

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz JANÓW LUBELSKI (858)**



Warszawa 2011

Autorzy: Dominik Szrek\*, Paweł Kwecko\*,  
Jerzy Miecznik\*, Halina Wojtyna\*, Krystyna Wojciechowska\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*

Redaktor regionalny planszy A: Bogusław Bąk\*

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska\*

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska

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

\*\* – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezynska 39, 03-908 Warszawa

ISBN .....

Copyright by PIG–PIB and MŚ, Warszawa 2011

## Spis treści

I. Wstęp – <i>Dominik Szrek</i> .....	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>Dominik Szrek</i> .....	4
III. Budowa geologiczna – <i>Dominik Szrek</i> .....	7
IV. Złoża kopalin – <i>Dominik Szrek</i> .....	11
1. Surowce ceramiki budowlanej.....	11
2. Piaski.....	14
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>Dominik Szrek</i> .....	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>Dominik Szrek</i> .....	17
VII. Warunki wodne – <i>Dominik Szrek</i> .....	19
1. Wody powierzchniowe.....	19
2. Wody podziemne.....	20
VIII. Geochemia środowiska.....	23
1. Gleby – <i>Paweł Kwecko</i> .....	23
2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>Jerzy Miecznik</i> .....	25
IX. Składowanie odpadów – <i>Krystyna Wojciechowska</i> .....	27
X. Warunki podłoża budowlanego – <i>Dominik Szrek</i> .....	31
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>Dominik Szrek</i> .....	33
XII. Zabytki kultury – <i>Dominik Szrek</i> .....	37
XIII. Podsumowanie – <i>Dominik Szrek, Krystyna Wojciechowska</i> .....	38
XIV. Literatura.....	40

## I. Wstęp

Arkusze Janów Lubelski Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 opracowano w 2010 roku w Oddziale Świętokrzyskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (Plansza A) i Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie oraz Przedsiębiorstwie Geologicznym POL-GEOL SA w Warszawie (Plansza B), zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), akceptowaną do stosowania przez Ministra Środowiska.

Treść Planszy A jest zweryfikowaną i zaktualizowaną wersją Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Janów Lubelski (Górka i in., 2005). Zawiera dane dotyczące występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Informacje o stanie geochemicznym gruntów i możliwościach składowania odpadów zamieszczono na Planszy B w warstwie informacyjnej „Ochrona powierzchni Ziemi”. Mapę sporządzono w cięciu arkuszowym na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie współrzędnych „1942”.

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 pogarszać stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych są użyteczne do wskazywania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści powinna stanowić nieodzowny etap realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w mapie mogą być wykorzystane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych niezbędnych w planowaniu rozwoju przestrzennego gmin. Mapa wspomaga praktyczne działania gospo-

darcze w zakresie rozwoju przemysłu mineralnego w skali lokalnej i regionalnej. Dla władz samorządowych i organów koncesyjnych stanowi narzędzie do prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami kopalin (Instrukcja..., 2005).

Do opracowania niniejszej mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane w: Centralnym Archiwum Geologicznym PIG-PIB w Warszawie, Departamencie Geologii Urzędu Marszałkowskiego Województwa Lubelskiego w Lublinie, Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Lublinie, Starostwach Powiatowych w Kraśniku i Janowie Lubelskim, Nadleśnictwie Lasów Państwowych w Janowie Lubelskim, Urzędach gmin: Szastarka, Potok Wielki, Modliborzyce, Batorz, Godziszów, Janów Lubelski i Dzwola.

Zebrane informacje zweryfikowano i uzupełniono w terenie w trakcie wizji lokalnej przeprowadzonej w październiku 2010 roku.

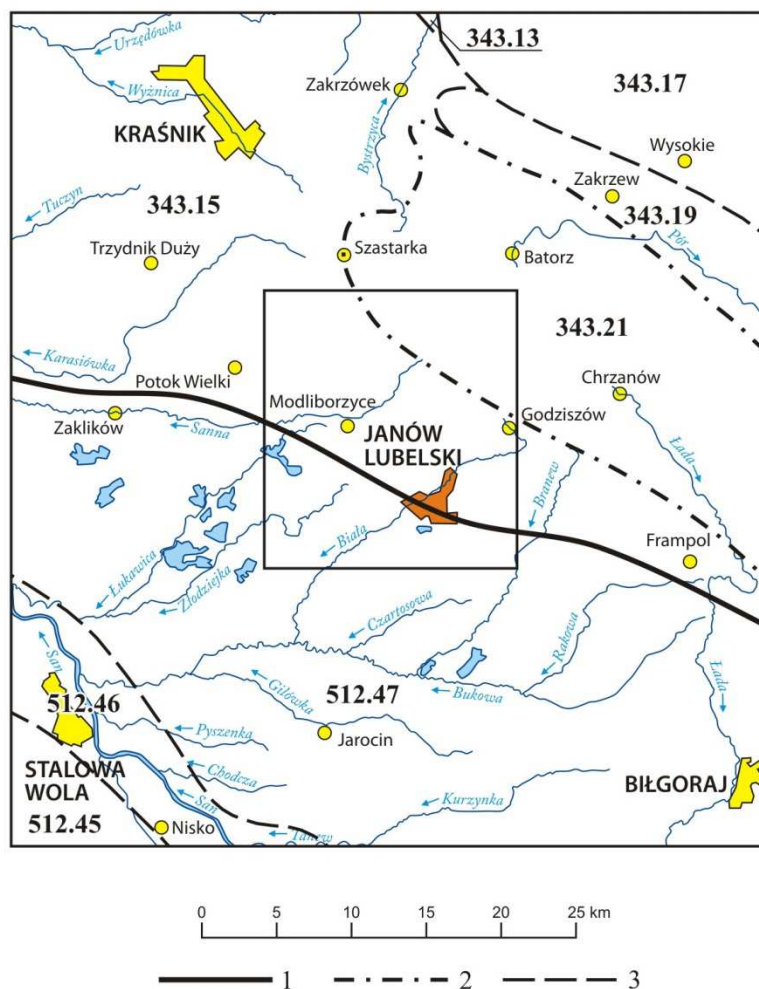
Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geosrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin oraz punktów występowania kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

## **II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza**

Obszar arkusza Janów Lubelski, o powierzchni 330 km<sup>2</sup>, wyznaczają współrzędne 22°15'–22°30' długości geograficznej wschodniej i 50°40'–50°50' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym teren arkusza należy do województwa lubelskiego. W północno-zachodnim skraju arkusza leży południowa część gminy Szastarka, która przynależy do powiatu kraśnickiego. Resztę powierzchni zajmuje powiat janowski, a w jego granicach fragmenty gmin: Potok Wielki (północny zachód), Modliborzyce (centrum), Batorz (północny wschód), Godziszów (wschód), Janów Lubelski (południe) i Dzwola (południowy wschód).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) rozpatrywany obszar należy do trzech mezoregionów: Równiny Biłgorajskiej (makroregion Kotlina Sandomierska) na południu i południowym zachodzie, Wzniesień Urzędowskich (makroregion Wyżyna Lubelska) w części centralnej i północno-zachodniej oraz Roztocza Zachodniego (makroregion Roztocze) na północnym wschodzie. Wyżyna Lubelska i Roztocze wchodzi w skład podprowincji Wyżyna Lubelsko-Lwowska, a Kotlina Sandomierska – podprowincji Północne Podkarpacie (fig. 1).



**Fig. 1. Położenie arkusza Janów Lubelski na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)**

1 - Granica prowincji, 2 - Granica makroregionu, 3 - Granica mezoregionu

Podprowincja: Wyzyna Lubelsko-Lwowska

Makroregion: Wyzyna Lubelska

Mezoregiony: 343.13 - Równina Bełżycka

343.15 - Wzniesienia Urzędowskie

343.17 - Wzniosłość Giełczewska

343.19 - Padół Zamojski

Makroregion: Roztocze

Mezoregion: 343.21 - Roztocze Zachodnie

Podprowincja: Północne Podkarpacie

Makroregion: Kotlina Sandomierska

Mezoregiony: 512.45 - Równina Tarnobrzeska

512.46 - Dolina Dolnego Sanu

512.47 - Równina Biłgorajska

Najwyżej położone obszary (do 314,5 m n.p.m.) stanowią wzniesienia wysoczyzny Roztocza Zachodniego, zlokalizowane w północno-wschodniej części arkusza. Charaktery-

stycznym rysem rzeźby wysoczyzny są zrównania wierzcholinowe i wąwozy. Przykrywająca poziomy zrównań gruba warstwa lessu porozcinana jest gęstą siecią wąwozów o stromych zboczach oraz płaskodennymi dolinami denudacyjnymi (Wągrowski, 1995).

Na południowy zachód od Roztocza Zachodniego, w obrębie Wzniesień Urzędowskich (rejon Stojeszyna i Zarajca), rozciąga się tektoniczna strefa przykrawędziowa, obniżająca się schodowo w kierunku Równiny Biłgorajskiej. Występują tu dwa poziomy zrównań o wysokościach 250–260 m n.p.m. i 222–240 m n.p.m. Rzeźba terenu jest mniej urozmaicona – stoki łagodniejsze, krajobraz falisty. Strome wąwozy występują głównie na granicy z Równiną Biłgorajską i w strefach dolin rzecznych. Strefa przykrawędziowa kończy się gwałtownym spadkiem rzędu 5–10 m, wyraźnie zaznaczonym w morfologii na odcinku Stojeszyn – Modliborzyce i Janów Lubelski – Zofianki (Wągrowski, 1995).

Na południe od strefy przykrawędziowej rozciąga się rozległa, nachylona w kierunku południowo-zachodnim Równina Biłgorajska. Budują ją terasy wodnolodowcowe i rzeczne zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Morfologię równiny urozmaicają wydmy i podmokłe zagłębienia z torfowiskami, jeziorami i stawami (Wągrowski, 1995; Kondracki 2002).

Roztocze i Wzniesienia Urzędowskie rozcięte są głębokimi dolinami rzek: Sanny (dopływ Wisły) i Białki (dopływ Bukowej, która jest dopływem Sanu). Doliny mają strome zbocza, wcięte są na głębokość do 50 m (rejon Wierzchowisk), a ich dna są płaskie i wąskie (200–300 m). Są to obszary o najniższych wysokościach bezwzględnych – około 180 m n.p.m. Deniwelacja terenu w obrębie arkusza wynosi zatem około 135 m.

Omawiany obszar znajduje się w zasięgu dwóch regionów klimatycznych: lubelsko-zamojskiego w części północnej i krakowsko-sandomierskiego na południu. Średnia temperatura powietrza w roku wynosi 7,3–7,7°C. Wielkość średniej opadów kształtuje się na poziomie około 690 mm w części wschodniej i centralnej arkusza do 660 mm w części południowo-zachodniej i północno-zachodniej. Największa ilość opadów przypada na okres od czerwca do sierpnia. Grubość pokrywy śnieżnej wynosi średnio 12,5 cm i zalega około 65 dni w roku. Okres wegetacyjny trwa około 215 dni. Zarówno w półroczu letnim jak i w zimowym przeważają wiatry wiejące z kierunku zachodniego (Atlas..., 1995).

Lasy zajmują około 35% powierzchni arkusza. Znajdujący się na południu zwarty kompleks leśny objęty jest ochroną prawną jako Park Krajobrazowy Lasy Janowskie. Przeważają bory sosnowe z domieszkami jodły, olchy, dębu, grabu, brzozy, osiki i jesionu. Obszary lasów nadzorowane są przez nadleśnictwo Janów Lubelski.

Janów Lubelski położony jest nad rzeką Białką (dopływ Bukowej). Miasto leży na skrzyżowaniu ważnych tras komunikacyjnych: drogi krajowej Kierunek zagospodarowania omawianego terenu ma charakter leśno-rolniczy. W części północnej i centralnej dominują gleby brunatne, miejscami wyługowane, wykształcone z utworów lessowych i piasków gliniastych, natomiast w części południowej rozprzestrzenione są bielice. Przeważają gleby IV i III klasy bonitacyjnej, na których uprawia się głównie zboża (pszenica, żyto, owies, jęczmień i gryka), ziemniaki, buraki cukrowe oraz rośliny pastewne. W strukturze użytków rolnych znajdują się również niewielkie plantacje malin, aronii, czarnej porzeczki i truskawki. W gminach Potok Wielki, Modliborzyce i Janów Lubelski prowadzona jest na skalę gospodarczą hodowla karpia. Gospodarstwa rolne charakteryzują się dużym rozdrobnieniem (średnia powierzchnia wynosi około 5 ha), co jest zjawiskiem niekorzystnym, gdyż w znacznym stopniu ogranicza wprowadzanie nowych technologii i determinuje niską dochodowość produkcji.

W obrębie arkusza znajduje się jeden ośrodek miejski – zlokalizowane w południowo-wschodniej części arkusza miasto Janów Lubelski. Miejscowość ta stanowi siedzibę władz miejskich, powiatowych i gminnych.

Janów Lubelski położony jest nad rzeką Białką (dopływ Bukowej). Miasto leży na skrzyżowaniu ważnych tras komunikacyjnych: drogi krajowej nr 19 relacji Rzeszów – Lublin – Białystok, która w przyszłości ma stać się drogą ekspresową łączącą Sankt-Petersburg z Budapesztem oraz drogi krajowej nr 74 Zamość – Kraśnik – Kielce – Piotrków Trybunalski. Obecnie miejscowość zamieszkuje około 12 tysięcy mieszkańców. Przemysł na terenie miasta jest umiarkowanie rozwinięty. Większe zakłady przemysłowe to: fabryka maszyn „KOMAS” sp. z o.o., „Caterpillar Poland” sp. z o.o., Przedsiębiorstwo Robót Drogowo – Mostowych sp. z o.o. oraz Przedsiębiorstwo Budowlano – Montażowe „FLIS-BUD”.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowę geologiczną obszaru objętego arkuszem Janów Lubelski scharakteryzowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski (Wągrowski, 1992) wraz z objaśnieniami (Wągrowski, 1995).

Omawiany obszar usytuowany jest na pograniczu dwóch jednostek regionalnych: niecki lubelskiej (część północna) i zapadliska przedkarpackiego (część południowa). Granicę geologiczną wymienionych regionów stanowi południowa krawędź Roztocza Zachodniego, wyraźnie zaznaczona progowo we współczesnej morfologii. Fundamentem orogenicznym obszaru jest waryscyjskie podniesienie radomsko-kraśnickie, zbudowane ze sfałdowanych

i pociętych tektonicznie na bloki utworów paleozoicznych. Strefę przypowierzchniową obszaru arkusza budują twory kredy górnej, paleogenu, neogenu i czwartorzędu (fig. 2).

W początkowym stadium górnej kredy – po długotrwałym okresie panowania warunków lądowych – nastąpiła transgresja morska, uruchamiająca sedymentację opok i opok marglistych. W obrębie obszaru arkusza, opoki santonu występują w północno-zachodniej części pomiędzy Popielarnią a Hutą Józefów, a ich miąższość wynosi około 20 m. Opoki dolnego kampanu – tworzące gruboławicowy, jednolity kompleks litologiczny o miąższości około 70 m – odsłaniają się w dnach wąwozów na odcinku Polichna–Wierzchowiska I. W północno-wschodniej części arkusza występują gruboławicowe opoki margliste górnego kampanu. Miąższość ich wynosi około 150 m. Sporadycznie towarzyszą im czerty.

W paleogenie obszar arkusza został wypiętrzony i rozpoczął się okres intensywnej erozji i denudacji. Kolejna transgresja morska nastąpiła na początku miocenu w trakcie rozwoju zapadliska przedkarpackiego. Profil miocenu rozpoczynają mułowce piaszczyste i mułki z piaskami, stwierdzone w obrębie Kotliny Sandomierskiej, w pobliżu Pikul. Ich odpowiednikiem w strefie przykrawędziowej Rostocza są piaski, mułki i ily z wkładkami węgla brunatnego. Miąższość tych osadów wynosi 2–8 m.

Osady miocenu środkowego, związane z dolnobadeńską transgresją morza, reprezentują szarozielone piaski glaukonitowe (rejon góry Chełm – na południe od Modliborzyc) i białe piaskowce kwarcowe (okolice Popielarni) o średniej miąższości około 10 m. Powyżej w profilu znajdują się wapienie margliste i detrytyczne, litotamniowe (zwane marglami terepszpolskimi). Osady te odsłaniają się w wielu wąwozach w niższej części progu przykrawędziowego, np. w okolicach Stojeszyn–Dąbie, Lute, Wolica i Kawęczyn–Nowa Osada, a ich średnia miąższość wynosi 20–40 m. Ponadto, na obszarze arkusza występują wapienie rafowe (okolice Popielarni i Wierzchowisk) i gruboławicowe wapienie organodetrytyczne (strefa krawędziowa Rostocza) o zmiennej miąższości 5–40 m.

We wczesnym sarmacie doszło do kolejnej transgresji morskiej, w wyniku której na dnie zapadliska przebiegała sedymentacja głębokomorska. Osadziły się wtedy margle, mułowce i piaskowce tworzące tzw. warstwy syndesmowe. Stwierdzono je wyłącznie w otworach wiertniczych, a ich miąższość waha się w granicach 0–60 m. Powyżej zalegają ily krakowieckie, wykształcone w postaci ilów marglistych, mułowców i margli. Na obszarze arkusza osady te występują powszechnie i tworzą podłoże utworów czwartorzędowych w obrębie Kotliny Sandomierskiej. Charakteryzują się zmienną miąższością dochodzącą do 110 m. W obrębie kulminacji wzgórz wysoczyzny Rostocza Zachodniego, ily krakowieckie przykry-

te są czapami (do 10 m grubości), zbudowanymi z serpulowych wapieni rafowych. Pod koniec sarmatu obszar został wydzwignięty i doszło do ostatecznej regresji morza.

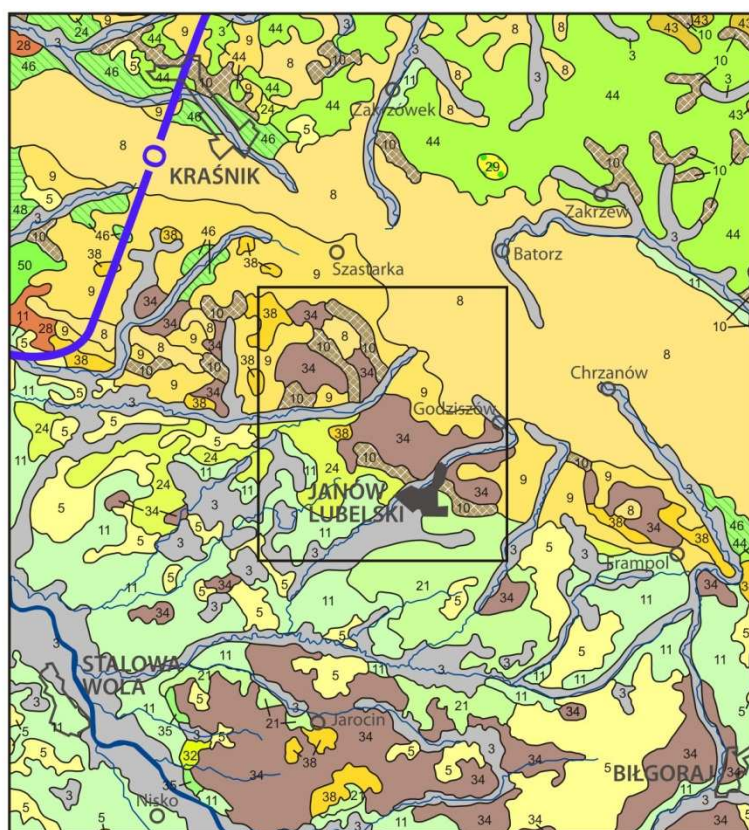
W pliocenie na dużą skalę rozwinęły się procesy modelujące powierzchnię terenu – na Roztoczu powstały poziomy zrównań, rozcięte następnie systemem suchych dolin. Procesy erozji i denudacji trwały aż do początku okresu zlodowaceń południowopolskich. Najstarszym osadem plejstoceniowym na obszarze arkusza są ility zwietrzelinowe (do 8 m miąższości) interglacjału małopolskiego, które wypełniły formy krasowe w okolicach Andrzejewa i Wolicy.

Obecność łądolodów nidy i sanu 1 nie została udokumentowana osadami. Dopiero zlodowacenie sanu 2 pozostawiło osady w postaci mułków zastoiskowych, glin zwałowych oraz piasków fluwioglacjalnych i glacialnych. Miąższość mułków w rejonie Stojeszyna szacować można na ponad 10 m (nieprzewiercone na obszarze arkusza). Gliny zwałowe występują w strefie krawędziowej Roztocza i wykształcone są w postaci glin, glin piaszczystych, rzadziej pyłowych z pojedynczymi żwirami i większymi okruchami skał północnych i lokalnych. Ich miąższość wynosi około 10 m. Piaski zlokalizowane są na stopniu przykrawędziowym pomiędzy doliną Sanny i Białej, gdzie leżą bezpośrednio na glinach zwałowych, w formie rozległych płatów o grubości 1–2 m.

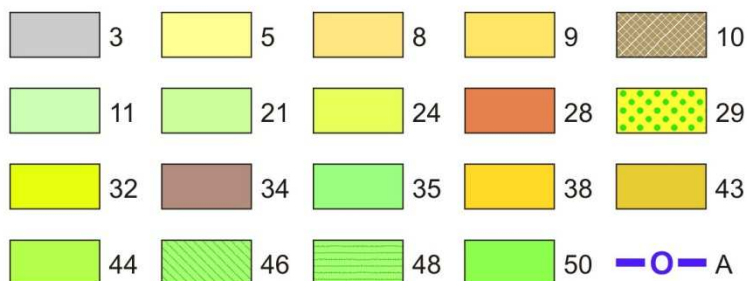
Łądolód zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie), którego czoło dotarło na linię Sandomierz–Kraśnik, spowodował zasypanie Kotliny Sandomierskiej średnioziarnistymi piaskami wodnolodowcowymi i rzecznyymi. Występują one w postaci rozległych pokryw do 15 m grubości, które tworzą wyższe tarasy akumulacyjne.

Cykl zlodowaceń północnopolskich przyniósł ze sobą rozwój sieci rzecznej, powstanie tarasów nadzalewowych oraz sedymentację lessu właściwego na Roztoczu. Osady rzeczne reprezentują żwiry piaszczyste i mułki. Leżą one bezpośrednio na iłach krakowieckich lub w obrębie mułków zastoiskowych, w strefie kopalnych dolin rzecznych Kotliny Sandomierskiej. Występują tam również różnoziarniste piaski rzeczne, tworzące tarasy zalewowe.

Najbardziej rozpowszechnionymi osadami zlodowaceń północnopolskich są lessy. Tworzą one na obszarze Roztocza ciągłą pokrywę o miąższości 10–20 m. Ponadto, w strefie krawędziowej Roztocza, wąskimi pasami wzdłuż dolin i wąwozów występują deluwialne mułki lessopodobne. Są to utwory powstałe w wyniku spłukiwania, lokalnie przewarstwione piaskami. Miąższość ich jest zmienna i w strefach krawędzi wąwozów dochodzi do 10 m. Na zboczach wąwozów osadziły się, miąższe na 3–4 m (lokalnie do 10 m), średnioziarniste i drobnoziarniste piaski deluwialne.



0 5 10 15 20 25 km



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

Czwartorzęd; holocen: 3 - piaski, żwiry i mady rzeczne oraz torfy i namuły. Czwartorzęd nierozdzielony: 5 - piaski eoliczne, 8 - lessy, 9 - lessy piaszczyste i pyły lessopodobne. Czwartorzęd; plejstocen: 10 - gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 21 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 24 - piaski i żwiry sandrowe, 28 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, 29 - piaski i mułki rzeczno-jeziorne, 32 - piaski i żwiry sandrowe, 34 - gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, 35 - piaski, żwiry i mułki rzeczne. Miocen: 38 - wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy. Paleocen: 43 - gezy, wapienie, opoki, piaski i piaskowce glaukonitowe, margle, mułki i ility. Kreda górna: 44 - wapienie, kreda pisząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy, 46 - wapienie, opoki, margle, fosforyty, czerty, 48 - opoki, margle, mułowce, ility i piaskowce, 50 - wapienie, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty. Zasięgi zlodowaceń: A - zasięg zlodowacenia odry.

Zachowano oryginalną numerację wydzieli wg Mapy geologicznej w skali 1:500 000.

W końcowym cyklu zlodowaceń północnopolskich tworzyły się na obszarze Roztocza i w strefie krawędziowej pokrywy wtórnych lessów piaszczystych. Dość często w ich obrębie występują warstewki piasków średnioziarnistych. Średnia miąższość tych osadów wynosi 1 m. W ciepłym okresie interglacjału, w dolinach Sanny i Białki, tworzyły się torfy.

Na przełomie plejstocenu i holocenu doszło do formowania się wydmy i równin przewianych na obszarze Kotliny Sandomierskiej. Średnio- i drobnoziarniste piaski eoliczne spotkać można głównie na tarasach plejstocenijskich oraz sporadycznie na tarasach holocenijskich (np. na południowy zachód od Janowa Lubelskiego – w dolinie Białki). Najwyższe wydmy osiągają wysokość 10–15 m, a zlokalizowane są w rejonie Janowa Lubelskiego.

W holocenie działały zróżnicowane procesy morfodynamiczne, które związane były z panującym klimatem. Między innymi powstawały osady tarasów nadzalewowych niższych oraz den rzecznych. Zbudowane są one piasków oraz mułków i iłów, a także lessów aluwialnych. W dnach dolin pomniejszych strumieni gromadziły się piaski humusowe o miąższości 1,0–1,5 m. W zagłębieniach bezodpływowych i starorzeczach utworzyły się torfy i namuły torfiaste (do 1 m grubości).

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Janów Lubelski znajduje się aktualnie 6 udokumentowanych złóż, w tym 3 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (lessy): „Wolica II”, „Stojeszyn” i „Modliborzyce” oraz 3 złoża piasków: „Michałówka”, „Michałówka I” i „Kawęczyn I”. Ponadto, na omawianym terenie zlokalizowane było złożo piasków „Dąbie”, które zostało wykreślone z bilansu zasobów kopalin z uwagi na wyczerpanie zasobów. Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1. Wszystkie złoża zaliczono do powszechnych, licznie występujących (klasa 4), z uwagi na występowanie w obrębie strefy chronionej GZWP nr 406 (obszary szczególnej ochrony lub bardzo podatne i podatne na zagrożenie) oraz – w przypadku złoża „Kawęczyn I” – na obszarze chronionym (otulinie) Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie, uznano je za konfliktowe (klasa B).

##### **1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej**

Udokumentowane złoża lessów charakteryzują się prostą budową i dogodnymi warunkami eksploatacji – serie złożowe są suche, a kopalina zalega w formie pokładów niewykazujących zaburzeń i większych zmian parametrów jakościowych. Utwory lessowe w części stropowej wykształcone są w postaci pyłu beżowożółtego i przechodzą ku spągowi (bez wyraźniej granicy) w glinę pylastą. Obecność przewarstwień zapiaszczonych świadczy o tym,

## Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopa- liny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagoszpa- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton, tys. m <sup>3</sup> *)	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złóż*		Przyczyny konflikto- wości złoża	
									Klasy 1–4	Klasy A–C		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
				wg stanu na rok 2009 (Wołkowicz i in. red., 2010)								
2	Wolica II	g(gc)	Q	75*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	W	
3	Stojeszyn	g(gc)	Q	61*	C <sub>1</sub>	G	-	Scb	4	B	W	
4	Modliborzyce	g(gc)	Q	76*	C <sub>1</sub>	Z	-	Scb	4	B	W	
5	Michałówka	p	Q	86	C <sub>1</sub>	G	28	Sb, Sd	4	B	W	
6	Michałówka I	p	Q	1	C <sub>1</sub>	G	3	Sb, Sd	4	B	W	
7	Kawęczyn I	p	Q	116	C <sub>1</sub>	G	5	Sb, Sd	4	B	W, K	
	Dąbie*	p	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-	

Rubryka 2 – \* złożo zostało wykreślone z bilansu zasobów kopalni w 2011 r.

Rubryka 3 – p – piaski, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej (lessy);

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd;

Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalni stałych – C<sub>1</sub>;

Rubryka 7 – złoża: G – zagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych);

Rubryka 9 – Kopaliny skalne: Sb – budowlane, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej;

Rubryka 10, 11 – \* – wg „Zasad dokumentowania złóż kopalni stałych” (2002);

Rubryka 10 – 4 – złoża powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11 – złoża: B – konfliktowe;

Rubryka 12 – W – ochrona wód podziemnych, K – ochrona krajobrazu.

że są to lessy wtórne, które w wyniku eolicznego transportu zostały wzbogacone we frakcję piaszczystą. Bardzo niska, 5–10% zawartość frakcji ilastej sprawia, że surowiec jest chudy i daje wyroby o małej wytrzymałości na ściskanie. Nadaje się wyłącznie do produkcji cegły pełnej niskiej klasy wytrzymałościowej. Z braku bardziej wartościowych surowców są jednak powszechnie wykorzystywane w tym rejonie. Podstawowe parametry jakościowe lessów i wyrobów z nich uzyskanych przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

**Podstawowe parametry jakościowe kopalin ilastych ceramiki budowlanej  
i ich wyrobów**

Parametry	Nazwa złoża		
	Wolica II	Stojeszyn	Modliborzyce
1	2	3	4
<b>KOPALINA:</b>			
Zawartość SiO <sub>2</sub> (%)	55,0 – 65,4	-	55,0 – 65,3
Zawartość CaCO <sub>3</sub> (%)	0,5– 1,2	0,6 – 1,3; śr. 1,0	0,5 – 1,3
Zawartość SO <sub>4</sub> (%)	3,5 – 5,1	3,7 – 4,1; śr. 4,0	3,5 – 5,2
Zawartość Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	0,3 – 0,8	0,6 – 2,5; śr. 1,2	0,4 – 0,9
Zawartość Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	18,4 – 50,0	54,1 – 55,2; śr. 54,9	12,2 – 24,5
Zawartość części nierozpuszczalnych (%)	91,2 – 94,6	91,0 – 93,3; śr. 92,3	91,0 – 94,5
<b>TWORZYWO CERAMICZNE:</b>			
Temperatura wypalania (°C)	-	1050	-
Nasiąkliwość cegły (%)	-	15,8 – 17,9; śr. 16,7	-
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	-	18,7 – 22,0; śr. 20,5	-
Mrozoodporność	-	całkowita	-
Klasa cegły	-	15	-

Złoże „Wolica II” zlokalizowane jest pomiędzy wsiami Michałówka i Wolica II, połączone jest polną drogą z oddaloną o około 3 km drogą lokalną Wierzchowiska I – Modliborzyce. Złoże rozpoznano w kat. C<sub>1</sub> (Zabawa, 1991 b). W związku z wygaśnięciem koncesji na eksploatację, został opracowany dodatek rozliczający zasoby złoża (Frankiewicz, 2005 a). Ujawniono w nim błędy popełnione podczas obliczania powierzchni złoża – aktualnie wynosi ona 1,29 ha. Serię złożową stanowią lessy piaszczyste, powstałe w późnej fazie zlodowaceń północnopolskich. Nadkład stanowi warstwa gleby i piasków drobnoziarnistych o grubości od 0,25 m do 2,0 m, a maksymalny stosunek nadkładu do miąższości wynosi 0,2. Miąższość złoża waha się w granicach 0,2–10,0 m i średnio wynosi 5,6 m.

Złoże „Stojeszyn” umiejscowione jest na północny wschód od wsi Stojeszyn I, w bezpośrednim sąsiedztwie cegielni i drogi gruntowej Stojeszyn – Feliniów. Udokumentowane zostało w maju 1985 roku w formie karty rejestracyjnej (Kobiela, Piskorz, 1985). W związku z koniecznością uregulowania stanu prawnego złoża i jego rozszerzenia (wyznaczenie Bloku B na południe od złoża), w miejsce karty rejestracyjnej opracowana została uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> (Czaja-Jarzmik, 2001). Aktualnie złoże występuje w dwóch polach (Blok A – w północnej części i Blok B – w południowej części o łącznej powierzchni 1,39 ha) oddzielonych od siebie drogą gruntową. Seria złożowa stanowi część płata wtórnych lessów piaszczystych i gliniastych schyłkowej fazy zlodowaceń północnopolskich. Przykryta jest niewielkim (do 0,2 m) nadkładem gleby pylastej. Średnia miąższość złoża w Bloku A wynosi 6,59 m, a w Bloku B – 3,46 m.

Złoże „Modliborzyce” położone jest na północ od wsi Modliborzyce, połączone drogą polną z oddaloną o około 300 m drogą krajową nr 19 relacji Kraśnik – Janów Lubelski. Udokumentowane zostało w kat. C<sub>1</sub> (Zabawa, 1991 a). W związku z wygaśnięciem koncesji na eksploatację, opracowano dodatek rozliczający zasoby złoża (Frankiewicz, 2005 b). Ujawniono w nim, że pierwotna powierzchnia złoża została błędnie wyliczona – po korekcie wyniosła 0,97 ha. Kopalinę tworzą jasnożółte lessy pylaste, miejscami zaglinione. Seria złożowa występuje pod 0,2 m nadkładem gleby i posiada miąższość od 0,4 m (na dnie starego wyrobiska) do 14,4 m i średnio wynosi 7,7 m.

## 2. Piaski

Złóża piasków „Michałówka” i „Michałówka I” położone są w bezpośrednim sąsiedztwie wyeksploatowanego złoża „Dąbie”, przy drodze krajowej nr 19 relacji Kraśnik – Janów Lubelski, na wysokości wsi Michałówka. Kopalinę stanowią eoliczne utwory piaszczyste schyłkowej fazy zlodowaceń północnopolskich. Są to piaski drobnoziarniste pylaste z wkładkami pyłu i gliny pylastej z przewarstwieniami piasku średnioziarnistego. Złóża charakteryzują się dogodnymi warunkami eksploatacji – prostą, pokładową budową i brakiem występowania poziomów wodonośnych. Podstawowe parametry jakościowe piasków podano w tabeli 3.

Złoże „Michałówka” udokumentowano w kat. C<sub>1</sub> (Czaja-Jarzmik, 2008) na powierzchni 1,04 ha. Seria złożowa zalega pod nadkładem gleby pylastej (0,5–3,0 m grubości), w spągu występują pyły i gliny pylaste. Miąższość serii złożowej waha się od 2,7 m do 11,5 m i średnio wynosi 7,24 m.

Złoże „Michałówka I” graniczy od zachodu ze złożem „Michałówka” i od południowego zachodu z wyrobiskiem wyeksploatowanego złoża „Dąbie”. Udokumentowane zostało

w kat. C<sub>1</sub> (Czaja–Jarzmik, 2010) na powierzchni 1,96 ha. Miąższość serii złożowej waha się od 3,6 m do 17,9 m, średnio wynosi 12,9 m. W nakładzie, o średniej grubości 0,68 m, występuje gleba gliniasta i miejscami glina piaszczysta.

Złoże piasku „Kawęczyn I” zlokalizowane jest na gruntach rolnych przy drodze lokalnej z Andrzejewa do Kawęczyn. Zostało udokumentowane w kat. C<sub>1</sub> (Szydeł, 2007), posiada powierzchnię 1,99 ha. Kopalinę stanowią piaski deluwialne i wodnolodowcowe zlodowacenia odry. Seria złożowa jest sucha, zalega pokładowo pod 0,2 m nakładem gleby piaszczystej, podścielana jest glinami i pyłami. Miąższość złoża waha się od 1,9 m do 4,7 m, średnio wynosi 3,7 m.

Tabela 3

### Podstawowe parametry jakościowe piasków

Nazwa złoża	Parametry		
	Punkt piaskowy* (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)	Gęstość nasypowa w stanie zagęszczonym (t/m <sup>3</sup> )
1	2	3	4
Michałówka	100	1,9 – 33,2; śr. 9,8	1,49 – 1,73; śr. 1,57
Michałówka I	100	5,6 – 73,1; śr. 35,7	1,48 – 1,64; śr. 1,53
Kawęczyn I	96,6 – 97,3; śr. 96,9	4,0 – 4,5; śr. 4,3	1,64 – 1,68; śr. 1,66

Rubryka 2 – \* procentowa zawartość ziaren o średnicy < 2 mm

Surowiec z opisanych powyżej złóż wykorzystywany jest na potrzeby lokalnego budownictwa i drogownictwa.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Janów Lubelski aktualnie eksploatowane są jedynie piaski. Obecnie wydobywanie prowadzone jest w 3 kopalniach odkrywkowych. Złoża surowców ceramiki budowlanej (z wyjątkiem okresowo eksploatowanego złoża Stojeszyn), z racji wygaśnięcia koncesji na eksploatację, posiadają status zaniechanych. Sumaryczne wydobywanie w 2009 roku wyniosło 2 tys. m<sup>3</sup> glin ceramiki budowlanej i 3 tys. ton piasków.

Właścicielem dokumentacji i użytkownikiem złóż „Michałówka” i „Michałówka I” jest Przedsiębiorstwo Usługowo – Transportowe „TRANS-KOP”. Złoże „Michałówka”, zagospodarowane w 2007 roku, posiada koncesję eksploatacyjną ważną do dnia 30.09.2023 r. Ustanowiony obszar górniczy ma powierzchnię 1,04 ha, a teren górniczy 1,12 ha. Eksploatacja złoża „Michałówka I” prowadzona jest od 2010 roku w oparciu o koncesję ważną

do 31.08.2030 r., w której ustanowiono obszar i teren górniczy – równe udokumentowanej powierzchni złoża – 1,96 ha. Kopalina z obu złóż wydobywana jest systemem ścianowym koparko-ładowarką z suchego wyrobiska wglębnego, podawana na samochody i wywożona do użytkowników. Piasek średnioziarnisty wykorzystywany jest do betonu i zapraw budowlanych, a seria niewysortowana nadaje się na podbudowy, ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem oraz do robót ziemnych.

Użytkownikiem złoża „Kawęczyn I” jest firma Tadeusz Bielak – Zakład Stolarski „DREWNO”. W 2007 roku Starosta Janowski udzielił koncesję na eksploatację piasku ważną do 15.12.2018 r., w której wyznaczył obszar i teren górniczy o powierzchniach 1,99 ha. Urobek z wglębnego, suchego wyrobiska wydobywany jest systemem ścianowym za pomocą koparko-ładowarki i bez przeróbki transportowany samochodami do użytkowników. Surowiec wykorzystywany jest do nasypów drogowych i robót ziemnych, podrzędnie znajduje zastosowanie w budownictwie.

Złoże lessów „Stojeszyn” zagospodarowano w 2003 roku na podstawie koncesji ważnej do końca 2013 roku. Ze względu na wiek (79 lat) i słaby stan zdrowia, użytkownik zaniechał wydobycia w 2009 roku i do chwili obecnej złoże nie podlega eksploatacji. Skarpy wyrobiska zarosły trawą i krzewami.

Eksploatację złoża surowców ceramiki budowlanej „Wolica II” prowadzono w latach 1993–2003. Termin ważności koncesji wygasł z dniem 15.05.2003 r. i od tego momentu złoże pozostaje zaniechane. W 2005 r. Wojewoda Lubelski zobligował właściciela dokumentacji do opracowania dodatku rozliczającego zasoby złoża. Wynika z niego, że w ciągu 10 lat wydobyto 3 tys. m<sup>3</sup> surowca, a zasoby geologiczne pozostałe w złożu szacuje się na ok. 75 tys. m<sup>3</sup>. Wyrobisko uległo samorekultywacji – zbocza zarosły trawą i krzewami.

Złoże lessów „Modliborzyce” eksploatowane było z przerwami od roku 1994 r. Koncesja na wydobycie wydana 22.04.1993 r. utraciła ważność w kwietniu 2003. Od tego momentu złoże pozostaje zaniechane. W 2005 r. Wojewoda Lubelski zobligował właściciela dokumentacji do opracowania dodatku rozliczającego zasoby złoża. Wynika z niego, że szacunkowa wielkość wydobycia w latach 1994–2003 r. wyniosła około 200 m<sup>3</sup>/rok. Pozostałe do wydobycia zasoby geologiczne oszacowano na ok. 76 tys. m<sup>3</sup>.

Złoże piasku „Dąbie” eksploatowane było przez Przedsiębiorstwo Usługowo – transportowe „TRANS-KOP” od roku 2003. Użytkownik posiadał koncesję ważną do 2018 roku. W związku z wyczerpaniem zasobów, eksploatację zakończono w 2009 r. Złoże zrekultywowano w kierunku rolniczym – wyrównano dno wyrobiska oraz wyprofilowano skarpy i obsiano trawą.

Na obszarze arkusza występuje kilka punktów niekoncesjonowanego wydobycia piasków, między innymi w okolicy Kolonii Potok, Wierzchowisk, Białej, Rudy i Janowa Lubelskiego. Nielegalna, małoskalowa eksploatacja odbywa się na potrzeby lokalnej ludności w miejscu starych, zaniechanych piaskowni oraz stosunkowo świeżych wykopów zlokalizowanych na obszarach leśnych. Dokładniejsze informacje dotyczące tych lokalizacji znajdują się w kartach informacyjnych punktów występowania kopaliny, będących częścią niniejszego opracowania.

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

Na obszarze arkusza Janów Lubelski przeprowadzono znikomą ilość prac prospekcyjnych za złożami kopalin: okrucowych – piasków, ilastych ceramiki budowlanej, węglanowych i torfu. Opracowania surowcowe o charakterze regionalnym nie wskazywały na istnienie perspektyw występowania złóż, dlatego większość zwiadów geologicznych przeprowadzonych w regionie lubelskim nie uwzględniła omawianego terenu w zakresie swoich prac. Fakt ten potwierdzają gminne inwentaryzacje surowcowe (Gatkowski, 1990ab, 1991ab; Wągrowski, Kwapisz, 1993; Kowalska i in., 2007ab; Trejta i in., 2007ab), które obszary perspektywiczne wyznaczyły jedynie na podstawie wizji lokalnych, w punktach niekoncesjonowanej eksploatacji na potrzeby lokalne.

Dla kopalin okrucowych piaszczystych perspektywiczne wydają się być obszary wąwozów strefy krawędziowej Rostocza. Występują tam drobno- i średnioziarniste piaski deluwialne zlodowaceń północnopolskich o średniej miąższości 3–4 m (lokalnie do 10 m). Wykorzystywane są one przez lokalną ludność do zapraw cementowych. Analiza Szczegółowej mapy geologicznej Polski, poparta wynikami wizji lokalnej w punktach niekoncesjonowanej eksploatacji, pozwoliła wyznaczyć trzy obszary perspektywiczne: na wschód od Huty Józefów, w okolicy Wierzchowisk I i rejonie złoża „Kawęczyn I”. Wybrane miejsca stwarzają możliwość prowadzenia wydobycia nieuciążliwego dla środowiska – po zakończeniu eksploatacji stokowej, ściany wąwozu szybko ulegają samorekultywacji, zarastają i upodobniają się do naturalnych zboczy.

Na południe od Modliborzyc wyznaczono kolejną perspektywę występowania kopalin okrucowych. Zalegają tam średnioziarniste piaski wodnolodowcowe zlodowacenia odry, stwierdzone dwoma otworami do głębokości 5 m. Zwierciadło wód nawiercono na 3 m p.p.t. (Wągrowski, Kwapisz, 1993).

Przeprowadzony w październiku 2010 zwiad terenowy ujawnił istnienie punktów niekoncesjonowanego wydobycia piasków eolicznych na południowy zachód od Janowa Lubel-

skiego. Ze względu na bezpośrednią bliskość Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie, lokalizację na obszarach zwartych kompleksów leśnych i terenów rekreacyjnych, perspektywy w tym rejonie nie wyznaczono.

Przeprowadzone w 1970 roku przez Przedsiębiorstwo Geologiczne w Krakowie prace badawcze miały na celu wyszukanie złóż piasków budowlanych w promieniu 10 km od Janowa Lubelskiego. Wynikiem badań obszaru na północ od Janowa było stwierdzenie piasków pylastych, glin i mułków, w związku z czym uznano go za negatywny (Flisowska, 1970).

Pomimo istnienia na terenie arkusza 3 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, obszary perspektywiczne dla tej kopaliny nie występują. Wiązać je można tylko z lessami, które występują w północnej i północno-wschodniej części arkusza. Jednak, z uwagi na ich niską jakość i występowanie na obszarach chronionych gleb i wód podziemnych oraz znikome zapotrzebowanie na ten surowiec (zaniechane złoża, nieczynne cegielnie), nie uznano je za perspektywiczne.

W przeszłości przeprowadzono prace prospekcyjne za surowcami ceramiki budowlanej dla wyrobów cienkościennych na wschód od Janowa Lubelskiego w rejonie Flis. Z przeprowadzonych w 1972 roku przez PG Kielce badań wynika, że na obszarze rozpoznania znajdującego się w granicach arkusza Janów Lubelski, do głębokości 10 m zalegają wyłącznie piaski i gliny, a brak jest poszukiwanych iłów krakowieckich. W związku z tym, obszar uznano za negatywny (Żurak, Musiał, 1973).

W 1975 roku Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach wykonało badania geofizyczne za łąkami krakowieckimi na obszarze północnego skraju arkusza, w rejonie miejscowości Polichna (Radomska, Żurak, 1975). Na podstawie wyników badań geoelektrycznych, zawężono obszar poszukiwań w kierunku północnym, poza arkusz Janów Lubelski. Przeprowadzono tam szczegółowe wiercenia, w wyniku czego udokumentowane zostało złożo „Polichna” w kat. C<sub>2</sub> (Żurak, Borzęcki, 1976). Badany obszar, znajdujący się na omawianym terenie, uznano za negatywny.

Surowce węglanowe były przedmiotem licznych badań surowcowych w regionie lubelskim (Cieśliński, Wyrwicka, 1970; Wyrwicka, 1970, 1974; Kozłowski (red), 1984; Musiał 1987), jednak nie objęły one swym zasięgiem arkusza Janów Lubelski. Jedyne prace zwiadowcze przeprowadzono w rejonie Kamiennej Góry koło Wierzchowisk – wykonane zostały dla udokumentowania wapieni dla drogownictwa, jednak uznano je za negatywne ze względu na duży nakład lessów i glin zwałowych (Wągrowski, Kwapisz, 1993).

Perspektywy występowania surowców węglanowych, podobnie jak okrucowych, zostały wyznaczone w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski, w obszarach ich daw-

nej eksploatacji. Serię użyteczną stanowią tu mioceńskie wapienie detrytyczne, rafowe i serpulowe, które występują na znacznym obszarze arkusza, szczególnie w rejonach: Huty Józefów, Wierzchowisk, Modliborzyc, Zarajec i Kawęczyn. Ze względu na niekorzystne parametry wytrzymałościowe, ich zastosowanie dla celów drogownictwa czy nawet budownictwa jest mocno ograniczone. Niewielkie kamieniołomy, eksploatowane lokalnie do lat 80-tych, dzisiaj są całkowicie zaniechane – zarośnięte i w niektórych przypadkach zaśmiecone (góra Chełm). Mimo tego autor zdecydował się na wyznaczenie perspektyw, bowiem na skalę lokalną mogą one być wykorzystane w budownictwie i drogownictwie (kamień budowlany i kruszywo łamane) i rolnictwie (wapno i mączki wapienne). Potwierdzają to nierzadkie obecnie przypadki wykorzystywania tego typu wapieni na Roztoczu (okolice Józefowa), czy w regionie świętokrzyskim (okolice Staszowa).

Na obszarze arkusza tereny występowania torfów mają niewielkie rozprzestrzenienie i umiejscowione są w Parku Krajobrazowym Lasy Janowskie. Nie spełniają kryteriów surowcowych, z uwagi na miąższość poniżej 1 m (Ostrzyżek i in., 1996).

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Arkusze Janów Lubelski znajduje się w obrębie zbiegu działów wodnych II rzędu zlewni Wisły, Wieprza i Sanu. Na rozpatrywanym obszarze występują fragmenty ich cząstkowych zlewni III-rzędu.

Wody z północno-zachodniej części omawianego obszaru odprowadzane są za pośrednictwem rzeki Sanna, która kieruje je do Wisły. Centralny i południowy obszar arkusza drenują rzeki: Łukawica, Dębowiec, Białka i Trzębacz. Wody tych cieków wpływają do Sanu i za jego pośrednictwem wpadają do Wisły. Północno-wschodni skraj arkusza odwadniany jest podziemnym odpływem do rzeki Por, który prowadzi wody do Gorajca, a ten wpada do Wieprza.

Na obszarze arkusza, w strefach dyslokacji tektonicznych, występują liczne źródła. Do najważniejszych należą: zespoły źródeł „przy szkole” i „przy stawach” w Wierzchowiskach, źródła w miejscowościach Dąbie, Lute i Kolonia Wolica oraz źródła o charakterze wywierzyska w Janowie Lubelskim.

W granicach arkusza zlokalizowany jest jeden punkt pomiarowo-kontrolny należący do systemu monitoringu regionalnego, operującego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Znajduje się on na rzece Białka w Janowie Lubelskim (osiedle Ruda). Ostatnie

badania jakości wody w tym przekroju przeprowadzono w 2005 roku, a jakość określono w oparciu o skalę 5-stopniową (Rozporządzenie..., luty 2004). Na podstawie wyników badań wody Białki zakwalifikowano do III klasy jakości (zadowalająca jakość wód). Wskaźnikami klasyfikującymi były: ogólna liczba bakterii coli (klasa IV), liczba bakterii coli typu kałowego (klasa IV), indeks saprobowości fitoplanktonu (klasa IV), azot Kjeldhla, azotany, azotyny, azot ogólny, mangan oraz indeks saprobowości peryfitonu (Raport..., 2006).

Na omawianym obszarze nie ma jezior. Wody stojące występują w postaci stawów rybnych, zlokalizowanych w dolinie Sanny oraz na obszarze Lasów Janowskich, na wschód od Majdanu. W odległości ok. 1,5 km na południe od Janowa Lubelskiego znajduje się zbiornik wodny o charakterze rekreacyjnym dla okolicznej ludności.

## 2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Janów Lubelski scharakteryzowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski (Szlagowska, 1997) wraz z objaśnieniami.

Zgodnie z podziałem hydrogeologicznym Polski (Paczyński, Sadurski (red.), 2007), południowa część arkusza znajduje się w obrębie regionu przedkarpackiego XIII (makroregion południowy), obszar centralny położony jest w rejonie roztockim IXA, stanowiącym część regionu lubelsko-podlaskiego, natomiast północny fragment przynależy do regionu lubelsko-podlaskiego IX (makroregion centralny).

Na rozpatrywanym obszarze zostały rozpoznane kredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe piętra wodonośne.

Występujące na północy piętro kredowe, tworzące zbiornik wód podziemnych o charakterze regionalnym, stanowią margle, opoki i wapienie górnej kredy. Jest to zbiornik szczelinowy o swobodnym bądź lekko napiętym zwierciadle wody. Jego głębokość jest zróżnicowana – od 10–20 m p.p.t. w części południowej do 70–80 m p.p.t. na północnym wschodzie. Przepuszczalność skał determinowana jest przez gęstość i rozwartość szczelin, a współczynnik filtracji waha się od 1,5 do 10 m/24h. Wodonośność tego poziomu jest zmienna, a potencjalne wydajności studni wynoszą od 10–30 m<sup>3</sup>/h do 50–70 m<sup>3</sup>/h. Piętro zasilane jest przez infiltrację opadów atmosferycznych. Strefy zasilania istnieją w miejscach występowania spękanych skał kredowych pokrytych zwietrzeliną gruzową lub utworami piaszczystymi.

Poziom kredowy i trzeciorzędowy są na przeważającej części obszaru połączone, jedynie lokalnie stwierdzono występowanie warstwy izolującej zbudowanej z iłów krakowickich. Poziom kredowo-trzeciorzędowy występuje w środkowo-wschodniej części arkusza

i miejscami w środkowo-zachodniej. Jest to zbiornik szczelinowo-krasowy o napiętym zwierciadle, zbudowany z mioceńskich wapieni detrytycznych i litotamniowych, zalegających na utworach górnej kredy. Występuje na głębokości 5–15 m p.p.t. na zachodzie i 15–50 m p.p.t. na wschodzie. Potencjalna wydajność studni dochodzi do 70 m<sup>3</sup>/h.

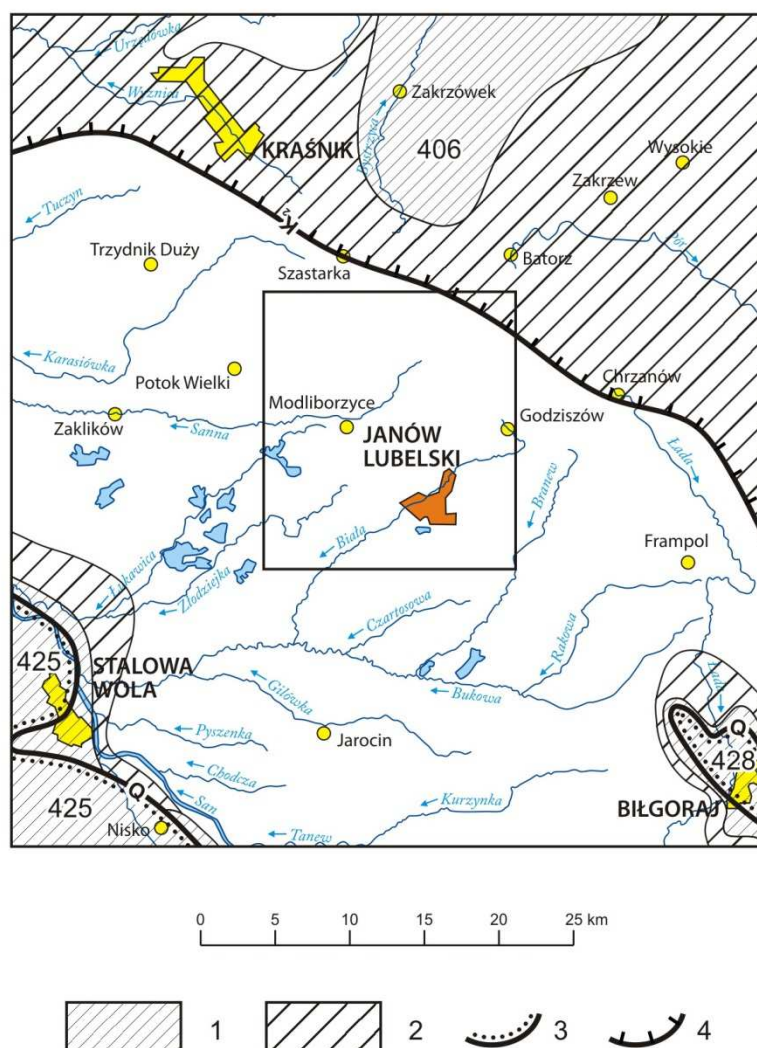
Piętro trzeciorzędowe, izolowane pakietem nieprzepuszczalnych ilów krakowieckich, występują na niewielkim obszarze w rejonie Stojeszyna i Dąbia (zachodnia część arkusza). Zwierciadło wody użytkowego poziomu wodonośnego występuje tu na głębokości około 13 m p.p.t. w wapieniach detrytycznych i litotamniowych. Wydajności potencjalne pojedynczej studni wynoszą 10 - 30 m<sup>3</sup>/h, a wartość współczynnika filtracji nie przekracza 2,5 m/24h.

Piętro czwartorzędowe o charakterze porowym stanowią piaski i żwiry rzeczne. Zlokalizowane jest w rejonie doliny Białki i jest ujmowane wyłącznie lokalnie, ze względu na nietrwałą jakość (brak izolacji) oraz niewielką miąższość warstwy wodonośnej.

Według regionalizacji A.S. Kleczkowskiego (1990), przez północno-wschodni skraj arkusza przebiega granica udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym – górnokredowej niecki lubelskiej (406) (fig. 3). Wymieniony zbiornik został udokumentowany (Czerwińska–Tomczyk (red.), 2008), w wyniku czego jego granica została zmieniona i obecnie przebiega (w obrębie arkusza Janów Lubelski) wzdłuż północnej granicy Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie. Powierzchnia zbiornika wynosi 7 492,5 km<sup>2</sup>, a jego dyspozycyjne zasoby określono na 1 052,7 tys. m<sup>3</sup>/d, zaś średni dobowy pobór wszystkich czynnych ujęć wyniósł w 2005 r. prawie 160 tys. m<sup>3</sup>/d (ponad 15% zasobów).

Wody poziomego kredowego i trzeciorzędowego posiadają zbliżone właściwości fizykochemiczne. Charakteryzują się twardością ogólną 2,40-6,32 mval/dm<sup>3</sup>, mineralizacją sięgającą 274–539 mg/dm<sup>3</sup>, barwą 15 mg Pt/dm<sup>3</sup>, zawartością chlorków 1,0–32,0 mg/dm<sup>3</sup> Cl, siarczanów 1,0–43,2 mg/dm<sup>3</sup> SO<sub>4</sub>, żelaza 0,0–0,49 mg/dm<sup>3</sup> Fe, manganu 0,0–0,35 mg/dm<sup>3</sup> Mn, i azotanów 0,0–9,5 mg/dm<sup>3</sup> NO<sub>3</sub>. Jakość wód podziemnych zalicza się do klasy Ib (wody dobrej jakości), a w pojedynczych przypadkach do klasy II (wody średniej jakości). Wymagają jedynie prostego uzdatniania, ze względu na niewielkie przekroczenia stężeń żelaza i manganu.

Stopień zagrożenia wód kredowo-trzeciorzędowych na większości obszaru ich występowania oceniono jako niski i bardzo niski. Jedynie w rejonie Stojeszyna, Modliborzyc i Janowa Lubelskiego, gdzie na powierzchni występują piaski, piaski pylaste i żwiry, stopień zagrożenia oceniono na średni.



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

1 - obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 - obszar wysokiej ochrony (OWO),  
 3 - granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

406 - Niecka lubelska (Lublin), kreda górna ( $K_2$ )

425 - Zbiornik Dębica–Stalowa Wola–Rzeszów, czwartorzęd (Q)

428 - Dolina kopalna Biłgoraj–Lubaczów, czwartorzęd (Q)

Na obszarze arkusza znajduje się 7 ujęć wód podziemnych o sumarycznym wydatku powyżej  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ . Zlokalizowane są one w miejscowościach: Zofianka Górna ( $52 \text{ m}^3/\text{h}$ ), Zarajec Stojeszynski ( $75 \text{ m}^3/\text{h}$ ), Wierchowiska ( $120 \text{ m}^3/\text{h}$ ) oraz 4 ujęcia w Janowie Lubelskim:

2 ujęcia wodociągowe (56 i 165 m<sup>3</sup>/h), browar (90 m<sup>3</sup>/h) i szpital (63 m<sup>3</sup>/h). Dla wymienionych ujęć nie ustanowiono stref ochrony pośredniej.

## 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..., wrzesień 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 858 – Janów Lubelski, 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).

Tabela 4

## 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 858 – Janów Lubelski	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 858 – Janów Lubelski	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>	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)
		0–0,3	0–2,0	0–0,2		
1	2	3	4	5	6	7
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	3 - 65	31	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 - 7	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	12 - 42	30	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2 - 3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 - 10	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 - 6	3	3
Pb Ołów	50	100	600	4 - 15	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 - 0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 858 – Janów Lubelski w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	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,		
Cr Chrom	8			<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,		
Zn Cynk	8			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 858 – Janów Lubelski do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

## 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.

### 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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, chromu, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, rtęci i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazują zawartości: baru i cynku.

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

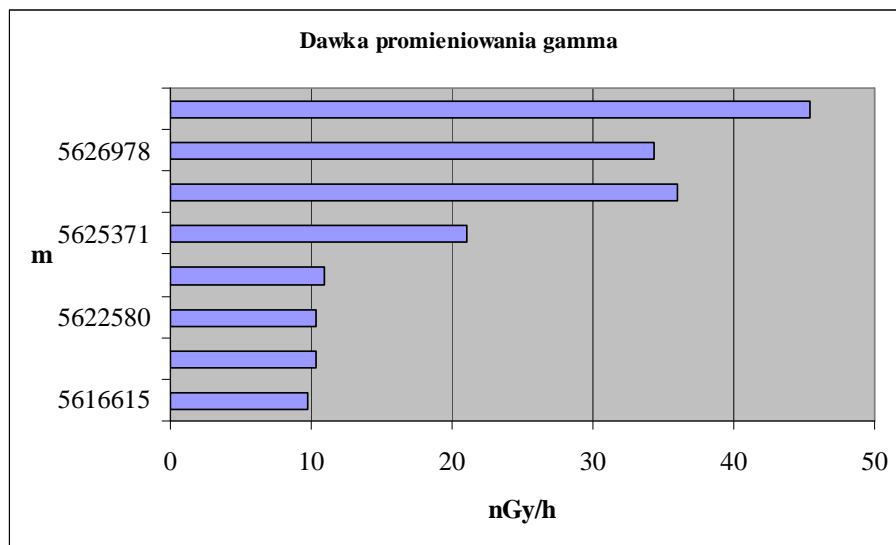
### Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Map radioekologicznych 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 robiono co 1 km, a w przypadku stwierdzenia podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 m n.p.t., a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

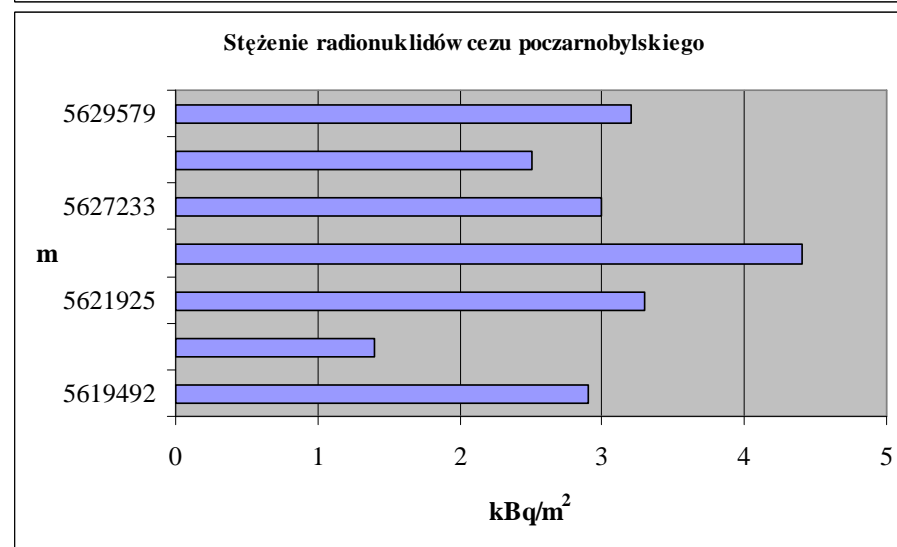
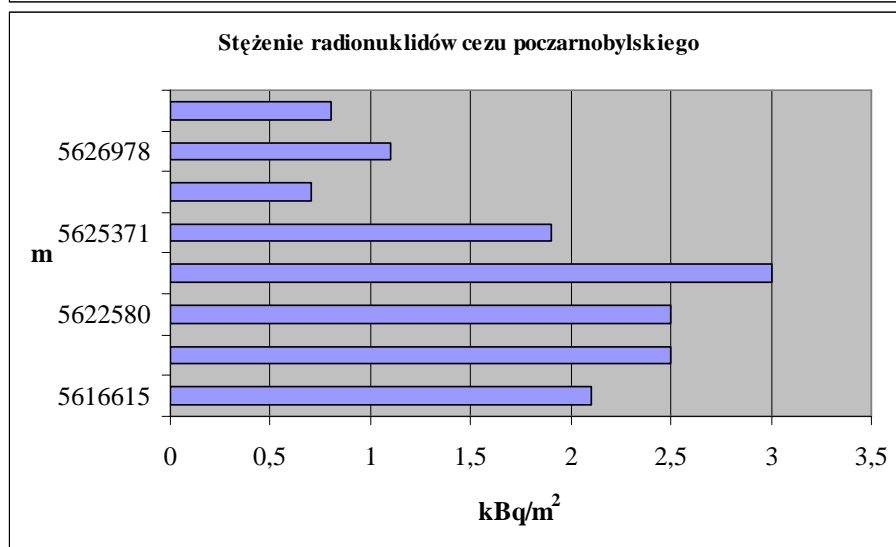
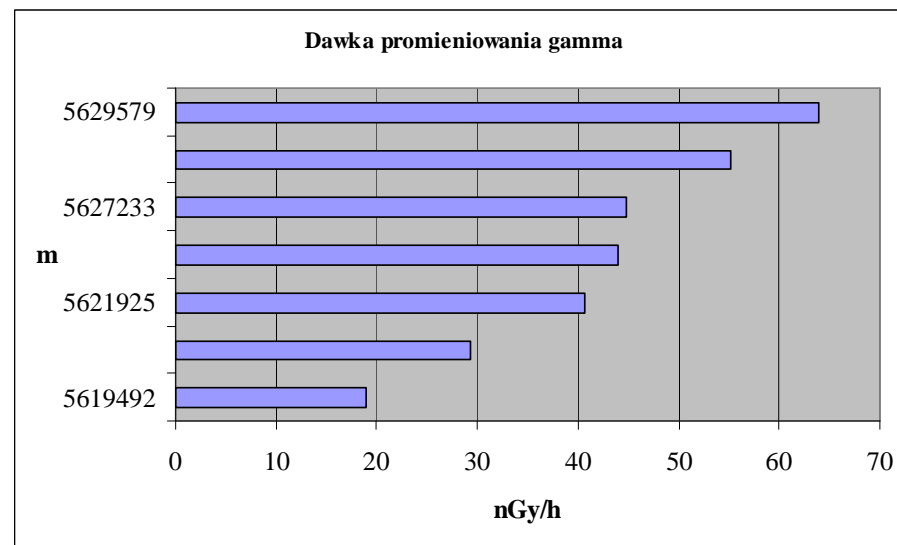
858 W

PROFIL ZACHODNI



858 E

PROFIL WSCHODNI



**Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Janów Lubelski (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)**

## Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe, gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe zostały sporządzone dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisanym arkuszu, przy czym do interpretacji wykorzystano także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

## Wyniki

Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 10–64 nGy/h. Najwyższe wartości są związane z lessami występującymi w północno-wschodniej części arkusza, nieco niższe z lessami piaszczystymi i gliniastymi, zaś najniższe (< 20 nGy/h) z mułkami, piaskami i żwirami rzecznyymi oraz piaskami eolicznymi, które występują w południowej części arkusza. Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

Stężenie radionuklidów cezu jest bardzo niskie, w granicach 0,7–4,4 kBq/m<sup>2</sup>.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów typuje się uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Ustawa..., 2001) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjmuje się zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery i atmosfery. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenie terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować składowisk odpadów,
- warunkowe ograniczenia lokalizacji odpadów, wymagające akceptacji odpowiednich władz i służb,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp potencjalnych składowisk.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

**Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej  
w odniesieniu do typu składowanych odpadów**

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
1	2	3	4
<b>N</b> – odpadów niebezpiecznych	$\geq 5$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
<b>K</b> – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
<b>O</b> – odpadów obojętnych	$\geq 1$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),
- 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),

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Janów Lubelski Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Szlagowska, 1997). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (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 składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Janów Lubelski bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- tereny położone w zasięgu stref ochrony udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka Lubelska (75% powierzchni arkusza),
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Uroczyska Lasów Janowskich” PLH 060031 (ochrona siedlisk), „Lasy Janowskie” PLB 060005 (ochrona ptaków),
- zabudowa Janowa Lubelskiego będącego siedzibą starostwa powiatowego, urzędów miasta i gminy oraz miejscowości gminnych Modliborzyce i Godziszów,
- rezerwaty przyrody „Imielty Ług” (florystyczny, torfowiskowy) i „Szklarnia” (leśny, florystyczny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- strefy (do 250 m) wokół źródeł w rejonie Wierzchowisk II i Wierzchowisk III, Dąbi, Janowa Lubelskiego, Wolicy i Lutego,
- obszary pokryw lessowych (północno-wschodnia część rejon Polichna Górna II- Wierzchowiska II-Godziszów (Wągrowski, 1995),
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,

- obszary zagrożone ruchami masowymi ziemi w rejonach: Kolonia Potok-Stany II, Podlesie, Polichna Dolna IV-Kamienna Góra-Wierzchowiska i Batorzy; rejon na wschód od Piłatki, rejon Pasieka-Wierzchowiska-Antolin-Godziszów, Wierzchowiska-Osiek, rejon na wschód od Wierzchowisk I, Michałówka-Modliborzyce-Wolica II, Wolica I Blisko-Godziszów, Godziszów I-Godziszów, rejon na południe od Dobroszy, Poprzeczna Wieś, Góra Chełm-Borownica-Zaolszynie, Janów Lubelski-Przyborowie, Biała II Wólka Ratajska-Godziszów (Grabowski (red) i in., 2007).

### Problem składowania odpadów

Cały teren objęty arkuszem Janów Lubelski całkowicie wyłączono z możliwości składowania odpadów. Około 75% jego powierzchni (część północna, centralna i południowo-wschodnia) położona jest w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka lubelska. Ochroną prawną objęto zbiornik wód podziemnych o charakterze regionalnym. Skałami zbiornikowymi są margle, opoki i wapienie mastrychtu. Przepuszczalność skał uzależniona jest od gęstości i rozwartości szczelin. W przypadku wystąpienia dyslokacji współczynniki filtracji mają wartości dużo większe od przeciętnych dla skał kredowych (0,0005–0,00001 m/s). Zasilanie zbiornika odbywa się drogą bezpośredniej infiltracji wód opadowych (Szlagowska, 1997). Zbiornik nr 406 ma charakter szczelino-porowy, o napiętym zwierciadle. Występuje na głębokości 5–15 m w części zachodniej, do 15–50 m w części wschodniej. W środkowo-wschodniej części analizowanego terenu i lokalnie, w części środkowo-zachodniej występuje poziom paleoceńsko-kredowy. Przeważnie oba poziomy są połączone, jedynie lokalnie stwierdzono występowanie izolującej warstwy ilów. W dolinie Białej, w piaskach i żwirach rzecznych występuje czwartorzędowy poziom wodonośny. Ma on niewielką miąższość i nie jest izolowany od powierzchni terenu. W południowej i południowo-zachodniej części analizowanego terenu nie ma użytkowego poziomu wodonośnego.

Ze względu na to, że obszary bardzo podatne i podatne na zagrożenia zajmują około 74% powierzchni zbiornika nr 406, w dokumentacji hydrogeologicznej zaproponowano szereg nakazów, zakazów i ograniczeń w sposobie użytkowania terenów w jego zasięgu, między innymi zakaz lokalizacji inwestycji szkodliwych oraz mogących pogorszyć stan środowiska (Czerwińska-Tomczyk (red.), 2008).

Obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Natura 2000, zajmujące południową i południowo zachodnią część analizowanego terenu to tereny Lasów Janowskich, stanowiących zachodni fragment Puszczy Solskiej.

Na terenie objętym arkuszem Janów Lubelski w Godziszewie i Borownicy funkcjonują gminne składowiska odpadów. Składowisko w Godziszewie jest ogrodzone, odpady składowane są w niecce, częściowo pokrywa je roślinność. Zamknięcie obiektu planuje się w 2012 r. Składowisko w Borownicy ma pozwolenie na eksploatację do 29 kwietnia 2015 roku. Jest ono ogrodzone, prowadzony jest drenaż odcieków, które przechowywane są w szczelnym zbiorniku, odpady deponowane są w niecce. W obu składowiskach prowadzony jest monitoring wód podziemnych.

Miejsko-gminne, nieczynne składowisko odpadów komunalnych w Janowie Podlaskim jest ogrodzone, większość jego terenu uległo zarośnięciu. Nie prowadzi się monitoringu wód podziemnych. Składowiska znajdują się na terenach będących w zasięgu zbiornika nr 406.

W Górach Opolskich znajdował się kiedyś mogilnik, w którym deponowano przeterminowane środki ochrony roślin.

## **X. Warunki podłoża budowlanego**

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Janów Lubelski ustalono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Janów Lubelski (Wągrowski, 1992) i Mapy osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych (Grabowski (red.) i in., 2007).

Ze względu na skalę prezentowanej mapy, waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter wyłącznie orientacyjny. W analizie, zgodnie z Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski (2005), pominięto obszary występowania lasów, gleb wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa), łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów zwartej zabudowy miasta Janów Lubelski, zbiorników wodnych i obszarów Natura 2000. Uwzględniając powyższe wyłączenia, waloryzacją objęto jedynie 15% powierzchni arkusza.

Obszarami o korzystnych warunkach budowlanych są tereny występowania gruntów spoistych w stanie półzwartym i twardoplastycznym, zbudowanych z glin zwałowych, powstałych podczas zlodowacenia sanu 2 (zlodowacenia południowopolskie). Utwory te należy traktować jako skonsolidowane. Obecne są w centralnej części arkusza między Modliborzycami a Janowem Lubelskim.

Korzystne warunki budowlane panują również na obszarach występowania gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których głębokość zwierciadła wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t. Reprezentują je utwory piaszczyste lodow-

cowe i wodnolodowcowe zlodowacenia sanu 2 (zlodowacenia południowopolskie), rzeczne i wodnolodowcowe nie rozdzielone tarasów nadzalewowych (7–10 m n.p. rzeki) zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie) oraz deluwialne zlodowacenia wiśły (zlodowacenia północnopolskie). Piaski deluwialne ciągną się szerokim pasem wzdłuż południowej Krawędzi Roztocza w rejonach Polichny, Michałówki, Wierzchowisk i Andrzejewa. Piaski zlodowaceń środkowopolskich występują w rejonie Stojeszyna i Modliborzyc. Piaski zlodowaceń południowopolskich umiejscowione są pomiędzy doliną Sanny i Białki. Leżą one bezpośrednio na glinach zwałowych, tworząc rozległe płaty, głównie na północ od Janowa Lubelskiego.

Niekorzystne warunki budowlane występują na gruntach słabonośnych: organicznych (torfy, namuły, gytie), spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, niespoistych luźnych, jak również na terenach, gdzie zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t. Obszarami, gdzie występują grunty organiczne (w formie przewarstwień w utworach piaszczystych) i strefy płytkiego zalegania wód gruntowych, są doliny Sanny i Białki.

Na obszarach występowania litych skał (opoki, wapienie i margle, gezy) warunki podłoża są generalnie korzystne, należy zwrócić jednak uwagę na zjawiska krasowe oraz możliwość niekorzystnych dla obiektów budowlanych zjawisk pęcznienia i skurczu margli i opok w przypadku narażania ich na zmiany wilgotnościowe (Dragowski, 1981).

W północnej części obszaru arkusza, na rozległej powierzchni Roztocza, występują lessy, które mogą wykazywać skłonność do osiadania zapadowego, jak również są predysponowane do występowania zjawisk sufozyjnych (Malinowski, 1964). Na utworach lessowych wykształciły się gleby wysokich klas bonitacyjnych (I - IVa).

Budownictwo utrudnione jest również na gruntach predysponowanych do powstawania ruchów masowych. Są to strome stoki wąwozów i dolin rzecznych oraz krawędzie wyniesień morfologicznych, mające rozprzestrzenienie na całej powierzchni arkusza (Grabowski (red.) i in., 2007), a w szczególności w rejonach miejscowości: Kolonia Potok-Stany II, Podlesie, Polichna Dolna IV, Wierzchowiska, Batorz, Piłatka, Pasieka, Osiek, Michałówka, Modliborzycze, Wolica, Poprzeczna Wieś, Borownica, Zaolszynie, Janów Lubelski, Przyborowie, Biała II i Wólka Ratajska. W przeważającej części obszary te jednak zostały wyłączone z waloryzacji, z uwagi na obecność gleb chronionych.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Gleby wysokich klas bonitacyjnych (I–IVa), czyli podlegające ochronie, pokrywają około 45% powierzchni arkusza Janów Lubelski. Przeważają gleby brunatne i bielcowe III i IV klasy bonitacyjnej, wykształcone z utworów lessowych i piasków gliniastych.

Lasy zajmują około 35% powierzchni arkusza. Znajdujący się w południowej części arkusza zwarty kompleks leśny objęty jest ochroną prawną, jako Park Krajobrazowy Lasy Janowskie, a utworzony został w 1984 roku. Wśród lasów przeważają bory sosnowe z charakterystycznym dla tego terenu ekotypem sosny solskiej. Wyróżnia się ona dość płaskim systemem korzeniowym, dużym przyrostem masy, wysoką odpornością oraz zdolnością do naturalnego odnawiania z samosiewu. Ponadto liczne są wyspowo rozmieszczone fragmenty borów jodłowych i lasów mieszanych z olchą, dębem, grabem, brzozą, osiką i jesionem. W runie leśnym występują: borówka, malina, jeżyna, brusznica, wrzos i paprocie. Interesująco przedstawia się roślinność terenów bagiennych i nadrzecznych łąk.

Na obszarze parku krajobrazowego znajdują się fragmenty dwóch rezerwatów. Rezerwat florystyczno-torfowiskowy „Imielty Ług” został utworzony na terenie zajmowanym przez torfowiska wysokie i przejściowe, stawy oraz bory (głównie bór mieszany i bagienny). Ochronie podlega roślinność charakterystyczna dla torfowisk, roślinność wodna i szuwarowa, a także bór bagienny, bór wilgotny i bór świeży.

W rezerwacie leśno-florystycznym „Szklarnia” ochronie podlegają bory sosnowo-jodłowe z domieszką świerka, buka, dębu i olszy. Osobliwością jest występowanie wyżynnego jodłowego boru mieszanego oraz płatów olsu i grądu.

Północno-wschodnia część obszaru arkusza jest objęta ochroną prawną jako Roztoczański Obszar Chronionego Krajobrazu. Powstał w 1987 roku i obejmuje część Roztocza Zachodniego, którego charakterystycznym rysem rzeźby terenu są zrównania wierzchowinowe i wąwozy. Rozcięcia te nadają krajobrazowi charakter górski.

Na obszarze arkusza Janów Lubelski ustanowiono 17 pomników przyrody oraz 3 użytki ekologiczne (tabela 6). Pomnikami przyrody żywej są pojedyncze drzewa lub grupy drzew rosnące w lasach i w zabytkowych parkach. Pomnikami przyrody nieożywionej są źródła lub zespoły źródeł. Najwięcej źródeł objętych ochroną prawną znajduje się w dolinie Sanny. W centrum Janowa Lubelskiego znajduje się źródłisko (pomnik przyrody), skąd wodę czerpie Browar Janowski. Użytki ekologiczne to bagna śródleśne z licznymi gatunkami podlegającymi ochronie.

## Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

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>	Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1988	<b>Fl, T</b> - „Imielty Ług” (804,82)
2	<b>R</b>	Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1989	<b>L, Fl</b> - „Szklarnia” (278,25)
3	<b>P</b>	Wierzchowiska	Modliborzycze janowski	1996	<b>Pn - Ź</b> - zespół źródeł „przy stawach”
4	<b>P</b>	Wierzchowiska	Modliborzycze janowski	1989	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy, modrzew europejski, sosna wejmutka, 2 lipy drobnolistne, klon pospolity
5	<b>P</b>	Wierzchowiska	Modliborzycze janowski	1996	<b>Pn - Ź</b> - zespół źródeł „przy szkole”
6	<b>P</b>	Stojeszyn	Modliborzycze janowski	1987	<b>Pż</b> - 5 dębów szypułkowych, 2 buki, lipa drobnolistna
7	<b>P</b>	Dąbie	Modliborzycze janowski	1996	<b>Pn - Ź</b> - zespół źródeł
8	<b>P</b>	Słupie	Modliborzycze janowski	1977	<b>Pż</b> - wiąz szypułkowy
9	<b>P</b>	Modliborzycze	Modliborzycze janowski	1989	<b>Pż</b> - jesion wyniosły, klon jawor
10	<b>P</b>	Lute	Modliborzycze janowski	1996	<b>Pn - Ź</b> - zespół źródeł podwodnych
11	<b>P</b>	Kolonia Wolica	Modliborzycze janowski	1996	<b>Pn - Ź</b> - źródło zawieszone
12	<b>P</b>	Rataj Ordynacki	Janów Lubelski janowski	1989	<b>Pż</b> - lipa drobnolistna
13	<b>P</b>	Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1989	<b>Pn - Ź, Wy</b> - zespół źródeł o charakterze wywierzyska
14	<b>P</b>	Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1988	<b>Pż</b> - 2 kasztanowce białe, 3 klony jawory, 5 klonów pospolitych, jesion wyniosły
15	<b>P</b>	Pikule - Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1988	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
16	<b>P</b>	Pikule - Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1988	<b>Pż</b> - buk pospolity
17	<b>P</b>	Pikule - Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1988	<b>Pż</b> - buk pospolity
18	<b>P</b>	Pikule - Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1999	<b>Pż</b> - dąb szypułkowy
19	<b>P</b>	Obrówka - Janów Lubelski	Janów Lubelski janowski	1999	<b>Pż</b> - buk pospolity
20	<b>U</b>	Modliborzycze	Modliborzycze janowski	2002	bagno śródleśne (1,57)
21	<b>U</b>	Modliborzycze	Modliborzycze janowski	2002	bagno śródleśne (0,74)
22	<b>U</b>	Modliborzycze	Modliborzycze janowski	2002	bagno śródleśne (0,97)

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

Rubryka 6 – rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, **Fl** – florystyczny, **T** – torfowiskowy;

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

– rodzaj obiektu: **Ź** – źródło; **Wy** – wywierzysko.

Według systemu Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET (Liro (red.), 1998), w południowej części arkusza znajduje się międzynarodowy obszar węzłowy - 34M - Lasów Janowskich (fig. 5). Rozpatrywany teren znajduje się poza zasięgiem występowania korytarzy ekologicznych.

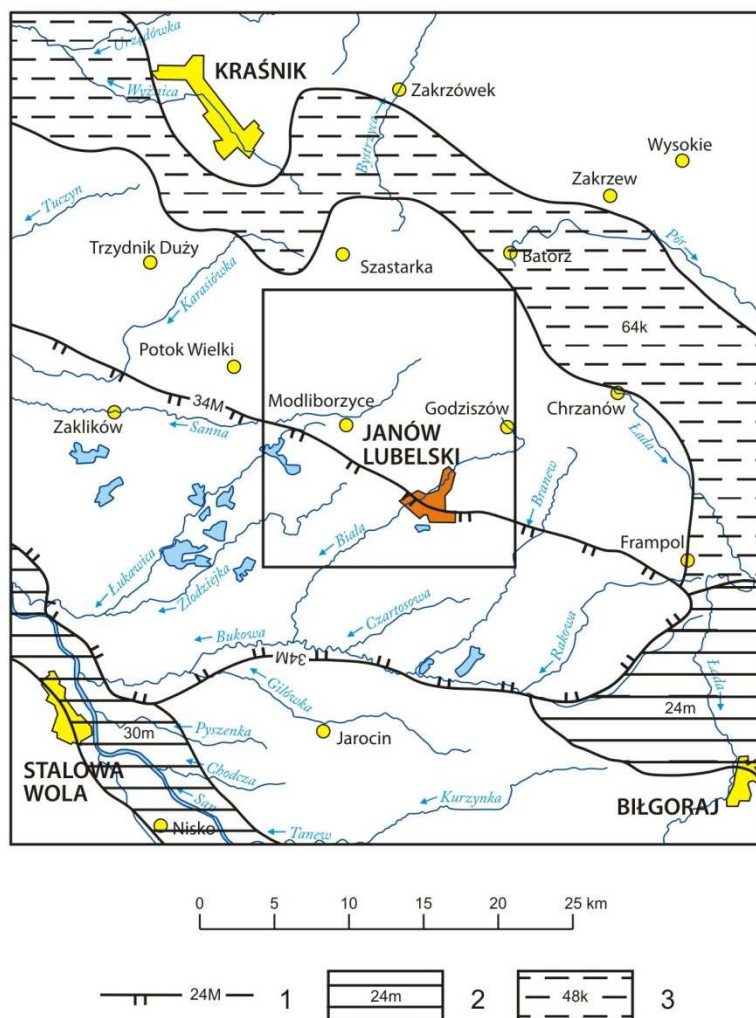


Fig. 5. Położenie arkusza Janów Lubelski na tle systemów ECONET (Liro (red.), 1998)

#### System ECONET

- 1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:  
34M - Obszar Lasów Janowskich
- 2 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:  
24m - Korytarz Biłgorajski  
30m - Korytarz Dolnego Sanu
- 3 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa:  
64k - Korytarz Wzniesień Urzędowskich

W obrębie arkusza Janów Lubelski występują dwa obszary chronione, należące do Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (tabela 7).

Tabela 7

## Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	F	PLB 060005	Lasy Janowskie (P)	E22°17'15''	N50°41'41''	60235,7	PL315	lubelskie	janowski	Modliborzyce Janów Lubelski Dzwola
2	K	PLH 060031	Uroczyska Lasów Janowskich (S)	E22°27'00''	N50°37'00''	34544,2	PL315	lubelskie	janowski	Modliborzyce Janów Lubelski Dzwola

Rubryka 2: – **F** – Obszar Specjalnej Ochrony (OSO), całkowicie zawierający w sobie obszar SOO; **K** – Specjalny Obszar Ochrony (SOO), częściowo przecinający się z OSO;

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

W południowym skraju arkusza znajduje się fragment ustanowionego (Rozporządzenie..., lipiec 2004) obszaru specjalnej ochrony ptaków – Lasy Janowskie, który w dużej części pokrywa się z Parkiem Krajobrazowym Lasy Janowskie. Obejmuje on rozległy i zwarty kompleks leśny (przeważnie siedliska borowe), stanowiący północno-zachodnią część Puszczy Solskiej. Istnieje tu kilka kompleksów stawów rybnych w różnym stopniu zarośniętych roślinnością, a w ich otoczeniu częste są torfowiska albo kontrastujące siedliskowo wydmy piaszczyste porośnięte borami sosnowymi i mieszanymi. Połowę powierzchni ostoi stanowią siedliska wilgotne. Obszar zabezpiecza rzadkie gatunki i zbiorowiska roślinne prawnie chronione w Polsce, jest także ostoją fauny o charakterze puszczańskim (wilk, głuszec, cietrzew, jarząbek). Występuje tu wiele chronionych gatunków ptaków, w tym 8 gatunków objętych Polską Czerwoną Księgą (np. głuszec, orzeł bielik, kania czarna, orlik krzykliwy, sóweczka).

Specjalny obszar ochrony siedlisk Uroczyska Lasów Janowskich (w dużej części pokrywający się z OSO Lasy Janowskie) umieszczony został na liście rządowej przekazanej Komisji Europejskiej. Obszar obejmuje 3 najcenniejsze przyrodniczo fragmenty rozległego kompleksu leśno-torfowiskowo-stawowego. Są to: "Imielty Ług" na zachodzie, "Nad Branwią" w centrum oraz "Bagno Rakowskie" na wschodzie, przy czym w granicach arkusza występuje pierwszy z wymienionych. Stanowi rozległe zagłębienie terenu, wypełnione wodą i torfami o miąższości do 6 m, otoczone borami bagiennymi i wydmami piaszczystymi. Obiekt charakteryzuje się mozaiką silnie zróżnicowanych siedlisk – wyróżniono tu 45 zespołów roślinnych.

## **XII. Zabytki kultury**

Obszar arkusza Janów Lubelski jest terenem stosunkowo ubogim w znaczące stanowiska archeologiczne. Większość z nich to ślady osadnictwa lub niewielkie obozowiska z niecharakterystycznym materiałem krzemiennym, które łączy się z epoką kamienia (lub wczesnego brązu). Żadne z nich nie widnieje w krajowym rejestrze zabytków i nie są oznaczone na mapach AZP jako obiekty o dużej wartości poznawczej. Z tego względu nie zostały naniezione na mapę.

Spośród zabytkowych obiektów sakralnych i architektonicznych oraz miejsc pamięci na mapie zaznaczono tylko te, które objęte są ochroną Konserwatora Zabytków w Lublinie. Najwięcej zabytków znajduje się w Janowie Lubelskim. Miasto stanowi jeden z nielicznych przykładów miast budowanych zgodnie z ideą miasta idealnego, gdzie uliczki prowadzą w cztery strony świata. Najcenniejszym zabytkowym obiektem sakralnym jest poddominikański zespół klasztorny, fundowany w II poł. XVII w. przez Zamojskiego. Opieką konserwator-

ską objęty jest przyklasztorny barokowy kościół p.w. św. Jana Chrzciciela z wystrojem wnętrza i wyposażeniem, kaplica Objawienia, klasztor, brama–dzwonnica, mur z bramkami oraz drzewostan w obrębie cmentarza kościelnego.

Innymi obiektami sakralnymi chronionymi na terenie Janowa Lubelskiego są: stara część cmentarza rzymskokatolickiego, teren dawnego cmentarza przykościelnego z nagrobkami, relikiami kościoła, schodów i starodrzewu oraz cmentarz wojenny z I wojny światowej. Wpisane do rejestru zabytki architektury stanowią 2 budynki przy ulicy Zamojskiego – budynek dawnej Kancelarii Obwodu Ordynacji Zamojskiej i dom mieszkalny (dawna kasa powiatu) z I połowy XIX w. oraz zespół budynków dawnego więzienia – obecnie siedziba Muzeum Regionalnego.

W Modliborzycach wpisany do rejestru zabytków został układ urbanistyczny wraz ze strefami opieki konserwatorskiej. Prócz niego w obrębie miejscowości chroniony jest zespół kościoła parafialnego rzymsko-katolickiego pw. Św. Stanisława Biskupa wraz z dzwonnica, cmentarzem przykościelnym z elementami lapidarnymi i ludową kapliczką, synagoga oraz stara część cmentarza katolickiego.

Wpisanymi do rejestru zabytkami z rejonu Wierzchowisk są 2 kapliczki znajdujące się na dwóch cmentarzach cholerycznych oraz zespół dworsko–parkowy, gdzie w pięknym parku z licznymi drzewami pomnikowymi (także egzotycznymi), zlokalizowany jest zabytkowy dwór z II poł. XIX w. Niestety, obiekt ten jest systematycznie dewastowany.

Na południowy wschód od Wierzchowisk, w okolicy wsi Blisko, znajduje się katolicki cmentarz wojenny z 1812 r. Z tego okresu pochodzi również mogiła wojenna zlokalizowana w północnej części miejscowości Andrzejewo.

### **XIII. Podsumowanie**

Na obszarze arkusza Janów Lubelski aktualnie udokumentowanych jest 6 małych złóż kopalin pospolitych – piasków oraz lessów, z czego obecnie 3 podlegają eksploatacji. Perspektywa poszerzenia bazy surowcowej jest niewielka. Przeprowadzone badania prospekcyjne za surowcami ilastymi ceramiki budowlanej i wapieni dały wyniki negatywne. Nadzieje wiązać można z surowcami okruchowymi piaszczystymi w obrębie wyznaczonych obszarów perspektywicznych. Nadmienić należy, że na potrzeby lokalnych gospodarstw piaski pozyskiwane są nielegalnie z kilku niekoncesjonowanych punktów wystąpienia kopaliny. Ponadto, na obszarze arkusza istnieją różnej wielkości wyrobiska po wcześniejszej eksploatacji wapieni. Obecnie łomy te, od dawna nieeksploatowane, uległy częściowej samorekultywacji i najczęściej stanowią nielegalne miejsce składowania odpadów.

Źródłem zaopatrzenia ludności w wodę są ujęcia wody podziemnej piętra kredowego i trzeciorzędowego. Na znacznej części obszaru arkusza poziomy te są połączone. Wody kredowe tworzą użytkowy zbiornik wód podziemnych w północnej części obszaru arkusza, wody trzeciorzędowe, izolowane pakietem nieprzepuszczalnych ilów trzeciorzędowych, występują na niewielkim obszarze w rejonie Stojeszyna i Dąbia w zachodniej części arkusza. Jakość wód podziemnych zalicza się do klasy Ib (wody dobrej jakości), a w pojedynczych przypadkach do klasy II (wody średniej jakości). Wymagają jedynie prostego uzdatniania, ze względu na niewielkie przekroczenia stężeń żelaza i manganu.

Obszar objęty arkuszem Janów Lubelski został całkowicie wykluczony z możliwości składowania odpadów ze względu na położenie w zasięgu udokumentowanego, słabo izolowanego od zanieczyszczeń antropogenicznych górnokredowego zbiornika nr 406 Niecka Lubelska oraz terenów objętych ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000. Są to obszary „Lasy Janowskie” (ochrona ptaków) i „Uroczyska Lasów Janowskich” (ochrona siedlisk).

Obszar arkusza jest terenem stosunkowo ubogim w znaczące stanowiska archeologiczne i obiekty zabytkowe. Najcenniejsze zabytki zgrupowane są w Janowie Lubelskim, który oprócz centrum administracyjnego jest również znaczącym ośrodkiem turystycznym i wypoczynkowym. W regionie brak jest zakładów przemysłu ciężkiego, a z uwagi na walory przyrodniczo-krajobrazowe około 65% powierzchni arkusza objęta jest ochroną prawną, w ramach Parku Krajobrazowego Lasy Janowskie i jego otuliny oraz Roztoczańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Na terenie, w dużej mierze pokrywającym się z granicami parku krajobrazowego, ustanowiono 2 obszary Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków – Lasy Janowskie oraz specjalny obszar ochrony siedlisk – Uroczyska Lasów Janowskich.

Zaprezentowany powyżej procentowy rozkład warunków podłoża wskazuje jednoznacznie, że kierunek zagospodarowania omawianego obszaru ma charakter rolniczo-leśny. Podstawowym środkiem utrzymania ludności jest rolnictwo i przetwórstwo płodów rolnych. Gospodarstwa rolne charakteryzują się dużym rozdrobnieniem (średnia powierzchnia wynosi około 5 ha), co jest zjawiskiem niekorzystnym, gdyż w znacznym stopniu ogranicza wprowadzanie nowych technologii i determinuje niską dochodowość produkcji.

Obrany kierunek zrównoważonego rozwoju gospodarczego, opartego na ekologicznym rolnictwie, powinien zostać utrzymany. Należy przedsięwziąć stosowne kroki, w celu utrzymania jakości elementów środowiska naturalnego – gleby, wody i powietrza. Wskazane jest również stworzenie odpowiednich warunków do rozwoju bazy agroturystycznej, głównie poprzez promocję walorów przyrodniczych regionu.

## XIV. Literatura

- Atlas** Rzeczypospolitej Polskiej – cz. II – Środowisko naturalne (Klimat). Polskie Przeds. Wyd. Kartograficznych im. E. Romera, Warszawa 1995.
- CIEŚLIŃSKI S., WYRWICKA K., 1970 – Kreda obszaru lubelskiego. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- CZAJA–JARZMIK B., 2001 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C<sub>1</sub> z elementami projektu zagospodarowania złoża surowca ilastego „Stojeszyn”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA–JARZMIK B., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Michałówka” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZERWIŃSKA–TOMCZYK J. (red.), 2008 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód podziemnych Niecka Lubelska (GZWP nr 406). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DRAĞOWSKI A., 1981 – Inżyniersko-geologiczna charakterystyka niszczenia skał mastyryckich Wyżyny Lubelskiej w wyniku pęcznienia i skurczliwości. BiW Geol. Uniw. Warsz., t. 29. Warszawa.
- FLISOWSKA E., 1970 – Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym na terenie powiatów: Kraśnik, Janów Lubelski i Tomaszów Lubelski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2005a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża lessu „Wolica II – Pietras” w kat. C<sub>1</sub> (dodatek rozliczeniowy). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2005b – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża lessu „Modliborzyce – Pasztaleniec” w kat. C<sub>1</sub> (dodatek rozliczeniowy). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GATKOWSKI Z., 1990a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne gminy Godziszów. Tarnobrzeg.
- GATKOWSKI Z., 1990b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne miasta i gminy Janów Lubelski. Tarnobrzeg.
- GATKOWSKI Z., 1991a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne w gminie Potok Wielki. Tarnobrzeg.
- GATKOWSKI Z., 1991b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne w gminie Szastarka. Tarnobrzeg.

- GÓRKA J., KAPER A H., KRUK L., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa 2005.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Wyd. AGH, Kraków.
- KOBIELA B., PISKORZ S., 1985 – Karta rejestracyjna złoża lessów do produkcji cegły palonej w miejscowości Stojeszyn. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOWALSKA Z., PTAK E., SIEROŃ G., GÓRA S., SIEROŃ W., 2007a – Inwentaryzacja bazy surowcowej z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Godziszów. Wojewódzkie Archiwum Geologiczne, Lublin.
- KOWALSKA Z., PTAK E., SIEROŃ G., GÓRA S., SIEROŃ W., 2007b – Inwentaryzacja bazy surowcowej z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Modliborzyce. Wojewódzkie Archiwum Geologiczne, Lublin.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – POLSKA. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALINOWSKI J., 1964 – Budowa geologiczna i własności geotechniczne lessów Roztocza i Kotliny Zamojskiej między Szczebrzeszynem i Turobinem. Prace Inst. Geol., tom 41, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTRKOWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MUSIAŁ T, 1987 – Litologia i właściwości surowcowe wapieni i miocenu Roztocza. UW, Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., Dembek (red.), 1997 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględ-

- nieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska – województwo łomżyńskie. Inst. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty, Raszyn.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, tom 1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H., ŻURAK J., 1975 – Sprawozdanie geologiczne z przeprowadzonych prac zwiadowczych za surowcem ilastym do produkcji cienkościennej ceramiki budowlanej w rejonie: Kraśnik–Południe. Przedsiębiorstwo Geologiczne. Kielce.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2005 roku. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Lublin 2006.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 04 października 2002 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody śródlądowe będące środowiskiem życia ryb w warunkach naturalnych. Dziennik Ustaw nr 176, poz. 1455.
- 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. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód. Dziennik Ustaw nr 32, poz. 284.
- 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.
- SZLAGOWSKA A., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski (0858). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYDEŁ R., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Kawęczyn I” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- TREJTA M., JAROSZ M., ŁADNIAK A., GÓRA S., SIEROŃ W., 2007a – Inwentaryzacja bazy surowcowej z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska miasta i gminy Janów Lubelski. Wojewódzkie Archiwum Geologiczne, Lublin.
- TREJTA M., JAROSZ M., ŁADNIAK A., GÓRA S., SIEROŃ W., 2007b – Inwentaryzacja bazy surowcowej z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Batorz. Wojewódzkie Archiwum Geologiczne, Lublin.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). Dzennik Ustaw z 2003 r., nr 39, poz. 251.
- WĄGROWSKI A., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- WĄGROWSKI A., 1995 – Objąsnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Janów Lubelski. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WĄGROWSKI A., KWAPISZ B., 1993 – Inwentaryzacja lokalizacji złóż kopalin i ujęć wód z uwzględnieniem ochrony środowiska, gmina Modliborzyce. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WYRWICKA K., 1970 - Opracowanie perspektyw surowców węglanowych lubelszczyzny. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WYRWICKA K., WOLIŃSKI W., 1974 - Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych i sprawozdanie z wstępnych prac poszukiwawczych przeprowadzonych w SW części woj. lubelskiego za złóżami wapieni lekkich i opok do produkcji bloczków wielocelowych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZABAWA S., 1991a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża lessów do produkcji cegły palonej „Modliborzyce”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZABAWA S., 1991b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża lessów do produkcji cegły palonej „Wolica II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych. Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2002.
- ŻURAK J., BORZĘCKI L., 1976 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>2</sub> złoża ilów krakowieckich do produkcji cienkościennych wyrobów ceramiki budowlanej „Polichna”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ŻURAK J., MUSIAŁ B., 1973 – Projekt badań geologicznych dla udokumentowania w kat.C<sub>2</sub> złoża iłów krakowieckich do produkcji cienkościennej ceramiki budowlanej w rejonie miejscowości Flisy. Przedsiębiorstwo Geologiczne, Kielce.