

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz JANOWO (290)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Irena Grzegorzewska*, Agnieszka Hapke*, Jerzy Wójtowicz*,
Jerzy Król**, Sylwia Maruńczak**,
Paweł Kwecko***, Hanna Tomassi-Morawiec***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska***

Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska***

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 (A. Hapke)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (A. Hapke)	4
III.	Budowa geologiczna (I. Grzegorzewska)	7
IV.	Złoża kopalin (J. Wójtowicz, A. Hapke)	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (J. Wójtowicz, A. Hapke)	10
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (J. Wójtowicz, A. Hapke)	10
VII.	Warunki wodne (A. Hapke)	12
	1. Wody powierzchniowe.....	12
	2. Wody podziemne.....	13
VIII.	Geochemia środowiska.....	16
	1. Gleby (P. Kwecko).....	16
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (H. Tomassi-Morawiec).....	18
IX.	Składowanie odpadów (S. Maruńczak, J. Król)	21
X.	Warunki podłoża budowlanego (A. Hapke)	28
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (A. Hapke)	30
XII.	Zabytki kultury (A. Hapke)	34
XIII.	Podsumowanie (A. Hapke)	36
XIV.	Literatura (A. Hapke)	38

I. Wstęp

Arkusze Janowo Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 opracowano w latach 2009–2010 w Hydrogeotechnice Sp. z o.o. w Kielcach (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i w Przedsiębiorstwie Geologicznym „PROXIMA” SA we Wrocławiu (plansza B), zgodnie z obowiązującą „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000” (2005).

Przy opracowaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Janowo Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000, wykonanej w 2004 r. (Małowska 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 mogą być pomocne 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, Archiwach Geologicznych Urzędów Marszałkowskich: Mazowieckiego w Warszawie i Warmińsko-

Mazurskiego w Olsztynie, Starostwach Powiatowych, Nadleśnictwach i Urzędach Gmin, w granicach których położony jest teren arkusza. Zebrane informacje uzupełniono wywiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2009 r.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Janowo wyznaczają współrzędne: 20°30'–20°45' długości geograficznej wschodniej i 53°10'–53°20' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie obszar arkusza znajduje się w obrębie dwóch województw: warmińsko-mazurskiego i mazowieckiego. Do województwa warmińsko-mazurskiego należą: niewielki, południowy fragment gminy Nidzica, wschodnia część gminy Janowiec Kościelny oraz południowa część gminy Janowo w powiecie nidzickim, a do województwa mazowieckiego północne fragmenty gmin Wieczfnia Kościelna i Dzierzgowo w powiecie mławskim oraz fragmenty gmin Chorzele i Krzynowłoga Mała w powiecie przasnyskim.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2000) obszar arkusza (prawie w całości) znajduje się w mezoregionie Wzniesienia Mławskie oraz (niewielki fragment w północno-wschodniej części obszaru arkusza) w mezoregionie Równina Kurpiowska będących częścią makroregionu Niziny Północnomazowieckiej (fig. 1).

Wzniesienia Mławskie to bezzeziorna wysoczyzna morenowa zbudowana z glin zwałowych i urozmaiconą formami polodowcowymi, utworzonymi w najmłodszym stadiale zlodowaceń środkowopolskich, zwanym mławskim. Wysoczyznę rozcinają doliny rzeki Orzyc (w części centralnej) i jej dopływów (w części północno-zachodniej). Jedynie w części północno-wschodniej występuje fragment sandru kurpiowskiego, powstałego w fazie pomorskiej zlodowaceń północnopolskich. W zboczach dolin rzek, w obrębie glin zwałowych odsłaniają się liczne porwaki osadów trzeciorzędowych. Dolina Orzycy uformowana została pod koniec plejstocenu, a jego dopływów prawdopodobnie w holocenie.

W starszych opracowaniach (Bałuk, 1976, 1979), przedstawiano powierzchnię wysoczyzny, jako obszar pokryty wysokimi wzgórzami moren czołowych (w części wschodniej), zbudowanymi z piasków, żwirów i głazów lodowcowych, natomiast część zachodnią – przykrytą przez kemy. Nowsze badania (Uniejewska, Skocki, 1994; Uniejewska, 2001) uszczegółowiły budowę powierzchniową obszaru arkusza Janowo. We wschodniej części obszaru arkusza, dominują w rzeźbie wyjątkowo okazałe wzgórza akumulacji szczelinowej, o wysokości względnej około 80 m i długości około 9 km z najwyższym punktem, Dębową Górą (236,3 m n. p. m.), położoną w obrębie wzgórz o tej samej nazwie.

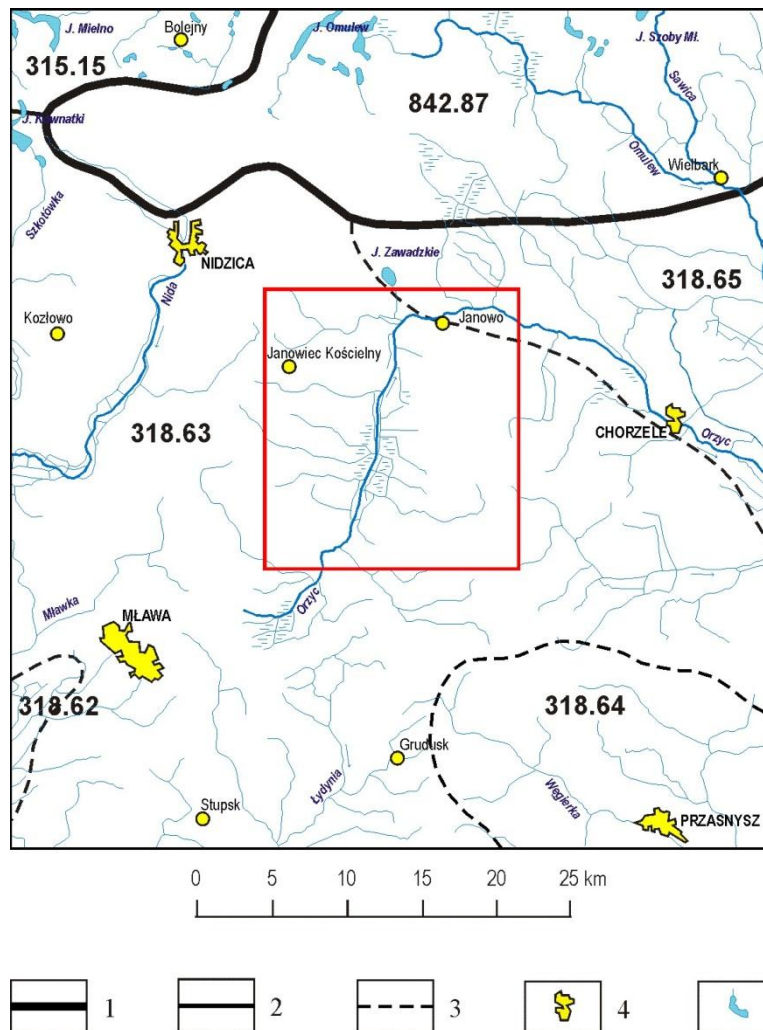


Fig. 1. Położenie arkusza Janowo na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granica prowincji, 2 – granica podprowincji, 3 – granica mezoregionu, 4 – obszar miasta, 5 – rzeki i jeziora

prowincja: Niż Środkowoeuropejski (31)
 podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318)
 makroregion: Nizina Północnomazowiecka (318.6)
 mezoregiony: Równina Raciąska (318.62), Wzniesienia Mławskie (318.63)
 Wysoczyzna Ciechanowska (318.64), Równina Kurpiowska (318.65)
 podprowincja: Pojezierze Południowobałtyckie (314-316)
 makroregion: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie (315.1)
 mezoregion: Garb Lubawski (315.15)

 prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski (84)
 podprowincja: Pojezierza Wschodniobałtyckie (842)
 makroregion: Pojezierze Mazurskie (842.8)
 mezoregion: Równina Mazurska (842.87)

W centralnej części występuje rozległe obniżenie wytopiskowe, o przebiegu południowym, wykorzystywane przez rzekę Orzyc. Obniżenie to ma charakter równiny torfowej położonej na wysokości 135–145 m n. p. m. Najniżej położony punkt (129,8 m n. p. m.) znajduje się w dolinie Orzyca, na wschód od Janowa. W otoczeniu misy wytopiskowej licznie

występują pagóry kemowe i moreny martwego lodu. Dwa ciągi wzgórz morenowych przebiegają w południowej i północnej części obszaru arkusza. Wzgórza moren w części wschodniej są znacznie wyższe niż wzgórza na zachodzie. Licznie występują też ozy, o długości 0,5–2,0 km i wysokości 5–15 m. Największy oz znajduje się w centralnej części obszaru arkusza między Rembowem a Szemplinem.

Pod względem klimatycznym omawiany obszar należy do regionu XI – środkowomazurskiego charakteryzującego się małą zmiennością występowania poszczególnych typów pogody. Nasłonecznienie jest tu mniejsze niż w innych rejonach kraju, charakterystyczna jest duża wilgotność powietrza, liczne, silne wiatry i krótszy okres wegetacji. Średnia roczna temperatura wynosi od 6 °C do 7 °C, przy średniej temperaturze lipca od 17 °C do 18 °C i średniej temperaturze stycznia na poziomie od -5 °C do -4 °C. Suma rocznych opadów zawiera się w przedziale 650–700 mm. Wiatry najczęściej wieją z kierunków zachodnich (25–30 %) oraz południowych i wschodnich (20–25 %). 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) dochodzi do 80–90 dni (Atlas..., 1995). Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi około 205 dni.

Lasy zajmują około 30% powierzchni arkusza Janowo i porastają rozległe tereny we wschodniej części obszaru arkusza. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, która występuje w większości siedlisk tworząc drzewostany z domieszką brzozy i dębu. Na siedliskach żyzniejszych występują: dąb, lipa i jesion. Gospodarka leśna stanowi uzupełnienie lub alternatywę w stosunku do rolnictwa. W dolinach rzeki Orzyc i jego dopływów, cieków i podmokłych obniżeniach występują łąki i torfowiska, całkowicie lub częściowo zmeliorowane, stanowiące około 15% powierzchni terenu arkusza.

Zagospodarowanie terenu ma typowo rolniczy charakter, obszary rolnicze stanowią 55% powierzchni arkusza. Występują tu kompleksy gleb rozwiniętych na glinach morenowych: gleby przeważnie średnio i słabo urodzajne, brunatnoziemne i bielicoziemne, a w zagłębieniach terenu i dolinach rzek – gleby bagienne. Użytki zielone występują na glebach lepszych i tam znaczenie ma hodowla bydła. W hodowli dominuje bydło mleczne, trzoda chlewna i drób. Przeważają drobne, o powierzchni do 10 ha gospodarstwa rodzinne. Poza rolnictwem mieszkańcy znajdują zatrudnienie w usługach, rzemiośle i handlu.

Obszar arkusza znajduje się na uboczu ośrodków miejskich i przemysłowych. Gmina Wieczfnia Kościelna zaliczana jest do ekologicznie najczystszych regionów województwa mazowieckiego. Sieć dróg lokalnych łączy większe miejscowości z siedzibami gmin i najbliż-

szymi ośrodkami miejskimi. Największe skupiska ludności to wsie gminne: Janowo i Janowiec Kościelny oraz najstarsza wieś Grzebsk.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Janowo przedstawiono w oparciu o Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława (Bałuk, 1976, 1979) i Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Janowo (Uniejewska, Skocki, 1994; Uniejewska, 2001).

Obszar objęty arkuszem Janowo położony jest w zasięgu prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie anteklizy mazursko-białoruskiej. Zbudowany jest ze skał proterozoicznych mazowieckiego kompleksu suprakrustalnego oraz kompleksu jotnickiego. Podłoże krystaliczne występuje na głębokości około 1500–2500 m. Osady paleozoiczne (kambr, perm) nawiercono w otworach w Gradzanowie i Sławkowie (poza obszarem arkusza). Ruchy tektoniczne kaledońskie i waryscyjskie spowodowały usunięcie osadów starszego paleozoiku. Wprost na krystaliniku znajdują się osady permo-mezozoiczne. Miąższość utworów mezozoicznych (triasu, jury i kredy) dochodzi do 2100 m. W stropie kompleksu mezozoicznego występują osady kredy górnej – mastrychtu wykształcone jako margle z wkładkami wapieni podścielone kredą piszącą.

Utwory trzeciorzędowe reprezentowane są przez osady miocenu i pliocenu, o nieudokumentowanej, na obszarze arkusza, miąższości. Strop osadów trzeciorzędowych występuje na rzędnych 10–150 m n.p.m. Osady miocenne nawiercono w rejonie Janowca Kościelnego, Załęża oraz Dzierzgówka. Najlepiej zostały rozpoznane w Załężu, gdzie reprezentowane są przez facje piaszczysto-ilaste z wkładkami węgla brunatnych. Osady te zostały zaliczone do warstw adamowskich i środkowopolskich, w ich stropie występują ropy stalowoszare z konkrekcjami węglanowymi, zaliczane do warstw poznańskich dolnych tj. do miocenu górnego. W okolicach Pokrzywnicy i Kuc występują mułkowo-piaszczyste osady miocenu również z warstwami węgla brunatnego i torfu, o miąższości około 30 m. W rejonie Dzierzgówka nawiercono trzymetrową warstwę niebieskich osadów ilastych zaliczanych na podstawie analizy palinologicznej do warstw poznańskich dolnych.

Osady miopliocenu (ropy ciemnoszare z żółtymi smugami, bezwapniste) nawiercono między innymi w okolicach Szemplina i Jarzynnego Kierzu.

Pliocen reprezentują ropy stalowoszare lub czarne, a niekiedy torfy. Ropy odsłaniają się też w zboczach dolin jako kry lodowcowe w glinach zwałowych zlodowaceń środkowopolskich.

Przez cały trzeciorząd i starszy czwartorząd trwały na omawianym obszarze pionowe ruchy wznoszące, na które nałożyły się procesy glacitektoniczne, wywołane przez wkraczające na ten obszar lądolody.

W profilu utworów czwartorzędowych, o maksymalnej miąższości do około 250 m, występują osady glacialne, wodnolodowcowe oraz zastoiskowe zlodowaceń południowopolskich, środkowopolskich i w niewielkim stopniu osady wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich (fig. 2).

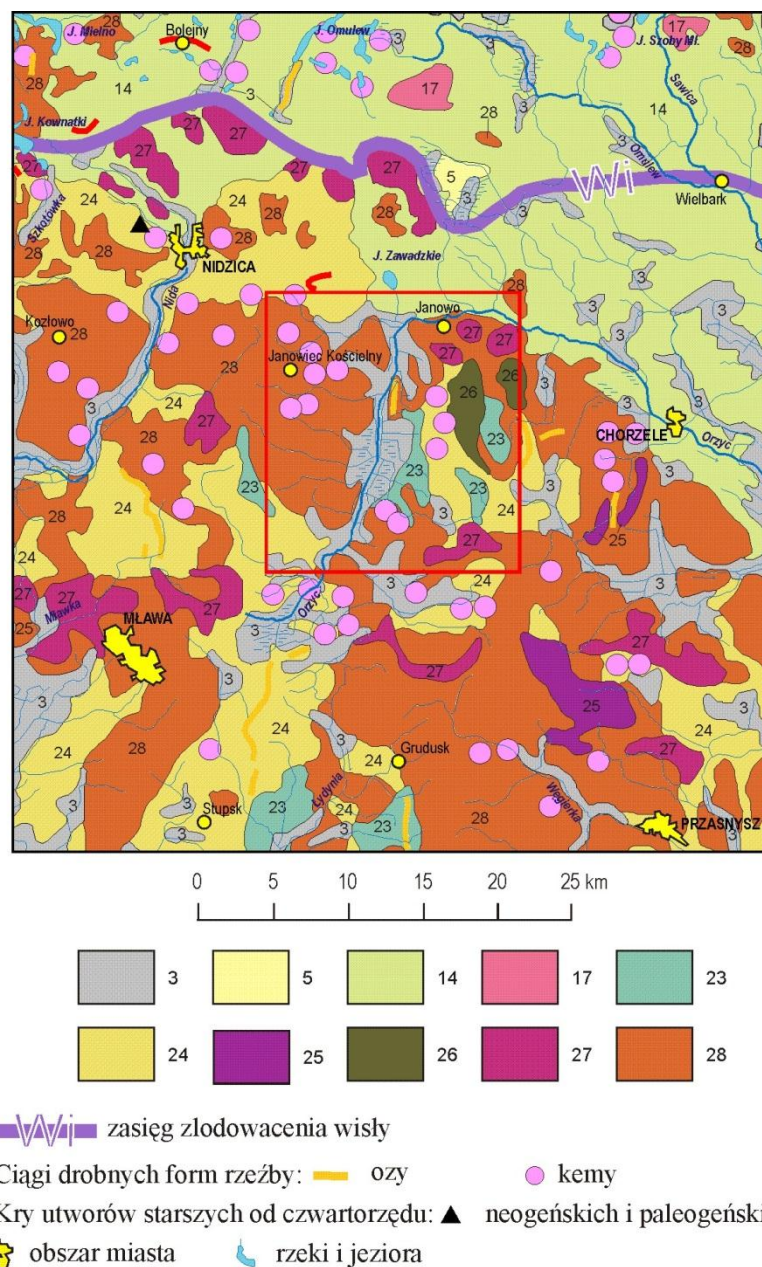


Fig. 2. Położenie arkusza Janowo na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogółka, K. Piotrowskiej red., 2006

Czwartorzęd;

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

Plejstocen: 14 - piaski i żwiry sandrowe, 17 - żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, } zlodowacenia
23 - iły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 - piaski i żwiry sandrowe, } północnonońskie
25 - piaski i mułki kemów, 26 - piaski, mułki i żwiry ozów, } zlodowacenia
27 - żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, } środkowopolskie
28 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

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

Osady zlodowaceń południowopolskich (nidy, sanu i wilgi) to piaski wodnolodowcowe i prawdopodobnie gliny. Osady zlodowacenia sanu występują w obniżeniach powierzchni podczwartorzędowej, a ich miąższość dochodzi do ponad 60 m. Miejscami (Jarzynny Kierz) poziom glin zwałowych tego zlodowacenia uległ zniszczeniu, a pozostałością są żwiry i głązy kilkunastometrowej miąższości. Miąższość osadów zlodowacenia wilgi dochodzi do 50 m i reprezentowane są przez ropy i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Osady zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie odry) występują prawie na całej powierzchni obszaru arkusza. Są to ropy i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości dochodzącej do 30 m. Gliny zwałowe w wielu miejscach zostały zniszczone i zamiast nich występują nagromadzenia głazów ze żwirami.

Trzykrotna transgresja lądolodu zlodowacenia warty zaznaczyła się występowaniem trzech kompleksów glacialnych odpowiadających trzem stadiom: dolnemu (mazowieckopodlaskiemu), środkowemu (północnomazowieckiemu) i górnemu (mławskiemu). W czasie stadiu dolnego powstały: gliny zwałowe, ropy, mułki i piaski zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższość do 30 m. Osady stadiu środkowego o miąższości do 10 m reprezentowane są przez gliny zwałowe (występujące na całym obszarze arkusza) oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe.

Największe rozprzestrzenienie na powierzchni terenu mają osady stadiu mławy zlodowacenia warty. Miąższość ich dochodzi do 60 m, a reprezentowane są przez piaski i żwiry wodnolodowcowe, ropy i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe oraz osady związane z deglacją lądolodu tego stadiu. Gliny zwałowe są najczęściej piaszczyste, w stropie odwapnione, występują w nich wtrącenia i porwaki trzeciorzędowe. Lokalnie gliny przykryte są piaskami i żwirami lodowcowymi. Z okresu deglacji tego obszaru pozostały ciągi moren czołowych zbudowanych z piasków, żwirów i głazów oraz osady form szczelinowych.

Ze zlodowaceniami północnopolskimi związane są osady piaszczysto-żwirowe sandru kurpiowskiego, o miąższości do 10,0 m. Na powierzchni sandru występują pokrywy piasków eolicznych oraz kilkumetrowej wysokości wydmy.

Do osadów holocenu należą: torfy, kreda jeziorna, namuły torfiaste, piaski humusowe oraz piaski i namuły dolin rzecznych. W dolinie Orzyca akumulowane były piaski i żwiry tarasów zalewowych (0,5–5,0 m n. p. rzeki). W górnym biegu rzeki osady tarasu przykryte są torfami. Torfy występują również we wschodniej części doliny Orzyca, na wschód od Janowa oraz na obszarze centralnej niecki wytopiskowej i w dolinach cieków na wschód od Brzozowa. Maksymalną miąższość torfów (3,3 m) stwierdzono w okolicy Grzebska. Za-

zwyczaj są to torfy drzewne, drzewno-trzcinowe i mszysto-trzcinowe. Osady kredy jeziornej znane są z zagłębień bezodpływowych w okolicy Pęcherzy. W zagłębieniach w rejonie Dzierżówka, Konowalek, Fałęcin i na zachód od Janowa występują piaski pyłowate z humusem lub namuły torfiaste.

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 Janowo nie ma udokumentowanych żadnych złóż kopalin.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Janowo nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji kopalin. Miejscowa ludność wydobywa okresowo (dorywczo) piaski ze żwirem z niewielkich wyrobisk, na potrzeby własne. Punkty, gdzie stwierdzono ślady eksploatacji zaznaczono na mapie jako punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzono karty informacyjnej. Wyrobiska znajdują się w rejonie miejscowości: Janowiec Szlachecki, Bielawy, Szczepkowo-Borowo, Janowo, Rembów, Zembrzus-Mokry Grunt oraz w strefie krawędziowej wysoczyzny na południe od Grzebska, w okolicach Brzozowo-Maje i Kawieczno-Salamy.

Na obszarze arkusza wydobywano również torf dla potrzeb opałowych. Punkty te obecnie już nie istnieją, a miejsca, w których wydobywano torf uległy samorekultywacji. Aktualnie porośnięte są trawą oraz samosiejkami drzew i krzewów.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Janowo prowadzono poszukiwania kruszywa piaszczysto-żwirowego, węgla brunatnego oraz torfu. Po przeanalizowaniu wykonanych prac geologiczno-poszukiwawczych i dokumentacyjnych, opracowań surowcowych, danych z zakresu ochrony przyrody i wód podziemnych, wyznaczono obszary, dla których wyniki poszukiwań byłyby prognostyczne lub perspektywiczne dla udokumentowania złóż oraz obszary, gdzie wyniki prac okazały się negatywne.

W latach 1985-1986 prowadzono prace poszukiwawcze za kruszywem piaszczysto-żwirowym (grubym) na południowy wschód od Janowa, pomiędzy miejscowościami Zdziwój Nowy (obszar arkusza) a Zdziwój Stary (arkusz Chorzele). Wykonano tu 15 sond o głębokości 2,5–12,5 m. Na obszarze arkusza Janowo utwory piaszczysto-żwirowe nawiercono tylko w południowo-zachodniej części obszaru badań, gdzie wyznaczono obszar perspektywiczny,

a w jego obrębie niewielki obszar prognostyczny (I) piasków i żwirów. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe kopaliny przedstawiono w tabeli 1. W pozostałej części obszaru badań, który uznano za negatywny nawiercono tylko piaski drobno-, średnio- i różnoziarniste z pojedynczymi ziarnami żwiru o niewielkiej miąższości (Marciniak, 1986).

Tabela 1

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe (%)	Grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	5,0	pż	Q	punkt piaszkowy 65-73	0,6–2,7	2,0–7,8 śr. 6,0	300	Sb, Sd

Rubryka 3 – pż – piaski i żwiry

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd

Rubryka 5 – punkt piaszkowy – suma zawartości frakcji ziarn <2,5 mm

Rubryka 9 – Sb – budownictwo; Sd – drogownictwo

W rejonie miejscowości Nowa Wieś-Dmochy – Smolany-Żardawy na obszarze arkusza odwiercono cztery sondy o głębokości 1,7–3,0 m i cztery otwory penetracyjne o głębokości 7,0–10,0 m. Nawiercono w nich głównie utwory piaszczyste różnoziarniste, zawierające pojedyncze ziarna lub niewielkie domieszki żwiru oraz gliny. Osady piaszczysto-żwirowe występują w formie gniazd lub soczewek o niewielkim rozprzestrzenieniu poziomym i pionowym. Obszar uznano za negatywny (Liwska, 1975). Kontynuuje się on na sąsiednim arkuszu Muszaki.

Badania za kruszywem grubym przeprowadzone na wschód i południowy wschód od Starej Wsi zakończyły się wynikiem negatywnym. Występujące tu formy morenowe wykazują bardzo zróżnicowaną budowę. Utwory piaszczyste o niewielkim rozprzestrzenieniu występują w formie czap i gniazd w glinach (Butrynowicz, 1969; Skwarczyńska, 1970). Obszar kontynuuje się na sąsiednim arkuszu Chorzele.

Piasków i żwirów szukano również na północ od Chmielewa. W wykonanych otworach do głębokości 5–6 m nawiercono piaski i żwiry o miąższości 1–2 m i punkcie piaszkowym 40%–50%. Ze względu na punktowe występowanie utworów piaszczysto-żwirowych, obszar uznano za negatywny (Jasińska-Berek, 1964; Wojdalska, 1964).

W rejonie Załęża prowadzono prace mające na celu udokumentowanie złóż węgla brunatnego. Na obszarze wskazanym przez badania geofizyczne odwiercono pięć z osiemnastu projektowanych otworów. W pierwszym otworze (kontrolnym) odwierconym do głębokości 49,0 m stwierdzono siedem wkładek węgla brunatnego (należącego do grupy węgla ziarni-

stych, zailonych i silnie zapiaszczonych często z rozdrobnionym ksylitem) o miąższości 0,5–2,5 m. W następnych czterech otworach o głębokości 20–30 m węgla brunatnego nie nawiercono. Prace przerwano, a rejon uznano za negatywny (Czochał, 1982).

Torfy na omawianym obszarze zajmują znaczne powierzchnie w dolinie Orzyc i jego dopływów. Są to torfy drzewne, drzewno-trzcinowe i mszysto-trzcinowe o maksymalnej miąższości w rejonie Grzebska wynoszącej 3,3 m (Uniejewska, 2001). Torfowiska znajdują się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Orzyc i Zieluńsko-Rzęnowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Po uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska i kryteriów bilansowości żadne torfowisko nie spełnia kryteriów stawianych obszarom potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Główną rzeką w obrębie obszaru arkusza jest Orzyc z lewobrzeżnymi dopływami: Wieczfnianką, Dąbrówką (uchodzącą do Orzyc w pobliżu Kownatki – Fałęcino), Janówką i Borowianką oraz prawobrzeżnymi dopływami Tamką i również Dąbrówką (uchodzącą do Orzyc w pobliżu Grzebska). Rzeką Orzyc, która przez teren arkusza przepływa z południa na północ jest prawostronnym dopływem Narwi, uchodzi do niej w okolicach miejscowości Przeradowo, na południowy wschód od granicy arkusza Janowo. Orzyc wypływa z rozległego obniżenia pojeziornego, na północ od miejscowości Dębsk (na południe od arkusza Janowo). Rzeką Orzyc wielokrotnie była regulowana, a w dolinie rzeki wykonano sieć kanałów melioracyjnych odwadniających podmokłości i zatorfienia.

Przez obszar arkusza Janowo przebiegają granice działów wodnych czwartego rzędu między dopływami rzeki Orzyc, która przepływa z południa na północ. W zależności od opadów i poziomu wód gruntowych, kierunek przepływu wód w poszczególnych kanałach i drobnych ciekach jest zmienny i trudny do ustalenia.

Obszar źródłiskowy Dąbrówki, lewostronnego dopływu Orzyc znajduje się na sąsiednim arkuszu Narzym. W górnym odcinku rzekę zasila szereg rowów. Prawostronny dopływ Orzyc, Dąbrówka wypływa z terenów leśnych i zabagnionych, na północny wschód od miejscowości Brzozowo-Stare.

Rzeką Janówka wypływa z podmokłego obniżenia na gruntach wsi Kołaki, na zachód od drogi Cygany-Janowiec Kościelny. Górny odcinek rzeki, do wsi Kukułki, ma charakter ciek naturalnego z licznymi zakolami, dolny, aż do jej ujścia do Orzyc, jest uregulowany.

Źródła rzeki Borowianki znajdują się na zachód od miejscowości Nowa Wieś-Dmochy. Wydajność dwóch większych źródeł wynosi odpowiednio około 1,0 m³/s i 10 m³/s (Hulboj, 1998). Rzeka uregulowana jest na odcinku od wsi Połcie Młode do ujścia do Orzycy.

W ramach monitoringu regionalnego w 2002 r. badano wody rzeki Orzycy w punkcie pomiarowym w Janowie (92,0 km biegu rzeki). Wody wykazywały III klasę czystości z uwagi na stężenie azotynów i miano coli (Raport..., 2002). Obecnie na obszarze arkusza monitoring nie jest prowadzony, a najbliższe punkty pomiarowo-kontrolne znajdują się poza obszarem arkusza w miejscowościach: Szelków (8,9 km biegu rzeki Orzycy) i Chorzele (0,8 km biegu rzeki Kanał z Kolonii Chorzele i 0,9 km biegu rzeki Dopływ z Krzynowłogi Wielkiej). Według monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych prowadzonego przez WIOŚ w Warszawie w 2008 r. stan ogólny wód w wyżej wymienionych punktach pomiarowych określono jako zły głównie ze względu na przekroczenie stężeń elementów fizykochemicznych – klasa III jakości wód (Pacholska, 2009).

2. Wody podziemne

Obszar arkusza Janowo położony jest w obrębie regionu mazowieckiego, gdzie dominuje czwartorzędowe piętro wodonośne (Paczyński red, 1995). Warunki hydrogeologiczne przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hulboj, 1998). Omawiany obszar charakteryzuje się niezbyt korzystnymi warunkami hydrogeologicznymi, zwłaszcza na zachodzie, gdzie znajduje się rejon (15% powierzchni arkusza) pozbawiony użytkowej warstwy wodonośnej.

W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżniono dwa poziomy wodonośne: przypowierzchniowy oraz główny międzyglinowy poziom związany z osadami piaszczystymi zlodowaceń środkowopolskich (Hulboj, 1998).

Poziom przypowierzchniowy związany jest z osadami piaszczystymi pochodzenia lodowcowego i wodnolodowcowego oraz z piaskami dolin rzecznych i równin sandrowych. Charakteryzuje się swobodnym zwierciadłem wody i ma znaczenie użytkowe w centralnej części omawianego obszaru, w dolinie rzeki Orzycy. Ujmowany jest studniami kopanymi dla potrzeb indywidualnych gospodarstw. Pomiary zwierciadła wody wykonane w studniach kopanych wykazały istnienie więzi hydraulicznej pomiędzy wodami występującymi w przypowierzchniowych warstwach wodonośnych, a wydzielonym głównym użytkowym poziomem wodonośnym.

Główny użytkowy poziom wodonośny w osadach czwartorzędowych występuje na głębokości 15–50 m p.p.t., a na wschodzie, w rejonie wysokich wzgórz na głębokości 50–

100 m p.p.t. Miąższość osadów wodonośnych wzrasta ku wschodowi, od kilkunastu do 40 m, a przewodność waha się w przedziale $<100\text{--}500\text{ m}^3/24\text{h}/\text{km}^2$. Poziom ten zasilany jest pośrednio przez infiltrację lub bezpośrednio przez opady atmosferyczne. Bazą drenażu dla tego poziomu wodonośnego jest rzeka Orzyc wraz z dopływami, a zwierciadło układa się współkształtnie do morfologii terenu. Generalnie zwierciadło wody ma charakter napięty, a lokalnie także swobodny. Na przeważającej części obszaru arkusza wydajności potencjalne studni wynoszą $10\text{--}50\text{ m}^3/\text{h}$, w części wschodniej mogą dochodzić nawet do ponad $70\text{ m}^3/\text{h}$.

Mineralizacja wód głównego poziomu czwartorzędowego jest niska i nie przekracza $500\text{ mg}/\text{dm}^3$. Zasadowość wynosi $2,2\text{--}7,0\text{ mval}/\text{dm}^3$, zawartość chlorków $3,7\text{--}46,0\text{ mg}/\text{dm}^3$. Siarczany występują poniżej najwyższych dopuszczalnych wartości dla wód przeznaczonych do spożycia przez ludzi, w granicach $4,0\text{--}103,3\text{ mg}/\text{dm}^3$. W centralnej części obszaru arkusza wody zaliczono do średniej, II klasy jakości z uwagi na podwyższone zawartości żelaza ($0,7\text{--}6,0\text{ mg}/\text{dm}^3$) i manganu ($0,01\text{--}0,45\text{ mg}/\text{dm}^3$). Pierwszą klasę jakości (Ia), nie wymagającą zabiegów uzdatniających, mają wody w części wschodniej i północno-zachodniej (Hulboj, 1998).

Wody ze studni kopanych, związane z poziomem przypowierzchniowym charakteryzują się III klasą jakości z wyraźnymi wpływami zanieczyszczeń bytowo-gospodarczych i rolniczych (Hulboj, 1998).

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest słabo rozpoznane, na obszarze arkusza znajdują się tylko trzy studnie. W zaburzonych glaciektonicznie utworach trzeciorzędowych, w części zachodniej użytkowy poziom wodonośny jest związany z mioceńskimi osadami piaszczystymi. Wody w tych osadach pozostają w więzi hydraulicznej z wodami w utworach czwartorzędowych.

Większość obszaru arkusza znajduje się w strefie niskiego zagrożenia użytkowego poziomu wód podziemnych (Hulboj, 1998). Poziom ten występuje najczęściej pod nakładem słabo przepuszczalnych glin zwałowych, lokalnie ilów. Czynnikiem wpływającym pozytywnie na ochronę wód podziemnych jest zagospodarowanie terenu: zwarte kompleksy leśne w części wschodniej obszaru arkusza, rozległe torfowiska w części centralnej, oraz brak ośrodków przemysłowych i zakładów uciążliwych dla środowiska.

Zapotrzebowanie użytkowników na wodę na omawianym terenie jest niewielkie. Woda ujmowana jest studniami kopanymi i wierconymi o głębokościach $26\text{--}172\text{ m}$ i wydajnościach $2,5\text{--}80\text{ m}^3/\text{h}$ przy depresjach nie przekraczających 25 m . Współczynniki filtracji mieszczą się w przedziale $0,1\text{--}28,5\text{ m}/24\text{h}$ (Hulboj, 1998).

Na mapie zaznaczono ujęcia wód podziemnych o największych zasobach eksploatacyjnych. Należą do nich ujęcia komunalne w Janowie, Kucach, Iwanach, Bielawach, Szem-

plinie Wielkim i Brzozowie Nowym oraz ujęcia do celów przemysłowych dla fermy owiec w Zawadach i zakładów rolnych w Grzebsku i Pęcherzach.

Obszar arkusza położony jest w brzeżnej strefie głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 215 Subniecka warszawska (fig. 3). Jest to zbiornik trzeciorzędowy, występujący w ośrodku porowym. Subniecka warszawska (mazowiecka), o powierzchni 51 000 km² jest największą niecką artezyjską w Polsce. Stan rozpoznania niecki jest słaby, zwłaszcza w jej brzeżnych częściach. Przyjęto, że na obszarze arkusza Janowo, w części nie zaburzonej glaciektonicznie miąższość utworów wodonośnych wynosi około 50 m, przewodność 2,0–10 m²/h, zasoby 250 000 m³/d (Kleczkowski red., 1990). Zbiornik GZWP nr 215 nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

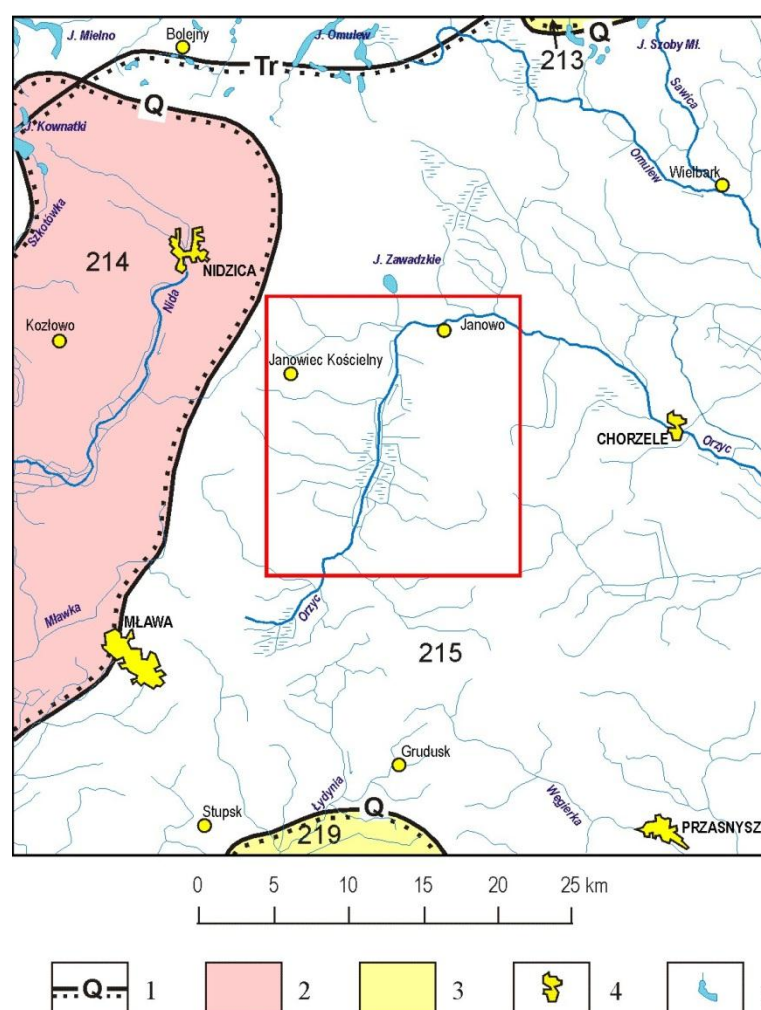


Fig. 3. Położenie arkusza Janowo na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1 : 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

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), 219 – Zbiornik międzymorenowy rz. g. Łódynia, czwartorzęd (Q)

VIII. 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 290 - Janowo, umieszczono w tabeli 2. 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 km²) 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 cm² 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 2

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 290 - Janowo	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 290 - Janowo	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=8	N=8	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	6–31	23	27
Cr Chrom	50	150	500	2–4	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	14–27	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	1–4	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–3	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5–10	6	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,07	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 290 - Janowo w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8			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,		
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8			²⁾ 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,		
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 290 - Janowo do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)				N – ilość próbek		
	8					

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 2).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są na ogół niższe 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. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

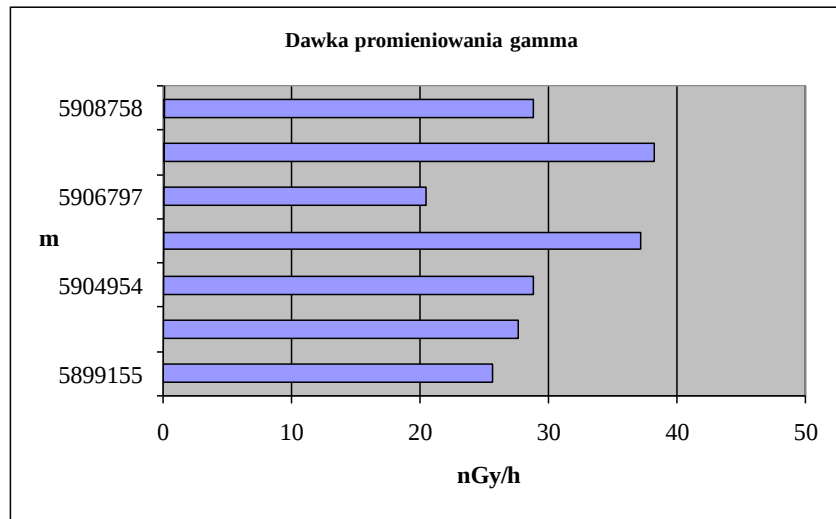
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra 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.

290 W

PROFIL ZACHODNI



290E

PROFIL WSCHODNI

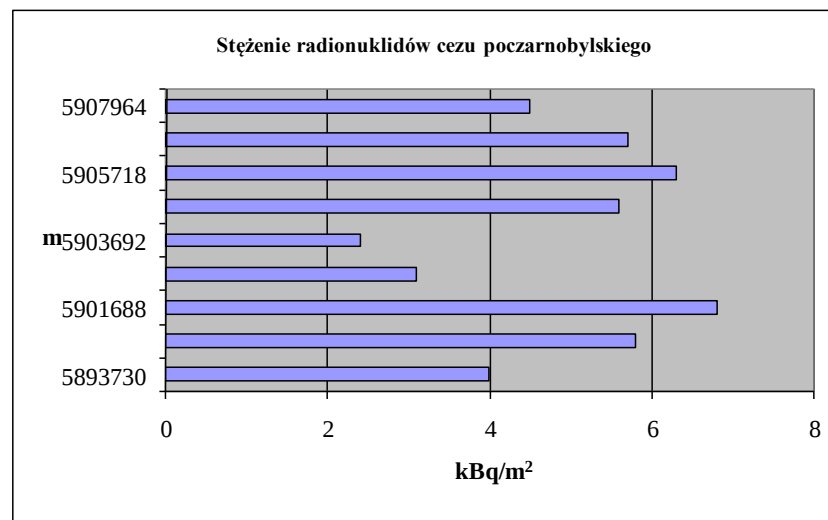
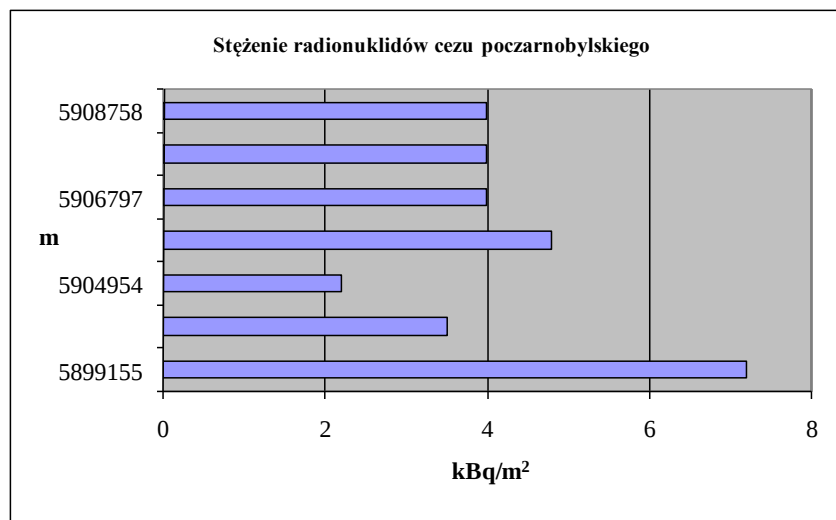
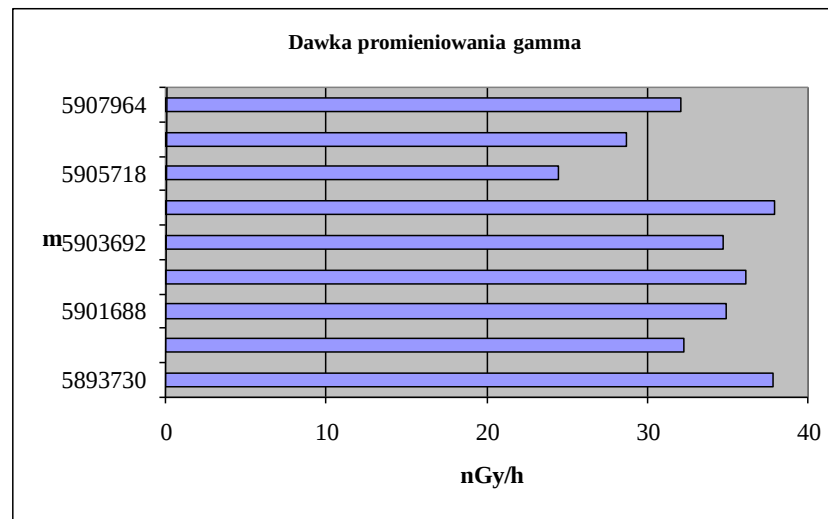


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Janowo (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 20,5 nGy/h do 38,7 nGy/h. Średnia wartość wynosi 29,7 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w podobnym przedziale od 19,0 nGy/h do 37,8 nGy/h i średnio wynoszą 30,3 nGy/h.

Pomierzone dawki promieniowania w obu profilach wykazują niedużą zmienność (przeważają wartości z przedziału 25–35 nGy/h), gdyż wzdłuż obu profili dominuje podobny typ utworów – plejstocenyjskie osady lodowcowe (piaski, żwiry i głazy) zlodowacenia środkowopolskiego. Nieco niższymi wartościami promieniowania gamma (20–25 nGy/h) charakteryzują się występujące podrzędnie osady wodnolodowcowe (piaski i żwiry), związane z tym samym zlodowaceniem, oraz holocenyjskie osady rzeczne (mułki, piaski i żwiry) i torfy.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. W profilu zachodnim wahają się od 1,5 nGy/h do 9,2 kBq/m², a w profilu wschodnim – od 1,0 nGy/h do 7,6 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania 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 3).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;
- 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 3

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Omawiane wyżej wydzielienia przestrzenne zostały przedstawione na planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Janowo Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Hulboj, 1998). 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 bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Janowo bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenów: torfów (występujących na dużym obszarze niecki wytopiskowej w centralnej części obszaru arkusza oraz na wschód od Brzozowa w dolinach młodych cieków, a także na tarasach zalewowych Orzyca), kredy jeziornej (zalegających w obniżeniach wytopiskowych, w okolicy miejscowości Pęcherze), piasków humusowych i namulów den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych, (koło Dzierżówka oraz na zachód od Janowa), namulów piaszczystych zagłębień bezodpływowych (na wschód od Janowa, w okolicy Płocia Młodego, Załęża Kobiałek i Długokątów), namulów torfiastych (towarzyszącym torfom w okolicy Pacuszek), piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych 0,5–2,0 m n.p. rzeki w obrębie równoleżnikowego odcinka doliny Orzyca w okolicach Janowa);
- tereny o nachyleniu powyżej 10° stanowiące jednocześnie obszary podatne na zjawiska geodynamiczne (ruchy masowe i osuwiska), występujące na zboczach wzgórz porośniętych lasami we wschodniej części obszaru arkusza oraz w obrębie ozu znajdującego się w części południowo-zachodniej w okolicach Chmielewka (Grabowski (red.), 2007 a);
- obszary występowania piasków i glin deluwialnych (występujących na stromych stokach form polodowcowych i krawędziach wysoczyzny);

- tereny zabagnione i podmokłe oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego, występujące w centralnej, północno-wschodniej i południowej części obszaru arkusza wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- wcięte doliny rzek: Orzyc (w obrębie erozyjno-akumulacyjnego tarasu zalewowego) oraz licznych mniejszych cieków (Wieczfnianka, Dąbrówka, Janówka, Tamka), a także kilku bezimiennych potoków;
- obszary położone w strefie 250 m od źródeł znajdujących się na północnym zachodzie obszaru w okolicy Leśniewa Wielkiego ;
- obszary zwartej zabudowy wsi Janowo, będącej siedzibą gminy wraz z zabytkowym układem urbanistycznym objętym strefą ochrony konserwatorskiej oraz miejscowości Szczepkowo-Borowe i Stegna;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 40% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują ponad 60% omawianego terenu, obejmując głównie jego środkową i wschodnią część.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 40% obszaru arkusza i wyznaczono je na obszarach wysoczyzn morenowych (falistej i płaskiej) i w niewielkiej części w obrębie zagłębień wytopiskowych (okolice Brzozowa Nowego, Starej Wsi i na południowy zachód od Janowa).

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 3). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Janowo Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Uniejewska, Skocki, 1994, 2001). 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 górnego (Mławy) zlodowacenia warty (zlodowacenia północnopolskie), które tworzą pakiet gruntów słabo przepuszczalnych. Osady te występują bezpośrednio na powierzchni lub pod cienką

(0,5–2,0 m) pokrywają piasków lodowcowych lub eluwialnych. Są to gliny brązowe, piaszczyste, w stropie odwapnione, z licznymi wtrąceniami i porwakami osadów trzeciorzędowych, głównie w zachodniej części arkusza. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość glin zwałowych na obszarze arkusza jest zmienna i waha się od około 7,3 m (okolice Pęcherzy) do 23,7 m (okolice Wiśniewa-Gwoździ). Dużą miąższość glin zwałowych stwierdzono również w rejonie Janowca Kościelnego. Bezpośrednio pod trójdzielnym kompleksem glin zlodowacenia warty (o miąższości 34,0 m) leżą starsze gliny zwałowe zlodowacenia odry, tworząc pakiet osadów słabo przepuszczalnych o łącznej miąższości wynoszącej 42 m. Duża miąższość naturalnej bariery izolacyjnej w tym rejonie stanowi bardzo dobre zabezpieczenie przed migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu.

W zachodniej części analizowanego obszaru (na południe od Bielaw) w strefie przypowierzchniowej występują ilaste osady neogenu (iły, mułki i piaski trzeciorzędowe) w postaci kier w utworach czwartorzędowych. Ponieważ są one wypiętrzone glacitektonicznie (miejscami oderwane od podłoża), uznano je za pakiet utworów o typie izolacyjności „O”, o zmiennych właściwościach.

Zmienne właściwości izolacyjne wyznaczono również ze względu na przykrycie naturalnej bariery geologicznej utworami piaszczysto-żwirowymi o genezie lodowcowej o miąższości do 2,5 m, a także piaskami wytopiskowymi oraz eluwialnymi utworami rezydualnymi. Obszary te zlokalizowane są głównie w zachodniej i południowej części obszaru arkusza, w rejonie Płocia Starego, Janowa, Zaborowa, Bielaw i Brzozowa. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

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

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów czołomorenowych, wodnolodowcowych, lodowcowych, piasków wytopiskowych oraz osadów ozów i kemów oraz moren martwego lodu stadiału górnego zlodowacenia warty określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Utwory przepuszczalne podścielone są na przeważającym obszarze ciągłą warstwą glin zwałowych, a w rejonie Iwanów, Bielaw, Chmielewa Wielkiego i Brzozowa Nowego – również ilów i mułków zastoiskowych zlodowacenia warty. Jednak ze względu na znaczną miąższość osadów przepuszczalnych lokaliza-

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

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych użytkowy charakter ma głównie czwartorzędowe piętro wodonośne, w obrębie którego występuje jeden poziom wodonośny (Hulboj, 1998). Zwierciadło wody ma charakter napięty i występuje w różnych przedziałach głębokościowych (15,0–50,0 m p.p.t.). Wody tego piętra charakteryzują się najczęściej niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia. Jedynie w okolicach Janowa na północy i Stegnie na południe jest on wysoki (brak warstwy izolacyjnej). Na zachodzie arkusza, w strefie wypiętrzenia glacitektonicznego (między Janowcem Kościelnym a Pokrzywnicą) brak jest w czwartorzędzie użytkowego poziomu wodonośnego. Z tego względu wydzielony został tutaj użytkowy poziom wodonośny w utworach trzeciorzędowych (mioceńskich), który charakteryzuje się wysokim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia. Wokół pojedynczych ognisk zanieczyszczeń (m. in. składowisk odpadów w rejonie Janowca Kościelnego i Janowa) wydzielono strefy bardzo wysokiego zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Wzdłuż zachodniej krawędzi arkusza rozciąga się obszar pozbawiony użytkowej warstwy wodonośnej, obejmujący miejscowości: Jastrząbki, Janowiec Szlachecki, Kołaki, Cygany, Piotrkówko, Wiśniewo oraz Zakrzewo Wielkie. Związany jest on z istnieniem glacitektonicznego wypiętrzenia osadów neogeńskich.

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 przypadku obszarów, na których stwierdzono zaburzenia glacitektoniczne, budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnionych na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody oraz bliskości zwartej zabudowy.

Przestrzenne warunkowe ograniczenie typu „p” dotyczy terenów w północnej i centralnej części obszary arkusza obejmujących dwa Obszary Chronionego Krajobrazu: Doliny Rzeki Orzyc oraz Zieluńsko-Rzęgnowski. Na zachód od Janowa oraz w okolicy Janowca Kościelnego wyznaczono ograniczenie warunkowe w strefie do 1 km od zabudowy miejscowości gminnych.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania

na środowisko, a w dalszej procedurze - w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami ochrony przyrody.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Janowo nie wyznaczono obszarów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych). Dla lokalizacji tego typu inwestycji wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoi-
stych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości większej od 1 m. Osady takie występują w zachodniej części obszaru arkusza, w rejonach położonych na południowy zachód oraz na południe od miejscowości Bielawy. Stanowią one jednak wychodnie wyniesionego na znaczną wysokość i zaburzonego glaciektonicznie podczas zlodowaceń południowopolskich podłoża utworów neogenu (Ber, 2006). Osady te wykształcone są w postaci szarych, smugowanych ilów i mułków przewarstwionych piaskami, których wiek określono na górny miocen i pliocen. Osady te zostały również nawiercone w nielicznych otworach zlokalizowanych w zachodniej części obszaru. Zwykle nie zostały one przewiercone, zapewne jednak część z nich występuje jako kry w utworach czwartorzędowych (Uniejewska, Skocki, 1994; Uniejewska, 2001). Na południowy zachód od miejscowości Załęże ily lub ily pstre występują w czterech otworach, na głębokościach od 4,7 m do 19,0 m osiągając miąższość 2,5–18,7 m, a w otworze w okolicach Chmielewa Wielkiego - na głębokości 10,0 m (osiągają miąższość 25,5 m).

Z uwagi na niewystarczające rozpoznanie geologiczne i zmienność litologiczną rejonu przypowierzchniowego występowania tych osadów wskazano na mapie jako obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych. Położone są one w strefie pozbawionej głównego poziomu wodonośnego (rejon Załęża) lub jego niskim stopniu zagrożenia (Chmielewo Wielkie) – Hulboj, 1998.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska (Rozporządzenie..., 2003) składowisk komunalnych nie należy lokalizować na terenach zaburzonych glaciektonicznie, pomimo, że analizowany pakiet izolacyjny potencjalnie spełnia wymagania dla takiej inwestycji. W związku z tym zmieniono jego typ izolacyjności na „O”. Ewentualna zmiana charakteru obszaru jego wychodni może nastąpić dopiero po przeprowadzeniu szczegółowych badań geologiczno-inżynierskich.

Miejsca pod składowisko odpadów komunalnych można poszukiwać w kilku rejonach omawianego arkusza, gdzie na obszarach niezaburzonych glaciektonicznie, o niskim stopniu zagrożenia głównego poziomu wodonośnego, zlokalizowane są otwory dokumentujące płyt-

kie występowanie plejstocénskich osadów mułkowo-ilastych. Pierwszy z nich zlokalizowany jest w miejscowości Iwany, gdzie na głębokości 3,0 m nawiercono 13-metrowy przerost mułków. Na północ od Brzozowa Nowego strop mułków o kilkumetrowej miąższości nawiercono na głębokości 2,5 m i 7,5 m. Otwory te naniesiono na mapę. Kolejny otwór (w Bielawach) nawiercił warstwę plejstocénskich mułków (prawdopodobnie zastoiskowych) znajduje się na głębokości 3,5 m. Pozycja stratygraficzna osadów nawierconych w rejonie Bielaw nie jest pewna. Opisywane są w profilach jako mułki, jednak w pobliżu występują wychodnie zbliżonych litologicznie osadów neogeńskich, leżących w strefie zaburzeń glacitektonicznych (Uniejewska, Skocki, 1994).

Powyższe otwory znajdują się w rejonach występowania czwartorzędowego użytkowego poziomu wodonośnego charakteryzującego się niskim stopniem zagrożenia

Na obszarze arkusza zlokalizowane są dwa czynne gminne składowiska odpadów komunalnych: na zachód od Janowa oraz w rejonie Janowca Kościelnego (Majki-Zagroby).

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry wykazuje rejon położony w zachodniej części obszaru arkusza, w okolicach Waśniewa-Gwoździ, gdzie miąższość glin zwałowych stadiału górnego zlodowacenia warty dochodzi do 23,7 m i podścielone są one 7-metrowym pakietem mułków zastoiskowych. Brak tu jest użytkowego poziomu wodonośnego. Znaczne miąższości najmłodszych glin (12,5 m) stwierdzono również w rejonie Janowca Kościelnego. Bezpośrednio pod nimi zalega kompleks starszych glin zwałowych stadiału środkowego i dolnego zlodowacenia warty oraz glin zwałowych zlodowacenia odry. Stanowią one dodatkowe zabezpieczenie przed przenikaniem zanieczyszczeń do poziomów wodonośnych. Łączna miąższość całego kompleksu wynosi w tym rejonie 42 m. Stopień zagrożenia głównego poziomu wodonośnego na południe i wschód od Janowca Kościelnego określono jako wysoki, dlatego też korzystne warunki lokalizacyjne dotyczą obszaru położonego na zachód od tej miejscowości, gdzie poziom taki nie występuje. Nie wyznaczono tam ograniczeń warunkowych.

Na południe od miejscowości: Bielawy, na terenach częściowo pozbawionych użytkowego poziomu wodonośnego, względnie o niskim stopniu jego zagrożenia występują neogeńskie utwory ilaste, które jako naturalna bariera izolacyjna spełniają wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych). Występują one jednak w strefie objętej zaburzeniami glacitektonicznymi, co wyklucza budowę tego typu

inwestycji. Po przeprowadzeniu niezbędnych badań geologiczno-inżynierskich obszary ich wychodni można rekomendować jako korzystne dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk zlokalizowano trzy wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków i żwirów, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Dwa z nich znajdują się w zachodniej części obszaru arkusza (pierwsze w okolicy Janowca Szlacheckiego, drugie w rejonie Bielaw), natomiast jedno na południowym wschodzie, między Kawieczynem-Salamami i Chmieleniem Wielkim. Wyrobiska te występują na obszarze pozbawionym naturalnej izolacji, stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk, przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych. Wskazane na mapie wyrobiska nie posiadają ograniczeń warunkowych.

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 kategorii 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.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Janowo opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Uniejewska, Szkocki, 1994; Uniejewska, 2001), mapy obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski red.,

2007 a, b) i map topograficznych. Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter ogólny. Wyróżniono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Zgodnie z „Instrukcją ...” (2005), z analizy wyłączono: obszary gleb o wysokich klasach bonitacyjnych (I-IVa), łąki na podłożu organicznym, kompleksy leśne i obszary zwartej zabudowy.

Omawiany obszar w całości pokrywają utwory czwartorzędowe: głównie gliny zwałowe stadiału górnego (mławy) zlodowaceń środkowopolskich, piaski, żwiry i gliny czołomorenowe oraz osady wodnolodowcowe. W dolinach rzecznych oraz w obniżeniach źródłiskowych występują utwory holoceny: mady, ily i piaski akumulacji rzecznej oraz torfy.

O warunkach geologiczno-inżynierskich terenu decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu i położenie zwierciadła wód gruntowych.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych to przeważające w zachodniej części arkusza, stanowiące większość obszaru, rejony występowania gruntów spoistych stadiału górnego zlodowacenia warty zlodowaceń środkowopolskich (gliny zwałowe zwarte, półzwarte, twardestyczne). We wschodniej części obszaru występują w przewadze grunty niespoiste, średniozagęszczone i zagęszczone (piaski i piaski ze żwirami moren czołowych, kemów, ozów oraz wodnolodowcowe). Na obszarach tych zwierciadło wody gruntowej występuje zazwyczaj na głębokości większej niż 2 m od powierzchni terenu. Obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa znajdują się w okolicach: Leśniewa Wielkiego, Janowca Kościelnego, Janowa, Smolan-Żardaw, Iwan, Piotrkowa, Zaborowa, Waśniewa, Szemplina Wielkiego, na południe od Nowej Wsi Wielkiej, w okolicach Załęża, Zakrzewa Wielkiego, Starej Wsi, Brzozowa Nowego i Starego, na południe od Stegny oraz między wsiami: Kobiółki i Wąsosze.

Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są z występowaniem gruntów słabonośnych tj. gruntów organicznych (torfy, namuły torfiaste, gytia). Na terenach tych zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Są to tereny z gęstą siecią hydrograficzną, tereny podmokłe i zabagnione, związane głównie z doliną Orzyca i jego dopływów oraz z zagłębieniami źródłiskowymi. Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują głównie w południowej części obszaru arkusza: w okolicach Brzozowa Nowego i Kobiółek, w południowej części dużego kompleksu leśnego (Pacuszki), a także w okolicach Stegny i wsi Wąsosze.

Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są również z występowaniem obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych. Na terenie arkusza obszary te znajdują się: pomiędzy miejscowościami Połcie Stare i Szczepkowo-Borowe, na północ od Szemplina Wielkiego, na terenach leśnych w rejonach Starej Wsi i na północny zachód od Chmielewka. Większość z nich występuje na obszarach leśnych, wyłączonych z waloryzacji warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego. Pozostałe obszary predysponowane do występowania ruchów masowych zaliczono do terenów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Grabowski red., 2007 a, b).

Niekorzystne warunki występują również w nielicznych miejscach o spadku terenu powyżej 12% (na północny zachód od Szemplina Wielkiego oraz w okolicach wsi Łączyno Stare).

We wschodniej części terenu objętego arkuszem w obrębie form morenowych i szczelinowych oraz w ich otoczeniu mogą występować zaburzenia glacitektoniczne. Przed podjęciem prac budowlanych na tych obszarach konieczne jest sporządzanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Janowo charakteryzuje się znaczną lesistością w części wschodniej, równomiernym udziałem gleb chronionych w części zachodniej oraz występowaniem łąk chronionych w dolinie Orzycy i jego dopływów. Przeważają gleby brunatnoziemne (gleby brunatne, płowe i brunatne wylugowane), utworzone głównie z glin morenowych oraz gleby bielicoziemne (rdzawe i rdzawe bielcowe), utworzone z piasków różnej genezy. W dolinach rzek i zagłębieniach terenu występują gleby aluwialno-łąkowe i bagienne (Zawadzki red., 1999). Pod względem przydatności gleby należą do kompleksów żyznych: bardzo dobrego i dobrego, oraz słabego i bardzo słabego.

Tereny w dolinie rzeki Orzyc są zabagnione, porastają je zarośla wierzbowe, trzcino-wiska i kępy olszyn. Dominują: turzyce, śmiałek i sity. Rzadkim, chronionym gatunkiem jest brzoza karłowata. Dolina częściowo użytkowana jest jako łąki kośne i pastwiska. Obszar zasiedlany przez rzadkie gatunki ptaków (bocian czarny, bocian biały, trzmiełojad, błotnik stawowy, błotnik łąkowy, orlik krzykliwy, cietrzew, derkacz, żuraw, rycyk) powinien być poddany szczególnej ochronie. Do rzeki Orzyc powróciły bobry.

Z uwagi na ochronę dużego zgromadzenia gatunków lęgowych i gatunków zagrożonych wyginięciem oraz ochronę dużego kompleksu torfowisk wykorzystywanych jako ostoja szeregu gatunków ssaków, siedlisk rzadkich i chronionych gatunków roślin w obrębie Zieluń-

sko-Rzęnowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu planowane jest ustanowienie rezerwatu faunistycznego „Brzozowo-Maje”. Występujące tu ekosystemy zachowały prawie niezmieniony wygląd pierwotnych elementów przyrody ożywionej i nieożywionej.

Na omawianym obszarze ochroną objęto pojedyncze drzewa (dęby, lipy), jeden głaz narzutowy (granit rapakiwi tzw. „Kucak” o obwodzie 820 cm i wysokości 170 cm) oraz trzy użytki ekologiczne (tabela 4).

Tabela 4

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Brzozowo-Maje	<u>Dzierzgowo</u> mławski	*	Fn – „Brzozowo-Maje” (491,2)
2	P	Janowo-Komorowo, 60 m od szosy do Wielbarka, na gruncie S. Kubaczka	<u>Janowo</u> nidzicki	1991	Pż – 3 dęby
3	P	Janowo, na gruncie St. Zdziarskiego	<u>Janowo</u> nidzicki	1963	Pn – G – granit rapakiwi
4	P	Pobodze	<u>Dzierzgowo</u> mławski	2008	Pż – lipa drobnolistna
5	U	Kęsocha, Leśnictwo Dzierzgowo	<u>Dzierzgowo</u> mławski	1997	łąka (0,40)
6	U	Brzozowo Stare, Leśnictwo Dzierzgowo	<u>Dzierzgowo</u> mławski	1997	bagno (7,06)
7	U	Brzozowo Stare, Leśnictwo Dzierzgowo	<u>Dzierzgowo</u> mławski	1997	bagno (17,5)

Rubryka 2 – **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody, **U** – użytk ekologiczny;

Rubryka 5 – * – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody;

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny;

– rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej;

– rodzaj obiektu: **G** – głaz narzutowy.

Obszar arkusza Janowo położony jest w obrębie regionu Zielone Płuca Polski (Ptasiewicz i in., 2001). Region powstał w celu stworzenia podstaw organizacyjnych i programowych dla kompleksowej ochrony racjonalnego kształtowania środowiska z uwzględnieniem harmonijnego rozwoju społeczno-gospodarczego i zagospodarowania przestrzennego. Cechuje go znaczne zróżnicowanie krajobrazowe oraz bogactwo szaty roślinnej i świata zwierzęcego. Lasy, występujące w dużych, zwartych kompleksach, są przeważnie pochodzenia naturalnego, czasami zbliżone do lasów pierwotnych. Jednym z najważniejszych bogactw przyrodniczych tego regionu są zasoby wodne jezior, rzek i terenów bagiennych oraz wody podziemne o największych zasobach dyspozycyjnych w Polsce.

Na obszarze arkusza lasy zajmują około 30% powierzchni i porastają rozległe tereny, położone w dolinie rzeki Orzyc. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, tworząca

w większości siedlisk drzewostany z domieszką brzozy i dębu. Na siedliskach żyzniejszych występują: dąb, lipa i jesion. W lasach można spotkać szereg gatunków roślin i zwierząt objętych ochroną ścisłą lub częściową. Żyją tu dziki i zające, rzadziej: jelenie, sarny, lisy, a także łosie, wilki, wydry i bobry. Spośród ptaków występują: różne gatunki kaczek, cietrzewie, żurawie, bociany czarne i orlik krzykliwy. Wśród fauny leśnej największą różnorodnością gatunkową odznaczają się owady.

Łąki i torfowiska występujące w dolinie rzeki Orzyc znajdują się na terenie obszarów chronionego krajobrazu: Doliny Rzeki Orzyc, Zieluńsko-Rzęgnowskiego i Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej. Są to obszary obejmujące wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemów i względnie niezakłóconej równowadze ekologicznej. Obszary chronionego krajobrazu pełnią rolę otulinową i łącznikową dla parków narodowych oraz krajobrazowych, łącząc sieć obszarów chronionych w jednolity ciągły system.

Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Orzyc został powołany rozporządzeniem nr 21 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego, z dnia 14 kwietnia 2003 r. i obejmuje pas bagien położonych wzdłuż rzeki Orzyc w północnej części obszaru arkusza. Powierzchnia całego obszaru wynosi 4641,5 ha. Ustanowiono go ze względu na występowanie zbiorowisk łąkowych, torfowych i szuwarowych w dolinie rzeki Orzyc. Do najcenniejszych gatunków roślin z grupy chronionych należą między innymi storczyki, wielosił błękitny, grzybień biały, grąźel żółty i kalina koralowa.

Na południu arkusza znajduje się fragment Zieluńsko-Rzęgnowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, również związany z doliną rzeki Orzyc, powołany Uchwałą nr 59/X/90 Wojewódzkiej Rady Narodowej w Ciechanowie z 23 kwietnia 1990 r. Powierzchnia całego obszaru wynosi 38495,4 ha. Obejmuje on tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych.

W północno-wschodniej części omawianego arkusza znajduje się niewielki fragment Obszaru Chronionego Krajobrazu Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej (Rozporządzenie nr 21 Wojewody Warmińsko-Mazurskiego z dnia 14 kwietnia 2003 r.). Ustanowiono go ze względu na występowanie w lasach Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej wielu rzadkich gatunków ptaków, m.in.: bielika, rybołowa, orlika krzykliwego, kani czarnej, kani rudej, bociana czarnego, dudka, kraski, cietrzewia, derkacza, lelka, kropiatki, jastrzębia i żurawia. Wśród ssaków można tu spotkać: łosia, jelenia szlachetnego, sarnę, dziką, borsuka, bobra europejskiego, wydrę, jenota i wilka. Dominują bory świeże oraz grądy, olsy i łągi.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET – POLSKA (Liro red., 1998) jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Powiązane są one ze sobą korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie systemu. Większa część obszaru arkusza Janowo znajduje się w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym Puszczy Kurpiowskiej (fig. 5).

Na arkuszu Janowo nie występują ostoje sieci ekologicznej Natura 2000.

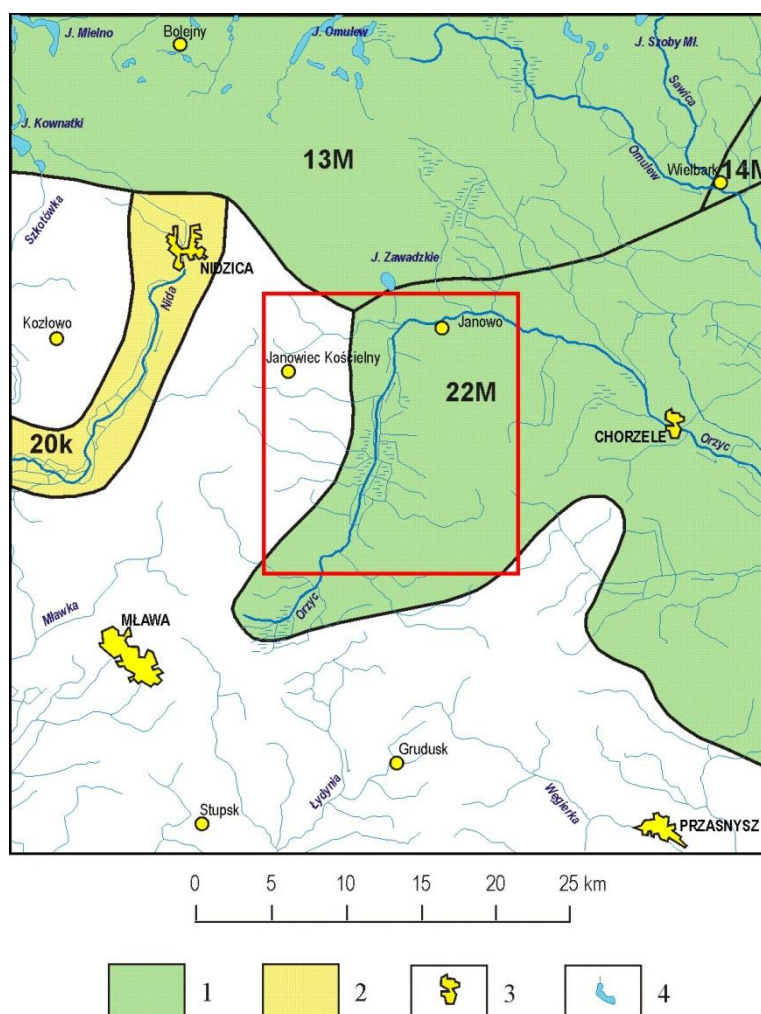


Fig. 5. Położenie arkusza Janowo na tle mapy systemu ECONET wg A. Liro red., 1998

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 13M – Zachodniomazurski, 14M – Puszczy Piskiej, 22 M – Puszczy Kurpiowskiej
- 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 20k – Górnej Wkry,
- 3 – obszar miasta, 4 – rzeki i jeziora

XII. Zabytki kultury

Począwszy od okresu lateńskiego (II w. p.n.e.) po wczesny okres wędrówki ludów (około połowy V w. n.e.) na terenach arkusza Janowo ukształtowała się kultura przeworska, która wytworzyła się na bazie kultury pomorskiej i kultury grobów podkloszowych.

Ślady pierwotnego osadnictwa sięgają IV w. p.n.e. i zachowały się miejscowościach: Piotrkowo, Szczepkowo Borowe, Kuce oraz Janowo. Osadnictwo koncentrowało się w dolinach rzek, wzdłuż których przeważnie biegły szlaki handlowe. Jeden z głównych prowadził znad Morza Czarnego do Sambii, przecinając rzekę Orzyc w Tańsk-Przedborach, Grzebsku i Janowie, kierując się z Grzebska przez Waśniewo, Piotrkowo i Smolany. Do dziś najwyraźniej zachowanym śladem osadnictwa są wielokulturowe stanowiska archeologiczne: grodziska, cmentarzyska, groble i kurhany znajdujące się w znacznej liczbie we wschodniej części arkusza Janowo.

We wsi Tańsk-Kęsocha znajdują się dwa kurhany: jeden o wysokości 1,5 m, kolistej podstawie o średnicy około 8 m, pochodzący z okresu późnego neolitu (2000 lat p.n.e.) należący do kultury ceramiki sznurkowej, a drugi o wysokości 1,5 m i kolistej podstawie, o średnicy około 12 m, pochodzący z wczesnej epoki żelaza (IV w. p.n.e.) zawierający pochówek ciałopalny kultury kurhanów zachodniobałtyjskich.

Podobnie we wsi Tańsk-Przedbory znaleziono charakterystyczne dla wczesnośredniowiecznego osadnictwa mazowieckiego grodzisko z XI-XII w. w kształcie ściętego stożka o wklęsłej powierzchni i stromych zboczach (wpisane do rejestru zabytków). Obok na niewielkim wzniesieniu znajdują się pozostałości cmentarzyska szkieletowego z kamienną obstawą grobów z XI w.

W Grzebsku, na zachód od rzeki Orzyc, odkryto wczesnośredniowieczne grodzisko z podgrodzem tzw. „Kopiec” z XII–XIII w., w kształcie stożka o stromych zboczach, wklęsłym wnętrzu i czytelnym na krawędzi wałach (wpisane do rejestru zabytków). U stóp grodziska widoczna jest fosa. Znaleziono tu również wczesnośredniowieczne cmentarzysko i osadę (wpisane do rejestru zabytków).

W okolicy Dzierzgówka odkryto trzy odosobnione kurhany i grupę trzech innych. Pierwsze trzy kurhany, o kolistej podstawie, mają wysokość ponad 1 m i są porośnięte drzewami. Dwa z nich u podstawy otoczone są wieńcem kamieni. Wszystkie pochodzą prawdopodobnie z okresu halsztackiego lub wczesnego lateńskiego.

Na Pobożu – regionie historycznym w północno-zachodnim obszarze arkusza przejawy osadnictwa w formie kurhanów, grobli i cmentarzysk odkryto w miejscowościach: Smo-

lany-Żardawy (największy kurhan, miejsce pochówku w gminie Janowiec Kościelny oraz zabytkowy mur z kamienia z okresu średniowiecza), Szczepkowo-Borowe (kolisty kurhan posiadający własną formę terenową, pod powierzchnią znajdują się skomplikowane struktury przestrzenne związane z obrzędkiem pogrzebowym), Szczepkowo Zalesie (trzy kurhany), Pokrzywnica (dwa kurhany i wczesnośredniowieczne cmentarzysko o kształcie trapezu z grobami w tzw. obudowach kamiennych), Bukowiec (starożytny kurhan o owalnym kształcie, średnicy 20 m i wysokości 3 m), Piotrkowo (trzy kurhany), Bielawy (kurhany, jeden z nich typu rostołckiego z okresu wpływów rzymskich tzn. kultury wielbarskiej). Wielowarstwowe cmentarzysko znajduje się w miejscowości Łączyno Stare (wpisane do rejestru zabytków).

Charakterystyczne dla wczesnośredniowiecznego osadnictwa mazowieckiego są groby w obudowie kamiennej, wyposażone w broń, przedmioty codziennego użytku i ozdoby.

Obszar arkusza związany jest z historią ziemi Zawkrzeńskiej, najdalej na północ wysuniętej części Mazowsza. Ziemię tę zamieszkiwały plemiona ludności staropruskiej, Sasinowie i Galindowie. W średniowieczu ziemie Mazowsza należały do państwa Mieszka I. W 1025 r. granica między państwem polskim i Prusami przebiegała prawdopodobnie przez obszar arkusza, na północ od Grzebska i Szreńska. Ziemie Mazowsza przechodziły pod panowanie kolejnych władców. Po śmierci Bolesława Krzywoustego Mazowsze wraz z Kujawami stanowiło odrębną dzielnicę przynależną Bolesławowi Kędzierzawemu. W celu zabezpieczenia się od licznych i grabieżczych napadów plemion Pruskich w 1226 r. Konrad Mazowiecki sprowadził Krzyżaków i podarował im ziemie chełmińskie. Zakon prowadził akcje przeciw Prusom, a z ziem nadanych przez Konrada i podbitych wyrosło silne państwo Zakonu Krzyżackiego. Powstały liczne osady, grody drobnego rycerstwa mazowieckiego, które później przekształciły się w zaścianki drobnoszlacheckie. Przykładem do dzisiaj znakomicie zachowanej okolicy zaściankowej na obecnych wschodnich terenach gminy Janowiec Kościelny jest region historyczny Poboże. Zamieszkiwała je drobna szlachta zaściankowa, a jego nazwa pochodzi prawdopodobnie od niezwyklej pobożności tych ludzi. Kościół w Janowcu Kościelnym pw. św. Jana Chrzciciela wybudowany w latach 1904-1910 w stylu neogotyckim na wzór kościoła św. Floriana na Pradze w Warszawie i kościół w Grzebsku pw. św. Leonarda zbudowany w 1712 r., z ciekawym wyposażeniem (rzeźby późnogotyckie, barokowe ołtarze) oraz drewniana kaplica św. Leonarda z początku XVIII w. w Grzebsku stały się centrum chrześcijańskiego kultu, obecnie wpisane do rejestru zabytków.

Kolejnym miastem, powstałym wzdłuż granicy Polski z zakonem Krzyżackim ustalonej w 1343 r. jest Janowo lokowane na prawie niemieckim przez księcia mazowieckiego, Jana Starszego. Pierwotna, drewniana zabudowa oparta była o wzory renesansu włoskiego. Janowo

utraciło status miasta w 1869 r. za udział ludności w powstaniu styczniowym. Do rejestru zabytków wpisany jest kościół p.w. św. Rocha wraz z przykościelnym cmentarzem oraz układ urbanistyczny z XV w. z nawarstwieniami kulturowymi starego miasta Janowa.

Do rejestru zabytków wpisany jest neobarokowy dworek z przełomu XIX i XX w. znajdujący się w miejscowości Komorowo, oraz ruiny dworu i zabudowań w Dzierzgówku.

W granicach arkusza znajdują się dwa parki podworskie wpisane do rejestru zabytków. Jest to park podworski, krajobrazowy z końca XIX w. w Dzierzgówku oraz park z XVIII w. w Grzebsku.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Janowo nie ma udokumentowanych złóż kopalin, wytypowano tylko jeden obszar prognostyczny kruszywa piaszczysto-żwirowego w północno-wschodniej części obszaru arkusza.

Krajobraz omawianego obszaru jest bardzo urozmaicony, z wielowiekowym drzewostanem, przecięty szeroką, z równinami akumulacyjnymi i tarasami zatorfionymi, doliną Orzyca. Najcenniejsze fragmenty tego krajobrazu objęto ochroną. Utworzono Obszary Chronionego Krajobrazu Doliny Rzeki Orzyc, Zieluńsko-Rzęgnowski i Puszczy Napiwodzko-Ramuckiej. W centralnej części arkusza Janowo projektowany jest rezerwat faunistyczny „Brzozowo-Maje”.

Na obszarze arkusza Janowo nie występują ostoje sieci ekologicznej NATURA 2000. Większość gleb omawianego obszaru wytworzona została z glin zwałowych i piasków różnej genezy oraz namulów tarasów akumulacyjnych. Wschodnią część arkusza porastają lasy, przeważa tu bór świeży charakteryzujący się występowaniem sosny z domieszką brzozy i dębu.

Wody rzeki Orzyc na obszarze arkusza Janowo nie są badane. Najbliższe punkty monitoringowe znajdują się poza obszarem arkusza Janowo w miejscowościach Chorzele i Szelków, gdzie stan jednolitych części wód powierzchniowych określono jako zły.

Główny poziom wodonośny na obszarze arkusza związany jest z osadami zlodowacenia warty. Poziom ten stanowi główne źródło zaopatrzenia ludności w wodę. Są to wody dobrej jakości wymagające prostego uzdatniania.

W granicach arkusza Janowiec wyznaczono obszary predysponowane wyłącznie do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych) nie powinny być lokalizowane na obszarach zaburzonych glacitektonicznie, pomimo stwierdzenia tam obecności osadów tworzących

naturalną barierę geologiczną o właściwościach zgodnych z wymaganiami. Wymogi przewidziane dla bezpośredniego posadowiania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału górnego zlodowacenia warty, występujące na powierzchni obszarów wysoczyznowych. Często są one podścielone glinami starszych stadiałów i zlodowacenia odry, względnie serią mułków zastoiskowych. Najkorzystniejsze warunki dla składowania tego typu odpadów wykazuje rejon położony w zachodniej części obszaru arkusza, w okolicach Janowca Kościelnego i Waśniewa-Gwoździ, gdzie pakiet utworów słabo przepuszczalnych lokalnie osiąga miąższości dochodzące do 42 m. W okolicach miejscowości Bielawy na powierzchni terenu występują spiętrzone glacitektonicznie utwory ilaste neogenu, umożliwiające lokalizację składowisk odpadów obojętnych. Rejony te wymagają jednak dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej. Użytkowe poziomy wodonośne na przeważającym obszarze arkusza charakteryzują się niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych. Jedynie w okolicy Janowca Kościelnego jest on wysoki, a w rejonie miejscowości Przedbory - bardzo niski. W części zachodniej obszaru arkusza nie stwierdzono obecności użytkowego poziomu wodonośnego. Warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk wynikają z wymogów ochrony przyrody (obszary chronionego krajobrazu) oraz zwartej zabudowy miejscowości gminnych - Janowa i Janowca Kościelnego. Na arkuszu zlokalizowano trzy wyrobiska niekoncesjonowanej eksploatacji piasków i żwirów, które mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów.

Na obszarze arkusza Janowo znajdują się liczne cmentarzyska i osady, świadczące o ciągłości osadniczej od neolitu, poprzez epokę brązu, żelaza, okres rzymski, średniowiecze, aż do czasów nowożytnych.

Tereny na obszarze arkusza, nie były dotąd postrzegane jako atrakcyjne turystycznie ponieważ nie ma tu znanych miejscowości wypoczynkowych, ani międzynarodowych szlaków turystycznych.

W perspektywicznych planach zagospodarowania przestrzennego tych obszarów nie przewiduje się inwestycji przemysłowych, które mogłyby spowodować degradację krajobrazu i środowiska naturalnego. Urozmaicona rzeźba terenu, kompleksy leśne, rzeki i czyste powietrze, pozwalają upatrywać przyszłość tego terenu w turystyce i agroturystyce. Wskazana jest tylko odpowiednia promocja walorów przyrodniczo-krajobrazowych oraz interesujących, wartych odwiedzenia miejsc.

XIV. Literatura

- Atlas** Rzeczypospolitej Polskiej, 1995 – PPWK im. E. Romera, Warszawa.
- BALUK A., 1976 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 wyd. A i B, arkusz Mława. Inst. Geol., Warszawa.
- BALUK A., 1979 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Inst. Geol., Warszawa.
- BER A., 2006 – Mapa glacitektoniczna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BUTRYNOWICZ N., 1969 – Projekt badań geologicznych dla udokumentowania w kat. C₂ złóż kruszywa naturalnego (pospółki) i żwiru w rejonie Duczymin i Kijewice wraz ze sprawozdaniem ze zwiadu. Polgeol, Warszawa.
- CZOCHAL S., 1982 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych płytko występujących złóż węgla brunatnego w rejonie Załęża, gmina Wieczfnia Kościelna, woj. ciechanowskie. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Mazowieckiego, Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 a – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MORAWSKI W., POCHODZKA-SZWARC K., 2007 b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie warmińsko-mazurskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HULBOJ A., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Janowo (290). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JASIŃSKA-BEREK H., 1964 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego przeprowadzonego w rejonie miejscowości Chmielewo, powiat mławski, woj. warszawskie. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Mazowieckiego, Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1: 500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.

- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIWSKA H., 1975 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonach: I Rączki, II Kanigowo, III Magdaleniec, gmina Nidzica, woj. olsztyńskie. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.
- MARCINIAK A., 1986 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego (grubego) w promieniu 10 km od Chorzeli, gminy: Chorzele, Krzynowłoga Mała, Jednorożec, woj. ostrołęckie. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Mazowieckiego, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MASŁOWSKA M., MICHAŁOWSKA M., ZALESZKIEWICZ L., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, arkusz Janowo (290). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce, spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej, z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska, Inst. Melior. i Upraw Zielonych. Falenty.
- PACHOLSKA E., 2009 – Monitoring rzek w 2008 roku. WIOŚ, Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski cz. II, skala 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PTASIEWICZ Z., BIAŁCZAK S., CZAJKOWSKA I., KOLIPŃSKI B., PIEKARSKA E., 2001 – Ramowy program rozwoju obszaru funkcjonalnego Zielone Płuca Polski na lata 2001 – 2020. Materiały dostępne na stronie internetowej „Zielone Płuca Polski”: http://www.fzpp.pl/porozumienie_zpp_materiały_programowe.html
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. DzU z 2002 r. Nr 165, poz. 1359
- 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.
- Raport** o stanie środowiska województwa warmińsko-mazurskiego w 2002 roku. WIOŚ, Olsztyn.
- SKWARCZYŃSKA Z., 1970 – Orzeczenie o występowaniu kruszywa naturalnego (pospółki) w rejonie Duczymin i Kijewice pow. Przasnysz, woj. warszawskie. 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.
- UNIEJEWSKA M., SKOCKI K., 1994 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Janowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- UNIEJEWSKA M., 2001 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Janowo. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). DzU z 2003 r. Nr 39, poz. 251.
- WOJDALSKA M., 1964 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych w rejonie Chmielewa pow. Mława, woj. warszawskie. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Mazowieckiego, 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.
- ZAWADZKI S., (red.), 1999 – Gleboznawstwo. Państw. Wyd. Rol. i Leśne, Warszawa.