

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

---

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

**Arkusz ADAMÓW (639)**



Warszawa 2011

Autorzy: Sławomir Dominiak\*, Witold Korona\*, Małgorzata Marczak\*\*, Jerzy Król\*\*,  
Paweł Kwecko\*\*\*, Jerzy Miecznik\*\*\*

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska\*\*\*  
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska\*\*\*  
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka\*\*\*  
Redaktor tekstu: Iwona Walentek\*\*\*

\* – Częstochowskie Przedsiębiorstwo Geologiczne Spółka z o.o.  
ul. Wolności 77/79, 42-200 Częstochowa

\*\* – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA  
ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

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

ISBN

Copyright by PIG – PIB and MŚ, Warszawa 2011

## Spis treści

I.	Wstęp – S. Dominiak .....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – S. Dominiak.....	4
III.	Budowa geologiczna – S. Dominiak .....	6
IV.	Złoża kopalin – S. Dominiak.....	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – S. Dominiak.....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – S. Dominiak .....	14
VII.	Warunki wodne – W. Korona .....	17
	1. Wody powierzchniowe.....	17
	2. Wody podziemne.....	18
VIII.	Geochemia środowiska	
	1. Gleby – P. Kwecko.....	21
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach – J. Miecznik .....	23
IX.	Składowanie odpadów – M. Marczak, J. Król .....	25
X.	Warunki podłoża budowlanego – W. Korona.....	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – W. Korona.....	34
XII.	Zabytki kultury – W. Korona .....	37
XIII.	Podsumowanie – S. Dominiak, M. Marczak.....	38
XIV.	Literatura .....	40

## I. Wstęp

Arkusz Adamów Mapy geośrodowiskowej w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w latach 2010 – 2011 w Częstochowskim Przedsiębiorstwie Geologicznym (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym-Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B). Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Adamów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w 2005 r. w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu (Sroga, 2005). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania i aktualizacji MGsP (Instrukcja... 2005).

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

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

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

Do opracowania mapy wykorzystano materiały zgromadzone w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędzie Marszałkow-

skim Województwa Lubelskiego, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie, Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków w Lublinie, Wojewódzkim Inspektoracie Ochrony Środowiska w Lublinie, Regionalnym Zarządzie Gospodarki Wodnej w Lublinie oraz Nadleśnictwach Łuków, Radzyń Podlaski i Lubartów. Wykorzystano również materiały uzyskane w urzędach gmin i powiatów znajdujących się na obszarze arkusza.

Mapa wykonywana jest w wersji cyfrowej, a dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

We wrześniu 2010 roku dokonano wizji lokalnej złóż i punktów występowania kopalin.

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

Obszar arkusza Adamów położony jest pomiędzy 22°15'00" a 22°30'00" długości geograficznej wschodniej oraz 51°40'00" a 51°50'00" szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym omawiany arkusz zlokalizowany jest w północno-zachodniej części województwa lubelskiego, obejmując część powiatu łukowskiego (gminy: Stanin, Krzywda, Wojcieszów, Adamów i Serokomla), fragment powiatu radzyńskiego (gminy: Ulan-Majorat, Borki i Radzyń Podlaski) oraz część powiatu lubartowskiego (miasto i gmina Kock, gmina Jeziorzany).

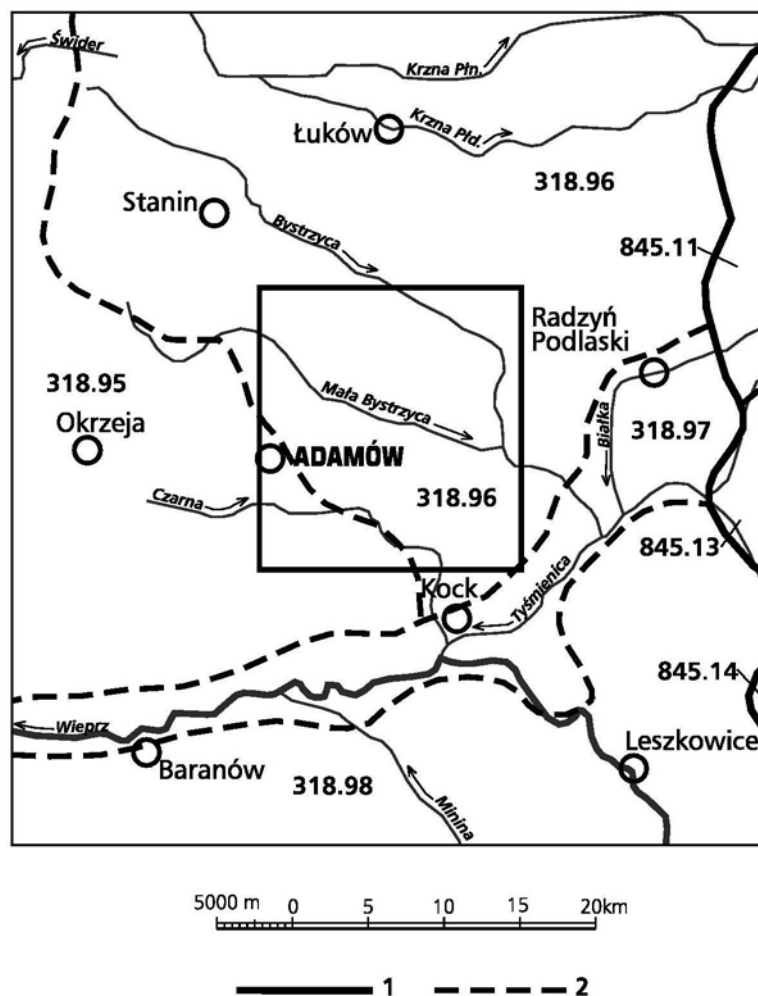
Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym (Kondracki, 2009) jest to pas Nizin Środkowopolskich, mezoregion Równiny Łukowskiej i Wysoczyzny Żelechowskiej (fig. 1).

Równina Łukowska obejmuje większą (centralną, północną i wschodnią) część omawianego arkusza. Odznacza się ona stosunkowo dużym zalesieniem, a jej powierzchnia jest monotonnie ukształtowana i łagodnie opada w kierunku południowo-wschodnim. Wysoczyzna Żelechowska, o zróżnicowanej, pagórkowatej powierzchni, obejmuje południowo-zachodnią część arkusza. Jest to region rolniczy, umiarkowanie zalesiony.

Generalnie ujmując morfologia obszaru arkusza jest mało urozmaicona. Tym niemniej różnica pomiędzy ukształtowaniem równiny a wysoczyzny jest wyraźna, a granicę pomiędzy nimi wyznacza dolina rzeki Czarnej. Deniwelacje terenu są nieduże i sięgają około 32 m. Najwyżej położony punkt (170,4 m n.p.m.) znajduje się w południowo-zachodniej części obszaru, w okolicach Ernestynowa, natomiast punkt położony najniżej (139,0 m n.p.m.) zlokalizowany jest w dolinie rzeki Czarnej, w części południowo-wschodniej. Spadek terenu zgodny jest z orientacją dolin rzecznych, które odprowadzają wody z północnego zachodu na południowy wschód.

Klimat obszaru arkusza charakteryzuje się wyraźnymi wpływami kontynentalnymi (Woś, 1999). Zima jest tutaj stosunkowo długa i mroźna, natomiast lato jest ciepłe i również długie. Pory przejściowe są krótkie i charakteryzują się dużą zmiennością temperatur. Średnia

roczna temperatura powietrza wynosi 7,2C, przy czym najcieplejszym miesiącem jest lipiec, a najchłodniejszym styczeń. Średnia roczna suma opadów wynosi 530–545 mm (najmniej opadów przypada w okresie letnim, a najwięcej w zimowym). Okres wegetacji roślin jest wyraźnie skrócony (w stosunku do terenów centralnej Polski) i trwa mniej niż 210 dni. Jakkolwiek przeważają tutaj wiatry zachodnie i południowo-zachodnie o dość dużych prędkościach (ponad 3 m/s), to zaznaczają się również wyraźne wpływy powietrza polarno-morskiego (z północy) oraz kontynentalnego (ze wschodu).



**Fig. 1. Położenie arkusza Adamów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2009)**

1 – granica prowincji

2 – granice mezoregionów

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski; podprowincja: Polesie  
 Mezoregiony Polesia Zachodniego: 845.11 – Zakłęsłość Łomaska, 845.13 – Równina Parczewska, 845.14 – Zakłęsłość Sosnowicka  
 Prowincja: Niż Środkowoeuropejski; podprowincja: Niziny Środkowopolskie  
 Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.95 – Wysoczyzna Żelechowska, 318.96 – Równina Łukowska, 318.97 – Pradolina Wieprza, 318.98 – Wysoczyzna Lubartowska

Gospodarka omawianego obszaru związana jest z rolnictwem. Uprawiane są głównie żyto, owies, ziemniaki oraz w mniejszej ilości pszenica, buraki cukrowe, warzywa i owoce (truskawki, wiśnie, jabłka). Dominują gospodarstwa rolne o rodzinnym charakterze, o powierzchni od kilku do kilkunastu hektarów. Oprócz upraw roślin popularna jest również hodowla bydła mlecznego i trzody chlewnej. Mniejsze znaczenie ma drobna wytwórczość, gospodarka drzewna i agroturystyka. W dolinach rzek: Małej Bystrzycy, Grabówki i Czarnej (w okolicach miejscowości: Burzec, Adamów, Czarna i Talczyn) założono rybne stawy hodowlane.

Obszar arkusza charakteryzuje się słabym zurbanizowaniem oraz brakiem ośrodków miejskich i przemysłowych. Do większych wsi należą: Adamów, Wojcieszków, Ulan-Majorat, Wola Osowińska i Serokomla. Miejscowości te są lokalnymi ośrodkami obsługi rolnictwa i handlu. Ważniejsze zakłady to chłodnie owoców i warzyw w Adamowie i Bronisławowie oraz gorzelnia w Woli Osowińskiej. Większość miejscowości na obszarze arkusza posiada sieć wodociągową, natomiast w kanalizację ściekową wyposażony jest tylko Adamów. W Adamowie, Bronisławowie i Woli Osowińskiej funkcjonują oczyszczalnie ścieków na potrzeby komunalne oraz przemysłowe (tzn. dla chłodni warzyw i owoców). Są to instalacje mechaniczne, biologiczne i mechaniczno-biologiczne o przepustowości od 11,4 do 300 m<sup>3</sup>/h. W miejscowości Józefów i Rozwadów znajdują się gminne składowiska odpadów o powierzchniach odpowiednio 1,9 i 0,4 ha. Składowisko w Rozwadowie należy do gminy Ulan-Majorat, natomiast użytkownikami wysypiska w Józefowie są gminy Adamów, Serokomla i Wojcieszków.

Sieć drogowa na obszarze arkusza jest umiarkowanie rozwinięta. W północno-wschodniej części zlokalizowany jest niewielki odcinek drogi krajowej nr 63 relacji Łuków – Radzyń Podlaski, natomiast w części południowo-wschodniej nieduży fragment drogi krajowej nr 19 (Lublin – Białystok). Przez centralną część arkusza, z południa na północ, przechodzi droga wojewódzka nr 808 (relacji Łuków – Kock). Podrzędne znaczenie posiada sieć dróg powiatowych i gminnych umożliwiających komunikację pomiędzy mniejszymi miejscowościami. W północno-zachodniej części obszaru arkusza znajduje się fragment linii kolejowej łączącej Dęblin z Łukowem.

### **III. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna obszaru arkusza Adamów została przedstawiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Adamów (Żarski, 2008).

Pod względem tektonicznym omawiany obszar położony jest w obrębie struktury paleozoicznej zwanej niecką nadbużańską. W południowo-zachodniej części arkusza występuje uskoki Kocka. Jest to w zasadzie strefa uskokiowa, z szeregiem towarzyszących uskoków po-

dłużnych i poprzecznych, przebiegająca z północnego zachodu na południowy wschód (w granicach arkusza – wzdłuż doliny rzeki Czarnej i Grabówki). Uskok Kocka dzieli nieckę nadbużańską na dwie części: rów mazowiecko-lubelski (po zachodniej stronie uskoku) oraz podniesienie łukowskie (zrąb łukowski) – po stronie wschodniej. W obrębie uskoku Kocka następuje zrzut skał paleozoiku i krystaliniku o około 1000–1500 m. Podłoże krystaliczne stanowią granitognejsy, gabrodioryty i granitoidy archaiku. Na skałach paleozoicznych wydzielono młodszą jednostkę mezozoiczną zwaną niecką warszawską.

Utwory paleozoiku osiągają miąższość ponad 2 000 m i reprezentowane są przez osady kambru, ordowiku, syluru, dewonu i karbonu. Utwory kambru, syluru i dewonu dolnego wykształcone są w facji okruchowej (jako piaskowce, mułowce i iłowce), natomiast osady ordowiku i dewonu górnego – w facji węglanowej (dolomity i wapienie). Utwory syluru mogą być źródłem niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego. Osady te mają budowę dwudzielną: w sylurze dolnym obserwowana jest przewaga iłów i iłolupków, natomiast w sylurze górnym dominują osady mułowcowo-ilaste. Największy potencjał występowania gazu ziemnego mają ciemne łupki graptolitowe syluru dolnego (istotna jest tutaj wysoka zawartość części organicznych) (Poprawa, 2010b). Miąższość osadów syluru w granicach omawianego arkusza może sięgać 1 000 m. W profilu karbonu przeważają skały okruchowe, którym towarzyszą wkładki wapieni i pokłady węgla kamiennego. Utwory karbonu dolnego reprezentowane są przez osady mułowcowo-wapienne z przewarstwieniami piaskowców formacji Huczwy (wizen). Osady karbonu górnego stanowią osady ilasto-mułowcowe bądź piaskowcowo-mułowcowe z wkładkami wapieni, wykształcone jako trzy formacje: terebinowa (namur A), dęblińska (namur B, C; dolna część westfalu A) oraz lubelska (środkowy i górny westfal A i westfal B). Pokłady węgla występują w całym profilu karbonu, jednakże formację produktywną stanowi formacja lubelska (Zdanowski, red., 1999). Strop serii karbońskiej ma charakter erozyjny, a miąższość tych osadów wynosi 630–650 m.

Powyżej zalegają utwory mezozoiczne jury i kredy. Osady jurajskie mają miąższość około 250–300 m i reprezentowane są przez wapienie i piaskowce jury środkowej oraz wapienie i margle jury górnej. Utwory kredy wykształcone są jako piaskowce kredy dolnej oraz zamargłone piaskowce, wapienie i kreda pisząca kredy górnej. Całkowita miąższość osadów kredy wynosi około 400–500 m.

Na utworach kredy spoczywają osady paleogenu o miąższości 70–100 m. Są to: margle i iły paleocenu, mułki eocenu oraz piaski glaukonitowe i mułki oligocenu. Utwory neogenu wykształcone są jako iły, mułki i piaski miocenu (o miąższości do 31,5 m) oraz lokalnie iły

pliocenu (o miąższości kilku metrów). W obrębie serii mioceńskiej mogą występować pokłady węgla brunatnych (formacja brunatno-węglowa).

Utwory czwartorzędu pokrywają cały obszar arkusza (fig. 2) i reprezentowane są przez osady zlodowaceń południowo-, środkowo- i północnopolskich. Miąższość pokrywy czwartorzędowej wynosi najczęściej 25–50 m, osiągając maksymalnie około 80 m (Ernestynów, Serokomla, Józefów Duży).

Utwory zlodowaceń południowopolskich reprezentowane są przez ropy i mułki zastoiskowe oraz kilka poziomów glin zwałowych, przedzielonych seriami piasków i żwirów wodnolodowcowych. Kompleks utworów glacialnych zlodowaceń południowopolskich podzielony jest na część starszą (zlodowacenie nidy i sanu 1) oraz młodszą (zlodowacenie sanu 2). Warstwę rozdzielającą stanowią piaski rzeczne i mułki jeziorne o miąższości 15–30 m, które deponowane były w okresie interglacjału ferdynadowskiego. Miąższość osadów zlodowaceń południowopolskich może sięgać 80 m. Najczęściej występują one pod nakładem utworów młodszych, lecz tworzą również odsłonięcia w rejonie miejscowości Stok, Wola Chomejowa, Brondzin, Annówka (gliny zwałowe); Pasmugi, Niedźwiada i Helenów (piaski i żwiry wodnolodowcowe) oraz na zachodnim brzegu doliny Bystrzycy (ropy i mułki zastoiskowe).

Pomiędzy zlodowaczeniami południowopolskimi a środkowopolskimi miał miejsce interglacjał mazowiecki, w czasie którego akumulowane były piaski i żwiry rzeczne (o miąższości sięgającej 25 m) oraz torfy i mułki jeziorne (o grubości nie przekraczającej 8–10 m). Osady interglacjału mazowieckiego nawiercone zostały w zachodniej i południowo-zachodniej części obszaru.

Utwory zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty) budują przypowierzchniową część omawianego obszaru. Osady zlodowacenia odry reprezentowane są przez piaski i żwiry wodnolodowcowe (dolne i górne), ropy i mułki zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski i mułki kemów. Miąższość całej serii wynosi przeciętnie od kilku do kilkunastu metrów (maksymalnie 20–30 m). Najstarsze w tym kompleksie piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne występują w rejonie Oszczepalina. Zalegające powyżej ropy i mułki zastoiskowe odsłaniają się w północnej krawędzi doliny rzeki Czarnej, w okolicach Serokomli i Talczyzna. Ponad nimi występują gliny zwałowe, które są znacznie szerzej rozprzestrzenione i ukazują się na powierzchni terenu w części południowej. W okolicach Wojcieszkowa występują piaski i mułki kemów tworzące liczne wzgórza i kręte wały, natomiast młodsze od nich piaski i żwiry wodnolodowcowe górne budują cienkie pokrywy sandrowe na wschód od Krasewa.

Zlodowacenie warty pozostawiło po sobie osady o podobnej miąższości i litologii, jak zlodowacenie odry. Piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne stwierdzono w okolicach Olszewnicy, natomiast utwory piaszczysto-żwirowe górne tworzą wystąpienia w południowo-zachodniej i północno-wschodniej części obszaru arkusza. Poziomy piasków i żwirów rozdzielone są kom-

pleksem glin zwałowych, które stwierdzono w rejonie Ernestynowa i Horodzieżki. Najmłodszym osadem są mułki zastoiskowe, które nawiercono w Konorzatce i Bielanych Małych.

W interglacjalne eemskim deponowane były utwory rzeczne i jeziorne (piaski, mułki, torfy i gytie). Osady te zostały stwierdzone wierceniami w dolinach rzek Czarnej, Grabówki, Bystrzycy i Małej Bystrzycy, a ich miąższość wynosi od kilku do kilkunastu metrów.

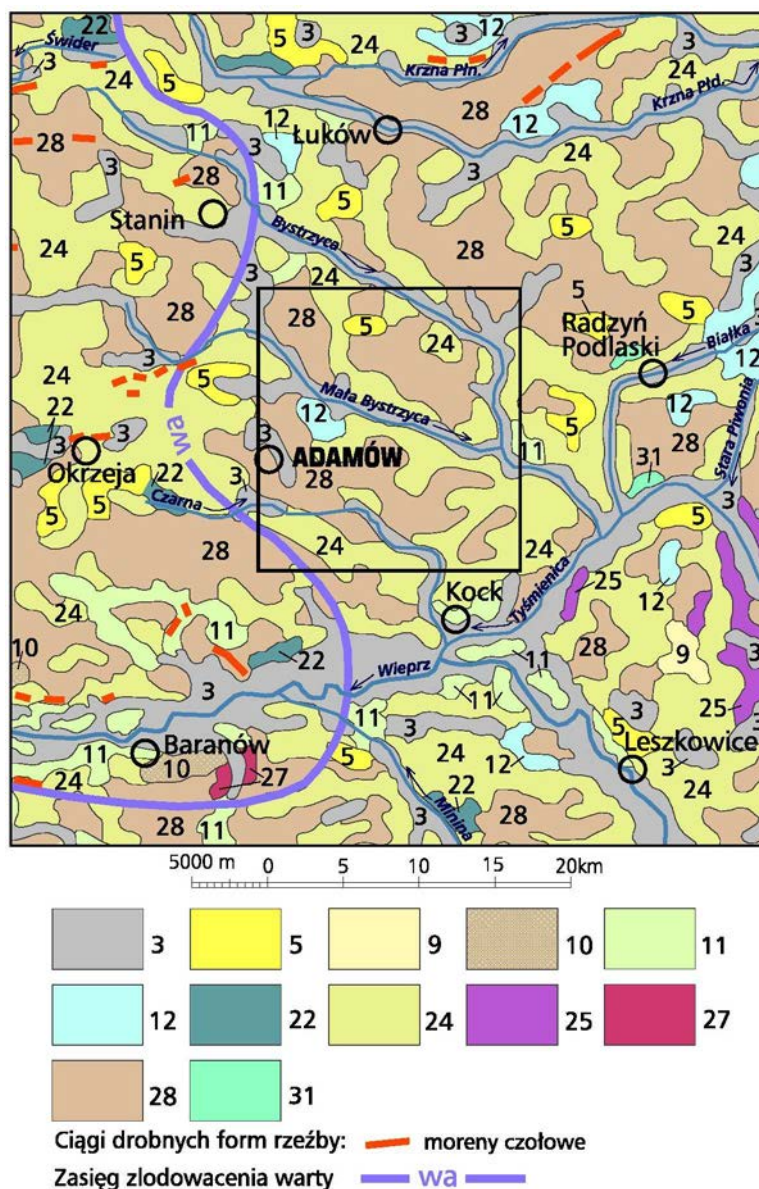


Fig. 2. Położenie arkusza Adamów na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej red., 2006

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; Plejstocen, zlodowacenia północnopolskie: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne; zlodowacenia środkowopolskie: 22 – piaski i mułki jeziorne, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 27 – żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; zlodowacenia południowopolskie: 31 – mułki, ility i piaski zastoiskowe.

Numeracja wydzielen zgodna z Mapą (Marks. i in. red., 2006).

W okresie zlodowaceń północnopolskich akumulowane były utwory rzeczne i jeziorne (związane z lądolodem wistły). Piaski i żwiry rzeczne tworzą nieciągłe odcinki tarasów nadzalewowych dolin: Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Czarnej i górnego odcinka Grabówki. Szerokość tarasów waha się od kilkudziesięciu do około 500 m, natomiast ich miąższość wynosi kilka metrów. Podobnej miąższości są piaski i mułki jeziorne, które nawiercono w zagłębieniach bezodpływowych, w Wólce Domaszewskiej, Przytulinie, Hermanowie i Skrzynce.

Pod koniec plejstocenu i na początku holocenu zachodziła akumulacja piasków eolicznych, które tworzą nieduże, lecz dość liczne wystąpienia na całym obszarze arkusza. Miąższość tych osadów z reguły nie przekracza 5 m. Wskutek wietrzenia glin zwałowych powstały rozległe pokrywy zwietrzelinowo-eoliczne (mułki i piaski pylaste, miejscami ze żwirami). Zajmują one duże powierzchnie w północnej, centralnej i południowo-zachodniej części arkusza, a ich miąższość sięga 2 m. Podobnej miąższości są piaski, mułki i gliny deluwialne, które osadziły się u podnóża stoków doliny Bystrzycy i Małej Bystrzycy.

Utwory holocenijskie stanowią piaski rzeczne tarasów zalewowych oraz namuły i torfy, które akumulowane są współcześnie w dolinach rzecznych i zagłębieniach bezodpływowych terenu. Miąższość ich zazwyczaj nie przekracza 5 m.

#### **IV. Złóża kopalin**

Na obszarze arkusza Adamów aktualnie udokumentowanych jest sześć złóż kopalin, w tym pięć złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego oraz jedno złóż torfów (tabela 1).

W złóżu „Kolonja Bystrzycka” serię surowcową stanowią piaski wodnolodowcowe zlodowaceń południowopolskich. Piaski występują pod warstwą gleby o średniej grubości 0,3 m, a udokumentowano je do średniej głębokości 3,9 m. Złóż ma powierzchnię 0,50 ha, a jego spąg znajduje się powyżej poziomu wód gruntowych (Dębowski, Dębowska, 1983). Średnie parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość ziaren o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) – 95,2%, zawartość pyłów mineralnych – 1,0%.

Złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego „Olszewnica” zlokalizowane jest we wschodniej części obszaru i kontynuuje się poza granicami arkusza. Złóż udokumentowano na powierzchni 56,24 ha, natomiast jego miąższość waha się od 2,0 do 13,0 m (Cywicki, 1986). Nadkład stanowi warstwa gleby, piasków pylastych i glin o grubości od 0,0 do 4,7 m. Seria złóżowa (utwory wodnolodowcowe zlodowaceń środkowopolskich) jest częściowo zawodniona, a poziom wodonośny występuje na głębokości 6,5–11,4 m p.p.t. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) mieści się w granicach od 68,1 do 81,9 % (średnio 75,2%), natomiast zawartość pyłów mineralnych wynosi 2,9–12,6% (średnio 5,3%).

Tabela 1

## Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m <sup>3</sup> *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in. red., 2010)					Klasy 1 – 4	Klasy A – C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kolonia Bystrzycka	p	Q	5	C <sub>1</sub> *	Z	0	Sb, Sd	4	A	-
2.	Krasew I	t	Q	13*	C <sub>1</sub>	Z	0	Sr	4	A	-
3.	Olszewnica*	p, pż	Q	6 398	C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	G	5	Sb, Sd	4	B	L
4.	Talczyn	p	Q	32	C <sub>1</sub>	G	6	Sb, Sd	4	A	-
5.	Helenów	p	Q	523	C <sub>1</sub>	G	6	Sb,Sd	4	A	-
6.	Talczyn I	p	Q	32	C <sub>1</sub>	G	0	Sb, Sd	4	A	-

Rubryka 2: \* – złoża kontynuuje się na arkuszu Radzyń Podlaski (640)

Rubryka 3: p – piaski, pż – piaski i żwiry, t – torfy

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych, C<sub>1</sub>\* – złoża o zasobach zarejestrowanych (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, Z – zaniechane

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sb – budowlane, Sd – drogowo, Sr – rolnicze

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

Rubryka 11: złoża: A – mało-konfliktowe, B – konfliktowe

Rubryka 12: L – ochrona lasów

Złoże piasków „Talczyn” udokumentowano w 1998 r., na powierzchni 1,17 ha (Gałus, 1998). Są to piaski rzeczne tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich, które akumulowane były w dolinie rzeki Czarnej. Miąższość kopaliny waha się od 1,3 do 5,1 m (średnio 3,1 m), natomiast grubość nadkładu (gleba, piaski pylaste, gliny) wynosi od 0,0 do 1,4 m (średnio 0,5 m). Złoże udokumentowano w warstwie suchej. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) waha się od 96,0 do 100%, natomiast zawartość pyłów mineralnych mieści się w przedziale 1,1–3,2% (średnio 2,3%).

W sąsiedztwie złoża „Talczyn”, w obrębie utworów wodnolodowcowych zlodowaceń południowopolskich, udokumentowano złoża „Talczyn I” (2 pola). Całkowita powierzchnia złoża wynosi: 8,05 ha, w tym: pole A (w części południowej) – 2,65 ha, pole B (w części północnej) – 5,40 ha (Gałus, 2007). Kopalina o miąższości od 1,5 do 4,0 m (średnia miąższość wynosi: w polu A 2,3 m, w polu B – 2,6 m) występuje pod nadkładem gleby, piasków zaglinionych i glin o grubości od 0,2 do 1,3 m (średnio 0,7 m). Seria złożowa jest sucha – spąg złoża wyznaczono powyżej poziomu wód gruntowych. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) mieści się w granicach 92,5 do 97,4% (średnio 94,9%), natomiast zawartość pyłów mineralnych waha się od 4,9 do 6,5% (średnio 5,7%).

Złoże „Helenów” piasków wodnolodowcowych zlodowaceń południowopolskich udokumentowane zostało w sześciu polach (A, B, C, D, E, F). Pola A i B są oddzielne, podczas gdy pola C, D, E, F stykają się ze sobą tworząc jeden obszar złożowy (Ptak i in., 2007). Pole A jest najdalej wysunięte w kierunku zachodnim, pola C, D, E, F – w kierunku wschodnim, natomiast pole B położone jest pomiędzy nimi. Całkowita powierzchnia złoża wynosi 5,18 ha, powierzchnie poszczególnych pól wahają się od 0,46 ha (pole D) do 1,49 ha (pole A). Miąższość kopaliny wynosi od 2,5 do 7,4 m, przy czym najmniejsza jest w polu C (średnio 4,6 m), a największa w polu D (średnio 7,1 m). Nadkład stanowi gleba (w polu C również ility) o grubości od 0,1 do 0,9 m. Złoże jest częściowo zawodnione – poziom wodonośny występuje na głębokości od 4,2 do 7,8 m p.p.t. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) waha się od 99,5 do 100% (średnio 99,8%), natomiast zawartość pyłów mineralnych wynosi 2,0–4,5% (średnio 3,4%).

Złoże torfów „Krasew I” udokumentowano w obrębie tarasu zalewowego rzeki Bystrzycy (Szydeł, Dudzik, 1997). W roku 2006 r. wykonano dodatek do dokumentacji rozliczający zasoby złoża, po zakończeniu eksploatacji (Wojczal, Dudzik, 2006). Powierzchnia złoża wynosi 0,90 ha, przy miąższości kopaliny od 0,5 do 3,3 m (średnio 2,3 m). Seria złożowa jest całkowicie zawodniona, natomiast grubość nadkładu (gleby) wynosi od 0,0 do 0,5 m (średnio 0,1 m). Uśrednione

parametry jakościowe kopaliny przedstawiają się następująco: zawartość próchnicy – 16,6%, zawartość azotu – 0,9%, zawartość węgla – 9,6%, odczyn pH – od 3,4 do 6,1.

Według klasyfikacji sozologicznej z punktu widzenia ochrony złóż (Zasady..., 2002) wszystkie złoża zaliczono do powszechnych, licznie występujących na terenie całego kraju (klasa 4). Z punktu widzenia ochrony środowiska wszystkie złoża (z wyjątkiem „Olszewnicy”) uznano za mało-konfliktowe (klasa A), możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń. Złoże „Olszewnica” sklasyfikowano jako konfliktowe (klasa B) z uwagi na ochronę lasów.

## V. Górnictwo i przetwórstwo kopalini

Spośród sześciu złóż kopalini udokumentowanych na obszarze arkusza Adamów – aktualnie zagospodarowane są cztery: „Talczyn”, „Talczyn I”, „Helenów” i „Olszewnica”. Złoża eksploatowane są w sposób ciągły, systemem odkrywkowym, a kopalina wykorzystywana jest do celów budowlanych i drogowych (bez przeróbki). Eksploatacja złóż „Kolonii Bystrzycka” i „Krasew I” została zaniechana.

Złoże „Talczyn” eksploatowane jest od 1998 r. Odkrywka ma charakter wgłębny, a jej wymiary wynoszą około 100 x 80 x 4 m (obejmuje ona wschodnią część złoża). Obszar górniczy ma powierzchnię 1,17 ha i pokrywa się z granicami złoża i terenu górniczego. W 2009 r. ze złoża wydobyto 6 tys. ton piasków. Koncesja na eksploatację ważna jest do 31.03.2014 r.

Złoże „Talczyn I” eksploatowane jest od 2008 r. W wyniku dotychczasowej eksploatacji powstały trzy niewielkie wyrobiska wgłębne o wymiarach około 10x20 m i głębokości 2 m. Złoże udokumentowano w dwóch polach A i B, aktualnie wydobywanie kopalini prowadzone jest w polu A (południowym). W polu B eksploatacja nie została jeszcze podjęta. Obydwa pola złożowe posiadają wyznaczone obszary i tereny górnicze, które pokrywają się z granicami dokumentowania zasobów w polach. Powierzchnia obszaru górniczego w polu A (południowym) wynosi 0,26 ha, natomiast w polu B (północnym) – 0,54 ha. Koncesja ważna jest do 11.01.2013 r.

Złoże „Helenów” eksploatowane jest od 2007 r. Złoże udokumentowano w sześciu polach. Udostępnione górniczo są pola A i D. Granice obszarów i terenów górniczych utworzonych w ramach koncesji pokrywają się z granicami złoża w polach i wynoszą: dla pola A – 1,49 ha oraz dla pola D – 0,46 ha. Pole A jest najdalej wysunięte w kierunku zachodnim, a pole D – w kierunku południowo-wschodnim. Wydobywanie prowadzone jest w polu A, w wyrobisku wgłębnym o wymiarach około 200 x 50 x 3 m. Eksploatacja w polu D została zaniechana, a wyrobisko zrehabilitowane poprzez zasypanie, niwelację dna i złagodzenie skarp. W 2009 r. ze złoża pozyskano 6 tys. ton piasków. Koncesja na eksploatację ważna jest do końca 2012 r.

Złoże „Olszewnica” eksploatowane jest od 1984 r. na podstawie koncesji, która ważna jest do 31.12.2013 r. W koncesji ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 56,24 ha,

które pokrywają się z granicami złoża. W 2009 r. ze złoża wydobyto 6 tys. ton kruszywa piaszczysto-żwirowego. Wyrobisko eksploatacyjne zlokalizowane jest we wschodniej części złoża, na sąsiednim arkuszu mapy.

Eksploatacja złoża piasków „Kolonja Bystrzycka” prowadzona była w latach 1984–88 (surowiec wykorzystywany był do celów budowlanych i drogowych). W okresie eksploatacji ze złoża wydobyto prawie całe zasoby, które jednak nie zostały rozliczone dodatkiem do dokumentacji geologicznej. Po sporządzeniu niniejszego dodatku organa administracji państwowej powinny wnioskować o skreślenie złoża z krajowego bilansu zasobów kopalin. Wyrobisko górnicze zostało zrehabilitowane w kierunku rolnym.

Złoże torfów „Krasew I” eksploatowane było w latach 2000–2003. Torf wykorzystywany był przy uprawie szkółek leśnych w Nadleśnictwie Radzyń Podlaski. Koncesja została wygaszona, a obszar górniczy zniesiony w 2006 r. Ze złoża wydobyto  $\frac{1}{3}$  zasobów. Wyrobisko eksploatacyjne jest zrehabilitowane w kierunku wodnym.

Oprócz koncesjonowanej eksploatacji w granicach udokumentowanych złóż, na obszarze arkusza prowadzone jest również okresowe wydobywanie kruszywa piaszczysto-żwirowego w tzw. „dzikich” wyrobiskach. Surowiec wykorzystywany jest przez miejscową ludność na lokalne potrzeby budowlane. „Dziki” wyrobiska zlokalizowane są w rejonie miejscowości Kolonia Bystrzycka, Helenów, Kolonia Sobole, Stok i Kolonia Charlejów (zaznaczone na mapie jako punkty występowania kopalin z kartą informacyjną). Ponadto w północnej i południowej części arkusza zinwentaryzowano szereg starych, zarośniętych wyrobisk po lokalnej eksploatacji kruszywa piaszczysto-żwirowego. Zaznaczono je na mapie jako punkty występowania kopalin bez karty informacyjnej.

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

Na terenie arkusza Adamów istnieją możliwości udokumentowania złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego, torfów, węgla kamiennych i gazu ziemnego. Obszarów prognostycznych nie wyznaczono z uwagi na ochronę przyrody (łąki na glebach pochodzenia organicznego, gleby wysokich klas bonitacyjnych i lasy) oraz niepełne i szacunkowe dane dotyczące parametrów geologiczno-górniczych i jakościowych serii surowcowej.

Perspektywiczne kompleksy piaszczysto-żwirowe i torfowe koncentrują się w północnej, północno-wschodniej i południowej części mapy. Obszary perspektywiczne występowania piasków i żwirów oraz piasków wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Adamów (Żarski, 2008), danych z materiałów archiwalnych oraz obserwacji terenowych. Zlokalizowane są one w okolicach miejscowości: Helenów, Wola Chomejowa, Stok, Osowno i Serokomla.

Perspektywiczne dla występowania piasków są okolice Helenowa (utwory wodnolodowcowe zlodowaceń południowopolskich). W rejonie tym udokumentowano złoża „Helenów” i „Kolonja Bystrzycka”, a ponadto znajdują się tutaj „dzikie” wyrobiska po eksploatacji kruszywa. Serię piaszczystą można scharakteryzować na podstawie danych z dokumentacji złóż oraz wyrobisk eksploatacyjnych. Zalega ona pod nadkładem nieprzekraczającym 1 m, natomiast miąższość jej może sięgać 10 m (w udokumentowanych złożach waha się od 2,5 do 7,4 m). W południowej części wyznaczonego obszaru spąg serii złożowej jest zawodniony – zwierciadło wód gruntowych występuje tam na głębokości od 4,2 do 7,8 m.

W okolicach Woli Chomejowej wyznaczono obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń południowopolskich. Zlokalizowane jest tutaj wyrobisko po dawnej eksploatacji kruszywa, w którym wydobywanie prowadzono do głębokości około 3 m. Całkowita miąższość osadów może sięgać kilkunastu metrów (Żarski, 2008). Rejon Woli Chomejowej zinwentaryzowano jako perspektywiczny w trakcie prac prowadzonych w celu określenia bazy surowcowej gmin: Borki, Jeziorzany, Kocki i Uścimów (Czaja, 1992).

Obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów w okolicach miejscowości Stok wyznaczono w obrębie osadów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich oraz utworów tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich. W północnej części obszaru znajdują się „dzikie” wyrobiska piasków i żwirów, w których seria złożowa zalega pod nadkładem gleby o grubości 0,2–0,3 m, do głębokości 3–5 m. Według mapy geologicznej miąższość osadów piaszczysto-żwirowych w omawianym rejonie może dochodzić do 10 m (Żarski, 2008). Z uwagi na bliskie sąsiedztwo rzeki Bystrzycy można spodziewać się zawodnienia serii złożowej we wschodniej i południowej części omawianego obszaru.

Można przypuszczać, iż podobne warunki hydrogeologiczne (płytkie zwierciadło wód podziemnych) będą również występować w rejonie Osowna. Dotyczy to zwłaszcza północnej części obszaru, położonej w dolinie Bystrzycy i Małej Bystrzycy. Serię złożową stanowią piaski i żwiry zlodowaceń środkowopolskich, których miąższość sięga 13 m (Żarski, 2008). Kruszywo eksploatowane było na potrzeby lokalne w północnej części obszaru, do głębokości około 3 m.

Podobnego wieku i genezy są piaski oraz piaski i żwiry występujące na południe od Serokomli. W rejonie tym zlokalizowane są trzy „dzikie” wyrobiska, w których kruszywo występuje pod nadkładem gleby o grubości 0,2–0,3 m. Głębokość wyrobisk wynosi 3–4 m, podczas gdy całkowita miąższość osadów piaszczysto-żwirowych w rejonie Serokomli dochodzi do 20 m (Żarski, 2008). Omawiany rejon określono jako perspektywiczny w trakcie inwentaryzacji surowców mineralnych gminy Serokomla (Dyjur, 2000a, b).

W dolinie Bystrzycy, Małej Bystrzycy i rzeki Czarnej wyznaczono obszary perspektywiczne występowania torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Są to torfowiska niskie typu turzycowiskowego i mechowiskowo-turzycowiskowego. Torfy w dolinie Bystrzycy i Małej By-

strzycy charakteryzują się średnią miąższością 1,6–1,7 m, popielnością od 13,2 do 15,7% oraz stopniem rozkładu od 25,0 do 30,0%. W dolinie Bystrzycy udokumentowano złoża torfów „Krasew I”, gdzie seria użyteczna występuje pod nadkładem gleby o grubości 0,5 m, a jej miąższość waha się od 0,5 do 3,3 m (średnio 2,3 m). Obszar perspektywiczny występowania torfów w dolinie rzeki Czarnej rozciąga się pomiędzy miejscowościami Serokomla i Talczyn. Średnia miąższość torfów wynosi tutaj 1,6 m, popielność – 23,8%, a stopień rozkładu – 31%. Torfy mogą znaleźć zastosowanie do celów rolniczych i ogrodowych.

Perspektywy węgla kamiennego w Lubelskim Zagłębiu Węglowym (LZW) oceniane są do głębokości 1 000 m. Przy nadkładzie 750–1 000 m zasoby węgla umownie zaliczane są do kategorii D<sub>2</sub>. Sumaryczna miąższość bilansowych pokładów węgla w obrębie arkusza Adamów zmienia się od 1,0 m do 5,0 m (Zdanowski, 2010a). W LZW stwierdzono występowanie węgla płomiennego (typ 31), gazowo-płomiennego (typ 32) i gazowo-koksowego (typ 34). W północnej części LZW węgle są najslabiej zmetamorfizowane, natomiast w części południowo-zachodniej najbardziej (Zdanowski 2010b). W obrębie omawianego arkusza występuje węgiel typu 31.

Obszar arkusza Adamów jest perspektywiczny dla występowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w utworach syluru. Potencjalna seria gazonośna powinna charakteryzować się odpowiednio wysoką zawartością substancji organicznej (min. 1–2% wag.) i dojrzałością termiczną (powyżej 1,1–1,3%) (Poprawa, 2010b). Łupki sylurskie omawianego obszaru spełniają te warunki, cechując się zawartością części organicznych 2,0–2,5% i dojrzałością termiczną około 1,0–1,5% (Poprawa, 2010a). Występują one na głębokości około 1 500 m na obszarach wyniesionych, w centralnej i północno-wschodniej części arkusza, do około 2 500–2 800 m w strefie uskokowej Kocka (część południowo-zachodnia). Koncesję na poszukiwanie i rozpoznanie złóż gazu ziemnego w łupkach sylurskich w omawianym rejonie uzyskała firma „Exxon Mobil” (Poprawa, 2010a). Prace poszukiwawcze nie były jeszcze prowadzone.

W latach 1959–60, w południowo-zachodniej części arkusza, prowadzono prace poszukiwawcze za złożami węgla brunatnego. Obszar badań kontynuuje się w kierunku zachodnim i południowym na sąsiednich arkuszach map. Ogółem odwiercono tutaj 27 otworów o łącznym metrażu 2 237,8 m, z czego w granicach arkusza Adamów – 6 otworów o głębokości od 65,0 do 90,5 m. Prace zakończyły się wynikiem negatywnym – w wykonanych otworach nie nawiercono pokładów węgla brunatnych. Utwory miocenu są tutaj wykształcone w postaci mułków pylastych i piaszczystych z cienkimi wkładkami piasku (Marzec, 1961). Węgla brunatne zostały udokumentowane na południowy zachód od arkusza Adamów, na arkuszu Baranów (złoża „Sierskowola”). Zasoby złoża są w całości pozabilansowe, a występujące tam węgle są niskiej jakości (silnie zapiaszczone i zailone).

Analizie poddano również możliwość występowania boksytów i skał wzbogaconych w glin w utworach dolnego karbonu (Cebulak i in., 1976). Dla potrzeb opracowania odwiercono 20 otworów poszukiwawczych o głębokości od 400 do 1 200 m (poza granicami omawianego arkusza), jak również przeanalizowano profile otworów wykonanych we wcześniejszych latach. Stwierdzono, iż na arkuszu Adamów nie występują boksyty, lecz tylko skały wzbogacone w glin, które znajdują się na głębokości od 750 do 1 200 m. Z uwagi na dużą głębokość zalegania oraz zróżnicowaną miąższość i skład chemiczny skał boksytowych, wystąpienia te nie przedstawiają wartości gospodarczej.

## **VII. Warunki wodne**

### **1. Wody powierzchniowe**

Pod względem hydrograficznym obszar arkusza Adamów położony jest w dorzeczu Wieprza, w całości w granicach zlewni III-rzędu rzeki Tyśmienicy, a jedynie niewielki jego fragment (na południowym zachodzie) należy do zlewni III-rzędu Starej Rzeki. Obydwie rzeki są dopływami Wieprza. Sieć hydrograficzna jest słabo rozwinięta ze względu na starogłajną rzeźbę terenu. Obszar arkusza Adamów odwadniają bezpośrednio dopływy Tyśmienicy: Bystrzyca wraz z Małą Bystrzycą (na północy) oraz Czarna – w części południowej. Rzeki te charakteryzują się niewielką głębokością, wolnym przepływem wód i małą krętością. Rzekę Czarną zasila źródło położone na jej lewym brzegu, w południowo-zachodniej części arkusza. Na omawianym terenie brak jest naturalnych zbiorników wód stojących – jezior. Liczne są natomiast sztuczne zbiorniki wodne – stawy, głównie hodowlane. Największe kompleksy stawów znajdują się na północ od Burzca, w rejonie Adamowa oraz na południe od Talczyzna. Retencję wód zwiększają również torfowiska, zwłaszcza w dolinach rzecznych, co wobec niekorzystnego bilansu wodnego w całym regionie ma duże znaczenie dla gospodarki wodnej.

Monitoring wód powierzchniowych prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. W 2008 i 2009 r. stan wód rzek przepływających przez omawiany arkusz oceniono zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. (Rozporządzenie..., 2008). Podczas badań wykonanych w 2008 r. dokonano oceny stanu ekologicznego wód Małej Bystrzycy, na odcinku przyujściowym. Jednolita część wód (o nazwie „Mała Bystrzyca”) badana była w punkcie pomiarowo-kontrolnym Mała Bystrzyca – Wola Osowińska. Wody Małej Bystrzycy charakteryzowały się umiarkowanym stanem ekologicznym (III klasa), a ich stan chemiczny nie został zbadany. W 2008 r. nie dokonano w tym punkcie oceny przydatności wód przeznaczonych do bytowania ryb w warunkach naturalnych (Raport..., 2009). W 2009 r. nie dokonano badań dla jednolitej części wód „Mała Bystrzyca” (Raport..., 2010).

Jakość wód w stawach i źródle nie była badana. Ogniskami zanieczyszczeń wód powierzchniowych są głównie spływy z terenów użytkowanych rolniczo oraz ścieki z gospodarstw wiejskich.

Na terenie arkusza Adamów praktycznie nie występuje zagrożenie powodziowe. Rzeki charakteryzują się zrównoważonym reżimem przepływów, charakterystycznym dla rzek nizinnych. Główne wezbrania mają miejsce przede wszystkim wczesną wiosną i związane są z topieniem pokrywy śnieżnej. Sporadycznie, głównie w mniejszych ciekach, zdarzają się krótkotrwałe, silne wezbrania letnie spowodowane lokalnymi ulewami (Albrycht, 2004).

## 2. Wody podziemne

Obszar arkusza Adamów według Atlasu hydrogeologicznego Polski leży w subregionie centralnym regionu mazowieckiego (Paczyński red., 1995). Według nowszego podziału jest to subregion nizinny regionu środkowej Wisły (Paczyński, Sadurski red., 2007).

W obrębie trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, trzeciorzędowego (oligocen, miocen) i górnokredowego występują użytkowe poziomy wodonośne. Większość ujęć na obszarze arkusza Adamów eksploatuje wody występujące w utworach czwartorzędowych. Opis warunków hydrogeologicznych na omawianym obszarze został dokonany w oparciu o Mapę hydrogeologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Adamów (Kozina, Szydeł, 2002).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na terenie całego arkusza Adamów. W jego obrębie wyróżniono dwa poziomy wodonośne. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w piaskach i żwirach fluwioglacjalnych zlodowaceń środkowopolskich na głębokości od 5 do 15 m (w dolinach rzecznych) oraz od 15 do 49 m (na obszarach wysoczyznowych). Miąższość warstwy wodonośnej waha się od 9 m w rejonie Krasewa do 39 m w Stoku, w północno-wschodniej części arkusza. Zwierciadło wody ma na ogół charakter napięty. Poziom ten izolowany jest od powierzchni przez serię glin zwałowych i mułków. Zasilanie odbywa się w wyniku infiltracji wód opadowych oraz poprzez tzw. okna hydrogeologiczne (migracja wód podziemnych przez luki sedimentacyjne i erozyjne). Na przeważającym obszarze arkusza wydajność potencjalna studni wynosi 50-70 m<sup>3</sup>/h, jedynie w północnej jego części (w rejonie miejscowości Burzec i Stok) osiąga wyższe wartości. W centralnej i północnej części arkusza oraz w dolinach rzecznych, w czwartorzędowych piaskach zalegających powyżej glin zwałowych występuje drugi poziom wodonośny. Zwierciadło wody tego poziomu ma na ogół charakter swobodny. Jego niewielka miąższość (około 5 m) sprawia, że jest on wykorzystywany jedynie przez studnie kopane. Wody czwartorzędowego piętra wodonośnego zostały zakwalifikowane do klas czystości IIa (wody dobrej jakości, wymagające prostego uzdatniania) i IIb (wody średniej jakości, wymagające uzdatniania). Twardość ogólną wody

poziomu czwartorzędowego określono na 212,6 mg/dm<sup>3</sup>; zawartość składników stałych (w mg/dm<sup>3</sup>) wynosi: chlorków – 15,8; żelaza ogólnego – 0,8; manganu – 0,1; amoniaku – 0,2; azotanów – 2,3 (Kozina, Szydeł, 2002).

Piętro wodonośne trzeciorzędowe (oligocen, miocen) jest dość szeroko rozprzestrzenione i występuje w piaskach różnoziarnistych i pylastych na głębokości 40–75 m. Poziom ten występuje na całym omawianym obszarze, z wyjątkiem jego części południowo-wschodniej. Miąższość poziomu trzeciorzędowego waha się od kilku do kilkunastu metrów, natomiast w rejonie Lubartowa dochodzi do 40 m (zwierciadło ma charakter napięty). Zasobność i odnawialność poziomu trzeciorzędowego jest bardzo niska, a wydajność potencjalna nie przekracza 10 m<sup>3</sup>/h. Wody trzeciorzędowego piętra wodonośnego zostały zaliczone do klasy czystości IIa. Twardość ogólną wody z poziomu trzeciorzędowego zawiera się pomiędzy 82,1a 94,5 mg/dm<sup>3</sup>; zawartość składników stałych (w mg/dm<sup>3</sup>) wynosi: chlorków – 1,0; żelaza – 0,6; manganu – 0,1; amoniaku – 0,14; azotanów – 0,2 (Kozina, Szydeł, 2002).

W południowo-wschodniej części arkusza występuje górnokredowe piętro wodonośne. Strop tego poziomu znajduje się w obrębie osadów węglanowych na głębokości od 25 do 45 m (z wyjątkiem kopalnej doliny Wieprza, w obrębie której zalega na głębokości od 75 do 85 m). Głównym kolektorem wód podziemnych są szczeliny w marglach, wapieniach i kredzie piszącej. Zasilanie poziomu górnokredowego odbywa się głównie drogą pionowego przepływu z warstw wyżej leżących, a infiltracja oraz dopływy boczne mają mniejsze znaczenie. Zwierciadło wody ma charakter napięty – w dolinach rzecznych stabilizuje się ono na głębokości kilku metrów, natomiast na wysoczyźnie od 1 do 20 m p.p.t. Wydajności potencjalne studni wahają się od 10 do 50 m<sup>3</sup>/h. We wschodniej części arkusza górnokredowy poziom wodonośny znajduje się w ścisłym związku hydraulicznym z wodami czwartorzędowymi. Wody tego piętra wodonośnego zostały zakwalifikowane do klasy czystości IIa. Twardość ogólną wody określono tu na 228,6–240,0 mg/dm<sup>3</sup>; zawartość składników stałych (w mg/dm<sup>3</sup>) wynosi: chlorków – od 1,0 do 6,0; żelaza ogólnego – od 0,87 do 1,0; manganu – do 0,2; amoniaku – od 0,29 do 0,48; azotanów – 0,4 (Kozina, Szydeł, 2002).

Eksploatacja wód podziemnych odbywa się poprzez studnie wiercone (40 zarejestrowanych, w tym 17 czynnych) oraz studnie kopane. Te drugie są źródłem zaopatrzenia ludności w wodę jedynie tam, gdzie brak jest wodociągów, jak również stanowią uzupełniające ujęcia wody (Kozina, Szydeł, 2002).

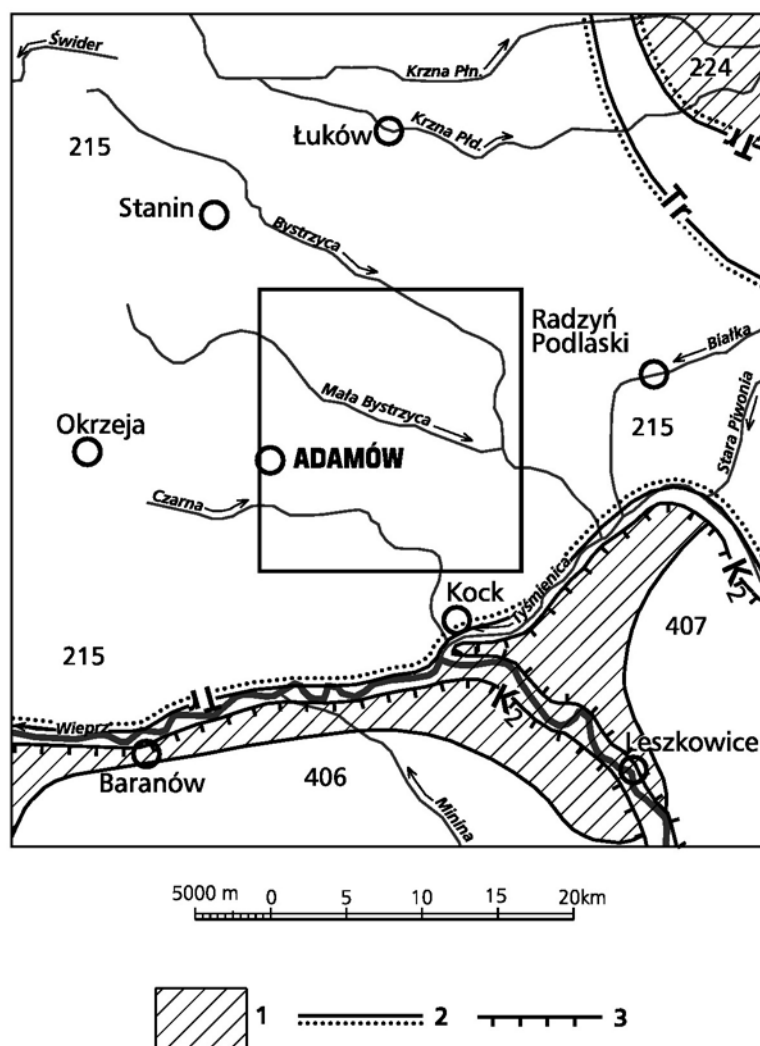
Większe ujęcia komunalne znajdują się w miejscowościach: Wojcieszków (zasoby eksploatacyjne – 120 m<sup>3</sup>/h), Stok (75 m<sup>3</sup>/h), Adamów (57 m<sup>3</sup>/h), Krasew (54 m<sup>3</sup>/h), Serokomla (48 m<sup>3</sup>/h). Wszystkie ujęcia komunalne są wielootworowe.

Użytkownikami posiadającymi studnie przemysłowe o największych wydajnościach eksploatacyjnych są: gorzelnia w Burzcu (zasoby eksploatacyjne – 55 m<sup>3</sup>/h), Spółdzielnia

Kółek Rolniczych w Stoku ( $25 \text{ m}^3/\text{h}$ ), Przedsiębiorstwo Przetwórstwa Rolnego „Golub” SA Lublin – gorzelnia w Woli Osowińskiej ( $26 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Ujęcie przemysłowe w Stoku jest jedno-otworowe, natomiast ujęcia w Burzcu i Woli Osowińskiej – wielootworowe.

Wszystkie wymienione powyżej studnie (ujęcia komunalne i przemysłowe) eksploatują wody piętra czwartorzędowego. Na obszarze arkusza nie ustanowiono stref ochrony pośredniej dla ujęć.

Według Kleczkowskiego cały obszar arkusza Adamów położony jest w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych – Subniecka Warszawska (GZWP nr 215) (fig. 3).



**Fig. 3. Położenie arkusza Adamów 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 wysokiej ochrony (OWO) GZWP; 2 – granica GZWP w ośrodku porowym; 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym

Numer i nazwa GZWP; wiek utworów wodonośnych: 215 – Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr); 224 – Subzbiornik Podlasie, trzeciorzęd (Tr); 406 – Niecka Lubelska (Lublin), kreda górna ( $K_2$ ); 407 – Niecka Lubelska (Chełm – Zamość), kreda górna ( $K_2$ ).

Subniecka warszawska jest zbiornikiem trzeciorzędowym w ośrodku porowym, o średniej głębokości ujęć 160 m oraz szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 250 m<sup>3</sup>/d. Zasoby zbiornika nie wymagają szczególnej ochrony (Kleczkowski red., 1990). Dla GZWP nr 215 nie wykonano szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej. Konieczna jest reinterpretacja zasięgu tego zbiornika z uwagi na nieciągłe i niezbyt miększe osady trzeciorzędowe, które nie wszędzie spełniają wymagane kryteria (Sroga, 2005).

## 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 (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 639 – Adamów, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

#### Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100.

Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

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

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 639 – Adamów	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 639 – Adamów	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski <sup>4)</sup>
	Grupa A <sup>1)</sup>	Grupa B <sup>2)</sup>	Grupa C <sup>3)</sup>	N=6	N=6	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3      0–2,0			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2			
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	14 – 38	31	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 4	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	11 – 24	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 2	1	2
Cu Miedź	30	150	600	3 – 4	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6 – 9	8	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,15	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 639 – Adamów w poszczególnych grupach użytkowania				<sup>1)</sup> grupa A		
As Arsen	6			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 639 – Adamów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)				<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,		
	6			<sup>3)</sup> grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
				<sup>4)</sup> Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
				N – ilość próbek		

## 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 z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych kraju (tabela 2).

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

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 w glebach

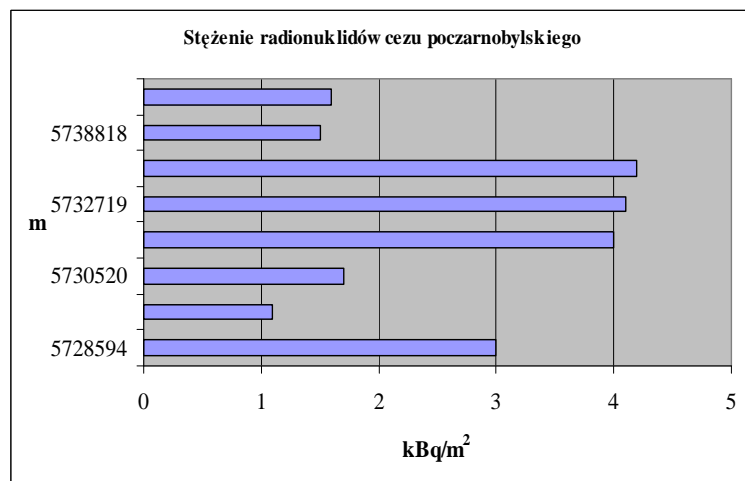
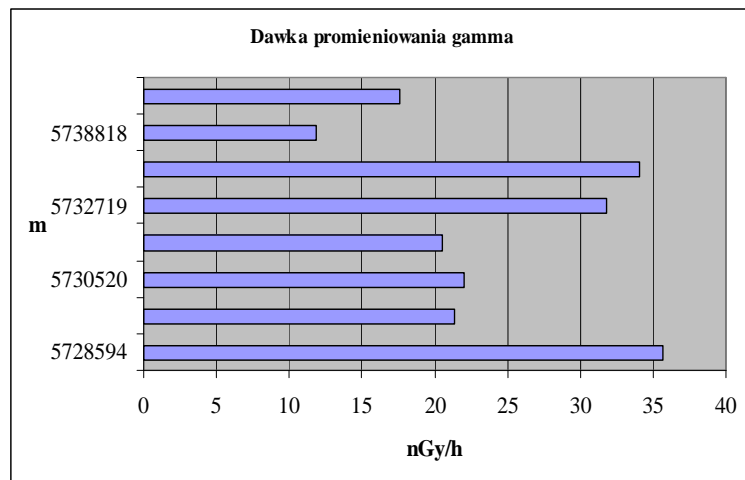
### Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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 nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeski GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

639W

PROFIL ZACHODNI



639E

PROFIL WSCHODNI

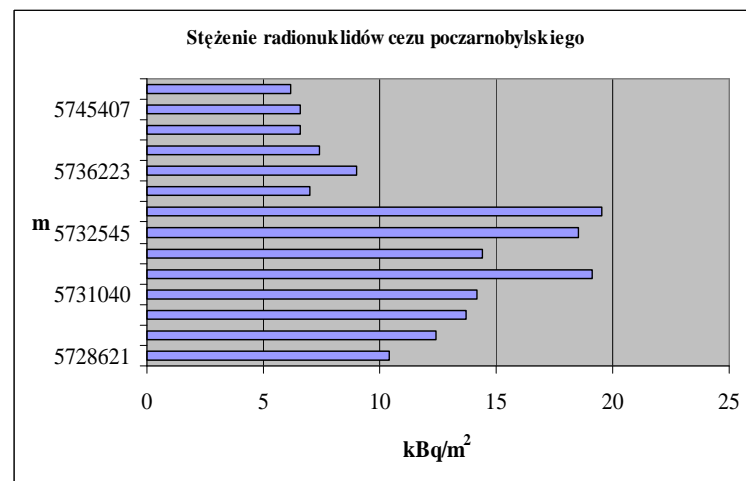
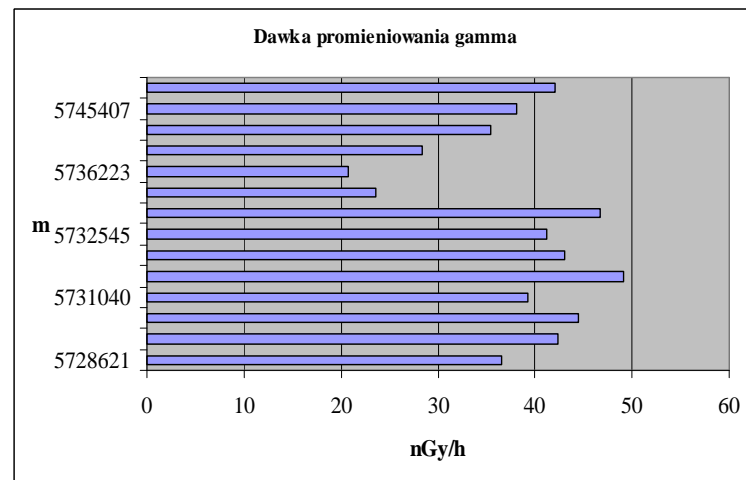


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Adamów (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

## Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwalała 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 i wschodniej granicy.

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

## Wyniki

Wartości promieniowania gamma na profilu zachodnim wahają się w granicach 12–36 nGy/h. Najwyższe (>30 nGy/h) odpowiadają glinom zwałowym oraz piaskom i żwirom wodnolodowcowym, pozostałe aluwiom i towarzyszącym im torfom drobnych dopływów Wieprza.

Na profilu wschodnim wartości promieniowania gamma są wyraźnie wyższe, sięgając prawie 50 nGy/h. Bez wątplenia mają na to wpływ wyraźne podwyższenia stężenia radionuklidów cezu, które dochodzą do 19, a na sąsiednim arkuszu Radzyń Podlaski do 23 kBq/m<sup>2</sup>. Szczegółowe badania rozkładu cezu w profilach glebowych w obrębie tzw. anomalii Opoła, kilkakrotnie wyższej (96 kBq/m<sup>2</sup>) (Strzelecki i in., 1994), wykazały, że cez koncentruje się w przy powierzchniowej (do 10 cm), warstwie gleby. Badania roślin pozwoliły stwierdzić pewne wzbogacenie w cez owoców i krzewinek czarnej jagody, mchów i ściółek leśnych. Mniejsze koncentracje cezu stwierdzono w roślinach uprawnych i mleku. W żadnym jednak przypadku koncentracje te nie stwarzają zagrożenia dla ludzi i całego środowiska.

## **IX. Składowanie odpadów**

### Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, co wy-

nika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża, a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 3).

Tabela 3

### Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 3;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

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

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Adamów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kozina, Szydeł, 2002). 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 izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

#### Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

W granicach arkusza Adamów około 35% powierzchni objęte jest bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów. Wyłączeniom podlegają:

- tereny występowania osadów holoceniowych, wykształconych w postaci: torfów, namulów torfiastych, piasków humusowych i namulów piaszczystych, mułków rzeczno-jeziornych den dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych i okresowo przepływowych. Utwory te występują przede wszystkim w dnach dolin: Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Czarnej i Grabówki, a także w obrębie nisko położonych obszarów zajętych przez system drobnych cieków i rowów;
- tereny występowania osadów deluwialnych (piasków, mułków i glin), występujących u podnóży stoków krawędzi wysoczyzny;
- tereny bagienne i podmokłe oraz obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujące wzdłuż doliny Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Czarnej i Grabówki, wzdłuż kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych, wyłączone bezwzględnie wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- otoczenie źródła (strefa 250 m), położonego na lewym brzegu Czarnej w południowo-zachodniej części arkusza;
- obszary bardzo płytkiego (do 5 m p.p.t.) występowania zwierciadła wód podziemnych głównego użytkowego poziomu wodonośnego wyznaczone w okolicy Adamowa i Stoku (Kozina, Szydeł, 2002). Poziom ten w tych rejonach wykazuje niską odporność na zanieczyszczenia antropogeniczne;
- otoczenie zbiorników wód stojących – stawów hodowlanych, zlokalizowanych na północ od Burzca, w rejonie Adamowa, Czarnej oraz na południe od Talczyzna;
- obszary zwartej zabudowy miejscowości: Adamów, Wojcieszków, Ulan-Majorat oraz Serokomla (siedziby urzędów gminy) oraz innych większych (Wola Osowińska, Burzec);

- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, zajmujące około 20% powierzchni arkusza;
- obszary predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski red., 2007) obejmujące strefy znacznych spadków terenu ( $>10^\circ$ ).

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

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 65% obszaru arkusza. Preferowane do tego celu są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (NBG) przedstawionymi w tabeli 3.

W obrębie omawianego obszaru rolę słabo przepuszczalnej warstwy izolacyjnej spełniają różnowiekowe plejstoceny gliny zwałowe. Zasięg ich występowania oraz zróżnicowanie stratygraficzne określono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski – arkusz Adamów (Żarski, 2008).

W północnej części arkusza (ograniczonej doliną Bystrzycy) na powierzchni wysoczyzny odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia sanu 2 (zlodowacenia południowopolskie), które w pozostałej, południowej części omawianego obszaru przykryte są osadami zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie). Wśród osadów tego zlodowacenia, w strefie przypowierzchniowej występują płyty młodszych glin zwałowych.

Gliny zlodowacenia sanu 2 osiągają miąższość od około 3 m w okolicy Kolonii Bronisławów, 8 m w rejonie Oszczepalina, 10 m w okolicach Krasewa do 14,5 m w rejonie Stoku.

W centralnej, południowej i miejscami we wschodniej części arkusza na powierzchni odsłaniają się gliny zwałowe zlodowacenia odry. Ich miąższość jest zróżnicowana, jednak z reguły nie przekracza 10 m (Bronisławów, Nowiny, Serokomla, Talczyn – 3,0–4,5 m; okolice Krasewa – 8,0 m). Jedynie w okolicy Poznania (południowa część arkusza) oraz Stoku (północno-wschodnia część) gliny te miejscami osiągają większą miąższość, dochodzącą do 14 m. W rejonie Bronisławowa (lokalnie) bezpośrednio pod omawianymi glinami zalegają starsze gliny zwałowe zlodowacenia sanu 2. Powstały w ten sposób pakiet gruntów słabo przepuszczalnych osiąga miąższość około 26,5 m.

Warunki zmiennego wykształcenia naturalnej bariery izolacyjnej wyznaczono w rejonach, gdzie na powierzchni stropowej glin zwałowych, stanowiących naturalną barierę geologiczną, występują osady przepuszczalne o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m. Tworzą je powszechnie występujące piaski ze żwirami oraz mułki zwietrzelinowe i piaski eoliczne, powstałe w okresie peryglacjalnym. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie

wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary pozbawione naturalnej bariery geologicznej wyznaczono w rejonach występowania utworów piaszczysto-żwirowych (przeważnie o genezie wodnolodowcowej), akumulowanych podczas zlodowaceń odry i warty oraz osadów zwietrzelinowo-eolicznych przykrywających gliny zwałowe, o miąższości przekraczającej 2,5 m. Tworzą one stosunkowo rozległe powierzchnie zarówno w granicach równiny wodnolodowcowej jak i wysoczyzny morenowej płaskiej. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie możliwa jedynie po zastosowaniu sztucznych przesłon izolacyjnych.

Wydzielone na podstawie mapy i przekrojów geologicznych (Żarski, 2008) oraz przekrojów hydrogeologicznych (Kozina, Szydeł, 2002) i zgodnie z przyjętymi kryteriami, wystąpienia glin zwałowych stanowią obszary preferowane dla lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych.

Według Mapy hydrogeologicznej Polski (Kozina, Szydeł, 2002) na obszarach preferowanych do składowania odpadów obojętnych główne znaczenie użytkowe posiada przede wszystkim czwartorzędowe piętro wodonośne, w obrębie którego wyznaczono dwa poziomy. Główny użytkowy poziom wodonośny (GPU) związany jest z wodnolodowcowymi piaskami i żwirami zlodowaceń środkowopolskich. Z reguły zalega on na głębokości od 5 do 15 m p.p.t. w dolinach rzecznych oraz od 15 do 49 m p.p.t. na wysoczyźnie. Poziom ten izolowany jest od powierzchni przez serię glin zwałowych, miejscami również osadów zastoiskowych. W centralnej i północnej części arkusza w czwartorzędowych piaskach zalegających powyżej glin zwałowych występuje drugi poziom wodonośny, który ma znaczenie podrzędne. W obrębie obszarów POLS położonych w zachodniej części analizowanego obszaru (okolice: Sie dlisk, Glinnego, Woli Bobrowej, Nowinek, Serokomli, Bielana Dużych, Ernestynowa) wody GPU charakteryzują się wysokim stopniem zagrożenia. Stopień wysoki określono również dla rejonu Stoku, Ulanu-Majoratu i Rozwadowa na północnym wschodzie oraz Nowin i Oszczepalina w centralnej części arkusza. Są to tereny, na których miąższość utworów słabo przepuszczalnych występujących w stropie GPU jest mniejsza niż 15 metrów (Kozina, Szydeł, 2002). Obszary o niskim stopniu zagrożenia i średniej odporności GPU zajmują centralną i południową część arkusza, gdzie osady słabo przepuszczalne osiągają większą miąższość (lokalnie do 49 m). Występuje on w rejonie Hermanowa, Brondzina, Łanu i Bronisławowa.

W południowo-wschodniej części omawianego obszaru, na południe od Woli Osowińskiej i Osowna oraz koło Annopola i na północ od Kocka (północne osiedla miasta) GPU sta-

nowią wody podziemne występujące na głębokości 25–45 m p.p.t. w utworach węglanowych kredy. W zasięgu tej jednostki hydrogeologicznej wyznaczono niski stopień zagrożenia wód.

Ponieważ istniejąca na obszarze arkusza bariera izolacyjna nie wszędzie jest dostatecznie dobrze wykształcona, wskazania lokalizacyjne pod składowiska odpadów mogą nastąpić dopiero po przeprowadzeniu szczegółowych badań hydrogeologicznych i geologicznych mających na celu rozpoznanie budowy geologicznej terenu planowanego składowiska i zbadanie przestrzennej budowy pakietu słabo przepuszczalnego.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU). Na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z bliskości zwartej zabudowy wyróżniono je w promieniu 1 km od miejscowości gminnych: Adamów, Wojcieszków, Ulan-Majorat i Serokomla. Warunkowe ograniczenie z uwagi na ochronę przyrody dotyczy terenów położonych w południowo-wschodniej części arkusza (rejon Annówki) objętych granicami Obszaru Chronionego Krajobrazu „Annówka”.

Powyższe ograniczenia nie mają charakteru bezwzględnego zakazu. Powinny być jednak rozpatrywane indywidualnie w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracji geologicznej.

#### Problem składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), dla których wymagana jest przypowierzchniowa warstwa gruntów spoistych o współczynniku wodoprzepuszczalności  $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$  i miąższości większej od 1 m.

Ze względu na wykształcenie litologiczne istniejącej w strefie przypowierzchniowej warstwy izolującej, wytypowane obszary potencjalnie spełniają wymagania jedynie dla składowisk odpadów obojętnych.

Na północ od Talczyzna i w rejonie Poznania zlokalizowano otwory dokumentujące płytkie występowanie plejstocęńskich osadów ilastych (na głębokości 5,0 i 7,5 m). W związku z tym można tu poszukiwać terenów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych).

W przypadku konieczności budowy składowiska odpadów komunalnych na omawianym terenie, należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne umożliwiające określenie cech izolacyjnych, miąższości i rozprzestrzenienia istniejącej naturalnej bariery geologicznej. Budowa składowiska odpadów na tym terenie będzie się wiązać również z koniecz-

nością zastosowania dodatkowych sztucznych barier izolacyjnych. Szczegółowa lokalizacja składowiska powinna znajdować się w bezpiecznej odległości od stref obniżen tworzących system odwodnienia powierzchniowego.

Na obszarze arkusza zlokalizowane są dwa składowiska odpadów. Na wschód od Adamowa znajduje się czynne składowisko odpadów komunalnych. Zamknięcie planowane jest w 2012 roku (najpóźniej do 2020 r.). Nieczynne od 2009 r. składowisko odpadów komunalnych znajduje się w Rozwadowie.

#### Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk odpadów

Na całej powierzchni arkusza występują grunty spełniające jedynie wymagania przyjęte dla naturalnej bariery geologicznej odpowiedniej dla lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Wskazanie obszarów najkorzystniejszych dla lokalizowania składowisk odpadów poprzedziła analiza litologiczna gruntów podłoża (glin zwałowych zlodowaceń sanu 2 oraz odry), a także ich zasięg powierzchniowy i głębokościowy. Są to elementy wpływające na stopień zagrożenia, występującego w ich spągu głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Najlepsze warunki naturalne dla składowania odpadów obojętnych wskazać należy w miejscach, gdzie występują skonsolidowane gliny zwałowe obu zlodowaceń. Warunki takie występują w okolicach Bronisławowa, gdzie miąższość kompleksu glin zwałowych dochodzi do 26,5 m. Korzystne warunki dla składowania odpadów wskazać można również w południowo-zachodniej części arkusza (rejon Poznania), gdzie w strefie przypowierzchniowej występują gliny zwałowe zlodowacenia odry o miąższości kilkunastu metrów, izolujące główny użytkowy poziom wodonośny. Wskazane obszary nie posiadają ograniczeń warunkowych, a stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego określono jako niski.

#### Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk znajdują się dwa wyrobiska położone w granicach udokumentowanych złóż piasków „Helenów” (w polu zachodnim – „A”) i „Talczyn I” (w polu południowym – „A”). Posiadają one punktowe ograniczenia warunkowe wynikające z wymogów ochrony zasobów złóż kopalin oraz bliskości zabudowy wiejskiej. Na mapę, w rejonie Kolonii Bystrzyckiej i Kolonii Charlejów zaznaczono również dwa wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego, nie posiadające warstwy izolacyjnej. Z uwagi na bliskość zabudowy wiejskiej wyznaczono dla nich punktowe ograniczenia warunkowe.

## X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie na terenie arkusza Adamów zwaloryzowano z wyłączeniem obszarów złóż kopalin oraz obszarów przyrodniczych, takich jak: lasy, grunty orne I–IVa klasy bonitacyjnej, łąki na glebach pochodzenia organicznego. Oceną objęto około 50% powierzchni terenu odwzorowanego arkusza. Ponadto na mapie zaznaczono przebieg projektowanej drogi ekspresowej S-19 relacji Kuźnica Białostocka (przejście graniczne z Białorusią) – Barwinek (przejście polsko–słowackie). Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych lub niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich były informacje zawarte na mapie geologicznej (Żarski, 2008), hydrogeologicznej (Kozina, Szydeł, 2002), hydrograficznej (Czajka, Dąbrowicz, 2006) oraz mapie osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w skali 1: 50 000 (Grabowski red., 2007).

O warunkach geologiczno-inżynierskich decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych oraz procesy geodynamiczne. Uwzględniając powyższe kryteria, na mapie zastosowano dwa zgeneralizowane wydzielenia – obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja..., 2005).

Daje się zauważyć duży związek pomiędzy budową geologiczną, ukształtowaniem powierzchni terenu, a warunkami podłoża budowlanego. Obszary wysoczyznowe są zazwyczaj korzystne dla budownictwa, natomiast obszary obniżen dolinnych i zagłębień bezodpływowych są przeważnie niekorzystne. Ponieważ informacje o warunkach podłoża budowlanego mają charakter ogólny, przed posadowieniem budowli wskazane jest przeprowadzenie ocen, a w szczególnych przypadkach sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskich.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych zajmują przeważającą część obszaru arkusza, koncentrując się w jego północnej, centralnej i południowo-zachodniej części. Są to obszary wysoczyzny morenowej, równiny sandrowe wodnolodowcowe, tarasy akumulacyjne w dolinach rzecznych. Charakteryzują się one spadkami terenu poniżej 12%, stabilnością podłoża (brakiem zjawisk geodynamicznych) oraz zwierciadłem wód gruntowych zalegającym na głębokości poniżej 2 m od powierzchni terenu. Są to rejony występowania gruntów sypkich zagęszczonych i średniozagęszczonych oraz gruntów spoistych w stanie półzwałowym i twar doplastycznym.

Dobre podłoża budowlane stanowią następujące grunty sypkie: piaski różnoziarniste oraz gruboziarniste z domieszką żwirów (lokalnie z głazikami), średniozagęszczone i zagęszczone, pochodzenia wodnolodowcowego, zlodowaceń południowo- i środkowopolskich, piaski i żwiry lodowcowe oraz niewysortowane piaski ze żwirami, otoczkami i głazami, średniozagęszczone i zagęszczone zlodowaceń środkowopolskich, jak również zagęszczone piaski i żwiry rzeczne zlodowaceń północnopolskich, z których zbudowane są rzeczne tarasy nadzalewowe.

Grunty spoiste (małoskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich) stanowią dobre podłoże budowlane, gdy występują w stanie półzwartym i twardoplastycznym, a ich właściwości nośne pogarszają się wraz ze wzrostem wilgotności. Osiadanie budynków posadowionych na gruntach spoistych może być wydłużone, a jego równomierność zależy od jednorodności gruntu pod fundamentem. Gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich powszechnie występują w południowej części analizowanego obszaru, są bardziej piaszczyste niż gliny zlodowaceń południowopolskich. Te ostatnie są skonsolidowane, twardoplastyczne lub półzwarte, piaszczyste i występują na północy. Na terenach analizowanych pod kątem warunków podłoża budowlanego zajmują wyniesione partie wysoczyzny morenowej na północ od Wojcieszkowa, w okolicach Kolonii Bystrzyckiej, Stanisławowa i Ciężkiego, a także na zachód od Krasewa.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo to tereny, gdzie występują grunty słabonośne (grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, grunty sypkie luźne, grunty organiczne) rejonu, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m od powierzchni terenu oraz obszary podmokłe i zabagnione. Niekorzystne warunki budowlane związane są głównie z dolinami rzek Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Grabówki oraz Czarnej.

Grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym (iły i mułki zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich) oraz grunty organiczne (namuły i torfy holocenu) cechują się małą nośnością i dużą odkształcalnością. Obniżoną nośność posiadają również grunty sypkie, luźne – piaski rzeczne tarasów zalewowych holocenu. Grunty organiczne są ponadto bardzo wilgotne, a występująca w nich woda zawiera zazwyczaj rozpuszczone kwasy humusowe, wskutek czego jest agresywna w stosunku do betonu i stali. Grunty niespoiste luźne – piaski pylaste, zwietrzeliwane i eoliczne tworzą obszary o warunkach utrudniających budownictwo. Utwory takie tworzą na glinach zwałowych pokrywy o bezładnych teksturach i różnym typie warstwowania. Są one dość powszechne na analizowanym obszarze i stanowią utrudnienie dla budownictwa zwłaszcza tam, gdzie ich miąższość przekracza głębokość fundamentowania budowli.

Znaczne spadki tereny, utrudniające budownictwo występują na analizowanym obszarze jedynie w strefach krawędziowych głęboko wciętych dolin rzecznych Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Grabówki oraz Czarnej.

Na obszarze związanych z dolinami rzeki Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Grabówki oraz Czarnej zlokalizowane są tereny predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski red., 2007). Dotyczy to stref w których występują spadki terenu powyżej 12%, a zbocza dolin osiągają wysokość kilkunastu metrów.

Na obszarze arkusza nie zaobserwowano form glacitektonicznych.

## XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Prawnie chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Adamów są: obszar chronionego krajobrazu, pomniki przyrody żywej, użytki ekologiczne, grunty rolne klas I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz lasy.

Na omawianym obszarze gleby chronione klas I-IVa zajmują znaczną powierzchnię około 25% mapy. Tworzą one większe wystąpienia pomiędzy Siedliskami, a Wolą Chomejową (w części północnej) oraz w rejonie Ernestynowa (w części południowo-zachodniej). Na obszarze wysoczyznowym dominują gleby płowe, brunatne wyługowane, odgórnie oglejone, które powstały na piaskach gliniastych, glinach lekkich i pyłach oraz gleby rdzawe i bielico-we, które utworzyły się na piaskach gliniastych i piaskach ze żwirem. W dolinach rzecznych i obniżeniach terenu występują gleby torfowisk wysokich (Stachy red., 1987).

Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują stosunkowo rozległe tereny w obrębie den dolin rzecznych. Występują one powszechnie w dolinach rzek Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Grabówki, Czarnej i ich dopływów oraz w obniżeniach terenu w rejonie Woli Burzeckiej i Burzca.

Lasy na obszarze arkusza Adamów występują na całym obszarze i zajmują około 15% powierzchni obszaru objętego mapą. Większe i zwarte kompleksy leśne znajdują się w okolicy Annówki i Olszewnicy. Na pozostałym obszarze występują małe, rozdrobnione skupiska leśne w otoczeniu krajobrazu rolniczego. Kompleksy leśne pokrywają wyniesione partie wysoczyzny morenowej, a na terenach płaskich – obszary występowania gorszych gleb, wykształconych na piaskach wodnolodowcowych, eolicznych i morenowych. Lasy są znacznie odmłodzone i często nieprawidłowo zagospodarowane. Gatunkiem dominującym jest sosna, a domieszki tworzą drzewostany: brzożowe, dębowe, świerkowe, olszowe i grabowe.

W granicach arkusza znajdują się tereny objęte ochroną prawną w formie obszaru chronionego krajobrazu i użytków ekologicznych. Obszar Chronionego Krajobrazu „Annówka” został powołany Uchwałą Wojewódzkiej Rady Narodowej w Lublinie z dnia 26.02.1990 r. Obszar utworzono ze względu na wyróżniający się krajobraz rozległego kompleksu leśnego, zróżnicowanego fitosocjologicznie, wartościowego ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem, a także pełnioną funkcją korytarzy ekologicznych. Akt prawny utworzenia obszaru zaktualizowany został Rozporządzeniem Wojewody Lubelskiego z dnia 16 lutego 2006 roku. Całkowita powierzchnia obszaru wynosi 2 069 ha, przy czym obejmuje on tylko południowo-wschodnią część arkusza. Drzewostan stanowi starodrzew (do 30% powierzchni leśnej) złożony z dębu szypułkowego, brzozy brodawkowatej, grabu oraz osiki. Z rzadkich gatunków ptaków występują tu m.in. błotniak stawowy, bocian czarny, krakwa i perkoz rdzawo szyi.

W granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu „Annówka” utworzono cztery użytki ekologiczne. Na wschód od Talczyzna znajdują się dwa użytki o powierzchni 1,14 i 15,42 ha, obejmujące śródleśne torfowiska z roślinnością bagienną. Z kolei na wschód od Annówki znajdują się dwa użytki ekologiczne o powierzchni 0,37 ha i 7,14 ha chroniące torfowiska wraz z podmokłościami (miejscem lęgowych ptactwa wodno-błotnego).

Ochroną prawną w formie pomników przyrody objęto dorodne dęby i wiązy szypułkowe w miejscowości Burzec, Wola Osowińska i Annówka oraz dwie aleje: lipową w Krzywiu (koło Woli Osowińskiej) i wielogatunkową – w Burzcu (tabela 4). W gminie Wojcieszków, na obszarze arkusza Adamów, zaprojektowano utworzenie 7 pomników przyrody i dwa użytki ekologiczne (tabela 4).

Tabela 4

### Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Wola Domaszewska	Wojcieszków łukowski	*	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Wola Domaszewska	Wojcieszków łukowski	*	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Burzec	Wojcieszków łukowski	1980	Pż – wiąz szypułkowy
4	P	Burzec	Wojcieszków łukowski	1980	Pż – wiąz szypułkowy
5	P	Burzec	Wojcieszków łukowski	1980	Pż – aleja drzew pomnikowych: 130 kasztanowców białych; 17 lip drobnolistnych; 8 jesionów wyniosłych; 6 wiązów szypułkowych; 2 klony pospolite; wierzba biała; świerk pospolity; topola czarna
6	P	Wola Bobrowa Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	Pż – sosna zwyczajna
7	P	Wola Bobrowa Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	Pż – grab zwyczajny
8	P	Wola Bobrowa Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	Pż – dąb szypułkowy
9	P	Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	Pż – lipa drobnolistna
10	P	Krzywie	Borki radzyński	1977	Pż – aleja drzew pomnikowych: 152 lipy drobnolistne
11	P	Wola Osowińska	Borki radzyński	1975	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Annówka	Kock lubartowski	1987	Pż – 2 dęby szypułkowe
14	U	Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	„Biała Góra” – śródleśne torfowisko (2,70)
15	U	Oszczepalin A	Wojcieszków łukowski	*	„Bagno Wólka” – śródleśne torfowisko (b.d.)
16	U	Talczyn	Kock lubartowski	2003	śródleśne torfowisko (1,14)

1	2	3	4	5	6
17	U	Talczyn	<u>Kock</u> lubartowski	2003	śródlądowe torfowisko (15,42)
18	U	Annówka	<u>Kock</u> lubartowski	2003	śródlądowe torfowisko (0,37)
19	U	Annówka	<u>Kock</u> lubartowski	2003	śródlądowe torfowisko (7,14)

Rubryka 2: P – pomnik przyrody, U – użytek ekologiczny;

Rubryka 5: \* – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: Pż – żywej

Według systemu ECONET – Polska (Liro red., 1998) wschodnia część arkusza Adamów znajduje się w obrębie krajowego korytarza ekologicznego Krzny, który obejmuje dolinę Bystrzycy wraz ze stawami w rejonie Talczyna (fig. 5).

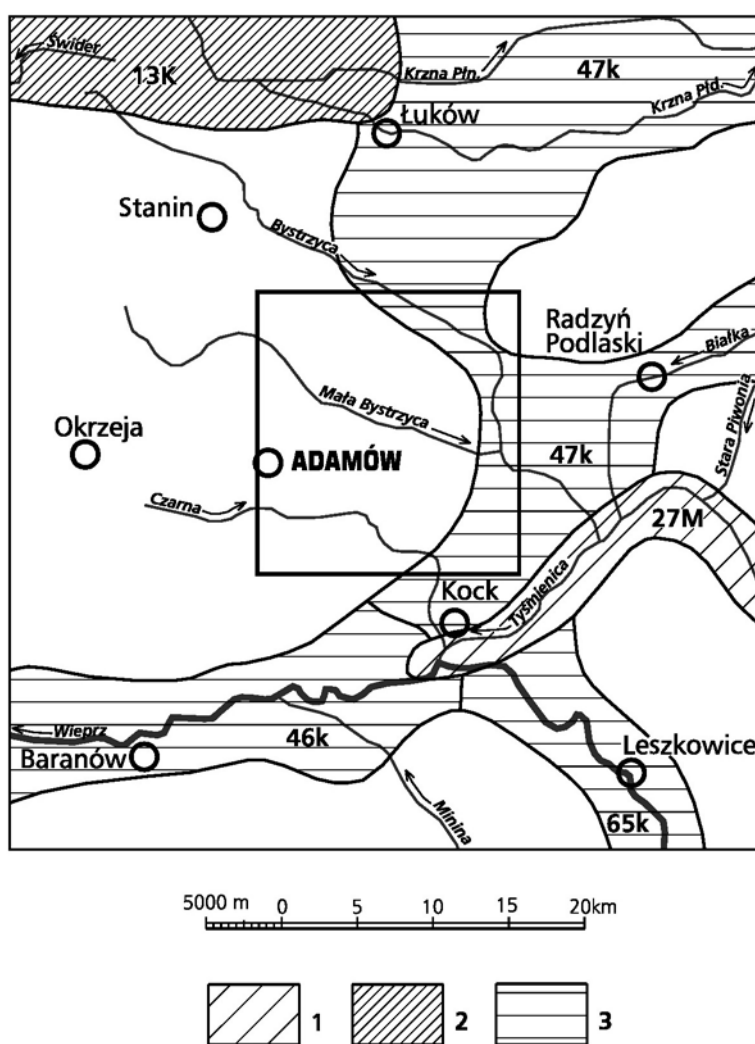


Fig. 5. Położenie arkusza Adamów na tle systemu ECONET (Liro red., 1998)

1 – obszary węzłowe o znaczeniu międzynarodowym, ich numer i nazwa: 27M – Poleski; 2 – obszary węzłowe o znaczeniu krajowym: 13K – Siedlecki; 3 – krajowe korytarze ekologiczne: 46k – Dolnego Wieprza, 47k – Krzny, 65k – Wieprza.

Na omawianym obszarze nie występują obszary chronione Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

W przyszłości, ze względu na wysokie walory przyrodniczo-krajobrazowe, planuje się utworzenie Tyśmienickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (w północno-wschodnim obszarze mapy) oraz Adamowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (w południowo-zachodniej części arkusza). Propozycje te zostały ujęte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Lubelskiego. W planie zagospodarowania gminy Adamów proponuje się natomiast objęcie ochroną w formie rezerwatów przyrody kompleksu stawów rybnych oraz fragmentu doliny Grabówki w rejonie Adamowa. Wszystkie omówione powyżej proponowane formy ochrony przyrody nie zostały zaznaczone na mapie z uwagi na wstępny etap realizacji zadania (dotychczas nie sporządzono odpowiednich projektów).

## **XII. Zabytki kultury**

Ochroną prawną na obszarze arkusza Adamów zostały objęte następujące zabytki kultury: stanowiska archeologiczne, zabytki architektoniczne (świeckie, sakralne i techniczne) oraz parki podworskie.

Dla arkusza Adamów wykonane zostało Archeologiczne Zdjęcie Polski. Wiele zlokalizowanych tu obiektów ma dużą wartość poznawczą. Żadne ze stanowisk archeologicznych nie zostało wpisane do rejestru zabytków.

Najstarszymi zabytkami kultury na obszarze arkusza Adamów są stanowiska archeologiczne skupione w dolinach rzek: Małej Bystrzycy, Bystrzycy oraz Czarnej. W okolicach Biełan Małych, nad Czarną, znajdują się ślady osadnictwa mezolitycznego (kultura janisławska) i epoki brązu. Do najcenniejszych stanowisk archeologicznych zalicza się ślady osadnictwa z epoki kamienia w Ulan-Majoracie, a także osadę neolityczną z epoki brązu w rejonie Rudy Murowanej. Udokumentowano cenne stanowiska wielokulturowe, do których należą: osady z rejonu Krasewa (obejmujące okres od kultury trzcinińskiej, poprzez łużycką, okres rzymski aż po późne średniowiecze) i liczne osady nad Bystrzycą, na wschód od Woli Chomejowej (od epoki kamienia do wczesnego średniowiecza). W dolinie Małej Bystrzycy, w okolicach Oszczepalina odkryte zostały znaleziska świadczące o osadnictwie od epoki żelaza, aż po czasy nowożytności.

Najważniejszym zabytkiem architektury na obszarze omawianego arkusza jest zespół dworsko-pałacowy (o powierzchni 6 ha) w Woli Osowińskiej wraz z kościołem Wniebowzięcia NMP z 1856 r. W jego skład wchodzi: kościół parafialny, plebania, dwór. Budynki te otacza park krajobrazowy z przełomu XIX i XX wieku ze stawami oraz starodrzewem dębowym.

Do zabytków sakralnych na tym terenie należą: w Ulan-Majoracie – późnobarokowy kościół pw. św. Małgorzaty z dzwonnica z XIX wieku i cmentarzem wraz z drzewostanem, w Zarzeczcu Ulańskim – kaplica cmentarna pw. św. Michała Archanioła, w Adamowie – późnobarokowy kościół pw. Podwyższenia Krzyża Świętego pochodzący z 1858 r. (wraz z dzwonnica, zabytkowym cmentarzem przykościelnym i starym drzewostanem) oraz w Zakępiu – dawny kościół parafialny pw. Podwyższenia Krzyża Świętego (dawniej cerkiew unicka w miejscowości Łukowce), obecnie katolicka kaplica pw. św. Apostołów Piotra i Pawła, wraz z dzwonnica.

Spośród zabytków architektury świeckiej zachowały się: założenie dworsko-parkowe z XVIII i XIX wieku w Sobolu, zespół dworski w miejscowości Burzec (budynek gorzelnii, gospodarczy i magazyn, parki krajobrazowy z XIX wieku), dawny zajazd w Adamowie oraz rozległy park z przełomu XVIII i XIX wieku w Wojcieszkwie (wraz z aleją dojazdową).

W obrębie arkusza występują miejsca upamiętniające walki narodowowyzwoleńcze. Są to pomniki: w miejscowości Adamów – pomnik poświęcony żołnierzom polskim, partyzantom BCH AK poległym i pomordowanym, w Woli Osowskiej – pomnik „Chwała poległym za wolność i niepodległość Polski w latach 1939–45”. Ponadto w Józefowie znajduje się pomnik poświęcony pamięci 217 ofiar rozstrzelanych przez hitlerowców 14 kwietnia 1940 roku, a na cmentarzu w Adamowie – mogiły zbiorowe żołnierzy SGO „Polesie”.

### **XIII. Podsumowanie**

Obszar arkusza Adamów obejmuje tereny słabo zurbanizowane, o rolniczym charakterze. Brak jest tutaj ośrodków miejskich i przemysłowych, a do większych wsi należą: Adamów, Wojcieszków, Serokomla i Wola Osowińska.

Na opisywanym terenie udokumentowanych jest obecnie sześć złóż kopalin, w tym: pięć złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego („Talczyn”, „Talczyn I”, „Helenów”, „Olszewnica” i „Kolonja Bystrzycka”) oraz jedno złożo torfu („Krasew I”). Cztery pierwsze z wymienionych złóż są zagospodarowane górniczo, natomiast eksploatacja dwóch ostatnich została zanieczana. Zlože „Kolonja Bystrzycka”, które prawie całkowicie zostało wyeksploatowane, powinno być wskazane przez właściwe organa administracji państwowej do skreślenia z krajowego bilansu zasobów kopalin. Niekoncesjonowane wydobywanie piasków i żwirów prowadzone jest przez miejscową ludność w tzw. „dzikich” wyrobiskach, w okolicach Kolonii Bystrzyckiej, Helenowa, Stoku, Kolonii Sobole i Kolonii Charlejów. Perspektywy udokumentowania nowych złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego istnieją w rejonie miejscowości: Helenów, Wola Chomejowa, Stok, Osowno i Serokomla. Odcinki dolin rzecznych: Bystrzyca, Małej Bystrzyca i Czarnej są perspektywiczne dla występowania torfów.

Obszar arkusza położony jest w dorzeczu Wieprza. Głównymi ciekami wodnymi są: Bystrzyca, Mała Bystrzyca i Czarna. Są to dopływy Tyśmienicy, która z kolei wpada do rzeki Wieprz (poza granicami arkusza). Sieć hydrograficzną uzupełniają stawy hodowlane założone w dolinie Czarnej, Grabówki i Małej Bystrzycy. Na obszarze arkusza występują wody podziemne piętra czwartorzędowego, trzeciorzędowego i górnokredowego (główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami czwartorzędownymi). Największe ujęcia wód podziemnych znajdują się w Wojcieszkowie, Adamowie i Krasewie.

W granicach arkusza wyznaczono obszary predysponowane do lokalizowania jedynie składowisk odpadów obojętnych.

Wymagania przewidziane dla posadowienia składowisk dla tego typu odpadów spełniają gliny zwałowe zlodowaceń: odry (na południu) i sanu 2 (w centrum i na północy obszaru arkusza), występujące bezpośrednio na powierzchni obszarów wysoczyznowych, względnie pod cienką (<2,5 m) pokrywą piaszczysto-żwirowych utworów przepuszczalnych. Tworzą one stosunkowo cienką warstwę, o przeciętnej miąższości 2,0–4,5 m, rzadko przekraczającej 10 m. Najkorzystniejsze warunki lokalizacyjne występują w rejonie Bronisławowa, gdzie gliny zwałowe obu zlodowaceń tworzą dwudzielny kompleks o miąższości dochodzącej do 26,5 m. Korzystne warunki występują także w okolicy Stoku i Poznania – gliny zwałowe zlodowacenia odry miejscami osiągają tu miąższość 14 m. Na tych obszarach brak jest ograniczeń warunkowych, a stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego określono jako niski. Wyznaczone obszary POLS w większości nie posiadają ograniczeń warunkowych, za wyjątkiem niewielkiego obszaru położonego w południowo-wschodniej części arkusza (z uwagi na ochronę przyrody) oraz obszarów w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejscowości gminnych. Na mapie zlokalizowano cztery wyrobiska (w tym dwa na obszarze udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego), które mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów. Wskazane wyrobiska posiadają punktowe ograniczenia warunkowe – ze względu na sąsiedztwo zabudowy, ponadto dwa z nich podlega wymaganiom ochrony zasobów złoża. Lokalizacja składowisk odpadów na preferowanych obszarach powinna być poprzedzona szczegółowymi badaniami geologiczno-inżynierskimi i hydrogeologicznymi, które pozwolą na dokładne rozpoznanie parametrów określających właściwości izolacyjne glin zwałowych i osadów ilasto-mułkowych oraz ich miąższość i rozprzestrzenienie.

Warunki podłoża budowlanego zróżnicowane są w zależności od rodzaju gruntu, ukształtowania powierzchni terenu i głębokości występowania wód gruntowych. Na przeważającej części obszaru arkusza występują warunki korzystne, natomiast tereny o warunkach

niekorzystnych, utrudniających budownictwo, związane są głównie z dolinami rzek: Bystrzycy, Małej Bystrzycy, Czarnej i Grabówki.

Chronionymi elementami przyrody na obszarze arkusza są: gleby wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, lasy, pomniki przyrody, użytki ekologiczne oraz Obszar Chronionego Krajobrazu „Annówka” (w części południowo-wschodniej).

Reasumując można stwierdzić, że rozwój regionu przebiega w odpowiednim dla niego kierunku, zapewniającym optymalną możliwość wykorzystania walorów środowiska naturalnego. Główną gałęzią gospodarki jest rolnictwo, podejmowane są również działania mające na celu promocję turystyki i rekreacji. O atrakcyjności regionu w tym względzie stanowią walory przyrodnicze (dość duży udział lasów, dobrze rozwinięta sieć rzeczna) jak również: niskie zaludnienie, brak zanieczyszczeń przemysłowych oraz ciekawe zabytki architektury.

#### **XIV. Literatura**

- ALBRYCHT A., 2004 – Program ochrony środowiska i plan gospodarki odpadami dla powiatu radzyńskiego. Starostwo Powiatowe w Radzynie Podlaskim, Radzyń Podlaski.
- CEBULAK S., BORZYCKI J., GÓRZYŃSKI Z. 1976 – Dokumentacja wynikowa badań penetracyjnych karbońskich boksytów w obszarze między Włodawą a Łukowem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CYWICKI R. 1986 – Dokumentacja geologiczna w kat. C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> (jakość w kat. B) złoża kruszywa naturalnego „Olszewnica”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA B. 1992 – Surowce użyteczne gmin: Borki, Jeziorzany, Kock, Uścimów oraz możliwości ich wykorzystania. Arch. Geol. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Lublin.
- CZAJKA W., DĄBROWICZ W. 2006 – Mapa hydrograficzna w skali 1:50 000, arkusz Wojcieszków, wraz z komentarzem. Główny Geodeta Kraju, Warszawa.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J. 1983 – Karta rejestracyjna złoża piasku „Kolonja Bystrzycka” oraz plan racjonalnej gospodarki złożem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- DYJOR K. 2000a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Serokomla. Arch. Geol. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Lublin.
- DYJOR K., 2000b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Wojcieszków. Arch. Geol. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie.

- GĄŁUS S. 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piasku „Talczyn” z projektem zagospodarowania złoża. Arch. Geol. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie, Lublin.
- GĄŁUS S. 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków „Talczyn I” w kat. C<sub>1</sub>. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZCZYK W. 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej Etap I: 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, 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.) 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1: 500 000. AGH Kraków.
- KONDRACKI J. 2009 – Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KOZINA S., SZYDEŁ Z. 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Adamów, wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. red. 1998 – Koncepcja krajowej sieci ekologicznej Econet – Polska. Wydawnictwo IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A. 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.) 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MARZEC M. 1961 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za węglem brunatnym, wykonanych w latach 1959-60 w rejonie Adamowa – Krępy – Ułęża, w powiecie łukowskim i garwolińskim, województwo lubelskie i warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W. 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfów w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Instytut Melioracji Użytków Zielonych, Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.) 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:5000 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.) 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, tom I. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- POPRAWA P. 2010a – Potencjał występowania złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku w basenie bałtyckim i lubelsko-podlaskim. *Prz. Geol.* (58) 3: 226
- POPRAWA P. 2010b – System węglowodorowy z gazem ziemnym w łupkach – północno-amerykańskie doświadczenia i europejskie perspektywy. *Prz. Geol.* (58) 3: 216.
- PTAK E., SIEROŃ D., SEBASTIAN G., SIEROŃ W. 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Helenów” w kat. C<sub>1</sub>. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2008 r., 2009. *Woj. Insp. Ochr. Środ.*, Lublin.
- Raport** o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 r., 2010. *Woj. Insp. Ochr. Środ.*, Lublin.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dz. U. Nr 61, poz. 549).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 162, poz. 1008).
- SROGA C. 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Adamów wraz z objaśnieniami. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- STACHY J. (red.) 1987 – Atlas hydrologiczny Polski, *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. *Wyd. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. *Wyd. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- SZYDEŁ Z., DUDZIK R. 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża torfu w kat. C<sub>1</sub> „Krasew I”, w obrębie dz. nr 2533 z elementami projektu zagospodarowania. *Arch. Geol. Urzędu Marszałkowskiego w Lublinie*, Lublin.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami). (Dz. U. Nr 39, poz. 251).
- WOJCZAL R., DUDZIK R. 2006 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża torfów w kat. C<sub>1</sub> „Krasew I”. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.

- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. red. 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A. 1999 – Klimat polski. Wyd. Nauk PWN, Warszawa.
- Zasady** dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- ZDANOWSKI A. 2010a (w druku) – Zasoby perspektywiczne kopalin Polski (red. Wołkowicz S.) – Węgiel kamienny – Lubelskie Zagłębie Węglowe. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Bad., Warszawa.
- ZDANOWSKI A. 2010b – Jakość węgla w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol. Nr 439, s.s 189 – 196, Warszawa.
- ZDANOWSKI A. (red.) 1999 – Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŻARSKI M. 2008 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Adamów wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.