

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

**OBJAŚNIENIA  
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI  
1:50 000**

**Arkusz WIELBARK (253)**



Warszawa 2010

Autorzy: Irena Grzegorzewska\* ; Jerzy Wójtowicz\*  
Jerzy Król\*\*; Emilia Iwaniec\*\*;  
Paweł Kwecko\*\*\*; Izabela Bojakowska\*\*\*; Hanna Tomassi-Morawiec\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska \*\*\*

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzemińska\*\*\*

Redaktor regionalny planszy B: Olimpia Kozłowska

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska

\* - HYDROGEOTECHNIKA, Sp. z o.o., ul. Ks. P. Ściegiennego 262A, 25-116 Kielce

\*\* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

\*\*\* - Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

## Spis treści

I.	Wstęp ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	4
III.	Budowa geologiczna ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	8
IV.	Złoża kopalin ( <i>J. Wójtowicz, I. Grzegorzewska</i> ) .....	12
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin ( <i>J. Wójtowicz, I. Grzegorzewska</i> ).....	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin ( <i>J. Wójtowicz, I. Grzegorzewska</i> ).....	12
VII.	Warunki wodne ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	13
	1. Wody powierzchniowe.....	13
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Warunki podłoża budowlanego.....	17
IX.	Geochemia środowiska.....	19
	1. Gleby ( <i>P. Kwecko</i> ).....	19
	2. Osady ( <i>I. Bojakowska</i> ).....	21
	3. Pierwiastki promieniotwórcze ( <i>H. Tomassi-Morawiec</i> ).....	24
X.	Składowanie odpadów ( <i>E. Iwaniec, J. Król</i> ).....	26
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	32
XII.	Zabytki kultury ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	39
XIII.	Podsumowanie ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	40
XIV.	Literatura ( <i>I. Grzegorzewska</i> ).....	42

## I. Wstęp

Arkusz Wielbark Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w firmie Hydrogeotechnika Sp. z o.o. w Kielcach w latach 2009-2010 (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Wykonano go zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Wielbark Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000, wykonanej w 2004 r. w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA (Wodyk i in., 2004).

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym poszczególnych jednostek administracji państwowej. Wskazane na mapie naturalne warunki izolacyjności podłoża są wskazówką nie tylko dla bezpiecznego składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów, zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, lub mogących pogorszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe stanowią pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Archiwum Geologicznym Warmińsko-Mazurskiego Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie, Archiwum Geo-

logicznym Mazowieckiego Urzędu Marszałkowskiego w Warszawie, Wojewódzkich Inspektoratach Ochrony Środowiska w Olsztynie i Warszawie, Nadleśnictwach, placówkach Państwowej Służby Ochrony Zabytków oraz w Starostwach Powiatowych w Szczytnie i Nidzicy. Zebrane informacje uzupełnione zostały wizją terenową przeprowadzoną w sierpniu 2009 r.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski (MGŚP).

## II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Wielbark wyznaczają współrzędne: 53°20' - 53°30' szerokości geograficznej północnej oraz 20°45' - 21°00' długości geograficznej wschodniej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza położony jest głównie w województwie warmińsko-mazurskim, w granicach powiatów: szczycieńskiego (gminy: Wielbark, Szczytno i Jedwabno) i nidzickiego (gmina Janowo). Tylko niewielki obszar w południowo-wschodniej części arkusza wchodzi w obręb województwa mazowieckiego – gmina Chorzele, w powiecie przasnyskim. Siedziby powiatów i gmin za wyjątkiem Wielbarka leżą poza granicami omawianego obszaru.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2000) obszar arkusza należy do dwóch prowincji: Niż Środkowopolski i Niziny Wschodniobałtycko-Białoruskie oraz do dwóch mezoregionów: Równiny Mazurskiej w części północnej i środkowej (makroregion Pojezierze Mazurskie) i Równiny Kurpiowskiej w części południowej (makroregion Nizina Północnomazowiecka) – fig. 1.

Obecne ukształtowanie rzeźby terenu związane jest z okresem najmłodszego zlodowacenia oraz z procesami, jakie tu zachodziły w holocenie.

Południowa część Równiny Mazurskiej i przylegająca do niej Równina Kurpiowska znajdujące się w obrębie arkusza to rozległa i urozmaicona powierzchnia sandru, który jest częścią wielkiego sandru kurpiowskiego. Na Równinie Mazurskiej przy północnej granicy arkusza występują odosobnione wzniesienia morenowe wyraźnie górujące nad nielicznymi pagórkami kemowymi i obszarami wysoczyzny morenowej. Te niewielkie wzgórza położone są w rejonie Szyman na wysokości 135–142 m n.p.m. Pagórki kemowe otaczają zarastające jezioro Galwica, obecnie objęte ochroną rezerwatową. Okazała morena czołowa o wydłużonym kształcie, z gęstą siecią suchych dolinek i rozciągłości północny zachód – południowy wschód, której wierzchołek wznosi się do 172,5 m n.p.m. jest ostańcem erozyjnym moreny „Zielone Góry”. Od strony północno-wschodniej przylegają do niej mniejsze formy moreno-

we wznoszące się do 145–155 m n.p.m. Omawiane moreny czołowe rejonu Sasek Mały – Szymany wyznaczają jednocześnie maksymalny zasięg lądolodu w czasie zlodowacenia wisły na obszarze arkusza Wielbark. Fragment wzniesienia morenowego w postaci ostańca erozyjnego znajduje się w okolicy Rogu w południowo-zachodniej części obszaru.

W powierzchni sandrowej wyodrębniają się dwa poziomy I – wyższy i II – niższy odpowiadające kolejnym fazom postojów recesyjnych lądolodu stadiału głównego zlodowacenia wisły. Obydwa poziomy mają genezę erozyjno-akumulacyjną.

Poziom sandrowy wyższy (I) składa się z trzech szlaków odpływu wód sandrowych:

- pierwszy szlak znajduje się w części północno-zachodniej. Powierzchnia sandru opada od 135–140 m n.p.m. na północy do 125–132 m n.p.m. w okolicy Kucborka. Sandr ma charakter „sandru dziurawego” z licznymi zagłębieniami po martwym lodzie i dolinami wód roztopowych wypełnionymi osadami organicznymi i kredą piszącą,
- drugi szlak występuje w północno-wschodniej części obszaru arkusza i ma przebieg z północy na południe. Powierzchnia sandru w części północnej wznosi się do wysokości 140–143 m n.p.m., a w części południowej na północ od Wielbarka opada do 128–130 m n.p.m. Zagłębienia bezodpływowe występują rzadko w części północnej, natomiast w części południowej pojawiają się rozległe zagłębienia po lodzie sandrowym,
- trzeci szlak występuje w południowo-zachodniej i południowej części obszaru arkusza i ma przebieg z zachodnio-południowego zachodu – na wschodnio-północny wschód. Powierzchnia sandru opada od 138–140 m n.p.m. na północny zachód od Chwalibogów do 125–127 m n.p.m. w okolicach Mącic. Powierzchnia sandru jest równinna, z niewielkimi zagłębieniami bezodpływowymi w części południowej.

Poziom sandrowy niższy (II) o przebiegu północny zachód – południowy wschód opada łagodnie od 130–132 m n.p.m. (w części północnej) do 123,5–124,0 m n.p.m. (w części południowo-wschodniej). Powierzchnię wyższego poziomu sandrowego urozmaicają doliny wód roztopowych o głębokości 5–10 m w części północnej oraz młode dolinki rzeczne w części południowej.

Na powierzchni wyższego poziomu sandrowego pojawiają się słabo wykształcone wydmy i pola piasków przewianych o niewielkiej miąższości osadów. Formy te mają największe rozprzestrzenienie w okolicach: Kucborka, Rogu i Wielbarka. Na niższym poziomie występują na południe od Wielbarka (Lichwa, 2002, 2003).

Doliny rzeczne nawiązują do szlaków dawnego odpływu wodnolodowcowego i są obecnie wykorzystywane przez rzekę Omulew i jej dopływy. Dolinom tym towarzyszą szerokie strefy obniżen wypełnione utworami rzecznyymi i torfami.

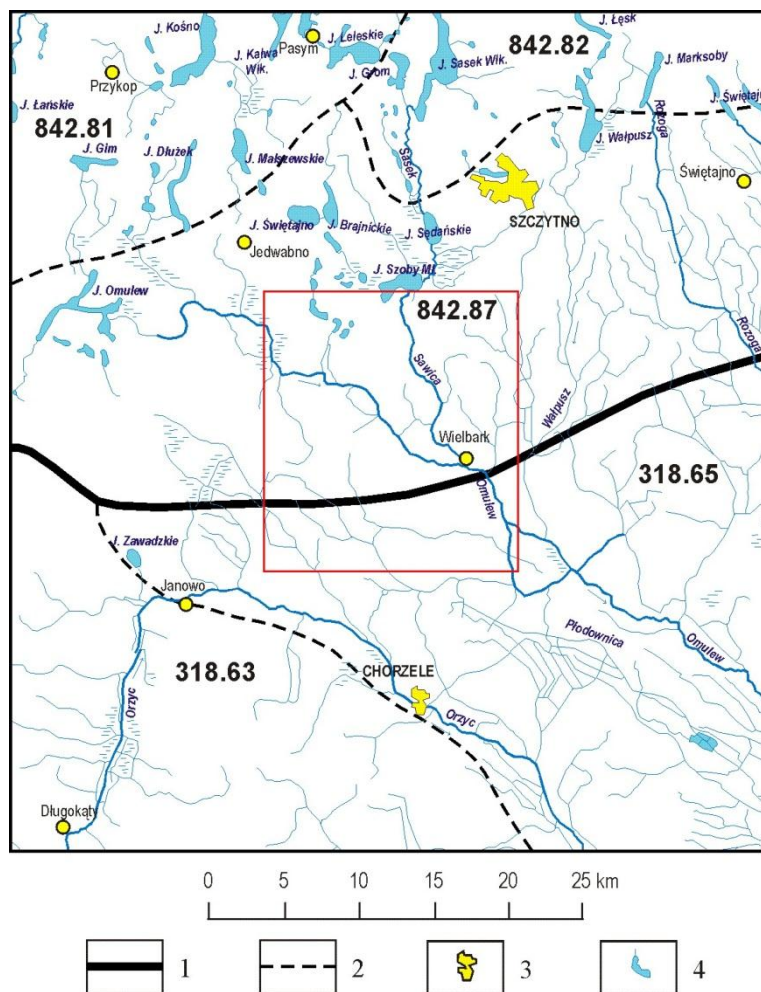
Wysokości bezwzględne na omawianym obszarze wahają się od 172,5 m n.p.m. w północnej części (wzgórze morenowe „Zielone Góry”) do 122,0 m n.p.m. w części południowo-wschodniej (dno doliny Omulwi).

Pod względem klimatycznym omawiany rejon położony jest w X - zachodniomazurskim i XI - środkowomazurskim regionach klimatycznych, w strefie ścierania się wpływów klimatu morskiego i kontynentalnego, które charakteryzują się małą zmiennością występowania poszczególnych typów pogody. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 6°C do 7°C, najcieplejszym miesiącem jest lipiec z temperaturą do 18°C, najchłodniejszym styczeń od -4°C do -5°C. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi około 650 mm (opad klimatologiczny o prawdopodobieństwie wystąpienia 50%). Pokrywa śnieżna utrzymuje się do 90 dni w roku (liczba dni z pokrywą śnieżną o prawdopodobieństwie wystąpienia 50%). Wiatry wieją najczęściej z kierunków zachodnich (25%) i południowych (25%). Średni czas trwania zimy termicznej (średnia dobową temperatura poniżej 0°C) wynosi 90–100 dni, a średni czas trwania lata termicznego (średnia dobową temperatura powyżej 15°C) wynosi 80–90 dni (Atlas ..., 1995). Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi około 200 dni.

Rozmieszczenie utworów lodowcowych i wodnolodowcowych wywarło decydujący wpływ na rodzaj gleb. Największą powierzchnię (ponad połowę obszaru arkusza) zajmują bardzo ubogie i lekkie gleby leśne, wytworzone z piasków, odpowiadające siedliskom boru sosnowego. Na równinach sandrowych niezalesionych wytworzyły się gleby brunatne wylugowane powstałe z piasków gliniastych i piasków luźnych. Czarne ziemie zdegradowane występują w obniżeniach terenu o utrudnionym odpływie wód powierzchniowych, w dolinie rzeki Omulwi i jej dopływów oraz lewobrzeżnych dopływów Orzyca. Na niewielkich obszarach wysoczyznowych w części północnej w rejonie Szyman występują brunatnoziemy, powstałe na glinach morenowych. Są to gleby wysokich klas bonitacyjnych zajmujące niewielkie obszary użytkowane rolniczo.

Na omawianym obszarze użytki rolne zajmują około 20% powierzchni, pozostałą część stanowią kompleksy leśne. Na użytki rolne składają się łąki i pastwiska (65%) oraz grunty orne (35%).

Gospodarka tego regionu opiera się głównie na rolnictwie i leśnictwie. Użytki rolne należą do niskich klas bonitacyjnych. Przeszło połowa to grunty klas V i VI. Głównym kierunkiem produkcyjnym jest hodowla bydła, zwłaszcza mlecznego. Uprawiane jest żyto, jęczmień i ziemniaki. Lasy porastają zwartymi kompleksami Równinę Mazurską (Puszcza Napiwodzko-Ramucka) i Równinę Kurpiowską (Puszcza Kurpiowska zwana też Zieloną) i wchodzi w skład Zielonych Płuc Polski.



**Fig. 1. Położenie arkusza Wielbark na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)**

1 – granica prowincji, 2 – granica mezoregionu, 3 – obszar miasta, 4 – rzeki i jeziora

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)  
 Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318)  
 Makroregion: Nizina Północnomazowiecka (318.6)  
 Mezoregiony: Wzniesienia Mławskie (318.63); Równina Kurpiowska (318.65)

Prowincja: Niziny Wschodniobałtycko – Białoruskie (84)  
 Podprowincja: Pojezierza Wschodniobałtyckie (842)  
 Makroregion: Pojezierze Mazurskie (842.8)  
 Mezoregiony: Pojezierze Olsztyńskie (842.81); Pojezierze Mrągowskie (842.82); Równina Mazurska (842.87)

Największą miejscowością i ośrodkiem administracyjno-gospodarczym na tym obszarze jest Wielbark położony na pograniczu Równiny Mazowieckiej i Kurpiowskiej. Wielbark, liczący około 3000 mieszkańców, dzisiaj jest tylko miejscowością gminną, prawa miejskie utracił po II wojnie światowej, w 1946 r. Znajdują się tu zakłady przemysłowe: „Agro-Sokołów 3” Sp. z o.o., Zakład Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego i Runa Leśnego „WARMEX” Sp. z o.o., PPUH „WARMEL” – Zakład Tworzyw Sztucznych, Herbapol Białystok SA, Oddział w Wielbar-

ku, Zakład Drzewny-Swedwood Poland Oddział w Wielbarku należący do firmy IKEA oraz niewielkie zakłady usługowe.

Istniejące obiekty po byłych Państwowych Gospodarstwach Rolnych (PGR) aktualnie wykorzystywane są w bardzo ograniczonym zakresie.

Na północ od Wielbarka w kompleksie leśnym położony jest międzynarodowy port lotniczy Szczytno-Szymany – Porty Lotnicze „Mazury-Szczytno” Sp. z o.o. Działalność lotniskowa prowadzona jest na bazie lotniska wojskowego w Szymanach, które zostało udostępnione dla potrzeb krajowego i międzynarodowego lotnictwa cywilnego. Obecnie działalność lotnicza jest czasowo zawieszona.

Sieć szlaków komunikacyjnych jest dobrze rozwinięta. Przez obszar arkusza przebiega droga krajowa nr 57 Biskupice – Szczytno – Pułtusk, drogi wojewódzkie: nr 508 Jedwabno – Wielbark i nr 604 Nidzica – Wielbark oraz gęsta sieć dróg lokalnych.

Przez południową i wschodnią część obszaru przebiegają dwie nieczynne linie kolejowe Szczytno – Wielbark – Ostrołęka i Wielbark – Nidzica.

Na obszarze arkusza znajduje się oczyszczalnia ścieków w Wielbarku, użytkowana przez Urząd Gminy. Jest to mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia z chemicznym usuwaniem związków fosforu, odprowadzająca do Omulwi około 100 m<sup>3</sup>/dobę ścieków. Poza oczyszczalnią gminną istnieje jeszcze tylko mała zakładowa oczyszczalnia ścieków o przepustowości 15 m<sup>3</sup>/dobę przy Spółce WARMEX. Odpady komunalne z wiejskich punktów gromadzenia kierowane są m.in. na składowisko odpadów w Linowie (poza obszarem arkusza – na północ od Szczytna). Na południe od Wielbarka, w rejonie Kolonii Wielbark, usytuowane jest składowisko odpadów komunalnych o powierzchni 1,8 ha, które było czynne do połowy lat 80-tych ubiegłego wieku. Aktualnie zrehabilitowano połowę jego powierzchni. Pozostała część jest nadal użytkowana, trafiają tu odpady z części gospodarstw nie objętych zorganizowaną zbiórką.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru arkusza Wielbark przedstawiono w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielbark (Lichwa, 2002, 2003).

Badany obszar położony jest w zasięgu wyniesienia mazursko-suwalskiego na południowo-zachodnim skłonie prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Wgłębna budowa geologiczna tego rejonu jest słabo rozpoznana, ze względu na brak otworów wiertniczych przewiercających osady starsze od trzeciorzędu. Podłoże krystaliczne występuje tu na

głębokości około 2 300 m p.p.t. Bezpośrednio na krystaliniku znajduje się mezozoiczny kompleks strukturalny. Osady starsze zostały usunięte podczas wydźwignięcia garbu mazursko-suwalskiego w okresie kaledońsko-waryscyjskich ruchów górotwórczych. Podczas krótkotrwałych transgresji morskich, jakie miały miejsce od permu do kredy górnej, powstały osady piaskowcowo-mułowcowo-węglanowe. W obniżeniach podłoża krystalicznego miąższości były większe niż na wyniesieniu mazursko-suwalskim. Na pochylonym ku południowemu zachodowi podłożu podkenozoicznym leżą utwory trzeciorzędowe reprezentowane przez osady paleogenu i neogenu.

Utwory paleogenu (oligocen) występują prawdopodobnie w północno-wschodniej części obszaru arkusza, natomiast utwory neogenu (miocen i pliocen) występują powszechnie niemal na całym jego obszarze. Najstarsze utwory trzeciorzędowe to dolnooligocieńskie mułki piaszczyste z muskowitem wykształcone w facji morskiej, przykryte w części utworami miocenijskimi, a w części utworami plejstocenijskimi. Osady miocenu i pliocenu mają miąższość od kilku do kilkudziesięciu metrów i składają się z serii piasków kwarcowych, mułków i iłów z węglem brunatnym oraz węgla brunatnych.

W rzeźbie podłoża osadów czwartorzędowych wyróżnia się dwie wydłużone depresje (obniżenia): Wielbark–Rekownica w kierunku północno-zachodnim i Wielbark–Szymanki w kierunku północnym.

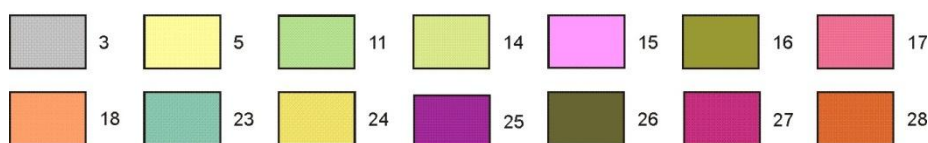
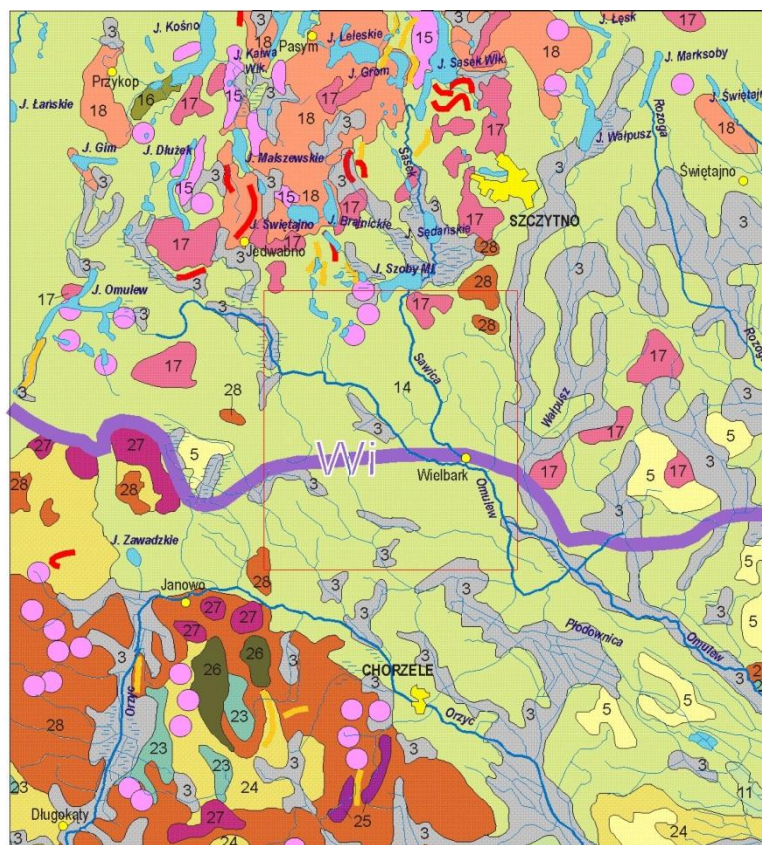
Utwory trzeciorzędowe na obszarze arkusza Wielbark przykryte są zwartą pokrywą osadów czwartorzędowych o miąższości od 117,0 m do ponad 250 m. Na profil osadów czwartorzędowych składają się w znacznej mierze utwory plejstocenu oraz miejscami, w obniżeniach powierzchni terenu, utwory holocenu (fig. 2).

Osady plejstocenijskie reprezentują zlodowacenia: najstarsze, południowopolskie, środkowopolskie i północnopolskie oraz interglacjały: wielki i lubelski.

Najstarszymi utworami czwartorzędowymi są piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe oraz piaski i mułki zastoiskowe zlodowacenia narwi.

Utwory zlodowaceń południowopolskich występują powszechnie na całym badanym obszarze, a ich miąższość miejscami przekracza 100 m. W obrębie tych osadów występują cztery poziomy glacialne (nidy, sanu – 2 poziomy i wilgi) rozdzielone osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi. W obrębie glin zwałowych zlodowacenia sanu w rejonie miejscowości Dąbrowy stwierdzono krę osadów trzeciorzędowych (piaski glaukonitowe i kwarcowe) o miąższości około 40 m.

W rejonie Wielbarka zlokalizowano kopalną dolinę, którą wypełniają piaszczysto-żwirowe osady rzeczne o miąższości ponad 40 m, akumulowane w czasie interglacjału wielkiego. Głębokość doliny sięga spągu glin zlodowacenia sanu 1.



zasięg zlodowacenia wisły

Ciągi drobnych form rzeźby: ozy moreny czołowe kemy

obszar miasta rzeki i jeziora

**Fig. 2. Położenie arkusza Wielbark na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000**  
wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd:

holocen: 3 - piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, 5 - piaski eoliczne, lokalnie w wydmach,

plejstocen: 11 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 14 - piaski i żwiry sandrowe,  
15 - piaski i mułki kemów, 16 - piaski, mułki i żwiry ozów,  
17 - żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych,  
18 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe,  
23 - ily, mułki i piaski zastoiskowe, 24 - piaski i żwiry sandrowe,  
25 - piaski i mułki kemów, 26 - piaski, mułki i żwiry ozów,  
27 - żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych,  
28 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

} zlodowacenia  
północnopolskie

} zlodowacenia  
środkowopolskie

*Zachowano oryginalną numerację wydzieleń litostratygraficznych  
z Mapy geologicznej Polski (Marks, Ber, Gogolek, Piotrowska (red.), 2006)*

Osady zlodowaceń środkowopolskich tworzą cztery poziomy glacialne (odpowiadające zlodowaceniom odry i warty), na które składają się osady zastoiskowe (piaski, mułki i ropy) i wodnolodowcowe (piaski ze żwirem) oraz gliny zwałowe. Osady glacialne rozdzielone są utworami jeziornymi (piaski, namuły torfiaste i mułki jeziorne) z interglacjału lubelskiego, stwierdzonymi w rejonie Rekownicy. Moreny czołowe i moreny martwego lodu oraz osady wodnolodowcowe górnego stadiału zlodowacenia warty są najstarszymi utworami odsłaniającymi się na powierzchni terenu w rejonie jeziora Sasek Mały (Szoby Małe) na północy oraz w rejonie Rogu na południowym zachodzie obszaru arkusza.

Osady zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły) reprezentowane są przez: gliny zwałowe, piaski wodnolodowcowe oraz piaski i mułki zastoiskowe (stadiał środkowy) i gliny zwałowe, piaski i żwiry akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej (stadiał górny).

Piaski i gliny moren czołowych o miąższości około 15 m tworzą w północno-wschodniej części obszaru arkusza wzgórze o wysokości 143 m n.p.m.

W rejonie jezior Galwica i Głęboćki występują liczne wzgórza kemowe o wysokości do 135 m n.p.m., zbudowane z piasków o miąższości przekraczającej 10 m.

Doliny rzek Omulew-Czarka oraz jezior Rekowe, Konik i Głęboćki wypełnione są w znacznym stopniu piaskami i żwirami wodnolodowcowymi o miąższości dochodzącej do 18 m. Miejscami utwory te przykryte są holocenijskimi osadami organogenicznymi, torfami i kredą jeziorną.

Piaski i żwiry wodnolodowcowe tworzą na omawianym obszarze dwa poziomy sandrowe. Poziom pierwszy o miąższości od kilku do kilkunastu metrów pokrywa całą powierzchnię arkusza. Poziom drugi występuje wzdłuż doliny rzeki Omulew (od Rekownicy do Wielbarka) oraz lokalnie w rejonie jezior Głęboćki i Sasek Mały. W profilu sandrów występują piaski z nielicznymi żwirami w spągu i pojedynczymi głazikami w stropie na północy, o miąższości przekraczającej 10 m.

Na przełomie plejstocenu i holocenu tworzyły się piaszczyste osady deluwialne i eoliczne. Wąskie i suche obniżenia po martwym lodzie wypełniają piaski deluwialne (zagłębione i gliniaste) z domieszkami ilastymi i organicznymi w spągu o miąższości nieprzekraczającej 2 m. Utwory eoliczne występują lokalnie w postaci pól piasków przewianych oraz słabo wykształconych wydmy. Tworzą je piaski drobno- i średnioziarniste, których miąższość rzadko przekracza 2 m.

Do najmłodszych osadów wykształconych w holocenie należą: piaszczysto-żwirowe serie rzeczne, piaski humusowe i namuły piaszczyste, gytie, kreda jeziorna i torfy. Piaski humusowe i namuły piaszczyste wypełniają zagłębienia bezodpływowe i dna dolin niewielkich

cieków. Gytie i kreda jeziorna występują na powierzchni terenu lub pod przykryciem torfów w zagłębieniach bezodpływowych. Torfy sfangowe tworzą torfowiska wysokie w zagłębieniach równin sandrowych. Torfy trzcinowe, turzycowe i drzewne tworzą torfowiska niskie w dolinach rzek i rynnach jezior lub wypełniają płytkie zagłębienia w powierzchni terenu. Torfy i namuły torfiaste występują w dnach dolin rzek Omulew i Sawica. Miąższość torfów nie przekracza na ogół 2 m.

#### **IV. Złoża kopalin**

Według danych z „Bilansu zasobów...” (Wołkowicz i in. red., 2009) oraz zgodnie z informacjami uzyskanymi w czasie zwiadu terenowego na obszarze arkusza Wielbark nie ma udokumentowanych żadnych złóż kopalin.

#### **V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin**

Na obszarze arkusza Wielbark nie jest prowadzona eksploatacja kopalin. Podczas zwiadu terenowego nie zinwentaryzowano punktów nielegalnej eksploatacji kopalin. W rejonie Wielbarka i Kucborka od przełomu XIV/XV w. do początków XIX w. eksploatowano i wytapiano rudę darniową.

#### **VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin**

Na obszarze objętym arkuszem Wielbark prowadzono prace poszukiwawcze i rozpoznawcze dotyczące kruszywa naturalnego, kredy jeziornej i torfu. Prace zakończyły się wynikiem negatywnym.

Na północny wschód od Wielbarka i północny wschód od Przeździęka Wielkiego (dwa obszary) prowadzono w roku 1987 prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami piasków przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych (Strzelczyk, 1987). W rejonach tych pod nadkładem gleby o grubości 0,3 m nawiercono piaski drobnoziarniste o miąższości 6–10 m (nieprzewiercone w rejonie Przeździęka Wielkiego). W rejonie Wielbarka wykonano 10 otworów, a w rejonie Przeździęka Wielkiego 12 otworów (po 6 w każdym obszarze), z których pobrano 45 próbek do badań laboratoryjnych. We wszystkich próbkach wykonano analizę sitową i oznaczenie zawartości pyłów, a w 21 próbkach oznaczono zawartość krzemionki (SiO<sub>2</sub>). Średnia zawartość frakcji o  $\phi$  poniżej 0,5 mm wynosi 64,21–70,57 %, a średnia zawartość frakcji o  $\phi$  poniżej 2,0 mm wynosi 97,38–

98,10%. Zawartość pyłów mineralnych wynosi średnio 2,17–2,87%, a średnia zawartość SiO<sub>2</sub> wynosi 90,44–93,17%. Piaski występujące w rejonie Wielbark – Przeździek Wielki pod względem jakościowym odpowiadają wymogom stawianym przez kryteria bilansowości dla złóż piasku przydatnego do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, jak i dla budownictwa ogólnego. Z uwagi na występowanie zwierciadła wody na niewielkiej głębokości (1,0–2,6 m) warunki geologiczno-górnictwa nie spełniają wymogów dla piasków kwarcowych przeznaczonych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, spełniają natomiast wymogi dla piasków przeznaczonych dla budownictwa ogólnego. Wobec tego w miejscach tych wyznaczono obszary perspektywiczne dla piasków kwarcowych, przeznaczonych dla budownictwa ogólnego.

W latach 1982-1983 w dolinie rzeki Omulew (północno-zachodnia część obszaru arkusza) prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kredy jeziornej do produkcji wapna nawozowego (Bandurska-Kryłowicz, 1983). Na 21 wykonanych sond 16 wykonano w granicach arkusza Wielbark do maksymalnej głębokości 8 m. Tylko w 3 sondach stwierdzono występowanie kredy jeziornej o parametrach bilansowych. Otrzymane wyniki pozwalają na stwierdzenie występowania kredy jeziornej o parametrach znacznie niższych od wymaganych przez kryteria bilansowości. Obszar uznano za negatywny.

Nadkład nad kredą stanowią torfy, których miąższość wynosi 1,8–3,0 m, lokalnie 7,5 m. Według opracowania dotyczącego lokalizacji i charakterystyki złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria z uwzględnieniem ochrony środowiska (Ostrzyżek, Dembek, 1996), obszar występowania torfów w dolinie rzeki Omulew nie spełnia kryteriów obszarów prognostycznych i nie wchodzi do potencjalnej bazy surowcowej.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Obszar arkusza Wielbark położony jest w dorzeczu Wisły, w zlewni rzeki Narwi (Czarnecka, 2005).

Jest on niemal w całości odwadniany przez rzekę Omulew i jej dopływy. Tylko południowo-zachodnia część obszaru arkusza należy do zlewni rzeki Orzyc. Zlewnie Omulwi i Orzyca rozdziela dział wodny III rzędu.

Omulew przepływa przez cały obszar arkusza z północnego zachodu na południowy wschód, zbierając wody swoich licznych dopływów i uchodzi do Narwi w okolicy Ostrołęki jako prawostronny dopływ. Jej długość łącznie z jeziorem Omulew wynosi 113,7 km. Lewo-

stronnymi dopływami na obszarze arkusza są: Rekownica, Sawica i Czarka. Sawica jest największym dopływem Omulwi, wypływa z jeziora Sasek Wielki, a jej długość, łącznie z jeziorami przez które przepływa wynosi 32 km. Prawostronne dopływy Omulwi to: Piwnicka Struga i Przeździecka Struga płynące prawie równolegle do Omulwi, ale uchodzące do niej już poza obszarem arkusza.

Rzeki Omulew, Rekownica i Sawica wypływają z jezior (poza granicami arkusza), przez co mają wyrównane wodostany. Dolina Omulwi od zachodniej granicy obszaru arkusza aż do Kolonii Wesołowo jest zabagniona i nieuregulowana. Dalej w dół rzeki aż do wschodniej granicy arkusza, koryto jest uregulowane, a dolina pocięta licznymi kanałami i rowami melioracyjnymi. Rzeka Omulew oraz jej lewobrzeżne dopływy wykorzystują szlaki dawnego odpływu glacialnego.

W granicach obszaru arkusza nie ma punktów monitoringu jakości wód powierzchniowych. Poza obszarem arkusza Wielbark badane są między innymi wody rzek Omulew i Sawica. System monitoringu wód powierzchniowych dostosowany został do wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej i prowadzony jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie..., 2008).

W ramach monitoringu operacyjnego województwa warmińsko-mazurskiego w 2008r. badano wody rzeki Omulew i Sawica. Wody rzeki Omulew badano w jednym przekroju pomiarowo-kontrolnym, w miejscowości Sędrowo (60,9 km biegu rzeki – poza obszarem arkusza). Punkt ten reprezentuje jednolitą część wód „Omulew od Sawicy do ujścia”. Badaną jednolitą część wód zakwalifikowano do dobrego stanu ekologicznego. Natomiast stan badanej jednolitej części wód rzeki Sawica poniżej jeziora Sasek Mały (15 km biegu rzeki – poza obszarem arkusza) odpowiadał słabemu stanowi ekologicznemu (Raport..., 2009).

Według monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych prowadzonego przez WIOŚ w Warszawie w 2008 r. stan ogólny wód Omulwi od Sawicy do ujścia w miejscowości Grabowo (0,8 km biegu rzeki), poza granicami arkusza, określono jako zły (Pacholska, 2009).

Bezpośrednio do rzeki Omulew kierowane są ścieki z oczyszczalni mechaniczno-biologicznej w Wielbarku (około 90 m<sup>3</sup>/d), natomiast przez Kanał Szuć odprowadzane są ścieki z mechaniczno-biologicznej oczyszczalni w Jedwabnem (około 130 m<sup>3</sup>/d).

Jeziora, głównie rynnowe, zgrupowane są na równinie sandrowej w północnej części obszaru. Największe z nich to Sasek Mały (Szoby Małe), którego tylko południowa część położona jest w obrębie arkusza, Rekowe, Konik i Głębozec. Pomiędzy jeziorami Rekowe a Sasek Mały znajduje się zarastające jezioro Galwica, na którego obszarze utworzono rezer-

wat torfowiskowy „Galwica”. W dolinach rzek i cieków występują tereny stale zabagnione lub okresowo podmokłe.

## 2. Wody podziemne

Na obszarze arkusza Wielbark znaczenie użytkowe ma piętro wodonośne w utworach czwartorzędowych (Ćwiertniewska, 2004), w którym wyróżnia się 2 poziomy wodonośne:

- pierwszy, przypowierzchniowy poziom użytkowy związany z utworami sandrowymi zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich, lokalnie pozostający w więzi hydraulicznej z niżej leżącymi poziomami;
- drugi, międzyglinowy poziom użytkowy związany z piaszczystymi osadami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne na obszarze arkusza Wielbark dotychczas nie zostało rozpoznane i udokumentowane.

Pierwszy poziom wodonośny występuje na całym obszarze arkusza na głębokości kilku – kilkunastu metrów. Tworzą go utwory piaszczyste o zróżnicowanej miąższości, najczęściej od kilku do kilkunastu metrów, a w rejonie Wielbarka i w dolinie Omulwi, przekraczają nawet 40 m. Najbardziej korzystne warunki hydrogeologiczne występują w obrębie dolin rzecznych. Najwyższe wydajności studni stwierdzono w rejonie miejscowości Przeździek Wielki i Wesołówko, a najniższe w miejscowościach: Głuch, Przeździek Wielki i Wielbark. Wody tego poziomu ujmowane są studniami kopanymi i wierconymi. Zwierciadło wód pierwszego poziomu wodonośnego ma charakter swobodny, lokalnie lekko napięty i znajduje się na ogół na głębokości poniżej 5 m. Współczynniki filtracji wynoszą do 26,8–32,6 m/24h.

Zasilanie wód podziemnych odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. W obszarach pozbawionych izolacji występują korzystne warunki hydrogeologiczne do infiltracji i odnawialności wód, a jednocześnie przepuszczalne utwory nie stanowią zabezpieczenia ich przed zanieczyszczeniami antropogenicznymi.

Drugi użytkowy poziom wodonośny występuje w piaszczysto-żwirowych osadach wodnolodowcowych w rejonie miejscowości Szymany i Wielbark oraz w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Utwory wodonośne, najczęściej o miąższości od kilkunastu do około 40 m, występują pod nakładem kompleksu słabo przepuszczalnych glin zwałowych lub utworów zastoiskowych. Zwierciadło wody jest napięte i na ogół występuje pod dużym ciśnieniem hydrostatycznym, a stabilizuje się na głębokości kilku metrów poniżej powierzchni terenu. Najkorzystniejsze parametry warstwy wodonośnej stwierdzono w rejonie Szyman i Wielbarka, a najsłabsze również w rejonie miejscowości: Szymany, Wielbark oraz

Róklas. Współczynnik filtracji zawiera się w przedziale od 1,2 m/24h do 17,3 m/24h. Zasila nie poziomu odbywa się drogą infiltracji opadów atmosferycznych poprzez kontakty hydrauliczne z poziomem wyższym lub przez słabo przepuszczalny nadkład (gliny zwałowe i utwory zastoiskowe), o znacznej miąższości (na ogół ponad 50 metrów, lokalnie mniej). Poziom ten jest w niewielkim stopniu zagrożony antropopresją.

Na znacznej części obszaru arkusza, zwłaszcza w dolinie Omulwi i jej dopływów, gdzie osady wodonośne nie są izolowane od powierzchni terenu, stopień zagrożenia wód jest wysoki, a w rejonie fermy drobiu w Wesołówku i fermy tuczu „Stachy” w Wielbarku oraz składowiska odpadów komunalnych w Kolonii Wielbark - bardzo wysoki. Średni stopień zagrożenia obejmuje tereny zwartych kompleksów leśnych. Obszary o bardzo niskim stopniu zagrożenia wód podziemnych wydzielono w rejonach o wysokiej odporności poziomu głównego – Szymany i Wielbark (Ćwiertniewska, 2004).

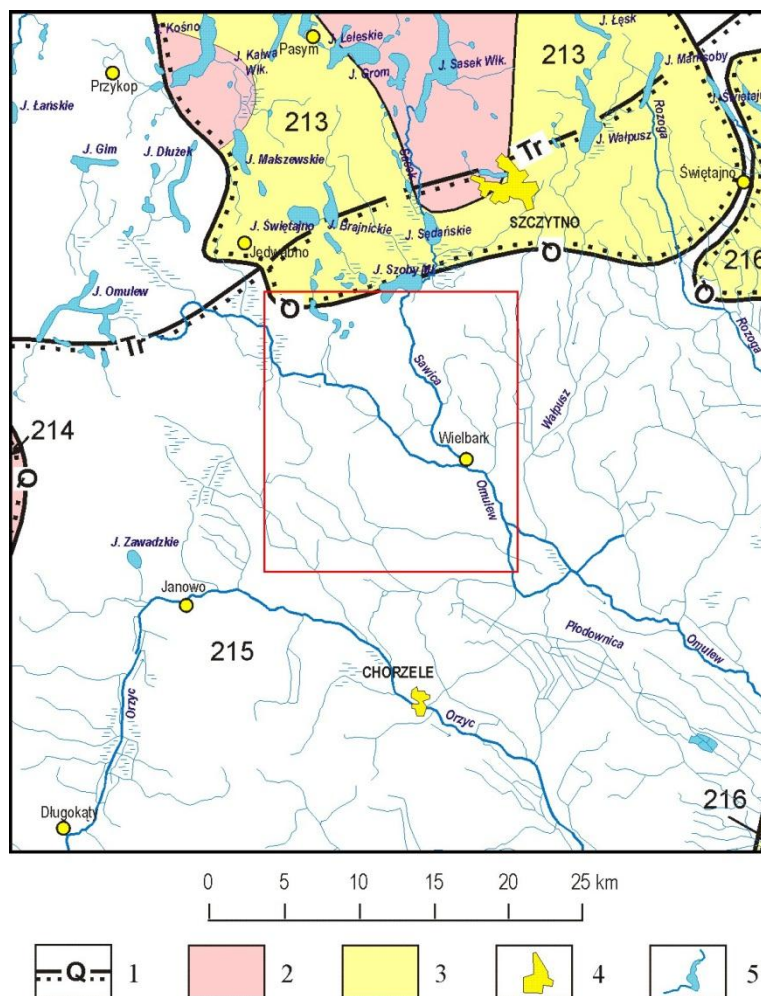
Wody podziemne głównych poziomów użytkowych są przeważnie średniej jakości, głównie ze względu na podwyższone zawartości związków żelaza i manganu.

W obrębie czwartorzędowych użytkowych poziomów wodonośnych na obszarze arkusza występują wody klas: I, IIa, IIb i III (Ćwiertniewska, 2004). Wody o bardzo dobrej jakości (klasa I) występują w południowo-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości Róg i na północny zachód od miejscowości Szymany. Wody dobrej jakości (klasa IIa) występują wzdłuż północnej i wschodniej granicy arkusza. Na przeważającym obszarze wody podziemne zaliczono do wód średniej jakości (klasa IIb), a więc wymagające uzdatniania z uwagi na podwyższone zawartości związków żelaza i manganu. Wody niskiej jakości (klasa III) ze względu na wysoką zawartość azotanów stwierdzono w leśniczówce Szymany.

Najważniejsze ujęcia wód podziemnych to: ujęcia komunalne w Wielbarku i Szymanach oraz ujęcia przemysłowe: w Wielbarku dla fermy tuczu i tartaku, w Przeździęku Wielkim dla zakładu rolnego oraz w Wesołówku dla fermy drobiu.

Według opracowania A.S. Kleczkowskiego (1990) obszar arkusza Wielbark znajduje się w obrębie GZWP nr 215 – Subniecka warszawska oraz niewielkiego fragmentu (na północy obszaru) GZWP 213 – Olsztyn. Położenie arkusza na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) przedstawia fig. 3.

Niewielki fragment obszaru w południowo-zachodniej części arkusza objęty jest dokumentacją hydrogeologiczną ustalającą zasoby wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w zlewni rzeki Orzyc (Kobyliński i in., 1995).



**Fig. 3. Położenie arkusza Wielbark na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1 : 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)**

1 - granica GZWP w ośrodku porowym; 2 - obszar najwyższej ochrony (ONO); 3 - obszar wysokiej ochrony (OWO)  
4 - obszar miasta; 5 - rzeki i jeziora

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 213 - Zbiornik międzymorenowy Olsztyn, czwartorzęd (Q);  
214 - Zbiornik Działdowo, czwartorzęd (Q); 215 - Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr); 216 - Sandr Kurpie (Q)

## VIII. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze objętym arkuszem Wielbark opracowano w oparciu o mapy: geologiczną (Lichwa, 2002, 2003) i hydrogeologiczną (Ćwiertniewska, 2004). Przy ustalaniu warunków geologiczno-inżynierskich uwzględniono: litologię osadów powierzchniowych, ukształtowanie powierzchni terenu, warunki hydrogeologiczne oraz elementy ochrony przyrody. Warunków podłoża budowlanego nie ustalono w obrębie: rezerwatów: „Małga” i „Galwica”, terenów leśnych i rolnych z glebami wysokich klas bonitacyjnych I – IVa, łąk na glebach organicznych, zwartej zabudowy miejscowości Wielbark oraz mię-

dzynarodowego lotniska Szymany koło Szczytna. Tereny takie obejmują większość obszaru arkusza, w związku z powyższymi warunkami podłoża budowlanego oceniono tylko dla niewielkiej części jego powierzchni.

Wydzielono dwie kategorie obszarów: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Korzystne warunki geologiczno-inżynierskie występują na równinach sandrowych poziomu I i II, na których woda gruntowa znajduje się głębiej niż 2 m p.p.t. Równiny zbudowane są z piasków drobnoziarnistych, miejscami różnoziarnistych, wodnolodowcowych zlodowaceń północnopolskich (stadiału leszczyńsko-pomorskiego zlodowacenia wisły). Osady wodnolodowcowe są gruntami średniozagęszczonymi i zagęszczonymi.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa wyznaczono również w rejonach występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twaroplastycznych. Grunty takie znajdują się w rejonie Szyman, na wysoczyźnie morenowej zbudowanej z glin piaszczystych ze żwirem. Gliny lodowcowe zlodowaceń północnopolskich (stadiału leszczyńsko-pomorskiego zlodowacenia wisły) występujące na tym obszarze można zaliczyć do grupy gruntów spoistych nieskonsolidowanych.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, to tereny występowania gruntów organicznych – słabonośnych, na których często zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż 2,0 m p.p.t. Warunki niekorzystne dla budownictwa wyznaczono w dolinach rzecznych wypełnionych częściowo torfami i namułami. Zagłębienia bezodpływowe i okresowo przepływowe oraz fragmenty dolin niewielkich cieków wypełniają piaski drobne i pylaste z domieszką substancji organicznej. Występują one głównie w południowej i wschodniej części obszaru arkusza i przykryte są zazwyczaj namułami lub torfami. Grunty niespoiste (piaski w stanie luźnym) występują przede wszystkim w dnach dolin rzecznych i na obszarach akumulacji eolicznej. Tereny te można także zaliczyć do obszarów utrudniających budownictwo. Piaski rzeczne tarasu zalewowego występują w dolinach rzek: Omulew, Sawica i Rekownica. Gruntom organicznym (torfy, namuły) towarzyszyć mogą wody wykazujące agresywność względem betonu i stali.

Na obszarze arkusza nie ma osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski red., 2007 a, b).

## IX. Geochemia środowiska

### 1. Gleby

#### Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 253 - Wielbark, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

#### Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km<sup>2</sup>) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm<sup>2</sup> mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

Lokalizację miejsc pobierania próbek (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Tabela 1

**Zawartość metali w glebach (w mg/kg)**

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 253 - Wielbark	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 253 - Wielbark	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=7	N=7	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0	Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2	
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–42	11	27
Cr Chrom	50	150	500	2–8	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	10–38	22	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–3	<1	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5–8	5	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,08	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 253 - Wielbark w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, <sup>2)</sup> grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, <sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, <sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 253 - Wielbark do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

### Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 1).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są mniejsze lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

### 2. Osady

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowie człowieka. Występujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu żywieniowym do poziomu, który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

### Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia

2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Rozporządzenie..., 2002). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 2 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 2

**Zawartość pierwiastków w osadach wodnych (mg/kg)**

Pierwiastek	Rozporządzenie MŚ*	<i>PEL</i> **	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05

\* - ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

\*\* - MACDONALD D., 1994

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS).

Próbki osadów jeziornych pobierane są z głębozczków jeziora. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

## Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta o odmiennych kolorach dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych (czerwony) lub niezanieczyszczonych (fioletowy) i o przekroczonych wartościach *PEL* (niebieski) pod względem zawartości potencjalnie szkodliwych pierwiastków. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość żadnego pierwiastka nie przewyższała górnej granicy wartości dopuszczalnej w tej grupie. W przypadku zakwalifikowania osadu do zanieczyszczonego każdy punkt opisano na mapie symbolami pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu.

## Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Jasnego. Osady tego jeziora charakteryzują się znacznie podwyższonymi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków – ołowiu, cynku, kadmu i rtęci, w porównaniu do wartości ich tła geochemicznego (tabela 3). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

Tabela 3

### **Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)**

Pierwiastek	Jasne 2005 r.
Arsen (As)	9
Chrom (Cr)	11
Cynk (Zn)	166
Kadm (Cd)	1,8
Miedź (Cu)	14
Nikiel (Ni)	7
Ołów (Pb)	89
Rtęć (Hg)	0,185

### 3. Pierwiastki promieniotwórcze

#### Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

#### Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4.) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cezu).

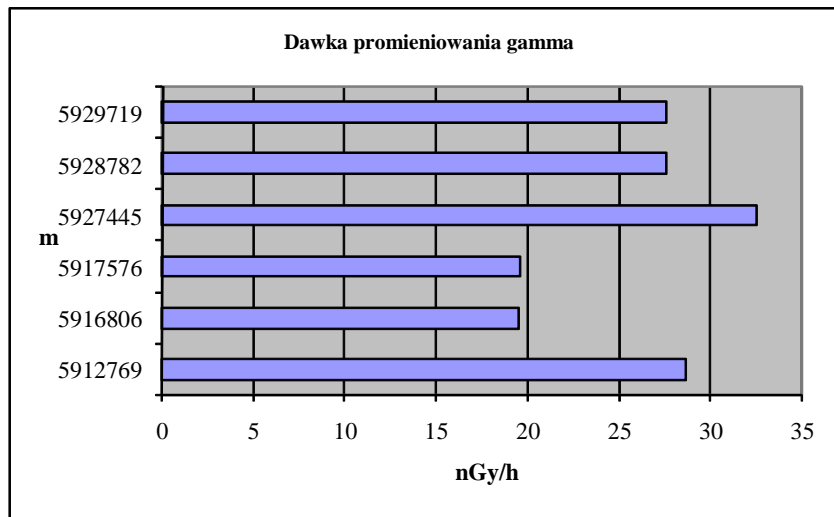
#### Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 19,0 nGy/h do 32,5 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi 25,4 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w przedziale od 14,8 do 31,1 nGy/h i przeciętnie wynoszą 23,0 nGy/h.

W obydwu profilach pomierzone dawki promieniowania gamma są generalnie niskie i wykazują małe zróżnicowanie, gdyż na badanym obszarze dominuje jeden typ osadów – piaski i żwiry wodnolodowcowe fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego. Lokalnie podwyższone stężenia radionuklidów sztucznych (cezu) prawdopodobnie częściowo maskują zależności pomiędzy naturalną promieniotwórczością gamma a rodzajem występujących na powierzchni utworów.

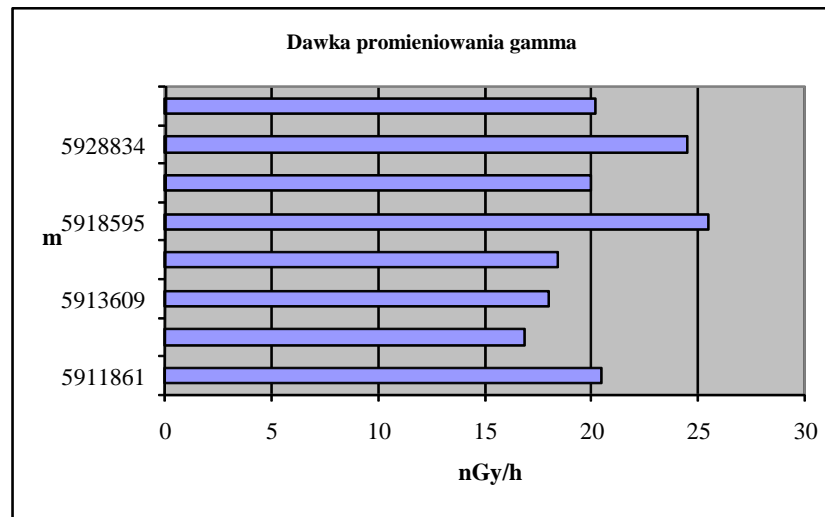
253 W

PROFIL ZACHODNI

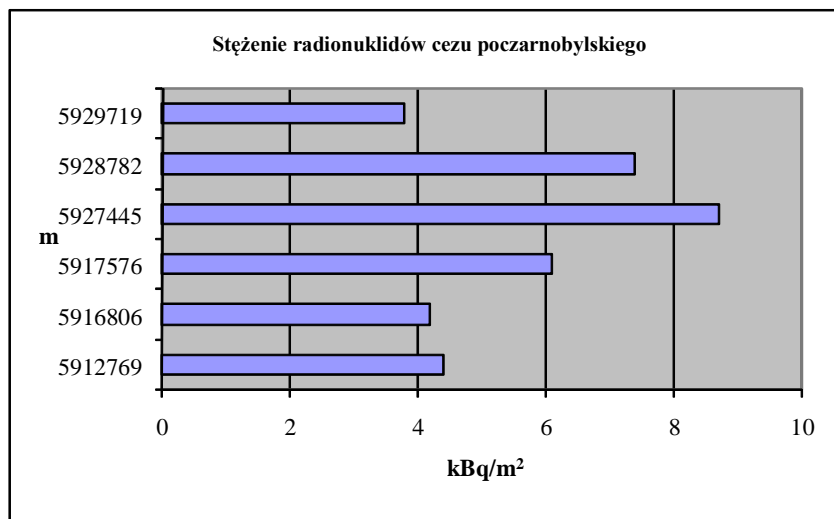


253 E

PROFIL WSCHODNI



Stężenie radionuklidów cezu poczarnobylskiego



Stężenie radionuklidów cezu poczarnobylskiego

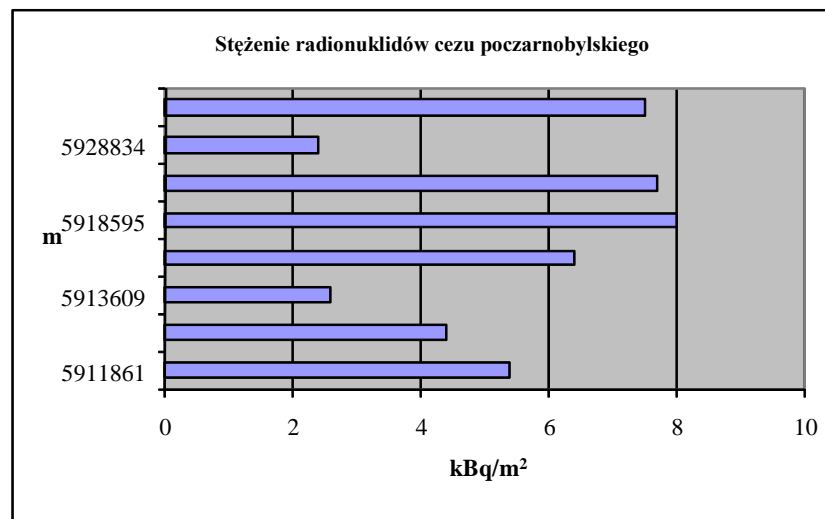


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Wielbark (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,4 do 10,0 kBq/m<sup>2</sup>, a wzdłuż profilu wschodniego - od 2,4 do 15,8 kBq/m<sup>2</sup>. Podwyższone lokalnie wartości stężeń cezu w obu profilach (8–15 kBq/m<sup>2</sup>) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą między Piszem a Ostrołęką i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

## **X. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w ustawie o odpadach (Ustawa ..., 2001) oraz w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie ..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs);
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLs:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4;

- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 4

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji $k$ (m/s)	Rodzaj gruntów
<b>N</b> – odpady niebezpieczne	$\geq 5$	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
<b>K</b> – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpady obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Wielbark Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ćwiertniewska, 2002). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Wielbark bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenijskich: piasków (miejscami piasków ze żwirem) oraz namulów (wzdłuż rzek Omulew, Sawica, Rekownica), piasków humusowych i namulów piaszczystych (w zagłębieniach bezodpływowych i okresowo przepływowych oraz fragmentach dolin niewielkich cieków), których strop tworzą namuły torfiaste lub torfy (w zagłębieniach bezodpływowych, dnach dolinnych rzek Omulew i Sawica lub o odciętych starorzeczach), gyty i kredy jeziornej (w zagłębieniach bezodpływowych, pod przykryciem torfów lub na powierzchni);
- obszary występowania pozytywnych form morfologicznych wykształconych w postaci piasków eolicznych w wydmach, powszechne na obszarach zalesionych;
- doliny rzek (wraz ze starorzeczami): Omulwi, Piwnickiej Strugi, Wałpuszy, Czarki, Przeździeckiej Strugi, Sawicy i innych licznych drobnych cieków oraz tereny podmokłe położone w ich obrębie, a także zajmujące obniżenia terenu na obszarach zalesionych;
- tereny występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego, zlokalizowane na obszarach dolin rzecznych (Omulwi, Przeździeckiej Strugi, Piwnickiej Strugi, Czarki) oraz na terenach podmokłych, w rejonie miejscowości Sasek Mały i Kołodziejowy Grąd, wraz ze strefą 250 m;
- obszary w otoczeniu jezior (Rekowe, Konik, Głębołek, Kociołek i Szoby Małe), wraz ze strefą 250 m;
- obszar w obrębie strefy ochronnej komunalnego ujęcia wód podziemnych w Szymanach;
- obszar płytkiego występowania pierwszego głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Zwierciadło wody w centralnej i zachodniej części arkusza występuje na głębokości nie przekraczającej 5 m i jest narażone na zanieczyszczenia antropogeniczne;
- obszary zwartej zabudowy i infrastruktury (komunalnej i przemysłowej) Wielbarka, będącego siedzibą gminy oraz większej wsi Szymany wraz z lotniskiem pasażerskim (loty zawieszane od 2003 r.) Szczytno-Szymany, zlokalizowanym na zachód od tej miejscowości;
- tereny chronionego środowiska przyrodniczego Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w granicach specjalnych obszarów ochrony ptaków - PLB 280007 „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” i PLB 140005 „Dolina Omulwi i Płodownicy” oraz obszaru specjalnej ochrony siedlisk: PLH 280026 „Ostoja Napiwodzko-Ramucka”;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 85% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 98% waloryzowanego terenu.

## Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 2% obszaru arkusza i występują głównie na obszarze równin sandrowych, lokalnie również na wysoczyźnie morenowej płaskiej oraz morenach martwego lodu. Największy obszar POLS zlokalizowany jest w północno-wschodniej części obszaru arkusza, w okolicach miejscowości Szymany.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są rejony posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 4). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Wielbark Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Lichwa, 2002, 2003). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu, cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału środkowego zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie), które tworzą pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych (Lichwa, 1989, 2002) wskazuje, że ich maksymalne miąższości (przekraczające 10 m) stwierdzono w północno-wschodniej części obszaru, w okolicy wsi Szymany. Leżą one bezpośrednio na mocniej skonsolidowanych glinach zwałowych stadiału środkowego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), tworząc w tym miejscu warstwę izolacyjną o łącznej miąższości dochodzącej do około 21–25 m. Osady gliniaste nie tworzą zwartej pokrywy, lecz występują wyspowo w formie niewielkich płatów, tkwiących wśród równin sandrowych.

Miąższość glin zwałowych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Na powierzchni wysoczyzny morenowej zbudowanej z glin zwałowych oraz na piaskach i mułkach zastoiskowych lokalnie występują płaty osadów piaszczysto-żwirowych o genezie wodnolodowcowej, których miąższość nie przekracza 2,5 m. Ponieważ obszary te cechuje zmienne wykształcenie naturalnej bariery geologicznej, ewentualna budowa składowiska w tych miejscach poprzedzona musi być usunięciem nadkładu piaszczystego.

Pozbawione naturalnej bariery geologicznej są obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych poziomu sandrowego stadiału górnego zlodowacenia wisły. W rejonie Szyman osiągnęły one miąższość 16 metrów. Ewentu-

alna lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych charakter użytkowy ma czwartorzędowe piętro wodonośne, reprezentowane przez dwa główne poziomy użytkowe (GPU). Pierwszy z nich, przypowierzchniowy poziom wodonośny, występuje na głębokości kilku metrów i jest praktycznie pozbawiony izolacji od powierzchni terenu. Zajmuje on większą część omawianego arkusza, wyłączoną z waloryzacji. Wody drugiego, głębszego poziomu, występują jako główny poziom wodonośny w części północno-wschodniej na maksymalnej głębokości około 150 m w Szymanach, natomiast w rejonie Wielbarka (obszar pozbawiony izolacji przypowierzchniowej) osiągają głębokość 70 m p.p.t. Zwierciadło wody ma charakter napięty (Ćwiertniewska, 2002).

Wody podziemne użytkowego piętra czwartorzędowego występujące w granicach analizowanego obszaru położonego w najbliższym otoczeniu miejscowości Szymany charakteryzują się bardzo niskim stopniem zagrożenia, co związane jest z wysoką odpornością poziomu głównego i dobrą izolacją. Jednak na północ od Szyman izolacja jest słaba, ponadto występują ogniska zanieczyszczeń (lotnisko), dlatego też jest to obszar o podwyższonym ryzyku skażenia wód podziemnych GPU (wysoki stopień zagrożenia).

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejon wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnionych na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na zwartą zabudowę.

Warunkowe ograniczenia tego typu (oznaczone indeksem „b”) dotyczą strefy w odległości do 1 km od zabudowy wsi Szymany oraz infrastruktury pobliskiego lotniska pasażerskiego (w promieniu 8 km). Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenie powinno być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze - w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami nadzoru budowlanego.

#### Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Wielbark nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), ponieważ

w strefie przypowierzchniowej nie występuje tutaj wymagana dla tego typu składowisk warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji  $\leq 1 \times 10^{-9}$  m/s i miąższości większej od 1 m.

Budowa na tym terenie takiego składowiska nie jest wskazana, przede wszystkim z powodu bliskości lotniska. W przypadku konieczności realizacji tego typu inwestycji, będzie wiązało się to z wykonaniem sztucznych przesłon izolacyjnych. Składowisko takie w ograniczonym zakresie funkcjonuje w rejonie Koloni Wielbark (na powierzchni 1,8 ha). Aktualnie połowa jego powierzchni jest zrekultywowana.

Terenów umożliwiających składowanie tego typu odpadów należy poszukiwać na obszarach wysoczyznowych położonych na południowy zachód od granic arkusza Wielbark.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Na podstawie analizy obszaru arkusza pod kątem możliwości lokalizacji składowisk nie można wskazać rejonów o jednoznacznie najkorzystniejszych warunkach naturalnych. Decydują o tym dwa główne czynniki: stopień zagrożenia poziomów wodonośnych i ograniczenia warunkowe.

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów wyłącznie obojętnych najkorzystniejsze warunki naturalne wykazuje rejon położony bezpośrednio na południe od Szyman, gdzie odsłaniają się gliny zwałowe budujące trzon wysoczyzny morenowej płaskiej. Występujący na tym terenie czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Czynnikiem konfliktowym jest położenie w strefie 1 km od zabudowy wiejskiej i w odległości 1,5–3,0 km od centrum lotniska w Szymanach.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk nie stwierdzono występowania wyrobisk poeksploatacyjnych, mogących stanowić niszę umożliwiającą składowanie odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do katego-

rii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

## **XI. Ochrona przyrody i krajobrazu**

Na obszarze arkusza Wielbark ochroną objęte są grunty orne klas bonitacyjnych III i IVa oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego. Gleby wysokich klas bonitacyjnych wykształcone są na glinach zwałowych i zajmują niewielki areał. Występują one na obszarach wysoczyznowych w północno-wschodniej części arkusza w rejonie Szyman. Łąki na glebach pochodzenia organicznego znajdują się w dolinach rzek: Omulwi, jej prawobrzeżnych i lewobrzeżnych dopływów, ciek u uchodzącego do Orzyca oraz w zagłębieniach bezodpływowych.

Obszar arkusza Wielbark charakteryzuje się dużym udziałem kompleksów leśnych.

Ponad 80% powierzchni obszaru pokrywają lasy należące w większości do nadleśnictwa Wielbark. Areał ten dodatkowo powiększa się poprzez zalesianie nieużytków rolnych. Lasy położone są między Kurpiowszczyzną a Krainą Wielkich Jezior. Dominującą formą krajobrazu jest tu rozległa równina sandrowa, pokryta w większości borami sosnowymi. Tylko w północnej części obszaru arkusza występują niewielkie pasma wzgórz morenowych, na których rosną lasy mieszane ze znacznym udziałem dębu szypułkowego. Ponad 80% lasów to bory świeże i bory mieszane świeże, pozostałą powierzchnię zajmują siedliska łęgowo-olszowo-jesionowe. Występują one na obszarach o wysokim poziomie wód gruntowych (wzdłuż wolno płynących cieków wodnych), z lekko zabagnionymi glebami torfowymi lub torfowo-mułowymi. Pierwotna puszcza jeszcze w XIII w. zajmowała około 80% powierzchni obszaru arkusza. Na przełomie XVII i XVIII w. na skutek prowadzenia osadnictwa na dużą skalę, doszło do wyniszczenia lasów. Dopiero na początku XX w. władze pruskie zalesiły nieużytki i tereny o słabych gruntach rolnych. Powstały wówczas główne kompleksy leśne dzisiejszego nadleśnictwa Wielbark. Największe obszarowo kompleksy leśne znajdują się w zachodniej i w północnej części obszaru arkusza, w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej (OChK PNR).

Obszar Chronionego Krajobrazu Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej o całkowitej powierzchni 117319,9 ha ustanowiony w 1998 r., obejmuje ponad połowę powierzchni arkusza Wielbark w północnej i zachodniej części obszaru arkusza. Jest rozległym, zwartym kompleksem borów sosnowych, w którym dorodne, stare drzewa są miejscem gniazdowania dużych ptaków drapieżnych: bielików, rybołówów i orlików krzykliwych. Liczne zbiorniki wodne zapewniają bielikom i rybołowom odpowiednio obfite zasoby pokarmu, a torfowiska i łąki są łęgowskimi cietrzewi i derkaczy.

W granicach arkusza Wielbark na terenie Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej znajdują się dwa rezerваты przyrody.

Rezerwat faunistyczny (ornitologiczny) „Małga” o powierzchni 147,9 ha (na obszarze arkusza tylko jego wschodnia część) utworzono w 1991 r. mocą zarządzenia Ministerstwa Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Tworzą go rozległe turzycowiska, trzcinowiska, a także zarośla wierzbowo-brzozowe, w których gniazduje wiele ptaków wodno-błotnych. Jest to duża ostoja o znaczeniu krajowym i europejskim wędrownych i nieleśnych żurawi, a także ostoja wielu ciekawych ssaków, m. in. bobrów i wydr; często można tu spotkać ślady bytności wilków.

Rezerwat torfowiskowy „Galwica” o powierzchni 81,72 ha został utworzony w 1958 r. na mocy zarządzenia Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego w celu ochrony ekosystemu torfowiskowego. Jest otoczony lasami, które stanowią część dużego kompleksu leśnego – OCHK Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej pomiędzy jeziorami Konik i Rekowe a Sasek Mały. Obejmuje rozległe torfowisko niskie i przejściowe, będące miejscem występowania wielu rzadkich i ginących roślin m.in. turzycy obłej i tunikowej, listery jajowatej, kruszczyka błotnego i wielu innych. Jest to także ważna ostoja ptactwa wodno-błotnego, np. żurawia, cietrzewia, orlika krzykliwego. Jest to rezerwat ścisły, w zasadzie niedostępny.

Na obszarze omawianego arkusza ustanowiono dwadzieścia trzy pomniki przyrody żywej (pojedyncze drzewa lub grupy drzew) – tabela 5.

Cały teren arkusza położony jest w obszarze funkcjonalnym Zielone Płuca Polski, utworzonym w 1988 r. w celu kompleksowej ochrony środowiska z uwzględnieniem rozwoju społeczno-gospodarczego i zagospodarowania przestrzennego. Cechuje go znaczne zróżnicowanie krajobrazowe oraz bogactwo szaty roślinnej i świata zwierzęcego (Ptasiewicz i in., 2001).

Tabela 5

## Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	<b>R</b>	Rekownica	<u>Jedwabno</u> Szczytno	1958	<b>T</b> – „Galwica” (81,72)
2	<b>R</b>	Małga	<u>Jedwabno</u> Szczytno	1991	<b>Fa</b> – „Małga” (147,9)
3	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Szymany; (Oddz 827 g)	<u>Szczytno</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 3 dęby szypułkowe
4	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Szymany (Oddz 818 a)	<u>Szczytno</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 modrzew
5	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Nowiny (Oddz. 234 b)	<u>Szczytno</u> Szczytno	1996	<b>Pż</b> – 1 dąb
6	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Nowiny (Oddz. 233 d)	<u>Szczytno</u> Szczytno	1996	<b>Pż</b> – 1 dąb „Borsuk”
7	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Nowiny (Oddz. 233 f)	<u>Szczytno</u> Szczytno	1996	<b>Pż</b> – 1 dąb
8	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Nowiny (Oddz. 92 a, 93 c)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – grupa 15 drzew: 12 lip drobnolistnych 3 dęby szypułkowe
9	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wesołowo (Oddz. 87c)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – grupa 9 drzew: 7 dębów; 1 lipa drobnolistna; 1 wiąz szypułkowy
10	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Przegańsk (Oddz. 89 b)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 2 lipy drobnolistne
11	<b>P</b>	Kołodziejowy Grąd	<u>Wielbark</u> Szczytno	1996	<b>Pż</b> – 1 dąb
12	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wesołowo (Oddz. 48 b)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – grupa 12 drzew: 5 dębów szypułkowych 7 lip drobnolistnych
13	<b>P</b>	Kolonia Wielbark	<u>Wielbark</u> Szczytno	1952	<b>Pż</b> – 1 dąb
14	<b>P</b>	Wielbark	<u>Wielbark</u> Szczytno	1996	<b>Pż</b> – 1 dąb
15	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wałpusz (Oddz. 266 a)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 2 dęby szypułkowe
16	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wałpusz (Oddz. 273 a)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 dąb szypułkowy
17	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wałpusz (Oddz. 273 a)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 klon zwyczajny
18	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Wałpusz (Oddz. 272 d)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 lipa drobnolistna
19	<b>P</b>	Przeździek Wielki	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 dąb

1	2	3	4	5	6
23	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Trzcianka (Oddz. 563 a)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 lipa drobnolistna o dwóch pniach
24	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Trzcianka (oddz. 563 a)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – 1 dąb szypułkowy
25	<b>P</b>	Nadleśnictwo Wielbark Leśnictwo Trzcianka (Oddz. 359 j)	<u>Wielbark</u> Szczytno	1997	<b>Pż</b> – grupa 4 drzew 2 lipy drobnolistne 2 dęby szypułkowe

Objaśnienia:

Rubryka 2 – **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody;

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **Fa** – faunistyczny, **T** – torfowiskowy;

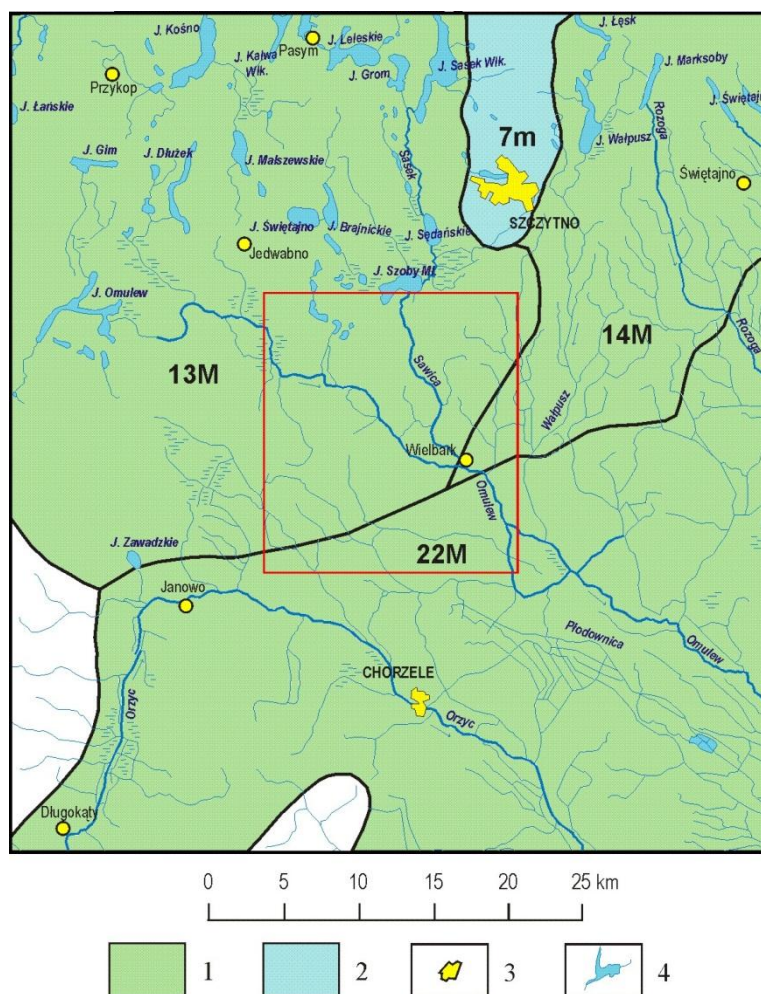
– rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej.

Według systemu ECONET – POLSKA (Liro red., 1998) na obszarze objętym arkuszem Wielbark, znajdują się trzy fragmenty obszarów węzłowych o znaczeniu międzynarodowym. Prawie cały obszar arkusza położony jest w obszarze Zachodniomazurskim (13M), w południowej części występuje - obszar Puszczy Kurpiowskiej (22M), w zachodniej – niewielki fragment obszaru Puszczy Piskiej (14M). Sieć ekologiczna ECONET jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Położenie arkusza Wielbark na tle krajowej sieci ekologicznej przedstawiono na fig. 5.

Na terenie arkusza występują również obszary chronione wyznaczone w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Jest to sieć obszarów chronionych wyznaczana na europejskim terytorium państw członkowskich Unii Europejskiej. Celem utworzenia sieci Natura 2000 jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej kontynentu europejskiego.

W obrębie arkusza znajdują się fragmenty obszarów specjalnej ochrony ptaków: „Dolina Omulwi i Płodownicy” i „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” oraz specjalny obszar ochrony siedlisk: „Ostoja Napiwodzko-Ramucka” (tabela 6). Obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Omulwi i Płodownicy”, położony w południowej części sandru mazurskiego, obejmuje doliny rzek Omulew i Płodownica przecinających Równinę Kurpiowską. W dolinach rzek zachowały się rozległe, największe w regionie, torfowiska niskie. Prace melioracyjne prowadzone w tych dolinach nie były tak intensywne jak w innych dolinach, dzięki czemu zachowały się tu naturalne tereny zalewowe. W dolnym odcinku Omulwi występują dobrze zachowane stare łągi. Znaczną część dolin zajmują łąki o ekstensywnym sposobie użytkowania. Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej E 48. W okresie lęgowym obszar zasiedlają ptaki:

błotniak łąkowy, cietrzew, gadożer, pustułka, kraska, krwawodziób, kszczyk, kulik wielki, rybów i rycyk. Licznie występują: bocian czarny, derkacz, żuraw, orlik krzykliwy i dziwonია.



**Fig. 5. Położenie arkusza Wielbark na tle mapy systemu ECONET wg A. Liro, 1998**

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 13M – Zachodniomazurski; 14M – Puszczy Piskiej; 22M – Puszczy Kurpiowskiej
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 7m – Mazurski
- 3 – obszar miasta, 4 – rzeki i jeziora

Obszar specjalnej ochrony ptaków „Puszcza Napiwodzko-Ramucka” obejmuje znaczną część dużego kompleksu leśnego, leżącego na północny wschód od Nidzicy, obejmując fragment powierzchni morenowej o bardzo urozmaiconej rzeźbie (deniwelacje do 50–70 m, najwyższe wzniesienia do 220 m n.p.m.) oraz sandru o łagodniejszej lecz również pagórkowatej rzeźbie. Występuje tu wiele bezodpływowych jezior, oczek wodnych i torfowisk. Największą część terenu odwadnia rzeka Omulew (dopływ Narwi), która płynie słabo wciętą, silnie zatorfioną doliną, zbierając wody szeregu wpadających do niej rzeczek i strumieni. Południowy skraj obszaru należy do zlewni rzeki Orzyc. Północną i południowo-zachodnią część

terenu odwadnia Łyna (dopływ Pregoły), która płynie doliną wciętą na 30–40 m w otaczającą ją wzgórze. Na terenie ostoi leży ponad 50 jezior, w większości niewielkich. Największe z nich to jeziora: Łańskie (1070 ha), Kośno (552 ha) i Omulew (549 ha) – poza obszarem arkusza. W ostoi występują duże powierzchnie torfowisk niskich i przejściowych. Powierzchnia leśna zajęta jest przede wszystkim przez zbiorowiska borowe, głównie boru sosnowego świeżego. Na niżej położonych terenach występują bory mieszane, na torfowiskach bór bagienny i sosnowy bór wilgotny. Na najsuchszych wzniesieniach występuje bór chrobotkowy. Zbiorowiska lasów liściastych to nieliczne występujące grądy oraz olsy i zarośla łożowe. Jest to ostoja ptasia o randze europejskiej E 18. W okresie lęgowym obszar zasiedlają ptaki: bąk, bielik, błotniak zbożowy, bocian czarny, cietrzew, kania czarna, kania ruda, kraska, muchołówka białoszyja, orlik krzykliwy, puchacz, rybitwa rzeczna, rybołów i trzmieljad. W stosunkowo wysokiej liczebności występują: bocian biały, błotniak stawowy, derkacz, żuraw i zimorodek.

Specjalny obszar ochrony siedlisk „Ostoją Napiwodzko-Ramucka” (na obszarze arkusza tylko niewielki fragment) obejmuje znaczną część Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej położonej na Pojezierzu Olsztyńskim. Krajobraz tego obszaru, charakteryzujący się urozmaiconą rzeźbą terenu, uformowany został podczas ostatniego zlodowacenia. Dominują tu przede wszystkim równiny sandrowe, urozmaicone licznymi rynnami fluwioglacjalnymi i morenami czołowymi. Na morenach deniwelacje sięgają 50-70 m, a na sandrach do 25 m. Elementem charakterystycznym i unikalnym w skali kraju są przebiegające tu procesy sufozyjne, których efektem są m.in. leje sufozyjne występujące w południowo-zachodniej części kompleksu. Obszar składa się z 9 enklaw: Dolina Łyny - 14 247, 79 ha, Gim - 2 127,13 ha, Kemno - 474, 94 ha, Kośno - 2 217,76 ha, Dłużek - 891, 94 ha, Dolina rzeki Czarnej - 1 034, 94 ha, Sołtysek - 120,38 ha, Galwica-Sawica - 9 386,39 ha, Muszaki - 2 230 ha. W pokryciu terenu dominują lasy oraz wody i siedliska wilgotne: jeziora, torfowiska, bagna. Rosną tu przede wszystkim bory sosnowe, w zagłębieniach terenu zdarzają się lasy mieszane, wilgotne bory i bory bagiennie. Grądy, łągi, olsy i zarośla wierzbowe występują w postaci niewielkich płatów. Na terenie ostoi znajduje się wiele jezior (największe z nich to jeziora: Łańskie - 1070 ha, Pluszne - 908 ha, Kośno - 552 ha, Omulew - 549 ha, Mróz - 332 ha), wśród nich przeważają zbiorniki mezo- i eutroficzne. Duża część ostoi pokryta jest torfowiskami niskimi i przejściowymi. Obszar obejmuje doliny największych rzek Puszczy: Omulwi (w części południowej) i Łyny (w części północnej).

Tabela 6

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza mapy			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB140005	Dolina Omulwi i Płodownicy (P)	21°12'53"	54°14'12"	34386,66	PL072PL0E2	warmińsko-mazurskie, mazowieckie	szczyckiński, przasnyski	Wielbark Chorzele
2	D	PLB280007	Puszcza Napiwodzko-Ramucka (P)	20°39'14"	53°31'28"	116604,69	PL0E2PL072	warmińsko-mazurskie	szczyckiński, nidzicki	Wielbark Janowo
3	B	PLH280052	Ostoja Napiodzko-Ramucka (S)	20°36'59"	53°32'03"	32731,3	PL622	warmińsko-mazurskie	szczyckiński, nidzicki	Wielbark Jedwabno Janowo

Rubryka 2: B – wydzielone SOO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000; D – OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000-OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina;

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie:  
P – obszar specjalnej ochrony ptaków  
S – specjalny obszar ochrony siedlisk.

## XII. Zabytki kultury

Najstarsze ślady osadnictwa na obszarze arkusza Wielbark pochodzą z epoki mezolitu, a następnie neolitu. Ubogie są ślady z epoki brązu i okresu wpływów rzymskich. Większość stanowisk datowanych jest na okres późnośredniowieczny i nowożytny. Na omawianym obszarze zinwentaryzowano około 100 stanowisk archeologicznych. Zdjęcie Archeologiczne Polski nie objęło północno-wschodniej i południowej części arkusza. Na mapę naniesiono stanowiska archeologiczne wpisane do rejestru zabytków oraz te, które według Rejestru Archeologicznego Zdjęcia Polski mają dużą wartość poznawczą.

Teren objęty arkuszem nie należy do zbyt interesujących pod względem archeologicznym. Ze względu na słabe gleby osadnictwo koncentrowało się głównie w dolinach rzek: Omulwi i jej lewobrzeżnych dopływów: Rekownicy i Sawicy. Największe skupiska stanowisk archeologicznych znajdują się między miejscowością Wesołowo a rezerwatem „Małga” przy zachodniej granicy arkusza. Tam też natrafiono na ślady obozowisk z epoki mezolitu, kultury komornickiej i janisławickiej.

W Wielbarku natrafiono na ślady pierwotnego osadnictwa (nawarstwienie kulturowe starego miasta), powstałe na skutek kilkusetletniego funkcjonowania organizmu miejskiego. W trakcie wielowiekowego rozwoju, miasto zmieniało swój kształt pierwotny a świadectwem zmian są relikty starej zabudowy, infrastruktury miasta i fortyfikacji miejskich. Dotychczas nie prowadzono tu żadnych badań archeologicznych i nie wiadomo, z jakiego okresu pochodzą. Ze względu na bardzo dużą wartość historyczną i naukową, objęto je ochroną konserwatorską - na mapie zaznaczono jako zabytkowy zespół architektoniczny. Ciekawostką archeologiczną jest pozostałość po średniowiecznych wałach obronnych, na dawnym pograniczu mazowiecko-pruskim, przy wschodniej granicy arkusza. Zachowane fragmenty nasypu mają wysokość 70 cm. Koło wsi Kucbork położonej nad rzeką Sawicą, już w X w. (według relacji arabskiego podróżnika Ibrahima Ibn Jakuba, który wówczas dotarł na te tereny) istniał tu ważny ośrodek wytopu żelaza z rudy darniowej i handlu nim.

W zapiskach z XV w. jest wzmianka o tym, że żelazo potrzebne do budowy zamku krzyżackiego w Malborku sprowadzano z hut kucborskich. Produkcja żelaza na wielką wówczas skalę spowodowała wyeksploatowanie okolicznych złóż rudy darniowej. W roku 1656 wystygł ostatni piec hutniczy. Po modernizacji zakład hutniczy przekształcono w manufakturę produkującą papier, która w 1697 r. spłonęła i nie została odbudowana. Według relacji leśniczego zarządzającego lasami w tym rejonie, owa „papiernia” zlokalizowana była około 4,5 km od Kucborka w górę rzeki Sawicy.

Największą miejscowością na obszarze arkusza jest Wielbark - położony u ujścia Sawicy do rzeki Omulew. Początki jego powstania związane są z budową w 1360 r. drewnianej strażnicy krzyżackiej. Wielbark był wielokrotnie niszczone przez wojska tatarskie, napoleońskie i inne. W 1723 r. uzyskał prawa miejskie. Pod koniec XIX w. nastąpił rozwój miasta, wybudowano szkołę, ratusz, drobne zakłady przemysłowe. Po II wojnie światowej, w 1946 r., Wielbark utracił prawa miejskie. Obecnie jest miejscowością gminną, ważnym węzłem drogowym i kolejowym na trasie z Ostrołki i Przasnysza do Szczytna i z Nidzicy do Szczytna. Obiekty architektoniczne Wielbarka wpisane do rejestru zabytków to: kościół ewangelicko-augsburski (neoromański) z lat 1823 – 1827 wraz z cmentarzem, dawny klasycystyczny dom pastoralny z pierwszej połowy XIX w., pastorówka i szkoła, dwór oraz domy mieszkalne.

Do zabytków architektury i budownictwa na obszarze arkusza Wielbark wpisane są chałupy kurpiowskie drewniane z drugiej połowy i z końca XIX w. znajdujące się w Przeździęku Wielkim (siedem), w Kołodziejowym Grądzie (pięć chałup i zagroda), w Piwnicach Wielkich (trzy) i w Przeździęku Małym (dwie).

W Szymanach znajdują się dwa zabytki sakralne: Kaplica Baptystów Chrześcijan, wybudowana w 1928 r., obecnie nie użytkowana oraz dawny kościół ewangelicki, obecnie katolicki pw. Matki Boskiej Częstochowskiej, wybudowany w 1938 r.

Oprócz wymienionych zabytków, do obiektów chronionych zaliczono park podworski w Wielbarku z 1926 r.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Wielbark położony jest na Równinie Mazurskiej i Równinie Kurpiowskiej, głównie w województwie warmińsko-mazurskim, w granicach powiatów: szczycieńskiego (gminy: Wielbark, Szczytno i Jedwabno) i nidzickiego (gmina Janowo). Tylko niewielki obszar w południowo-wschodniej części arkusza wchodzi w obręb województwa mazowieckiego, gmina Chorzele, powiat przasnyski.

Teren arkusza jest ubogi w kopaliny. Nie udokumentowano tu żadnego złoża. Występujące tu piaski są w przewadze drobnoziarniste i zapyłone, płytko zalega również zwierciadło wody. W miejscach ich występowania wyznaczono obszary perspektywiczne dla piasków kwarcowych przydatnych w budownictwie ogólnym.

Na obszarze arkusza Wielbark znaczenie użytkowe ma piętro wodonośne w utworach czwartorzędowych, w którym wyróżnia się 2 poziomy wodonośne: pierwszy, przypowierzchniowy poziom użytkowy związany z utworami sandrowymi zlodowaceń północnopolskich

i środkowopolskich i drugi, międzyglinowy poziom użytkowy związany z piaszczystymi osadami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne na obszarze arkusza Wielbark dotychczas nie zostało rozpoznane i udokumentowane. Obszar arkusza Wielbark znajduje się w obrębie GZWP nr 215 – Subniecka warszawska oraz niewielkiego fragmentu GZWP 213 – Olsztyn.

Waloryzacja warunków podłoża budowlanego wykonana na obszarze arkusza Wielbark objęła około 20% jego powierzchni. Korzystne warunki budowlane wyróżniono w rejonie miejscowości: Rekownica, Szymany, Wesołówko, Głuch, Wilbark, Przeździek Wielki i Mały oraz Piwnice Wielkie. Niekorzystne warunki dla budownictwa występują na terenach, gdzie zwierciadło wód podziemnych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m poniżej poziomu terenu, w rejonach miejscowości Rekownica, Szymany, Wielbark, Róg i Dąbrowa oraz wzdłuż rzek Omulew, Przeździecka Struga, Piwnicka Struga i Wałpusza.

Arkusze Wielbark obejmuje obszar o charakterze rolniczym, gdzie przeważają słabe gleby. Znaczna jego część znajduje się w obszarach Natura 2000. Podstawowym walorem przyrodniczym są tutaj lasy, które pokrywają ponad 80% powierzchni arkusza.

Na terenie arkusza Wielbark występują cenne obszary przyrodniczo-krajobrazowe, znaczące w skali regionalnej, krajowej i międzynarodowej.

Jest to obszar bardzo atrakcyjny przyrodniczo i turystycznie z uwagi na dużą liczbę lasów, sprzyjający rozwojowi rekreacji, a zwłaszcza agroturystyki, która nie wymaga dużych nakładów inwestycyjnych. Pomoc może międzynarodowy port lotniczy Szczytno-Szymany, który jest przystosowany do obsługi ruchu krajowego i międzynarodowego. Preferowana powinna być działalność nieuciążliwa dla przyrody, uwzględniająca właściwe rozwiązania gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami.

Okolo 98% arkusza Wielbark zostało wyłączone bezwzględnie z możliwości lokalizacji składowisk odpadów. W granicach arkusza wyznaczono wyłącznie obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

W okolicy wsi Szymany, na obszarze o zmiennym wykształceniu naturalnej bariery geologicznej, stwierdzono utwory słaboprzepuszczalne, wykształcone w postaci glin zwałowych zlodowacenia wisły, tworzące wyspy tkwiące wśród równin sandrowych. Użytkowy główny poziom wodonośny w tym rejonie charakteryzuje się bardzo niskim, a lokalnie - wysokim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Na pozostałych obszarach w strefie przypowierzchniowej występują wyłącznie czwartorzędowe utwory przepuszczalne (piaski i żwiry), związane z akumulacją wodnolodowcową. Lokalizacja składowisk na tych obszarach jest możliwa po uprzednim stworzeniu sztucznych przesłon izolacyjnych. Występujące w zasięgu

obszarów POLS ograniczenia warunkowe wynikają z bliskości zwartej zabudowy wsi gminnej Szymany oraz sąsiedztwa lotniska pasażerskiego.

#### **XIV. Literatura**

**Atlas** Rzeczypospolitej Polskiej, 1995. PKWN im. E. Romera, Warszawa.

BANDURSKA – KRYŁOWICZ H., 1983 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kredy jeziornej we wschodniej części województwa olsztyńskiego. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CZARNECKA H., 2005 – Atlas podziału hydrograficznego Polski. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa.

ĆWIERTNIEWSKA Z., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielbark. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GRABOWSKI D. (red), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 a – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GRABOWSKI D. (red.), MORAWSKI W., POCHOCKA-SZWARC K., 2007 b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie warmińsko-mazurskim. CAG Państw. Inst. Geol., Warszawa.

**Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000 + objaśnienia. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.

KOBYLIŃSKI A., HAKENBERG H., DOBKOWSKA A., BORZYSZKOWSKI J., 1995 – Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych zlewni rzeki Orzyc. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

LICHWA M., 1989 – Inwentaryzacja złóż kopalin mineralnych stałych na terenie województwa ostrołęckiego (uaktualnione) gm. Chorzele.

LICHWA M., 2002 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielbark. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- LICHWA M., 2003 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Wielbark. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A., red., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacja ICUN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. PIG, Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. i in., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACHOLSKA E., 2009 – Monitoring rzek w 2008 roku. WIOŚ Warszawa.
- PTASIEWICZ Z., BIAŁCZAK S., CZAJKOWSKA I., KOLIPÍŃSKI B., PIEKARSKA E., 2001 – Ramowy program rozwoju obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski na lata 2001-2020. [http://www.fzpp.pl/\\_zpp\\_materiały\\_programowe.html](http://www.fzpp.pl/_zpp_materiały_programowe.html)
- Raport** o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2008. IOŚ, WIOŚ, Olsztyn, 2009 r.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU z 2003 r. Nr 61, poz. 549).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU z 2001 r. Nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU z 2002 r. Nr 55, poz. 498).

- STRZELCZYK G., 1987 – Sprawozdanie z wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami piasków przydatnych do produkcji cegły wapienno-piaskowej i betonów komórkowych, miejscowość Wielbark, Przeździeń, gmina Wielbark, województwo olsztyńskie. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). Dz U z 2003 r., Nr 39, poz. 251.
- WODYK K., SZYMAŃSKI J., JANIK A., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Wielbark. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2008 r. Ministerstwo Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.