rodzimych gatunków ziołoroślowych takich jak przetacznik długolistny *Veronica longifolia* i tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris*, a także ruderalnych takich jak ostrożeń polny *Cirsium arvense* i perz właściwy *Elymus repens*. Tendencje ekspansywne przejawiają też niektóre trawy takie jak wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis* czy śmiełek darniowy *Deschampsia cespitosa*. Pojawiają się tam również płaty obcego gatunku nawłoci. W celu zatrzymania lub przynajmniej spowolnienia ekspansji gatunku inwazyjnego ważne jest utrzymanie co najmniej jednokrotnego, maksymalnie dwukrotnego pokosu, po zakwitnięciu traw, ale koniecznie przed owocowaniem nawłoci. Pierwszy pokos powinien nastąpić najwcześniej na przełomie czerwca i lipca, ale nie później niż pod koniec lipca.

Regularne koszenie jest warunkiem istnienia zarówno łąk selernicowych (siedlisko 6440), jak i łąki świeżych (siedlisko 6510). Dzięki systematycznemu wykonywaniu tego zabiegu na całym obszarze Łąk Oborskich nie notuje się ekspansji drzew i krzewów, co jest częstym problemem w przypadku zaniechania użytkowania. Z drugiej strony łąki nie powinny być poddawane intensyfikacji użytkowania tzn. nawożeniu, zbyt częstemu koszeniu, przeorywaniu ani podsiewaniu traw. W celu uniknięcia eutrofizacji konieczne jest również wywożenie skoszonej biomasy poza obszar płatu. Na badanym obszarze nie zawsze jest to przestrzegane.

Na terenie rezerwatu przyrody występuje bardzo znaczna ekspansja gatunku obcego i inwazyjnego - niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora*, który w wielu miejscach dominuje w runie. Przyczyną tak intensywnej ekspansji tego gatunku jest przesuszanie i związany z nim wzrost żyzności. Skutkiem zaś jest wypieranie konkurencyjne rodzimych roślin



runa, w tym na przykład rodzimego niecierpka pospolitego *Impatiens noli-tangere* i ogólne zmniejszenie różnorodności gatunkowej obserwowane w rezerwacie.

#### INNE WARTOŚCI PRZYRODNICZE BADANEGO OBSZARU

Wysoka różnorodność zbiorowisk roślinnych stwarza warunki do życia wielu gatunkom zwierząt. Na terenie łąk oborskich oraz rezerwatu przyrody obserwowano, zarówno w 2021 roku, jak i obecnie, ślady działalności bobrów *Castor fiber*, w postaci zgryzów i budowy tam np. na rowach R1 i R2. Tamy bobrowe pozwalają spowolnić przepływ wody i pomagają w poprawie uwodnienia szuwaru oraz rezerwatu przyrody. W sąsiedztwie tam bobrowych obserwowano wydrę europejską. Zarówno bóbr jak i wydra są objęte ochroną częściową.

Na terenie łąk i przyległego rezerwatu występują liczne ssaki: łoś euroazjatycki, sarna europejska, dzik euroazjatycki, borsuk europejski, jenot, lis pospolity, kuna leśna, łasica pospolita.

Podmokłe łąki, szuwary i zakrzaczenia są ważnym miejscem gniazdowania i żerowania ptaków, a także odpoczynku w czasie migracji. W trakcie badań stwierdzono gniazdowanie gatunków ptaków objętych ochroną ścisłą a także Dyrektywą Ptasią (dyrektywa Rady 2009/147/WE z 30 listopada 2009): derkacza *Crex crex*, czajki zwyczajnej *Vanellus vanellus* i zimorodka *Alcedo atthis*. Ponadto łąki są miejscem odpoczynku ptaków w trakcie migracji. W okresie prowadzenia badań zaobserwowano liczne gatunki chronione związane z terenami podmokłymi: bataliony, kwokacze, krwawodzioby, czaple: siwą i białą, bociany białe oraz bociana czarnego. Licznie obserwowane są stada żurawi zwyczajnych. Obserwowano także drapieżniki: krogulce, pustułki, myszołowy oraz trzmielojady.

#### **5.3. POWIĄZANIA EKOHYDROLOGICZNE ŁĄK OBORSKICH Z REZERWATEM ŁĘGI OBORSKIE NA TLE PRZEKSZTAŁCENŃ WARUNKÓW HYDROLOGICZNYCH**

Łąki Oborskie i rezerwat Łęgi Oborskie są częściami, niegdyś spójnego funkcjonalnie nadrzecznego systemu krajobrazowego. Oryginalnie był to teren ukształtowany pod wpływem interakcji pomiędzy wodami naporowymi wypływającymi spod skarpy wysoczyzny, a wodami powierzchniowymi, w tym wodami przepływającej przez ten obszar rzeki Jeziorki oraz wezbraniem Wisły - zarówno regularnymi corocznymi wylewami, jak i sporadycznymi wystąpieniami wód wielkich, które nie tylko kształtowały warunki wodne, ale również geomorfologiczne, dostarczając materiał mineralny (piaski i ropy) oraz formując kanały erozyjne. Wody powierzchniowe oraz usypane w czasie wezbrań rzeki wały mineralne utrudniały drenowanie wód podziemnych, co sprzyjało utrzymywaniu się stałych warunków bagiennych w południowo zachodniej części obszaru, dzięki czemu wykształciły się torfowiska i mułowiska w starorzeczach oraz torfowisko pod skarpą. W czasach historycznych funkcjonowanie tutejszych ekosystemów zmieniło się bardzo znacząco - przede wszystkim wskutek zmian w warunkach hydrologicznych. Początkowe działania Olędrow - m.in. budowa grobli - ingerowały w istniejący system zasilania ale go znacząco nie przekształcały, choć zapewne odcięły część obszaru od wód wezbraniowych. Odsunięcie się koryta Wisły, a następnie jej obwałowanie, pozbawiło ten teren zalewów i zlikwidowało dynamikę ekologiczną typową dla układów powiązanych z doliną wielkiej rzeki (Łajczak i in. 2021). Eliminacja zasilania wodami Wisły spowodowała też obniżenie bazy drenażu dla wód podziemnych i umożliwiła ich

odprowadzenie wybudowaną później siecią rowów melioracyjnych. Dołożyło się do tego uregulowanie i przeniesienie przebiegu rzeki Jeziorki zasadniczo poza teren Łąk Oborskich. Wszystko to spowodowało, że ekosystemy hydrogeniczne całkowicie zmieniły swoje funkcjonowanie, a ich gleby z procesów akumulacyjnych przeszły w fazę decesji. Dotyczy to dawnych terenów zalewowych, na których ustało osadzanie materiału aluwialnego, jak i bagien - torfowisk fluwiogenicznych (zasilanych wodami powierzchniowymi) i mułowisk w starorzeczach, jak i torfowiska soligenicznego (zasilanego wodami podziemnymi) wykształconego w pobliżu skarpy pradoliny. Torfowisko, dziś częściowo chronione w obrębie rezerwatów Łęgi Oborskie i Olszyna Łyczyńska, przestało funkcjonować jako ekosystem bagienny, a akumulacja torfu została zastąpiona procesami murszenia. Na części torfowiska i na dawnych terenach zalewowych powstały łąki, które funkcjonują do dziś.

Przekształcenia hydrologiczne i hydrograficzne zmieniły funkcjonowanie tych ekosystemów, ale nie usunęły ich wzajemnych powiązań ekohydrologicznych. Istniejąca tu od ponad stu lat sieć melioracyjna skutecznie drekuje wody podziemne obniżając ich zwierciadło i degradując występujące tu kiedyś ekosystemy torfotwórcze, takie jak szuwały turzycowe i olsy źródłiskowe. W efekcie wielu dekad odwadniania poziom torfowiska znacząco obniżył się, szacunkowo o 1,5-2 metry. Składa się na to zarówno początkowe zagęszczenie torfu, wskutek zmniejszenia uwodnienia (na tym etapie torfowisko osiada w tempie kilku cm rocznie), jak i późniejsze osiadanie powierzchni w efekcie tlenowego rozkładu torfu (średnio 1 cm rocznie). Proces ten nie ustaje, pomimo powołania w 1981 roku rezerwatu. Wprawdzie w obrębie rezerwatu rowy melioracyjne nie były najpewniej pogłębiane, ani czyszczone, od czasu objęcia tego terenu ochroną, ale na przyległym do niego obszarze łąkowym sieć melioracyjna była utrzymywana i pogłębiana w miarę osiadania odwadnianego torfowiska. Dotyczy to również rowu zbiorczego przebiegającego wzdłuż granicy pomiędzy rezerwatem a obszarem łąk (rów R2). W efekcie torfowisko na terenie rezerwatu osiadło do poziomu dna istniejących tu rowów odwadniających (dziś już niemal niewidocznych) i osiadanie to postępuje dalej wskutek stałego odpływu wody. Na terenie łąk, wskutek osiadania torfowiska jego powierzchnia opadła poniżej wałów madowych, uwidaczniając relief zagłębień i wyniesień. Wyniesienia te hamowały niegdyś odpływ wody umożliwiając akumulację gleb organicznych, co zostało przerwane pracami odwadniającymi.

Badania w rezerwacie Łęgi Oborskie prowadzone przez Mikołajuka (2022) oraz W. Kotowskiego (niepublikowane) pokazały, że poziom wód jest najwyższy w przykrawędziowej części rezerwatu i obniża się w kierunku Łąk Oborskich, pozostając pod silnym wpływem drenowania przez rów R2. Również pomiary poziomu wody wykonane w ramach niniejszego opracowania pokazują, że rów ten znacząco odwadnia teren łąk (poziom wody obniża się w kierunku rowu), nawet pomimo stosunkowo niewielkiego odpływu w czasie wykonywania pomiarów. Sieć rowów melioracyjnych, w tym główne odprowadzalniki R1 i R2, zaczyna się w obrębie torfowiska, a następnie przecina położone wyżej tereny madowe i piaszczyste. W efekcie tamująca rola tych wyniesień została zlikwidowana, a wody podziemne spływają swobodnie z terenu rezerwatu. Skutkiem jest, opisany w części 5.2 stan przesuszenia siedlisk przyrodniczych oraz trwająca degradacja ekosystemów mokradłowych - zarówno na terenie rezerwatu, jak i w części łąkowej obszaru.

#### **5.4. HYDROLOGICZNE WARUNKI BRZEGOWE NA ŁĄKACH OBORSKICH DLA ZACHOWANIA I KSZTAŁTOWANIA PRZYRODY W REZERWACIE**

Łączność ekohydrologiczna terenu Łąk Oborskich i rezerwatu Łęgi Oborskie powoduje, że przyszłość ekosystemów Rezerwatu jest w sposób ścisły zależna od warunków wodnych kształtujących się na Łąkach Oborskich. Dotyczy to zarówno potencjalnego wpływu zagospodarowania terenu Łąk na przyrodę rezerwatu, jak i możliwego podniesienia walorów przyrodniczych obydwu tych (połączonych) obszarów za pomocą działań hamujących odpływ wody z sieci melioracyjnej.

W celu utrzymania funkcji rezerwatu chroniącego bagienne lasy łęgowe konieczne jest ograniczenie odpływu wody z tego obszaru i zapewnienie tu poziomu wody zbliżonego do powierzchni gruntu (nie niżej niż 10-20 cm poniżej powierzchni). Tylko takie warunki pozwolą powstrzymać dalszy rozkład torfu i ograniczą postępującą dziś ekspansję gatunków inwazyjnych (niecierpek drobnokwiatowy, czeremcha amerykańska). Obserwowany (jakkolwiek nieznaczny) przepływ wody w rowach odprowadzających oraz spadek względnej głębokości zwierciadła wody podziemnej w rezerwacie od skarpy w kierunku łąk pozwalają wnioskować, że w rezerwacie wciąż występuje zasilanie wypływającymi spod skarpy wodami naporowymi, a zatem poprawa warunków wodnych w rezerwacie jest możliwa pod warunkiem powstrzymania odpływu. Minimalnym zaleceniem jest, w opinii zespołu autorów, podpiętrzenie rowu R2 na granicy rezerwatu poprzez budowę przetamowań i zabezpieczenie istniejących tam teraz przetamowań zbudowanych przez bobry. Rów ten powinien zostać spiętrzony na wysokość rzędnej przyległych terenów, aż do głównej grobli przecinającej teren Łąk Oborskich na pół w kierunku północ-południe. Jednocześnie należy zaniechać przeprowadzania jakichkolwiek zabiegów hydrotechnicznych i prac utrzymaniowych na tym rowie, ponieważ ich wpływ byłby sprzeczny z celem ochrony rezerwatu.

Niezależnie od zaleceń spiętrzenia rowu R2 warunki hydrologiczne funkcjonowania Rezerwatu mogłyby zostać pogorszone przez jakiegokolwiek działania zwiększające odwodnienie pozostałego terenu Łąk Oborskich - zarówno przez pogłębienie istniejących, jak i budowę nowych rowów odwadniających. Z kolei działania przeciwne, polegające na spiętrzeniu wody w pozostałych rowach, w szczególności w drugim głównym odprowadzalniku R1, zdecydowanie zwiększą szansę poprawy uwodnienia rezerwatu i zapewniłyby utrzymanie się efektów spiętrzenia rowu R2 poprzez podparcie wodami podziemnymi w obrębie terenów łąkowych. Naturalną strukturą krajobrazową zamykającą hydrologicznie torfowisko i niegdysiejszy obszar bagienny jest wał madowo-piaszczysty na południe od głównej grobli przecinającej Łąki - celowe wydaje się spiętrzenie rowów odprowadzających na wysokości tego wzniesienia.

Powyższe uwarunkowania ekohydrologiczne, a także analiza warunków gruntowych, wskazują, że w zachodniej części analizowanego terenu nie powinny być dopuszczone żadne inwestycje wymagające obniżenia aktualnego poziomu wody gruntowej, za to wskazane jest takie zaplanowanie wykorzystania tego obszaru, które dopuszcza podwyższenie uwodnienia. Wschodnia część obszaru nie jest tak silnie powiązana hydrologicznie z rezerwatem, jak część zachodnia, jest też suchsza. Niemniej, występują tu chronione prawem Unii Europejskiej łąki selernicowe (siedlisko z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej), które powinny zostać zachowane w myśl obowiązujących przepisów o ochronie przyrody. Stan tych łąk również wskazuje na przesuszenie, a zatem również ten teren zyskałby na zwiększeniu wilgotności i zgodnym z tym kierunkiem zagospodarowaniem.

Z punktu widzenia ochrony przyrody Rezerwatu i walorów sozologicznych Łąk Oborskich najmniej cenne są łąki położone w południowo-wschodniej części obszaru - w okolicach rowów R3 i R4, aczkolwiek również tu nie można dopuścić inwestycji ze znaczącym wpływem odwadniającym, ze względu na ryzyko znaczącego oddziaływania na teren rezerwatu.

Innym możliwym wariantem poprawy stosunków wodnych na analizowanym obszarze może być doprowadzenie wody powierzchniowej z Jeziorki. Obserwacje terenowe przeprowadzone po opadach 20-21 października 2023 r. wykazały na zwiększony odpływ wody opadowej rowami melioracyjnymi R112 i R114 do rowu R1, czyli z obszaru nie objętego niniejszym opracowaniem. Obniżenie terenu na południe rowu R1 w pobliżu tamy bobrowej (profil pomiarowy Q1) stwarza potencjalnie dogodne warunki do wlewania się wody na teren Łąk Oborskich, pod warunkiem zahamowania jej odpływu rowem R1. Konieczne byłoby zatem piętrzenie wody w rowie R1 przed groblą, lub przetamowanie (zasypanie rowu). Prawdopodobnie wymagałoby to również częściowego innego rozdziału wody w Jeziorce, tak by skierować część przepływu do rowu R114. Wariant takich działań wymaga jednak dalszego rozpoznania.

## **6. DYSKUSJA WYBRANYCH SCENARIUSZY ZAGOSPODAROWANIA TERENU BADAŃ**

### **6.1. UTRZYMANIE STATUS QUO – FUNKCJA ROLNICZA**

Dziś analizowany teren jest podzielony na obszar o dominującej funkcji ochrony przyrody (Rezerwat Łęgo Oborskie) oraz obszar o dominującej funkcji rolniczej (Łąki Oborskie), przy czym na terenie rolniczym utrzymywana jest infrastruktura melioracyjna, czego skutkiem jest postępujące odwodnienie rezerwatu. Warto dodać, że funkcjonujący tu system odwadniający w podobny sposób wpływa również na drugi sąsiadujący obszar chroniony - rezerwat Olszyna Łyczyńska.

Z punktu widzenia wpływu na przyrodę obszarów chronionych utrzymanie funkcji rolniczej Łąg Oborskich może być korzystne pod warunkiem zmniejszenia funkcji drenującej rowów, czyli zainstalowania w nich zastawek spiętrzających poziom wody - zwłaszcza w rowie R2. Takie działania pozwoliłyby jednocześnie na poprawę walorów przyrodniczych samych łąk, pozwalając zapewne na realizację tu działań przyrodniczych w ramach programów rolnośrodowiskowo-klimatycznych. Utrzymanie funkcji łąkowej (koszenia raz w roku) pozwoliłoby na zachowanie występujących tu rzadkich gatunków roślin (selernica żyłkowana, tarczownica oszczepowata) i ptaków - są to bowiem gatunki rolniczego krajobrazu półnaturalnego. Utrzymanie aktualnego reżimu koszenia umożliwiłoby też utrzymanie łąk selernicowych jako siedliska objętego ochroną w ramach Dyrektywy Siedliskowej UE. Wydaje się, że teren łąk mógłby funkcjonować również jako pastwisko odpornych na podwyższony poziom wody ras bydła - np. krowy polskiej czerwonej nizinnej, która jest objęta dopłatami w ramach hodowli zachowawczej. Wypas kształtowałby nieco odmiennie roślinność, florę i faunę tego obszaru, ale raczej pozwoliłoby na zachowanie większości walorów przyrodniczych.

Rozważając utrzymanie funkcji rolniczej trzeba mieć na uwadze czy istnieje ekonomiczne uzasadnienie dla takiego użytkowania terenu (czy są zainteresowani odbiorcy siana lub hodowcy krów), a także na ile funkcja ta jest zbieżna z innymi potrzebami lokalnej społeczności. Ekstensywne rolnictwo zasadniczo wycofuje się z okolic Warszawy i może być trudno utrzymać tę funkcję jako podstawowy sposób zagospodarowania. Z pewnością niekorzystne dla lokalnej przyrody byłoby natomiast dopuszczenie do intensyfikacji gospodarki rolnej na tym terenie - zarówno w wariantcie łąkowym (wzrost nawożenia, zwiększenie liczby pokosów), jak i w przypadku zamiany łąk na grunty orne. W obu wariantach intensyfikacja oznaczałaby utratę lokalnych populacji cennych gatunków roślin i zwierząt, jak również byłaby nie do pogodzenia z zaleceniami wzrostu uwilgotnienia tego obszaru, a zatem uniemożliwiłaby de facto poprawę warunków hydrologicznych w rezerwacie. Wobec powyższego należy rozważyć możliwość połączenia rolnictwa ekstensywnego, ukierunkowanego na ochronę przyrody, z uatrakcyjnieniem terenu dla mieszkańców i turystów (wizję taką rozwijamy w sekcji 6.4).

### **6.2. SCENARIUSZ INWESTYCYJNY - OBIEKT SPORTOWY**

Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego przewiduje na przeważającej części terenu Łąg Oborskich budowę pola golfowego. Realizacja tego planu oznaczałaby zlikwidowanie istniejących ekosystemów łąkowych, co wiązałoby się z eliminacją stwierdzonych tu rzadkich i chronionych gatunków roślin i zwierząt, a także siedlisk przyrodniczych. Jednocześnie trudno wyobrazić sobie realizację kompleksu sportowego z

polami golfowymi bez ingerencji w stosunki wodne. Zakładanie pól golfowych z reguły wiąże się z formowaniem krajobrazu i lokalnym odwadnianiem. Z kolei utrzymanie gęstych trawników w obrębie pól golfowych wymaga przeważnie nawadniania deszczownicami, które zwykle korzystają z lokalnych wód podziemnych. Budowa ujęć wody do podlewania trawników na terenie obecnych Łąk Oborskich oznaczałoby wprost zubożenie lokalnych zasobów wodnych - wody podziemne wyprowadzane na powierzchnię byłyby tracone w procesie zwiększonej ewapotranspiracji, a studnie tworzyłyby lokalne leje depresyjne odciągające wody podziemne z rezerwatu Łęgi Oborskie i rezerwatu Olszyna Łyczyńska. Konflikt pomiędzy użytkowaniem wody przez kompleks sportowy, a jej wykorzystaniem dla ochrony przyrody rezerwatu byłby szczególnie dotkliwy w okresie letnich susz, kiedy z jednej strony istnieje wysokie zapotrzebowanie na wodę do utrzymania zieleni, a z drugiej strony właśnie wtedy spadki poziomu wody w torfowisku generują najszybszą degradację gleby (i związane z tym emisje gazów cieplarnianych).

Wobec powyższego, należy uznać, iż przeznaczenie terenu Łąk Oborskich na budowę i funkcjonowanie obiektu sportowego, a w szczególności pola golfowego, są sprzeczne z celami ochrony przyrody. Ponadto, warto wziąć pod uwagę, że aktualna funkcja przyrodnicza rezerwatu i jego okolic generuje również znaczące walory turystyczne i rekreacyjne, które nie mogłyby być wykorzystane w przypadku stworzenia tu niedostępnego dla większości mieszkańców ośrodka sportowego.

Analizując możliwości realizacji zakładanej funkcji sportowej gdzieś w obrębie badanego obszaru, można wskazać część południowo-wschodnią (okolice rowów R3 i R4) jako najmniej wrażliwą na takie działania, jednak musiałyby to być obiekty o znacznie mniejszej powierzchni niż pole golfowe.

### **6.3. SCENARIUSZ INWESTYCYJNY - ZABUDOWA MIESZKANIOWA**

Funkcję mieszkaniową dopuszczono w ramach MPZP w północnej części terenu opracowania, jako towarzyszące infrastrukturze pola golfowego. Wobec opisanych wyżej ekohydrologicznych warunków brzegowych warunkujących utrzymanie funkcji ochronnej rezerwatu Łęgi Oborskie, nie można zgodzić się na dopuszczenie na tym obszarze standardowej zabudowy mieszkaniowej, która z zasady wymaga odwodnienia gruntów. Ponadto, na wskazanym do dopuszczenia zabudowy obszarze stwierdzono występowanie chronionych łąk selernicowych. Wydaje się, że w obrębie terenu Łąk Oborskich można wyznaczyć pojedyncze lokalizacje nadające się do zabudowy (wyniesienia mineralne), jednak, zważywszy na walory przyrodnicze całego obszaru, preferowane powinny być obiekty o funkcji publicznej, wspomagające utrzymanie dominującej tu aktualnie funkcji ochrony przyrody.

### **6.4. SCENARIUSZ ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU - PARK PRZYRODNICZO-KULTUROWY**

Jako alternatywę dla dotychczasowych planów, zespół autorski proponuje rozważenie stworzenia na terenie Łąk Oborskich parku przyrodniczo-kulturowego, łączącego odbudowę funkcji przyrodniczych ekosystemów bagiennych z rozwojem rekreacji, edukacji przyrodniczej i historycznej, a także lokalną adaptacją do zmian klimatu poprzez znaczący wzrost retencji wody.

Koncepcja parku przyrodniczo-kulturowego zakłada na tyle, na ile to możliwe, przywrócenie pierwotnych powiązań ekohydrologicznych w obrębie analizowanego obszaru, tak, by zapewnić możliwie trwałe zabagnienie torfowisk w obrębie rezerwatu dzięki utrzymaniu

wysokich poziomów wody również na terenie Łąk Oborskich. Proponujemy, by stworzyć tu park przyrodniczy pokazujący mieszkańcom Konstancina i przyjeźdźnym bagienne przyrodę pradoliny Wisły (oraz zachowanie osi widokowej na dolinę Wisły) oraz kulturę osadników olęderskich. W obrębie zasięgu gleb torfowych teren łąk mógłby zostać poddany częściowej renaturyzacji poprzez zasypianie rowów melioracyjnych i lokalne zdjęcie płytkiej warstwy zdegradowanych gleb organicznych (murszu), aby odtworzyć tu procesy bagienne i zasilanie wodami podziemnymi. Dodatkowo, system rozlewisk można wspomóc doprowadzeniem wody z koryta Jeziorki (patrz rozdział 5.4). Powstałe dzięki temu płytkie rozlewiska stałyby się bardzo szybko miejscami żerowania i gniazdowania licznych gatunków ptaków wodno-błotnych, stając się niewątpliwą atrakcją dla ornitologów i turystów-przyrodników. System kładek, platformy i wieże obserwacyjne umożliwiłyby odwiedzającym obserwację przyrody, a okolice zabytkowej grobli i piaszczyste wyniesienia wśród łąk mogłyby pomieścić niewielkie, nieingerujące w przyrodę, zabudowania o charakterze skansenu - żywego muzeum. Do rozważenia jest dołączenie niewielkich obiektów o funkcji publicznej, typu kawiarnia lub ośrodek edukacyjny. Wizualizację proponowanego rozwiązania przedstawiono na rycinach 6.4.1 i 6.4.2.

Proponowana koncepcja parku przyrodniczo-kulturowego wpisuje się w ogólnoswiatowy trend wykorzystania mokradeł w przestrzeni publicznej. Jednym z najstojniejszych przykładów jest londyńskie centrum mokradeł (London Wetland Centre). Takie tereny, poza łączeniem funkcji ochrony przyrody z edukacją ekologiczną i rekreacją, spełniają też z reguły ważną funkcję w polityce klimatycznej, zwiększając adaptację miast do zmiany klimatu.

Obszar proponowanego parku przyrodniczo-kulturowego "Obory" pozwalałby na znaczne naturalne zwiększenie retencji wody powierzchniowej i podziemnej, co przełożyłoby się na wsparcie strategii i działań adaptacyjnych do zmian klimatu, utrzymanie lokalnego mikroklimatu Uzdrowiska Konstancin, oraz łagodzenie skutków suszy glebowej i hydrologicznej, którymi zagrożony jest ten teren. W obrębie torfowiska (w rezerwacie i poza nim) podniesienie poziomu wody pozwoliłoby uniknąć emisji gazów cieplarnianych z rozkładu torfu na poziomie kilkuset ton ekw. dwutlenku węgla rocznie. Takie spodziewane efekty proponowanego projektu pozwalają na ubieganie się o jego sfinansowanie ze środków na wdrażanie polityki klimatycznej lub programów zwiększania retencji.



**Rys. 6.4.1.** Wizualizacja proponowanego parku przyrodniczo-kulturowego Obory - kładki wśród rozlewisk (dzięki uprzejmości Wojciecha Januszczyka).



**Rys. 6.4.2.** Wizualizacja proponowanego parku przyrodniczo-kulturowego Obory - widok z wieży do obserwacji ptaków (dzięki uprzejmości Wojciecha Januszczyka).



## **7. REKOMENDACJE DALSZYCH BADAŃ I EKSPERTYZ DLA ANALIZOWANEGO OBSZARU**

Rekomenduje się przeprowadzenie dalszych badań dotyczących możliwości zwiększenia retencji powierzchniowej i podziemnej na analizowanym obszarze. Szczególnie perspektywiczna wydaje się możliwość zastosowania w tym celu metod modelowania matematycznego wykorzystującego dokładne modele rzeźby terenu. Tego typu badania dałyby odpowiedź na pytanie czy i w jaki sposób zastosować scenariusz adaptacji do zmian klimatu - park przyrodniczo-kulturowy (patrz rozdział 6.4).

Rekomenduje się prowadzenie stałego monitoringu zwierciadła wody podziemnej na obszarze Łąk Oborskich w piezometrach założonych na potrzeby niniejszego opracowania, ale również wzbogacenie ich w obserwacje stanów wody podziemnej w 2-3 piezometrach na obszarze rezerwatu "Łęgi Oborskie".

Rekomenduje się również kontynuowanie regularnych obserwacji i pomiarów stanu oraz przepływu wody w rowach melioracyjnych (w szczególności R1, R2).

Powyższe działania w połączeniu z modelowaniem hydrologicznym umożliwią zaplanowanie prawidłowych działań ochronnych i renaturyzacyjnych tego obszaru.

Aby określić warunki geotechniczne na tym obszarze, w zależności od kategorii geotechnicznej przyszłych obiektów budowlanych, rekomenduje się przeprowadzić dokładne badania polowe i laboratoryjne, w celu określenia wartości parametrów geotechnicznych. Ocena właściwości fizyczno-mechanicznych wydzielonych podczas badań polowych warstw gruntów powinna zawierać między innymi: analizę granulometryczną, gęstości właściwej szkieletu gruntowego, stopień zagęszczenia gruntów niespoistych, badanie wysadzinowości, zawartość części organicznych. Należy również wykonać prognozę zmian warunków geologiczno-inżynierskich na skutek realizacji planowanych w tym obszarze inwestycji.

## 8. CYTOWANA LITERATURA

Atlas geologiczno-inżynierski województwa mazowieckiego - powiat piaseczyński (projekt pilotażowy), 2017, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

Baraniecka M.D., Konecka-Betley K., 1987, Fluvial sediments of the Vistulian and Holocene in the Warsaw Basin, [w:] Evolution of the Vistula river valley during the last 15 000 years, part II, red. L.Starkel, Geographical Studies, Special Issue 4, IGiPZ PAN, 151-170

Biernacki Z., 1968, Wiek oraz przebieg przyrostu miąższości mad na tarasie zalewowym Wisły w rejonie Warszawy w świetle stanowisk archeologicznych. Przegląd Geologiczny 16, 1, 13-20.

Biernacki Z., 1975, Holocene and late Pleistocene alluvial sediments of the Vistula river near Warsaw, Biuletyn Geologiczny UW 19, 199-219.

Błoński M., Szwarczewski P., 2008, Antropogeniczne przekształcenia doliny Nasielnej w sąsiedztwie wczesnośredniowiecznego grodziska w Nasielsku, „Archeologia Polski”, LIII, z. 2, s. 298-315.

Ellenberg, H. (1991). Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. Scripta geobotanica, 18.

Horak N. (2021) Wpływ zmian poziomu wód gruntowych na funkcjonowanie rezerwatu przyrody „Łęgi Oborskie”. Politechnika Warszawska Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Warszawa

Jermaczek-Sitak, M. (2011). Charakter i stan zachowania łąk selernicowych Cnidion w zachodniej Polsce a warunki wodne. Przegląd Przyrodniczy, 22(3), 83-90.

Każmierczakowa R. red. (2016) Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk.

Łajczak, A., Babiński, Z., Falkowski, T., Gierszewski, P., Habel, M., Plit, J., ... & Szmańda, J. (2021). Współczesne przemiany rzeźby koryta i równiny zalewowej Wisły. Współczesne przemiany rzeźby Polski, 621-680.

Mapa Litogenetyczna Polski w skali 1:50 000, wraz z objaśnieniami, Arkusz 560 (Piaseczno) [N-34-139-C], autor: Pielach M., 2008)

Matuszkiewicz, W. (2001). Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski (Vol. 3). Wydawn. Nauk. PWN.

Mikołajuk, W. (2022)...

Mapa hydrogeologiczna Polski (MHP) w skali 1:50000, arkusz Piaseczno (560)

Mapa hydrogeologiczna Polski, pierwszy poziom wodonośny, występowanie i hydrodynamika (MHP-PPW-WH) w skali 1:50000, arkusz Piaseczno (560)

Mapa hydrogeologiczna Polski, pierwszy poziom wodonośny, wrażliwość na zanieczyszczenie (MHP-PPW-wrażliwość) w skali 1:50000, arkusz Piaseczno (560)

Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 Arkusz Piaseczno (560). PIG 1997

Pawlaczyk P. (2010) 91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródliskowe) W: Mróz W. (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 1. Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.

Polskie Towarzystwo Gleboznawcze. (2017). Przewodnik terenowy do opisu gleb. red. Kabała C., Czępińska-Kamińska D., Drewnik M., Jankowski M., Marzec M., Warszawa

Sarnacka Z., 1976 – Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Piaseczno [wraz z objaśnieniami, Inst. Geol., Warszawa

Sarnacka Z., 1992 – Stratygrafia osadów czwartorzędowych Warszawy i okolic, PIG, Warszawa

Snowarski, M. Atlas roślin Polski. <http://www.atlas-roślin.pl>. (dostęp: 2023).

Starkel L., 2001. Historia doliny Wisły od ostatniego zlodowacenia do dziś. Monogr. Inst. Geogr. Przestrz. Zagosp. PAN.

UCHWAŁA NR 228/19 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie ustanowienia Planu Ochrony dla Chojnowskiego Parku Krajobrazowego  
DZIENNIK URZĘDOWY WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO Warszawa, dnia 23 grudnia 2019 r. Poz. 15707

Zajac, A., & Zajac, M. (2001). Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce (ATPOL).

Załuski T (2012) 6440 Łąki selernicowe *Cnidion dubii*. In: MRÓZ W. (Ed.) W: Mróz W. (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. Część 3. Generalny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.

Zawadzka-Pawlewska, Urszula & Tsermegas, Irena. (2017). Wpływ osadnictwa olęderskiego na morfologię nadwiślańskich obszarów zalewowych – na przykładzie Kępy Kiełpińskiej. *Landform Analysis*. 33. 49-56. 10.12657/landfana-033-006.

**Spis załączników:**

Załącznik 1. Karty dokumentacyjne wierceń i dokumentacja fotograficzna.

Załącznik 2. Tabele fitosocjologiczne.

Załącznik 3. Dokumentacja fotograficzna zdjęć fitosocjologicznych.