

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz WŁODAWA (681)



Warszawa 2011

Autorzy: Anita Grędysa*, Izabela Bojakowska*, Paweł Kwecko*, Jerzy Miecznik*, Stanisław Marszałek**
Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny Planszy A: Katarzyna Strzeмиńska*
Redaktor regionalny Planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*
Redaktor tekstu: Iwona Walentek*

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

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

ISBN

Spis treści

I. Wstęp – A. Grędysa	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – A. Grędysa	4
III. Budowa geologiczna – A. Grędysa	7
IV. Złoża kopalin – A. Grędysa.....	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin – A. Grędysa	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin – A. Grędysa	17
VII. Warunki wodne.....	20
1. Wody powierzchniowe – A. Grędysa.....	20
2. Wody podziemne – A. Grędysa.....	22
VIII. Geochemia.....	24
1. Gleby – P. Kwecko	24
2. Osady – I. Bojakowska	27
3. Pierwiastki promieniotwórcze – J. Miecznik.....	30
IX. Składowanie odpadów – S. Marszałek.....	32
X. Warunki podłoża budowlanego – A. Grędysa	37
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu – A. Grędysa	39
XII. Zabytki kultury – A. Grędysa	43
XIII. Podsumowanie – A. Grędysa, S. Marszałek.....	45
XIV. Literatura	47

I. Wstęp

Arkusz Włodawa Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGŚP) został wykonany w latach 2010-2011 w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu badawczego w Sosnowcu (Plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym Polgeol SA w Lublinie. Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Włodawa Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP) (Zaleszkiewicz i in., 2005). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski” (2005) na podkładzie topograficznym w układzie „1942”.

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

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, zajmujących się zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści jest pomocna w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje będące treścią mapy mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy

wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Do opracowania arkusza Włodawa wykorzystano materiały znajdujące się w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, a także w Lubelskim Urzędzie Wojewódzkim, Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz w Nadleśnictwie Włodawa. Uwzględniono również informacje uzyskane w starostwach powiatowych we Włodawie, urzędach gminnych oraz od użytkowników złóż. Korzystano także z danych systemu MIDAS i Banku Danych Hydrogeologicznych. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w lipcu 2010 roku.

Mapa wykonana jest w wersji cyfrowej. Dane dotyczące złóż występujących na obszarze arkusza zestawiono w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Włodawa ograniczony jest następującymi współrzędnymi geograficznymi: $23^{\circ}30'$ – $23^{\circ}45'$ długości geograficznej wschodniej i $51^{\circ}30'$ – $51^{\circ}40'$ szerokości geograficznej północnej.

W granicach arkusza łączą się granice trzech państw – Polski, Ukrainy i Białorusi. Obszar należący do Polski zajmuje około 1/3 jego powierzchni. Pod względem administracyjnym teren ten obejmuje fragment powiatu włodawskiego województwa lubelskiego (gminy Hanna, Włodawa i Miasto Włodawa).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2001) obszar objęty arkuszem położony jest w obrębie mezoregionów: Zakłęśłości Sosnowickiej, Garbu Włodawskiego, Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej oraz Polesia Brzeskiego, które wchodzi w skład makroregionu Polesie Zachodnie (fig. 1).

Zakłęśłość Sosnowica występuje w północno-zachodnim narożu arkusza – jest to teren obejmujący płaską równinę sandrową urozmaiconą niewielką kulminacją wznoszącą się do 170 m n.p.m.

Falista wysoczyzna morenowa (Garb Włodawski) związana jest ze zlodowaceniem odry obejmuje zachodnią część mapy. Powierzchnia zbudowana jest z glin zwałowych i nadbudowana formami polodowcowymi. Pagórki moren czołowych, występujące w okolicach Stawek, Różanki i Korolówki maksymalną wysokość osiągają na zachód od Włodawy (180,7 m n.p.m.). Powierzchnie sandrowe tworzą łagodne przejście morfologiczne do doliny Bugu. W okolicy Włodawy i Korolówki występują płaskie, pojezierne równiny.

Równina Łęczyńsko-Włodawska jest obszarem o płaskiej powierzchni, gdzie dominują formy pochodzenia rzeczno-jeziornego. Są to doliny Włodawki i Tarasinki oraz akumulacyjne tarasy nadzalewowe Bugu i Włodawki. Tarasy powstały w czasie zlodowaceń północnopolskich (Marszałek, 2000). Równiny jeziorne koncentrują się wokół jezior Glinki, Lipiec i Święte. Kolejnym charakterystycznym elementem tego obszaru są równiny torfowe w dnie doliny Włodawki oraz na tarasie nadzalewowym.

Mezoregion Polesie Brzeskie w obrębie opisywanego arkusza ogranicza się do doliny Bugu, która opada od około 157,6 (na południu) do 151,2 m n.p.m. (na północy). Dno doliny wypełniają mady i piaski rzeczne tarasu zalewowego, który wznosi się 0,5 do 2,0 m n.p. rzeki. Charakterystycznymi elementami są tu dość liczne starorzecza, suche lub zawodnione.

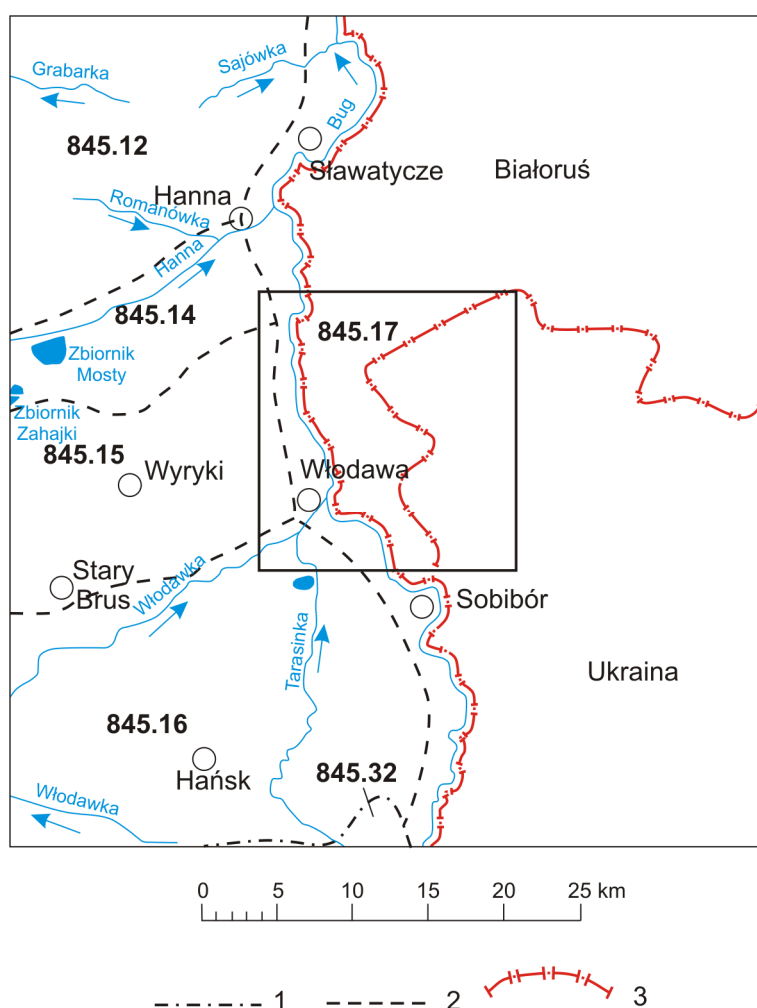


Fig. 1. Położenie arkusza Włodawa na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (2001)

1 – granica makroregionów, 2 – granica mezoregionów, 3 – granice państw

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski; Podprowincja: Polesie

Makroregion: Polesie Zachodnie; Mezoregiony: 845.12 – Równina Kodeńska, 845.14 – Zakłęśłość Sosnowicka, 845.15 – Garb Włodawski, 845.16 – Równina Łęczyńsko-Włodawska, 845.17 – Polesie Brzeskie

Makroregion: Polesie Wołyńskie; Mezoregion: 845.32 – Pagóry Chełmskie

Warunki klimatyczne obszaru kształtują najczęściej masy polarno-morskie, rzadziej polarno-kontynentalne i arktyczne. Najrzadziej napływa powietrze zwrotnikowe. Średnia roczna temperatura wynosi 7,3°C, co równa się średniej krajowej, zaś amplituda temperatur równa jest 22,2°C (średnia temperatura lipca wynosi 18,0°C, a stycznia -4,2°C). Średnia temperatura półroczna ciepłego (kwiecień – październik) wynosi 13,2°C, a chłodnego (listopad – marzec) od -1,0 do -3,0°C. Dzięki swojemu położeniu obszar charakteryzuje się m.in. dłuższą porą letnią, trwającą do 98 dni, jak również dłuższą zimą (do 80 dni). Średnia suma opadów wynosi ok. 550 mm. W roku przeciętnym notuje się około 140 dni z opadem, w tym 90 dni z opadem równym lub wyższym od 1 mm. Około 15% wielkości zasilania atmosferycznego stanowi opad śniegu, a średnia liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 80 (www.powiat.wlodawa.pl).

Lasy zajmują około 5% powierzchni omawianego arkusza i koncentrują się w jego południowej części.

Obszar arkusza posiada charakter typowo rolniczy, z dużą ilością użytków rolnych i słabo rozwiniętym przemysłem spożywczym (przetwórstwo rolno-spożywcze). Około 40% powierzchni opisywanego arkusza zajmują rozdrobnione grunty orne. Obfitość łąk powoduje, że dobrze rozwinięta jest hodowla bydła. Poza rolnictwem nieliczni mieszkańcy znajdują zatrudnienie w usługach i handlu, a także w przemyśle spożywczym i skórzanym. Ważnym sektorem jest turystyka, jednak najczęściej praca ta jest podejmowana w sezonie letnim. Jednym z najważniejszych problemów społeczno-gospodarczych na omawianym terenie jest bezrobocie.

Obszarem o zwartej zabudowie jest 15-tysięczna Włodawa – siedziba władz powiatu, władz miejskich i gminy Włodawa. Zabudowa rozciągnięta jest południkowo wzdłuż rzeki Bug, która stanowi wschodnią granicę miasta.

Zakładami produkcyjnymi zlokalizowanymi na arkuszu są: „Spomlek” Spółdzielca Mleczarnia we Włodawie (oddział), Wytwórnia Mas Bitumicznych w Orchówku, Zakład Produkcji mebli w Orchówku.

Obiektami mogącymi być potencjalnymi źródłami zagrożeń jakości wód podziemnych są m.in. wysypisko odpadów przemysłowych (garbarnia) w Orchówku oraz wysypisko odpadów komunalnych we Włodawie.

Włodawa jest ważnym węzłem drogowym, krzyżują się tu drogi krajowe i wojewódzkie nr 82 Lublin – Włodawa. Planuje się utworzenie przejścia granicznego z Białorusią. Miasto Włodawa posiada połączenie kolejowe z Chełmem, lecz ruch pasażerski na tej trasie został wstrzymany w 2002 roku. Obecnie linia kolejowa Chełm-Włodawa wykorzystywana jest wyłącznie przez pociągi towarowe.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Włodawa przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Włodawa (Marszałek, 2000, 2001).

Obszar objęty granicami mapy zlokalizowany jest w obrębie lubelsko-podlaskiej części wschodnioeuropejskiej platformy prekambryjskiej. Obszar ten znajduje się w obrębie zapadliska włodawskiego i charakteryzuje się płytkim zaleganiem skał podłoża krystalicznego oraz blokową tektoniką utworów starszych od jury. Orogeneza alpejska, a zwłaszcza faza ruchów kimeryjskich, odpowiedzialna jest za powstanie dużej luki stratygraficznej w pokrywie osadowej, od karbonu po jurę środkową. Utwory jurajskie i kredowe monoklinalnie zapadają ku południowemu zachodowi. Dolna część utworów górnej kredy wykształcona jest w postaci margli i kredy piszącej o łącznej miąższości około 230 m. W profilu mastrychtu występują jako różne odmiany facjalne kredy piszącej i margli o sumarycznej miąższości do kilkudziesięciu metrów. Strop powierzchni utworów kredy jest bardzo urozmaicony na skutek ruchów tektonicznych oraz działalności procesów erozyjnych. W środkowej części mapy, na prawie płaskiej powierzchni stropu kredy, występuje zwarta pokrywa utworów trzeciorzędu rozcięta rynną biegnącą od Włodawy w kierunku Szuminki. Inny charakter ma podłoże trzeciorzędowe w części północnej arkusza – wyniki badań geoelektrycznych wyróżniły kilka stref obniżen tektonicznych, wypełnionych miąższymi utworami wieku trzeciorzędowego. Miąższość osadów trzeciorzędowych zalegających na zerodowanym stropie utworów kredowych dochodzi do kilkudziesięciu metrów. Osady paleogenu (eocen i oligocen) wykształcone są jako mułki, ily i piaski kwarcowo-glaukonitowe. Osady miocenu reprezentowane są przez piaski z wkładkami pyłów i mułków zalegające płatami w okolicach Włodawy (miąższość około 25 m).

Osady czwartorzędowe pokrywają całą powierzchnię omawianego obszaru, ich miąższość zmienia się od 9,0 do 70,9 m. Wykształcone są one głównie w postaci piasków, piasków ze żwirem, żwirów, mułków, glin zwałowych i torfów. Plejstocen reprezentują osady preglacjału, zlodowaceń południowopolskich z interglacjami małopolskim i ferdynandowskim, interglacjału mazowieckiego, zlodowaceń środkowopolskich, interglacjału eemskiego oraz osady zlodowacenia wisły. Obecność osadów, z poszczególnych wyżej wymienionych okresów plejstocenu, niejednokrotnie została rozpoznana tylko w pojedynczych otworach badawczych.

Do najstarszych osadów (preglacjał) nawierconych na tym obszarze zaliczono szare piaski pylasto-ilaste i piaski średnioziarniste ze żwirikami i otoczkami skał węglanowych nawiercone na głębokości 38,8-40,1 m, w rejonie Okuninki.

Zlodowacenia południowopolskie reprezentowane są przez utwory zlodowacenia nidy, sanu i wilgi, a także utwory rzeczne interglacjalów małopolskiego i ferdynandowskiego. Gliny zwałowe i podścielające je mułki zastoiskowe zlodowacenia nidy tworzą kompleks o miąższości 35,1 m. Utwory te stwierdzono w rejonie Szuminki. Piaski i żwiry rzeczne oraz mułki i łył jeziorne z interglacjalu małopolskiego zostały opisane w profilach kilku otworów badawczych na obszarze całego arkusza. Osady te występują na głębokościach od 14,4 do 24,6 m p.p.t. i osiągają miąższość od kilku do kilkunastu metrów. Osady zlodowacenia sanu występują w rynnach erozyjnych bezpośrednio na utworach górnej kredy (okolice Włodawy). Są to łył i gliny o miąższości 4 m. Interglacjal ferdynandowski reprezentują piaski i żwiry rzeczne kilku metrowej miąższości, występujące na głębokości kilkunastu metrów w okolicach Włodawy. W kopalnych dolinach osady rzeczne osiągają miąższość do 40 m. Utwory zlodowacenia wilgi reprezentowane są przez mułki zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, o niewielkiej, kilkumetrowej miąższości. Osady wodnolodowcowe tworzą zwartą pokrywę starszych osadów plejstocentryskich lub zalegają bezpośrednio na utworach górnej kredy. Wypełniają najprawdopodobniej obniżenie w rejonie Szuminki.

Interglacjal mazowiecki reprezentują osady rzeczne (piaski i piaski ze żwirami) oraz zróżnicowane genetycznie osady jeziorne (mułki, łył, torfy). Utwory rzeczne, kilkumetrowej miąższości, znane są z wierceń w okolicy Włodawy, Korolówki, Szuminki oraz z wychodni w zboczach doliny Bugu, w Susznie. Osady jeziorne zostały rozpoznane wierceniami w Susznie oraz w wyrobisku dawnej cegielni we Włodawie. W Susznie, w podcięciu skarpy Bugu, widoczne są torfy brunatnoczarne o miąższości do 1,4 m, a w otworze, na głębokości 6,8 – 11,0 m występują torfy czarne z wkładkami piasków oraz namułów torfiastych – podobny profil występuje w okolicy Włodawy.

Osady zlodowacenia odry (zlodowacenia środkowopolskie) reprezentowane są przez trzy główne ogniwa. Najstarsze, miąższe osady jeziorno-zastoiskowe i rozlewiskowe uznawane są często jako przewodnie dla całego obszaru Polesia Lubelskiego. Środkowe ogniwo w profilu zlodowacenia odry to utwory glacialne, a część najmłodszą stanowią osady związane z zanikaniem łyłdolodu. Mułki zastoiskowe zlodowacenia odry są pierwszym osadem plejstocentryskim, który pojawia się na powierzchni terenu, na północ od wsi Różanka, a także w okolicy Włodawy i Suszna. Młodsze od nich wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami stwierdzono tylko w otworach wiertniczych osiągają miąższość 5 m. Kilkumetrowej miąższości gliny zwałowe występują zarówno na powierzchni terenu (okolice Różanki) jak i w profilach otworów wiertniczych. Często występują pod kilkumetrową pokrywą lodowcowych piasków i żwirów z gazyami. Recesyjne (górne) piaski i żwiry wodnolodowcowe tworzą rozległe pokrywy sandrowe, o miąższości do 20 m, w środkowej i północnej części opisywanego arkusza. Działalność lodowcowa w okresie zlodowacenia odry odegrała najważniejszą rolę w budowie geologicznej, zwłaszcza Garbu Włodawskiego.

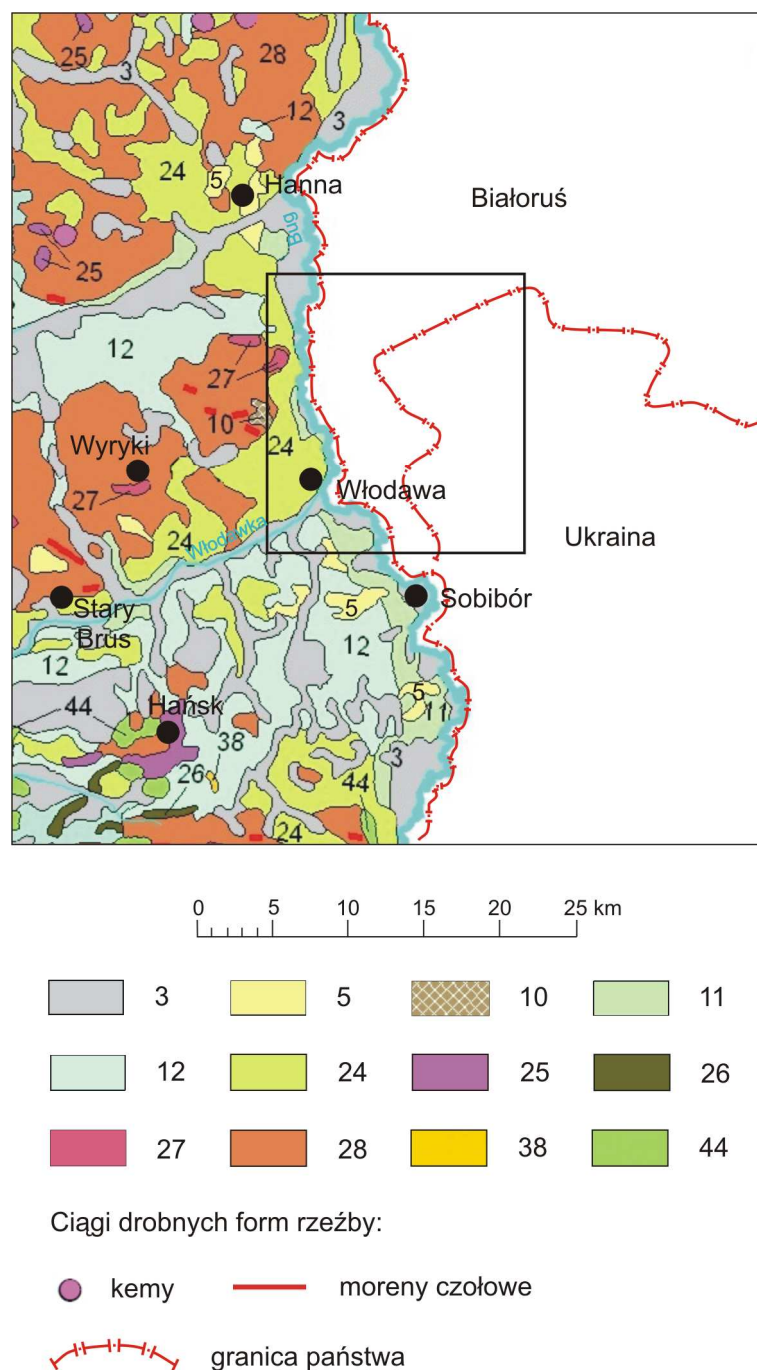


Fig. 2. Położenie arkusza Włodawa na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd: Holocen 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; **Czwartorzęd nierozdzielny**: 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach; **Pleistocen: zlodowacenia północnopolskie**: 10 – gliny, piaski i gliny z rumoszem, soliflukcyjno-deluwialne; 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; 12 – piaski i mułki jeziorne; **zlodowacenia środkowopolskie**: 24 – piaski i żwiry sandrowe; 25 – piaski i mułki kemów; 26 – piaski, mułki i żwiry ozów; 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych; 28 – gliny, zwałowe ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Neogen, miocen: 38 – wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy

Kreda górna: 44 – wapienie, kreda pizująca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski.

Na obszarze arkusza nie stwierdzono osadów interglacjału eemskiego. Jednak obecność cienkich warstw kredy jeziornej w okolicach Pawluk i Okuninki, przykryta mułkami z okresu zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie), nie wyklucza możliwości ich występowania.

Zlodowacenie wisły reprezentują głównie osady jeziorne i rzeczne, które występują w południowej części arkusza, w obrębie Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Piaski i mułki jeziorne występują na powierzchni lub pod niewielkim przykryciem holocénskich osadów jeziornych lub eolicznych. Są to piaski drobnoziarniste, najczęściej poziomo warstwowane z cienkimi wkładkami mułków. Osiągają miąższości 5 do 8 m. W czasie zlodowacenia wisły zdeponowane zostały piaski rzeczne tarasów nadzalewowych Bugu (8,0 do 10,0 m n.p. rzeki) głównie w okolicy Orchówka, a także widoczne osady w wąskich listwach w okolicach Suszna, Szuminki i Różanki. Są to piaski średnioziarniste, pylaste z wkładkami mułków piaszczysto-ilastych, średnio lub słabo wysortowane.

W plejstocenie i w holocenie tworzyły się cienkie pokrywy zwietrzelinowe glin zwałowych, a w suchych dolinkach zachodziły procesy deluwialne. Na tarasie nadzalewowym Bugu oraz na powierzchni suchych, kopalnych jezior powstawały cienkie pokrywy piasków eolicznych (2 do 3 m).

Holocénskie piaski i mułki jeziorne, mady oraz piaski rzeczne wypełniają dna dolin Bugu i Włodawki. Namuły torfiaste wypełniają starorzeczka Bugu, a torfy (lokalnie powyżej 6 m miąższości) zajmują znaczną powierzchnię wokół doliny Włodawki.

IV. Złoże kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Włodawa udokumentowano dziesięć złóż kopalin okrucowych – dziewięć złóż piasków i jedno złoże piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej (Wołkowicz i in. red., 2010). Udokumentowane w 2005 roku złoże piasku „Włodawa I-Pole B” nie zostało ujęte w bilansie. Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację złóż z uwagi na ich ochronę i ochronę środowiska przedstawia tabela 1.

Udokumentowane złoże związane są z akumulacją lodowcową i wodnolodowcową z okresu zlodowaceń północno- i środkowopolskich oraz akumulacją rzeczna holocenu. Parametry geologiczno-górnice złóż i parametry jakościowe piasku przedstawiono w tabeli 2.

Złoże piasków kwarcowych „Włodawa II” (Nowak, Turza, 1970) udokumentowane zostało w kategorii C₂ na powierzchni 70,91 ha. Seria złożowa występuje w formie pokładu, a jego miąższość waha się od 5,5 do 12,7 m (średnio 8,9 m). Grubość nadkładu wynosi średnio 1,0 m, a tworzy go gleba i piasek gliniasty. Jest to złoże suche. Występujące tu kruszywo

charakteryzuje się następującymi parametrami jakościowymi zawartość: ziaren o średnicy od 0,5 do 2,0 mm – 12,4 do 25,6%, śr. 17,6%; pyłów mineralnych < 0,05 mm – 0,8 do 4,8%, śr. 2,2 %; SiO₂ – 91,48 do 92,91%, śr. 92,23%; MgO – 0,24 do 0,42%, śr. 0,31%; Fe₂O₃ – 0,48 do 1,60%, śr. 0,78%; Al₂O₃ – 3,10 do 5,03%; śr. 4,0%; Na₂O – 0,31 do 0,43%; śr. 0,37% i K₂O – 0,77 do 0,94%, śr. 0,84%. Kopalina może być wykorzystywana w budownictwie do produkcji cegły wapienno-piaskowej.

Złoże piasków „Dołhobrody” (Czaja-Jarzmik, 1997) położone jest w północnej części arkusza, przy drodze krajowej Włodawa – Hanna – Sławatycze. Udokumentowano je w obrębie falistej wysoczyzny morenowej. Serię złożową stanowią piaski i pospółka wieku czwartorzędowego oraz piaski trzeciorzędowe. Litologicznie są to piaski drobno- średnio- i gruboziarniste ze zmienną domieszką frakcji żwirowej. Piaski trzeciorzędowe to piaski drobnoziarniste z glaukonitem o typowym zielonkawym zabarwieniu. Seria złożowa jest silnie zaburzona glacitektonicznie, o czym świadczy zmieniony układ warstw, uskoki, wyciśnięte ku górze piaski trzeciorzędowe oraz silnie skompresowana pospółka. Średnia miąższość złoża wynosi 4,2 m. Seria złożowa zalega powyżej poziomu wody gruntowej. Z uwagi na zmienną zawartość pyłów mineralnych i obecność domieszek żwirowych kopalina znajduje ograniczone zastosowanie w budownictwie ogólnym i drogowym.

Udokumentowane na początku 2009 roku złoże piasku „Szuminka” (Chwesiuk, 2009) zlokalizowane jest we wsi Szuminka, przy drodze prowadzącej do przysiółka Różanka. Złoże położone jest na północnym zboczu wzgórza morenowego dominującego w morfologii terenu. Seria złożowa występuje w formie pokładu o zmiennej jakości surowca. Przeważają piaski średnioziarniste, w obrębie których występują przewarstwienia pylaste. Średnia miąższość złoża wynosi 4,0 m. Spąg złoża stanowią utwory pylaste lub założona głębokość eksploatacji. Jest to złoże częściowo zawodnione – poziom wodonośny występuje na głębokości 2,7–6,7 m p.p.t. Kopalina ze złoża jest używana do produkcji zapraw i betonów, a także nawierzchni drogowych.

Złoże piasków „Korolówka-Suszn” (Jaros, Giełżecka, 1990) położone jest w obrębie równiny sandrowej, niedaleko wsi Korolówka. Udokumentowano je w kategorii C₂ na powierzchni 74,15 ha. Złoże występuje w formie pokładu o średniej miąższości 22,1 m. W nadkładzie występuje gleba, torf, mułki i piaski, a w spagu ropy, mułki i gliny. Średnia grubość nadkładu wynosi 2,4 m. Złoże jest zawodnione.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zago- spodarowa- nia złoża	Wydobycie (tys. t.)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoża		Przyczyny konfliktowości złoża
									Klasy 1–4	Klasy A–C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dołhobrody	p	Q, Trz	102	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	–
2	Korolówka-Suszno	p	Q	25 879	C ₂	N	-	Sb, Sd	4	A	–
3	Włodawa I	p	Q	12 055	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	B	W
4	Włodawa II	pki	Q	6 311*	C ₂	N	-	Sb	4	B	W
5	Orchówek dz. 743, 744	p	Q	54	C ₂	Z*	15	Sb, Sd	4	B	K, W, Natura 2000
6	Orchówek dz. 862	p	Q	74	C ₁	G	12	Sb, Sd	4	B	W, Natura 2000
7	Orchówek dz. 555, 861	p	Q	82	C ₁	G	12	Sb, Sd	4	B	W, Natura 2000
8	Szuminka	p	Q	138	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	–
9	Włodawa I/1	p	Q	93	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	B	W
10	Włodawa I-Pole B*	p	Q	139	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	W

Rubryka 2 *– złoża nie figuruje w „Bilansie ...”; zasoby według dokumentacji geologicznej (stan na 31.12.2004 r.)

Rubryka 3 – p – piasek; pki – piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji cegły wapienno-piaskowej)

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd; Trz – Trzeciorzęd

Rubryka 7 – złoża: G – zagospodarowane, N – niezagospodarowane, Z – zaniechane; Z* – eksploatacja zaniechana w 2009 r.

Rubryka 9 – kopaliny skalne: Sb – budowlane; Sd – drogowe

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

Rubryka 11 – złoża: A – mało konfliktowe; B – konfliktowe

Rubryka 12 – K – ochrona krajobrazu, W – ochrona wód podziemnych (GZWP 407), Natura 2000

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice złóż i parametry jakościowe piasków

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Parametry geologiczno-górnice złóż				Parametry jakościowe		
		powierzchnia złoża ha	miąższość złoża m	grubość nadkładu m	warunki hydrogeologiczne	zawartość ziaren do 2 mm % *wskaźnik uziarnienia	zawartość pyłów mineralnych %	ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym T/m ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dołhobrody	1,58	<u>1,4–6,7</u> śr. 4,2	<u>0,0–0,6</u> śr. 0,5	suche	<u>48,1–100</u> śr. 86,12	<u>4,0–12,9</u> śr. 7,17	<u>1,32–1,64</u> śr. 1,54
2	Korolówka-Suszno	74,15	<u>4,5–36,4</u> śr. 22,1	<u>0,2–8,6</u> śr. 2,4	zawodnione	<u>86,7–100</u> śr. 98,6	<u>1,3–13,6</u> śr. 5,8	śr. 1,58
3	Włodawa I	66,31	<u>4,3–15,2</u> śr. 11,4	<u>0,2–6,0</u> śr. 1,3	suche	<u>94,0–100</u> śr. 98,4	<u>2,49–9,7</u> śr. 5,08	<u>1,63–1,80</u> śr. 1,74
5	Orchówek dz. 743, 744	1,63	<u>3,6–3,8</u> śr. 3,7	<u>0,2–0,4</u> śr. 0,3	zawodnione	100	<u>0,7–1,6</u> śr. 1,0	nie określono
6	Orchówek dz. 862	1,99	śr. 4,5	śr. 0,5	zawodnione	100	0,3–2,3	<u>1,46–1,75</u> śr. 1,64
7	Orchówek dz. 555, 861	1,60	<u>5,1–6,0</u> śr. 5,6	śr. 0,4	zawodnione	100	<u>0,5–2,5</u> śr. 1,5	<u>1,62–1,72</u> śr. 1,67
8	Szuminka	1,95	<u>2,2–5,2</u> śr. 4,0	<u>0,4–1,2</u> śr. 0,8	częściowo zawodnione	<u>99,5–100</u> śr. 99,9	<u>1,6–4,5</u> śr. 2,12	<u>1,59–1,94</u> śr. 1,76
9	Włodawa I/1	0,50	<u>9,8–13,7</u> śr. 11,2	<u>0,2–3,5</u> śr. 1,1	suche	<u>2,3–3,0</u> śr. 2,6*	<u>2,49–9,7</u> śr. 5,08	nie określono
10	Włodawa I-Pole B	0,76	<u>6,4–13,8</u> śr. 10,7	śr. 0,3	suche	<u>2,45–2,95</u> śr. 2,74*	<u>1,6–9,7</u> śr. 5,6	śr. 1,7

Złoże piasku „Włodawa I”, „Włodawa I/1” i „Włodawa I – Pole B” położone są przy zachodnim brzegu arkusza, około 3 km na zachód od miasta Włodawy. Złoże „Włodawa I/1” i „Włodawa I – Pole B” zostały udokumentowane na obszarze złoża „Włodawa I”. Zasoby złoża „Włodawa I” rozliczone zostały dodatkiem nr 1 do dokumentacji (Chwesiuk, 2006a), ale nie zmieniono obszaru złoża. Kopalinę główną stanowią tu piaski wodnolodowcowe, powstałe w schyłkowej fazie zlodowaceń północnopolskich. Jest to obszar o zróżnicowanej budowie geologicznej. Seria złożowa występuje w formie pokładu i charakteryzuje się zróżnicowaną jakością kopaliny.

Złoże „Włodawa I” udokumentowano na powierzchni 66,31 ha (Nicpoń, Niszczyk, 1988; Chwesiuk, 2006a). Serię złożową stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, niekiedy pylaste, barwy szarozółtej i żółtej. Kompleks charakteryzuje się zróżnicowaną miąższością od 4,3 m do 15,2 m. Nadkład (gleba i piasek gliniasty) osiąga miejscami do 6 m grubości. Złoże nie jest zawodnione. Kopalina może znaleźć zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasku „Włodawa I/1” udokumentowano w 2006 roku w północnej części złoża „Włodawa I” (Chwesiuk, 2006b). Kruszywo piaskowe wykazuje zróżnicowane parametry jakościowe – najlepszą jakość posiada spągowa partia złoża, a najgorszą środkowa. Średnia miąższość piasku wynosi 11,2 m. Złoże jest suche – poziom wód gruntowych znajduje się na rzędnej 161 m n.p.m. Kopalina znajduje zastosowanie w budownictwie i drogownictwie.

Złoże piasku „Włodawa I – Pole B” udokumentowano na obszarze 0,76 ha w północnej części złoża „Włodawa I” (Gałus, 2005). Serię złożową stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, charakteryzujące się zmienną zawartością pyłów mineralnych, wahającą się od 1,6 do 9,7%. W stropowych partiach piaski są zaglinione z dużą ilością głązików. Nadkład stanowi warstwa gleby piaszczystej o miąższości 0,3 m. Jest to złoże suche. Kopalina może być wykorzystywana w budownictwie i drogownictwie.

Złoża piasków „Orchówek, działki 743, 744” (Chwesiuk, 2000), „Orchówek, działki 555, 861” (Czaja-Jarzmik, 1998) i „Orchówek, działka 862” (Łoza, 2001), udokumentowano w obrębie tarasu zalewowego rzeki Bug na południu arkusza. Występuje tu seria plejstocénskich utworów piaszczystych pochodzenia rzeczno- i wodnolodowcowego powstała w czasie zlodowaceń środkowo- i północnopolskich. Złoża posiadają prostą pokładową budowę.

Złoże „Orchówek, działki 743, 744” położone jest w centralnej części starorzecza Buzisko, około 0,5 km od rzeki Bug. Udokumentowano je w kategorii C₂ na powierzchni 1,63 ha. Serię złożową, zbudowaną z piasków średnio- i drobnoziarnistych, tworzy pokład o miąższości od 3,6 do 3,8 m. W stropie złoża występują piaski pylaste. Nadkład stanowi gleba o grubości 0,3 m. Jest to złoże zawodnione. Poziom wód gruntowych o zwierciadle swo-

bodnym zalega na głębokości 1,3–2,4 m. p.p.t.. Stan ten w dużym stopniu uzależniony jest od poziomu wody w rzece. Kruszywo ze złoża stosowane jest do budowy nasypów drogowych oraz do produkcji betonów i zapraw budowlanych.

Złoża „Orchówek, działki 555, 861” i „Orchówek, działka 862” udokumentowano na niewielkim obszarze (1,60 i 1,99 ha) w odległości około 1 km od rzeki Bug. Parametry geologiczno-górnictwa tych złóż oraz parametry jakościowe kruszywa są podobne, ze względu na bliskość ich lokalizacji (złoża przylegają do siebie). Serię złożową tworzą piaski średnioziarniste szaro-żółte z cienkimi wkładkami piasków gliniastych. W nadkładzie występuje gleba i piasek gliniasty, a w spągu piaski gruboziarniste. Złoża są zawodnione. Poziom czwartorzędowy nawiercono na głębokości 3,1-3,5 m. Kruszywo wykorzystywane jest w budownictwie i drogownictwie.

Złoża poddano klasyfikacji sozologicznej w aspekcie ich ochrony oraz wpływu ich eksploatacji na środowisko (tabela 1). Złoża „Orchówek, działki 743, 744”, „Orchówek działka 862” i „Orchówek działki 555, 861” położone są w obrębie ostoi sieci Natura 2000 oraz na obszarze wysokiej ochrony zbiornika GZWP nr 407. Ponadto złożo „Orchówek, działki 743, 744” leży w Poleskim Obszarze Chronionego Krajobrazu, w obrębie którego rozporządzeniem Wojewody Lubelskiego wprowadzono zakaz eksploatacji kopalin. Złoża „Włodawa I”, „Włodawa I/1”, „Włodawa I-Pole B” oraz „Włodawa II” zlokalizowane są w strefie ochronnej zbiornika GZWP nr 407, a „Włodawa II” także w strefie ochrony pośredniej ujęcia wody. Wymienione powyżej złoża zaliczono do konfliktowych (klasa B). Pozostałe uznano za mało konfliktowe (klasa A). Z uwagi na ochronę złóż wszystkie należą do złóż powszechnych, licznie występujących (4 klasa).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Obecnie na obszarze arkusza Włodawa jedyną eksploatowaną kopalnią jest kruszywo piaskowe. Wydobywanie prowadzone jest na niewielką skalę z czterech złóż piasku: „Dołhobrody”, „Orchówek działka 862”, „Orchówek, działki. 555, 861” oraz „Szuminka” i ma niewielkie znaczenie gospodarcze.

Na obszarze złoża „Dołhobrody” eksploatacja kruszywa piaskowego została rozpoczęta w 1998 roku. Obszar i teren górniczy pokrywają się z granicami złoża i zajmują powierzchnię 1,58 ha. Koncesja na eksploatację ważna jest do 2023 roku. Urabianie kopaliny odbywa się okresowo w niewielkim wyrobisku wgłębnym na potrzeby Gminy Hanna. Według Bilansu zasobów (Wołkowicz i in. red., 2010) w 2009 roku nie wykazano wydobywania ze złoża. Kru-

szywo stosuje się w budownictwie i drogownictwie w stanie naturalnym – bez przeróbki. W dokumentacji nie określono kierunku rekultywacji terenu poeksploatacyjnego.

Na obszarze złoża „Szuminka” eksploatacja kruszywa piaskowego została rozpoczęta w 2010 roku. Użytkownikami złoża są przedsiębiorcy Ewa i Dariusz Pastusiak z Włodawy. Obszar i teren górniczy o powierzchni 0,70 ha zostały ustanowione wraz z koncesją, ważną do końca 2016 roku. Urabianie warstwy złożowej odbywa się odkrywkowo w niewielkim wyrobisku wgłębnym, o wysokości ścian do 1 m. W północnej części złoża planuje się eksploatację surowca poniżej lustra wody gruntowej. Przewiduje się rolny, a częściowo wodny kierunek rekultywacji.

Użytkownikiem przylegających do siebie złóż piasku „Orchówek działki 555, 861” i „Orchówek działka 862” jest przedsiębiorca Józef Baran. Eksploatację piasków ze złoża „Orchówek działki 555, 861” rozpoczęto w 2002 roku wraz z uzyskaniem koncesji na wydobywanie – ważnej do końca 2025 roku. Ustanowiony dla złoża obszar i teren górniczy mają wspólną powierzchnię 1,60 ha. Piasek ze złoża „Orchówek działka 862” eksploatuje się od pierwszego kwartału 2006 roku. Koncesja ważna jest do 2012 roku. Ustanowiony obszar górniczy pokrywa się z terenem górniczym i zajmuje 1,83 ha. Wydobywanie piasku odbywa się metodą odkrywkową w jednym wyrobisku wgłębnym przy pomocy koparki przedsiębiornej. Ze względu na występujące na głębokości około 3,1–3,5 m zwierciadło wody, eksploatacja prowadzona jest dwoma poziomami. Z wyrobiska wody odprowadzane są rowem melioracyjnym do rzeki Bug. Wyrobisko poeksploatacyjne planuje się przekształcić w zbiornik do hodowli ryb. W 2010 roku pan Józef Baran uzyskał koncesję na rozpoznanie złóż piasku w bezpośrednim sąsiedztwie już istniejących. Projektowane złoża poszerzyłyby eksploatację piasku oraz istniejące wyrobisko eksploatacyjne w kierunku północno-zachodnim i południowo-wschodnim.

Eksploatacja piasków ze złoża „Olchówek działki 743, 744” prowadzona była w ramach budowy zbiornika przeznaczonego do hodowli ryb. Koncesja na wydobywanie ważna była do 02.02.2011 r. Według „Bilansu zasobów ...” (Wołkowicz i in. red., 2010) w 2009 roku ze złoża wydobyto 15 tys. ton kruszywa. Podczas zwiadu terenowego w lipcu 2010 roku stwierdzono, że wyrobisko zostało zrekultywowane w kierunku wodnym.

Złoże piasku „Włodawa I” jest zaniechane od 2002 r. Właścicielem terenu jest Urząd Miasta we Włodawie, który od 1997 roku eksploatował piasek dorywczo. W latach 2000–2003 udzielono koncesji Przedsiębiorstwu Wielobranżowemu „Wodrex” na eksploatację części złoża. W obydwu przypadkach po zakończeniu wydobywania nie rozliczono zasobów. W latach 2005 i 2006 na fragmentach wydzierżawionych działek udokumentowano złoża „Włodawa I/1” i „Włodawa I – Pole B”, w związku z czym dla złoża „Włodawa I” opracowano

Dodatek nr 1 rozliczający zasoby (ale nie zmieniono obszaru złoża). Obszar po eksploatacji piasku ze złoża „Włodawa I” nie został zrekultywowany – na jego obszarze zlokalizowano dwa wyrobiska. Wypełnione wodą wyrobisko w północno-wschodniej części złoża zajmuje około 1/6 jego powierzchni i osiąga głębokość 10 m.

Złoże piasku „Włodawa I/1” udokumentowano w obrębie wyrobisk poeksploatacyjnego złoża „Włodawa I”. Eksploatacja złoża przez firmę F.H.U. „HANDBUD” Wiesław Blicharski, prowadzona była w latach 2007–2009. Wydobywanie piasku prowadzone było w obrębie obszaru górniczego o powierzchni 0,50 ha z warstwy suchej. Z powodu wygaśnięcia prawa do terenu koncesja nie została przedłużona. W lipcu 2009 roku były użytkownik złoża „Włodawa I/1” sporządził operat rozliczający zasoby. Wyrobisko poeksploatacyjne nie zostało zrekultywowane.

Na obszarze arkusza nie funkcjonuje żaden zakład pierwotnej przeróbki kopaliny.

Złoże piasku „Włodawa I – Pole B” również stanowi część zaniechanego złoża „Włodawa I”. Udokumentowano je w obrębie starych wyrobisk poeksploatacyjnych. Finansujący dokumentację ubiegał się o koncesję na eksploatację kopaliny, lecz z powodu wygaśnięcia umowy dzierżawy terenu od gminy Miasto Włodawa – jej nie uzyskał.

Złoże piasku „Korolówka-Suszn” oraz złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Włodawa II” do tej pory nie zostały zagospodarowane.

Podczas zwiadu terenowego zlokalizowano tylko jedno wyrobisko, w którym sporadycznie prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja piasku. Znajduje się ono przy drodze krajowej nr 812, niedaleko Włodawy.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy powiększenia bazy surowcowej na obszarze odwzorowanym w granicach arkusza Włodawa są niewielkie i głównie związane z występowaniem osadów wodnolodowcowych. Na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych oraz danych ze Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Włodawa (Marszałek, 2000, 2001), wyznaczono trzy obszary prognostyczne piasku i piasku ze żwirem i jeden obszar perspektywiczny piasku. Dane uzupełniono informacjami zebranymi podczas zwiadu terenowego. Obszar, w którym prace poszukiwawcze nie przyniosły oczekiwanego rezultatu lub w którym nawiercona kopalina nie spełnia obecnych kryteriów bilansowości zaznaczono na mapie jako obszar negatywny.

Rejon Włodawy objęły prace geologiczno-zwiadowcze za kruszywem piaszczysto-żwirowym przeprowadzone w rejonie doliny rzeki Bug (Borzęcki, Sokolińska 1979). Jeden z obszarów badań zlokalizowany jest w Różance, w rejonie występowania wodnolodowco-

wych piasków i piasków ze żwirami zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie odry) (Marszałek, 2000, 2001). Pięć otworów poszukiwawczych wykonano w ramach wcześniejszych prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym (Urbański, Migaszewski, 1973). Łącznie obszar ten zbadano 15 wierceniami o głębokości od 10 do 15 m. W czterech z nich stwierdzono występowanie piasków i piasków ze żwirami o miąższości od 4,9 do 10,0 m. W podłożu tej serii występują gliny piaszczyste, a jeden z otworów został zakończony w piaskach drobnoziarnistych – nie przewiercając serii surowcowej. Analizując wyniki badań laboratoryjnych stwierdzono, że surowiec może mieć zastosowanie w budownictwie. Wydzielono dwa pola (rozdzielone drogą), w których orientacyjnie wyliczono zasoby. Na mapie pola te zaznaczono jako obszary prognostyczne nr I i II występowania piasków i piasków ze żwirami (tabela 3). Pozostałe otwory nawierciły piaski o parametrach pozabilansowych (miąższość od 1,4 do 2,3 m, nadkład od 0,2 do 3,5 m) oraz piaski gliniaste i pyły. Obszar w otoczeniu wyznaczonych obszarów prognostycznych uznano za negatywny dla piasków oraz piasków i żwirów, nie można jednak wykluczyć możliwości udokumentowania niewielkich złóż na potrzeby lokalne, w rejonach, gdzie miąższość kopaliny przekracza 2 m.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno – surowcowego	Parametry jakościowe	Grubość nadkładu od-do śr. (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do śr. (m)	Zasoby w kat. D ₁ tys. m ³	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	15,75	p, pż	Q	Zawartość (%) frakcja <2,5 mm – 60,0-99,0; pyły mineralne (< 0,05 mm) – 3,3-9,4 zanieczyszczeń organicznych – barwa jaśniejsza od wzorowej	0,2-1,3	4,9-10,0 śr. 6,0	945	Sb
II	10,50	p, pż	Q	Zawartość (%) frakcja <2,5 mm – 60,0-99,0; pyły mineralne (< 0,05 mm) – 3,3-9,4; zanieczyszczeń organicznych – barwa jaśniejsza od wzorowej	od 0,2 do 1,3	4,9-10,0 śr. 5,0	525	Sb
III*	16,0	p	Q	Zawartość (%) frakcja <2,0 mm – śr. 98,3; pyły mineralne – śr. 5,9%; zanieczyszczeń organicznych – barwa jaśniejsza od wzorowej	3,0	10,0	1600	Sb

Rubryka 1: *– obszar kontynuuje się na arkuszu Kaplonosy; parametry określono dla całego obszaru
 Rubryka 3: **p** – piaski, **pż** – piaski ze żwirem
 Rubryka 4: **Q** – czwartorzęd
 Rubryka 9: **Sb** – kopaliny skalne budowlane

Kolejny obszar prognostyczny piasku (nr III) wyznaczono na północny wschód od miejscowości Korolówka (Cywicki, Zalewska 1985). Jest to obszar występowania czwartorzędowych piasków deluwialnych oraz osadów akumulacji lodowcowej zlodowacenia odry (Marszałek, 2000, 2001). Wykonano tu łącznie 17 otworów poszukiwawczych. W 15 otworach nawiercono piaski silnie pylaste, gliny piaszczyste i mułki. Piasek o znacznej miąższości (12,0 i 18,5 m) nawiercono w dwóch otworach przy zachodniej granicy arkusza. Ze względu na dużą grubość nadkładu (11,5 m) w jednym z otworów, obszar prognostyczny wyznaczono na podstawie jednego otworu. Zasoby piasku oszacowano na 1600 tys. m³ (tabela 3). W wyznaczonym obszarze poziom wody znajduje się na głębokości 6,0 m p.p.t. – seria złożowa jest częściowo zawodniona. W granicach rejonu poszukiwań, w którym nie osiągnięto oczekiwanych rezultatów wyznaczono obszar negatywny piasków oraz piasków ze żwirem, kontynuujący się na arkuszu Kaplonosy.

Obszar arkusza był także terenem poszukiwań łąć do produkcji ceramiki budowlanej (Bomba, Nicpoń, 1982). Prace rozpoznawcze przeprowadzono w rejonie Korolówki i Suszna, na obszarze występowania osadów wodnolodowcowych, a lokalnie mułków zastoiskowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie odry) oraz piasków deluwialnych (Marszałek, 2000, 2001). Odwiercono trzy otwory o głębokości 10 m, które nie potwierdziły występowania surowca ilastego, lecz nawierciły serie piasków o miąższości 6,7 i 7,7 m, występujące pod nadkładem 0,2 i 3,3 m. Parametry jakościowe ośmiu próbek piasku pobranych z 2 otworów przedstawiają się następująco: zawartość ziaren o średnicy do 2,0 mm – 100%, zawartość pyłów mineralnych (do 0,005 mm) – od 1,3 do 18,5%, zawartość zanieczyszczeń organicznych – barwa jaśniejsza od wzorcowej. Według ówczesnych wymagań o jakości i przydatności kruszywa, piasek ten nadaje się do zapraw i wypraw budowlanych oraz do betonu. Piaski występujące na tym obszarze są zawodnione. W rejonie poszukiwań surowca ilastego wyznaczono obszar perspektywiczny piasków, w granicach którego w późniejszych latach udokumentowano złożę „Korolówka-Susno”.

Na południu arkusza, w granicach Poleskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu w dolinie rzeki Włodawki i Tarasinki, występują torfowiska. Torfowiska te spełniają kryteria bilansowości (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Miąższości średnie wahają się od 1,52 do 4,41 m. Są to torfy typu niskiego i przejściowego, najczęściej turzycowiskowe i olesowe. W związku z zakazem wydobywania skał (w tym torfów) obowiązującym w rejonie Poleskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (DzU 04.147.2086) nie wyznaczono obszarów perspektywicznych złóż torfu na tym obszarze.

Osady dolnego paleozoiku występujące w podłożu mogą być perspektywiczne dla udokumentowania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w łupkach. Łupki wzbogacone

w substancję organiczną były deponowane w systemie basenów sedymentacyjnych rozwiniętych we wczesnym paleozoiku na zachodnim skłonie kratonu wschodnioeuropejskiego (Poprawa, Kiersnowski, 2008). W regionie lubelskim potencjalne akumulacje gazu ziemnego związane są z górnordowickimi i dolnosylurskimi łupkami graptolitowymi. W chwili obecnej koncesje udzielone na poszukiwanie niekonwencjonalnego gazu ziemnego nie objęły rejonu arkusza (www.mos.gov.pl)

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Włodawa w całości należy do dorzecza środkowego Bugu, który jest główną osią hydrograficzną na tym obszarze. Bieg rzeki na omawianym odcinku jest kręty, meandrujący, a stosunkowo wąska lewobrzeżna dolina, urozmaicona jest licznymi starorzeczami. W granicach obszaru arkusza do Bugu wpadają lewobrzeżne dopływy Włodawka i Kanał Partyzantów oraz nieliczne drobne cieki. Włodawka jest odbiorcą wód swego prawobrzeżnego dopływu – rzeki Tarasinki. Rzeka Włodawka wraz z Tarasinką odwadnia obszar w południowej części arkusza. Znajdują się tu dwie nisze źródlane chronione jako pomniki przyrody. Kanał Partyzantów wraz z kilkoma dopływami odwadnia środkową część arkusza.

Według danych starostwa we Włodawie sporządzonych po powodzi w 1999 r. zagrożenie powodziowe występuje w dolinach Bugu oraz Włodawki. Zagrożeniem objęte są m.in. w obrębie miasta Włodawa: ogródki działkowe, były Zakład Mięsny, oczyszczalnia ścieków, ulice Nadstawna i Podzamcze. Potencjalnie zagrożone są również pojedyncze gospodarstwa rolne we wsiach: Dołhobrody, Pawluki, Różanka, Stawki, Orchówek. Wymienione obszary znajdują się w strefie prawdopodobieństwa zalewu 5%. W 1999 r. zalane zostały łąki nadbużańskie i częściowo pola uprawne, ale nie zaszła potrzeba ewakuacji ludności.

Ochrona doliny Bugu przed powodzią zgodnie z Planem Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Lubelskiego, niemal wyłącznie opiera się na retencji dolinowej i utrzymaniu rzeki w niezakłóconym rytmie przepływu. Wymóg bezpieczeństwa ekologicznego realizować należy poprzez zakaz wyznaczania nowych terenów pod zabudowę na obszarach zalewowych pozostających w zasięgu wody stuletniej i niechronionych przed powodzią. Nowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Lubelskiego jest w trakcie realizacji (www.plan.lubelskie.pl).

Na południowy wschód od zabudowań miasta Włodawy znajduje się niewielki zbiornik „Okopiec” (2,5 ha), który do niedawna pełnił funkcję zbiornika małej retencji. Obecnie

maksymalna głębokość akwenu to 2,4–2,6 m i zależy od okresowego poziomu wody. Zbiornik jest ogólnodostępnym łowiskiem, kąpiel jest zabroniona.

W południowej części arkusza zlokalizowane są jeziora należące do Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Największe to jezioro Glinki o powierzchni 46,9 ha i głębokości 8,8 m. Jest zbiornikiem przepływowym – przecina go rzeka Tarasinka – co doprowadziło do degradacji jego wód. Dwa mniejsze jeziora to Świąte (5,7 ha) i Lipiniec (4,1 ha). Na obszarze arkusza znajduje się północny fragment jeziora Białego Włodawskiego, którego większość znajduje się na arkuszu Sobibór.

Stan jakości rzek badany jest w ramach monitoringu przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska Lublinie. Od 2008 r. ocena jakości wód prowadzona jest dla jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP), zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz U Nr 162, poz. 1008). Na ocenę stanu rzek wpływa przede wszystkim ocena ekologiczna i chemiczna. Na obszarze arkusza Włodawa znajdują się trzy punkty pomiarowo-kontrolne – na rzece Bug w Orchówku, na rzece Włodawka we Włodawie i na jej dopływie rzece Tarasince we wsi Okuninka. W punktach tych nie przeprowadzono oceny stanu chemicznego rzek, lecz w 2009 roku wykonano badania określając ich stan ekologiczny (www.wios.lublin.pl).

Badania wykazały, że stan rzeki Tarasinki na całej jej długości jest umiarkowany. Klasę elementów fizykochemicznych oceniono poniżej stanu dobrego. Ocenę elementów biologicznych przeprowadzono na podstawie badań fitobentosu, makrofitów oraz chlorofilu „a” – wody rzeki Tarasinki zaliczono do I klasy (bardzo dobra).

Stan ekologiczny rzeki Bug („od Złotuchy do Krzny”) oraz rzeki Włodawka („od Mietułka do ujścia”) jest umiarkowany. Klasę elementów fizykochemicznych w obydwóch przypadkach oceniono poniżej stanu dobrego, a klasę elementów biologicznych na II (dobry) (www.wios.lublin.pl).

Biorąc po uwagę fakt, że stan ekologiczny rzek wpływa decydująco na stan jednolitej części wód powierzchniowych, można wysunąć wniosek, że stan ogólny jednolitej części wód rzek: Bug „od Złotuchy do Krzny”, Włodawka „od Mietułka do ujścia” i rzeki Tarasinki jest zły.

Ostatnie badania wody z jeziora Glinki, w ramach regionalnego monitoringu, odbyły się w roku 2005. Wody były bardzo zanieczyszczone – pozaklasowe (Raport..., 2007). W 2009 roku dokonano oceny stanu ekologicznego jednolitych części wód kilku jezior województwa

lubelskiego (Raport..., 2010). Stan wód jeziora Białego Włodawskiego oceniono na bardzo dobry (klasyfikacja biologiczna – stan bardzo dobry, fizykochemiczna – stan dobry).

2. Wody podziemne

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych Polski według jednostek jednolitych części wód podziemnych badany obszar położony jest w całości w subregionie nizinnym Regionu Bugu (Prowincja Wisły) (Paczyński, Sadurski red., 2007).

W granicach opisywanego arkusza wydzielono trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, trzeciorzędowe i kredowe. Czwartorzędowe i kredowe pełnią rolę głównych poziomów użytkowych, a piętro trzeciorzędowe jest piętrem podrzędnym (Chowaniec i in., 2004).

Czwartorzędowe piętro wodonośne występuje na całym opisywanym obszarze, a jako główny poziom użytkowy w części środkowej oraz w okolicy Włodawy. Wody podziemne występują w piaskach zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich. Lokalnie możliwy jest bezpośredni ich kontakt z piaskami paleogenu. Swobodne zwierciadło wody występuje na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Miąższość poziomu wodonośnego wynosi średnio 25 m, a wydajności potencjalne studni wynoszą od 10 do 50 m³/h. Czwartorzędowe piętro wodonośne nie posiada wystarczającej izolacji od powierzchni terenu, dlatego mimo niewielkiej ilości ognisk zanieczyszczeń, charakteryzuje się średnim stopniem zagrożenia.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne występuje w środkowej części arkusza i jest piętrem podrzędnym. Budują go piaski oligoceńskie (kwarcowo-glaukonitowe) i piaski mioceny, niekiedy przewarstwione pyłkami, mułkami i łąkami, głównie w stropie. W okolicach Włodawy mioceny piaski zalegają płatami i osiągają miąższość około 25 m. Lokalnie, w miejscach gdzie piaszczyste utwory trzeciorzędowe zalegają bezpośrednio pod piętrem czwartorzędownym może istnieć więź hydrauliczna (Chowaniec i in., 2004).

Kredowe piętro wodonośne stanowią szczelinowate utwory kredy górnej wykształcone jako margle i kreda pisząca. Główny poziom wodonośny utwory kredowe tworzą w północnej i południowej części mapy. Wodonośność tego piętra zdecydowanie obniża się wraz z głębokością. Najbardziej wodonośne jest ono do głębokości 100 m, a na głębokości 200 m staje się nieprzepuszczalne. Strop osadów kredowych jest zdeformowany i nie wykazuje przepuszczalności szczelinowej. Często występuje tu kilkumetrowa zwietrzelina gliniasto-łzysta rozdzielająca piętra wodonośne czwartorzędu i kredy. Ponadto niespękane margle stanowią pakiet napinający zwierciadło wód podziemnych, jednocześnie ograniczając kontakt wód piętra kredowego z wyżej występującymi piętrami wodonośnymi. Napięte zwierciadło wody występuje na głębokości od kilku do kilkunastu metrów p.p.t. Zasilanie piętra kredowego odbywa

się głównie poprzez infiltrację wód opadowych, a w mniejszym stopniu poprzez dopływ podziemny z innych rejonów wyżej położonych. Miąższość utworów zawodnionych zmienia się w granicach 50-70 m. Wydajność z pojedynczego otworu waha się najczęściej od 10 do 50 m³/h, sporadycznie więcej (Chowaniec i in., 2004).

Największym ujęciem wód podziemnych, w granicach opisywanego arkusza, jest miejskie ujęcie wód z utworów kredowych we Włodawie, o zasobach eksploatacyjnych 220 m³/h. Dla tego ujęcia została wyznaczona strefa ochrony pośredniej. Dla tego samego piętra wodonośnego duże zasoby eksploatacyjne ustalono dla ujęcia zakładów garbarskich w Orchówku (100 m³/h) jednostki wojskowej we Włodawie (63,7 m³/h), spółdzielni mleczarskiej we Włodawie (31,5 m³/h), oraz ujęcia ośrodka wypoczynkowego w Okuninku (43,9 m³/h). Największym ujęciem wód z utworów czwartorzędowych jest ujęcie położone we wsi Różanka, o zasobach eksploatacyjnych – 70 m³/h oraz ujęcia we Włodawie dla ogródków działkowych (34 m³/h) i szpitala (30 m³/h). Ludność wiejska często pobiera wodę ze studni kopanych, ujmujących pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny.

W obrębie całego opisywanego arkusza, w obu piętrach wodonośnych, występują wody klasy IIa (dobrej), IIb (średniej) i III (złej). Wody klasy IIa wymagają prostego uzdatniania, głównie w wyniku przekroczenia dopuszczalnej dla wód pitnych zawartości żelaza i manganu. Zawartość siarczanów waha się od 3,0 do 34,6 mg/dm³, a chlorków od 1,0 do 298,0 mg/dm³. Wody tej klasy występują w obrębie wszystkich wydzielonych na arkuszu jednostek. Lokalnie, w okolicy Włodawy, Orchówka i Okuninka, występują wody niskiej jakości (IIb i III klasa), wymagające skomplikowanego uzdatniania (Chowaniec i in., 2004).

We Włodawie zlokalizowany jest punkt kontrolny nr 1727 (PIG) z sieci krajowej monitoringu wód podziemnych. Badania jakości wód kredowego piętra wodonośnego, wykonane w 2006 roku, wykazały dobrą jakość (klasa II) wód. Wartości wskaźników jakości wody nie wskazują na oddziaływanie antropogeniczne i nie przekraczają wartości dopuszczalnych jakości wody do spożycia przez ludzi (Raport..., 2007).

Południowo-zachodnią część arkusza obejmuje fragment szczelinowo-porowego, kredowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 – Niecka Lubelska (Chełm-Zamość) – fig. 3 (Kleczkowski red., 1990). Wody podziemne są dobrej jakości, a średnia głębokość ujęć wynosi 70 m. Dla zbiornika opracowano dokumentację hydrogeologiczną (Zezula i in., 1996), w której zweryfikowano jego granice w stosunku do tych przedstawionych na fig. 3, oraz wyznaczono strefy ochronne zbiornika.

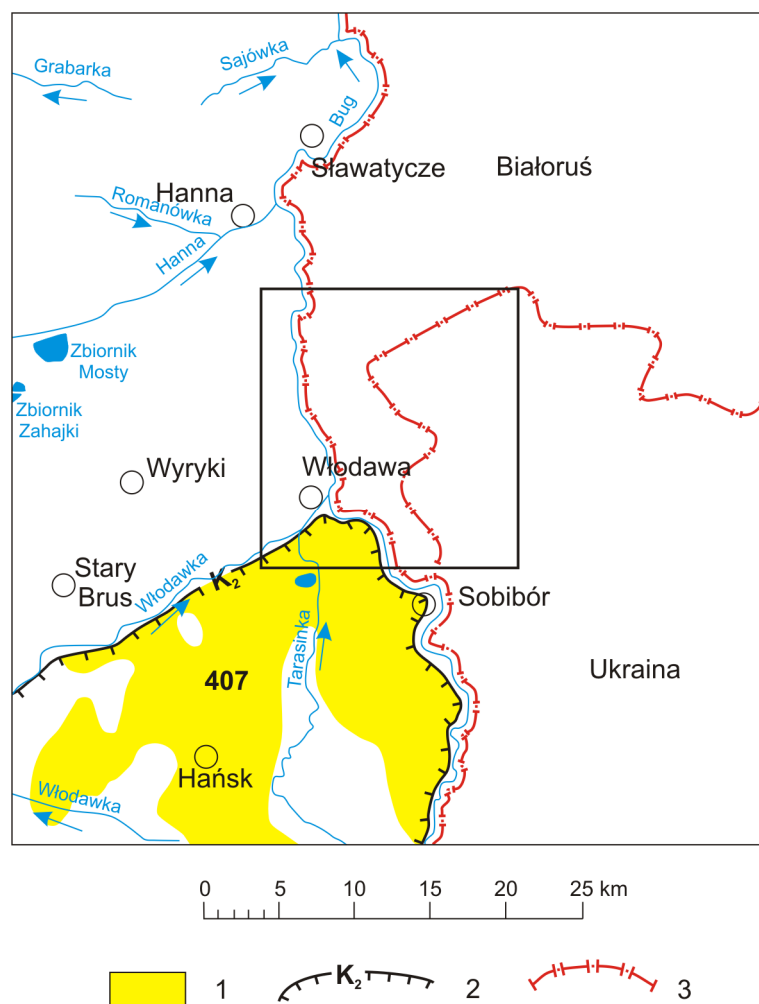


Fig. 3. Położenie arkusza Włodawa na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 3 – granice państw

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: 407 – Niecka lubelska (Chełm – Zamość), kreda górna (K_2)

VIII. Geochemia

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 681 – Włodawa, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km, czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

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

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

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 681 – Włodawa	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 681 – Włodawa	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=3	N=3	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	12 – 30	18	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 2	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	15 – 21	17	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1 – 1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	2 – 3	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 2	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6 – 7	7	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 681 – Włodawa w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	3					
Ba Bar	3					
Cr Chrom	3					
Zn Cynk	3					
Cd Kadm	3					
Co Kobalt	3					
Cu Miedź	3					
Ni Nikiel	3					
Pb Ołów	3					
Hg Rtęć	3					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 681 – Włodawa do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	3					

2. Osady

Osady na dnie jezior i rzek powstają w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody oraz zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi. W osadach unieruchamiana jest większość potencjalnie szkodliwych metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów (Sjöblom i in. 2004; Bordas, Bourg 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Bojakowska, Sokołowska, 1995; Miller i in., 2004). Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu troficznym do poziomu który jest toksyczny dla organizmów, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi (Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003).

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodarami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenylami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 5 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 5

**Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych
w osadach wodnych (mg/kg)**

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	PEL**	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA ^{11 WWA} ***		5,683	
WWA ^{7 WWA} ****	8,5		
PCB	0,3	0,189	

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r.

** – MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000.

*** – suma acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu

**** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pireny, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pireny, benzo[ghi]peryleny

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś osady jeziorne są pobierane z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pireny, indeno(1,2,3-cd)pireny, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)peryleny oznaczono przy użyciu

chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjny *PMŚ* (*Państwowy Monitoring Środowiska*) na rzekach Bug i Włodawce we Włodawie. Z Bugu próbki pobierane są co roku, a z rzeki Włodawki raz na trzy lata. Osady obu rzek charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego (tabela 5). Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jezior Świętego i Glinki. Osady obu jezior zawierają znacznie podwyższone zawartości cynku, ołowiu, kadmu i rtęci. Odnotowane zawartości metali ciężkich w osadach rzecznych i jeziornych są niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne. Stwierdzone zawartości trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach Bugu są bardzo niskie w porównaniu do przeciętnie spotykanych w niezanieczyszczonych osadach wód powierzchniowych.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych

i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka lub związku organicznego.

Tabela 6

**Zawartość pierwiastków śladowych i trwałych zanieczyszczeń organicznych
w osadach rzecznych i jeziornych (mg/kg)**

Parametr	Bug Włodawa (2009 r.)	Włodawka Włodawa (2009 r.)	Glinki (2002 r.)	Święte (2004 r.)
Arsen (As)	<3	3	8	6
Chrom (Cr)	6	9	10	12
Cynk (Zn)	13	20	170	191
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5	2,2	2,4
Miedź (Cu)	3	6	16	18
Nikiel (Ni)	7	6	8	9
Ołów (Pb)	3	5	74	82
Rtęć (Hg)	0,030	0,018	0,196	0,205
WWA ₁₁ WWA*	0,033	n. o.	n. o.	n. o.
WWA ₇ WWA**	0,030	n. o.	n. o.	n. o.
PCB***	<0,0007	n. o.	n. o.	n. o.

* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzen, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N–S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary 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 czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Było to możliwe, gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Niniejszy arkusz jest mocno obcięty od wschodu granicą państwową i obejmuje tylko jeden profil pomiarowy (fig 4).

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

PROFIL ZACHODNI

681W

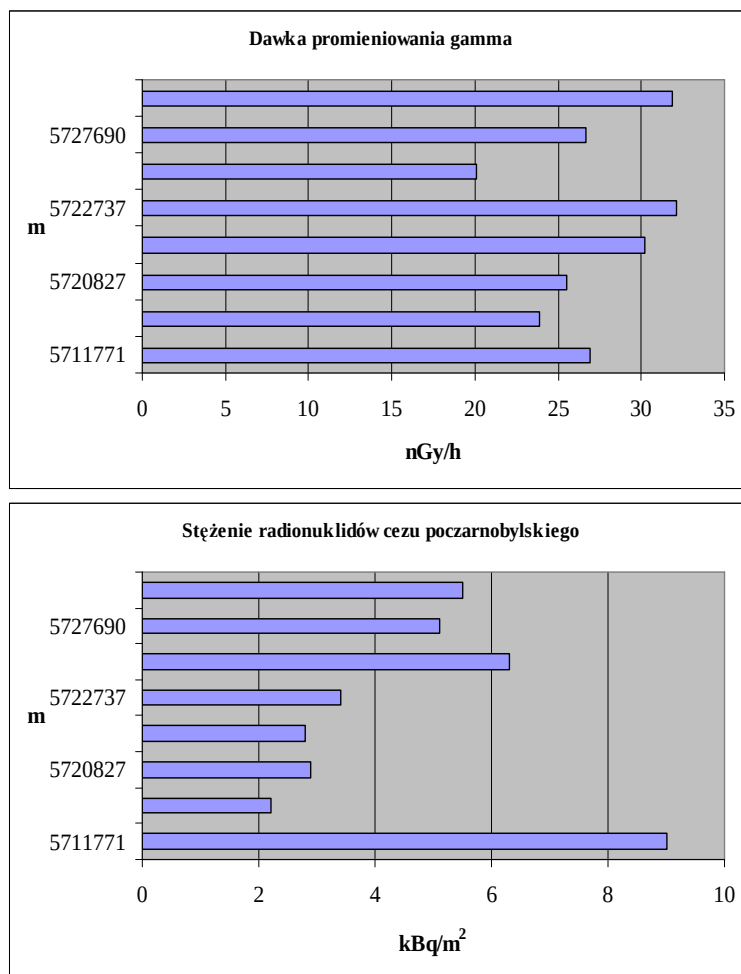


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Włodawa (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 20–32 nGy/h. Odzwierciedlają one zróżnicowany charakter występujących tu utworów: glin zwałowych, piasków i żwirów lodowcowych i wodnolodowcowych i ich eluwiów oraz osadów jeziornych i rzecznych, które wypełniają doliny Bugu i jego dopływów.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu jest niskie (2,2–6,3 kBq/m²), wyjątkowo osiągając nieco wyższą wartość 9 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU Nr 185, poz. 1243 z dnia 5 października 2010 r.) 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 (DzU Nr 61, poz. 549). Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do aktualnie obowiązujących aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane w zależności od wyróżnionych 3 typów składowisk:

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych.

Lokalizowanie składowisk odpadów podlega ograniczeniom z uwagi na wyspecyfikowane wymagania ochrony litosfery, hydrosfery, atmosfery, biosfery oraz dziedzictwa przyrodniczo-kulturowego. Specyfikacja ta obejmuje:

- wyłączenia terenów, na których bezwzględnie nie można lokalizować wyróżnionych typów składowisk odpadów,
- wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i skarp wyróżnionych typów potencjalnych składowisk odpadów (tabela 7),
- warunkowe ograniczenia lokalizacji składowisk odpadów, gdzie wymagana jest akceptacja odpowiednich władz i służb.

Na mapie, w nawiązaniu do obowiązujących kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary preferowane, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów ze względu na występowanie na powierzchni terenu lub płytko w podłożu (do głębokości 2,5 m) gruntów spełniających wymagania naturalnej warstwy izolacyjnej,

- obszary pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej, na których lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem zastosowania sztucznie wykonanych barier gruntowych lub syntetycznych uszczelnień,
- wyrobiska związane z eksploatacją kopalin, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i zabezpieczeń.

Zwarte rejony występowania na powierzchni terenu lub do głębokości 2,5 m gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności, położone w obrębie określonej jednostki geomorfologicznej, stanowią **potencjalne obszary lokalizacji składowisk odpadów (POLs)**. W ich obrębie wydzielono **rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU)** na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 7),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie rejonów posiadających ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami administracyjnymi i zgodności z planami zagospodarowania przestrzennego poszczególnych gmin.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

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

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji k (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej zaznaczono otwory, których profile wykorzystano przy konstruowaniu mapy.

Tło dla przedstawionych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Włódawa Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec i in., 2004). 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 (odpor-

ności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Włodawa bezwzględному wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary położone w strefie 250 m od terenów źródłowych, zabagnionych i podmokłych, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego w dolinach: Bugu (okolice Pawluk, Włodawy i Orchówka), Włodawki (okolice Włodawy i Okuninki), Tarasinki (okolice Okuninki) oraz Kanału Partyzantów (okolice Korolówki i Szuminki),
- obszary wokół stref krawędziowych jezior: Lipiec, Rogóżne, Białe Włodawskie, Glinki, Święte oraz Olchówek, a także zbiorników wód śródlądowych (zbiornik retencyjny „Okopiec”),
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Bug, Włodawka, Tarasinka i Kanału Partyzantów oraz wielu ich bezimiennych dopływów (okolice Suszna, Różanki oraz Stawek),
- obszary bezpośredniego bądź potencjalnego zagrożenia powodziowego w obrębie dolin rzecznych w okolicy Dołhobrodów, Stawek, Szuminki, Włodawy oraz Orchówka (Bernat, 2008, Nowicki (red), 2007),
- strefy osuwisk i obszarów zagrożonych ruchami masowymi w okolicy Różanki, Włodawy oraz Orchówka (Grabowski (red.) i in, 2007),
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (obszar specjalnej ochrony ptaków: PLB 060003 – Dolina Środkowego Bugu oraz specjalny obszar ochrony siedlisk: PLH 060032 – Poleska Dolina Bugu),
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha występujące w okolicy Okuninki, Orchówka oraz Kolonii Stawki,
- obszar objęty strefą ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych dla Włodawy,
- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miejscowości będącej siedzibą władz gmin (Włodawa) oraz miejscowości letniskowej Okuninka.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Obszary preferowane do lokalizowania składowisk odpadów wydzielono na terenach występowania gruntów spoistych, spełniających wymagania izolacyjności podłoża, dla naturalnych barier geologicznych (tabela 7), których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają gliny zwałowe zlodowacenia odry, występujące na powierzchni arkusza w rejonie Różanki i Kolonii Stawki. Najczęściej są to gliny z dużą zawartością frakcji piaszczystej i licznymi żwirami, co obniża ich potencjalne właściwości izolacyjne. Miąższość glin waha się od około 1,5 m w rejonie Stawek do 9,8 m w okolicy Kolonii Różanka. Lokalnie gliny te podścielone są mułkami zastoiskowymi lub mułkami i łąkami jeziornymi zlodowacenia sanu o miąższości do kilkunastu metrów.

W okolicach Kolonii Stawki, Różanki oraz Korolówki wyznaczono obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, gdyż opisywane gliny przykryte są piaszczystymi i piaszczysto-żwirowymi osadami lodowcowymi o miąższości nie przekraczającej 2,5 m.

W północnej (okolice Pawluk, Kolonii Stawki oraz Różanki) i centralnej (okolice Suszna, Korolówki, Włodawy oraz Orchówka) części badanego terenu wyznaczono dość rozległe obszary pozbawione naturalnej bariery izolacyjnej. Najczęściej są to miększe pokrywy osadów wodnolodowcowych, lodowcowych, rzecznych oraz jeziornych. Na terenach tych lokalizacja składowisk jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznych barier izolacyjnych.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Włodawa (Marszałek, 2000, 2001) i zgodnie z przyjętymi kryteriami wystąpienia glin zwałowych zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie odry) stanowią potencjalne obszary lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

W obrębie wydzielonych terenów odpowiednich dla składowania odpadów nie wyznaczono ograniczeń warunkowych.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Na obszarze arkusza nie stwierdzono terenów spełniających warunki dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne. W profilach wierceń archiwalnych iły wieku eoceńskiego występują na znacznych głębokościach (np. we Włodawie na głębokości od 34,0 do 70,5 m) W czasie dokumentowania złoża kruszywa naturalnego „Korolówka–Suszno” (Jaros, Giełżecka, 1990) w kilku otworach stwierdzono występowanie iłów na głębokości od 13,0–14,0 do 24,5–26,5 m. Natomiast w trzech otworach poszukiwawczych za surowcami ilastymi wykonanych w okolicy Korolówki nie napotkano serii ilastej (Bomba, Nicpoń, 1982). Ewentualna lokalizacja składowisk tego typu na omawianych terenach będzie

wymagała wykonania dodatkowych zabezpieczeń w postaci sztucznie utworzonych warstw mineralnych i izolacji syntetycznych.

Na omawianym obszarze zlokalizowane są dwa czynne składowiska odpadów: komunalnych we Włodawie i niebezpiecznych w Orchówku. Składowisko odpadów komunalnych we Włodawie zarządzane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. zlokalizowane jest na obszarze nie posiadającym naturalnej warstwy izolacyjnej. Powierzchnia składowiska wynosi 8,35 ha, a planowana pojemność 558 461 m³. Dotychczas w niecce składowiska złożono około 337 tysięcy m³ (około 60% pojemności docelowej). Dno niecki uszczelnione jest folią, a szczelność monitorowana jest dwoma piezometrami.

Na wschód od zabudowań wsi Orchówek zlokalizowane jest składowisko odpadów niebezpiecznych (przemysłowych) użytkowane od 1973 roku przez Nadbużańskie Zakłady Przemysłu Skórzanego „Polesie”. Projektowana powierzchnia składowiska wynosi 11,38 ha, a planowana pojemność 111 000 m³ jest aktualnie wykorzystana w około 42%. Aktualnie składowisko zarządzane przez Spółkę Pracowniczą „Polesie” z Sędziszowa Małopolskiego.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki najkorzystniejsze do lokalizacji składowisk występują w okolicy Różanki i Kolonii Różanka, gdzie warstwę izolacyjną tworzą gliny zwałowe zlodowacenia odry podścielone miejscami mułkami zastoiskowymi lub mułkami i łąkami jeziornymi zlodowacenia sanu (miąższości do kilkunastu metrów). Możliwe jest tu posadowienie wyłącznie składowisk odpadów obojętnych.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych, zlokalizowane są głównie w rejonach, gdzie użytkowe znaczenie mają wody w utworach trzeciorzędowych. Występują one na głębokości od 5 do 15 m, a miąższość poziomu wodonośnego waha się w granicach od 50 do 80 m. Jest on izolowany od powierzchni terenu kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych (gliny zwałowe o miąższości od kilku do kilkunastu metrów), stąd stopień jego zagrożenia określono jako średni.

Najkorzystniejsze pod względem hydrogeologicznym dla lokalizacji składowisk odpadów są okolice na południe od Kolonii Różanka, gdzie główne znaczenie użytkowe mają wody w utworach trzeciorzędowych na głębokości 15–50 metrów izolowane kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości do kilkunastu metrów.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Włodawa istnieje stosunkowo niewiele wyrobisk (czynnych i nieczynnych) związanych z eksploatacją kopalin okruchowych, które mogą być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk odpadów. Większość ich leży w obrębie obszarów nie-

posiadających naturalnej warstwy izolacyjnej (okolice Pawluk i Włodawy) lub na terenach objętych całkowitym zakazem lokalizowania składowisk (okolice Orchówka).

Perspektywy dla lokalizowania składowisk stwarzać mogą tylko niewielkie wyrobiska powstałe w wyniku eksploatacji piasków w okolicy Włodawy (wyrobiska poeksploatacyjne złóż „Włodawa I/1” i „Włodawa I”) oraz „dzikie” wyrobisko przy drodze nr 812, na południowy zachód od Włodawy. Piaszczyste dna wyrobisk powinny być pokryte materiałem izolacyjnym (np. geomembraną). Wyrobisko w rejonie wsi Pawluki posiada ograniczenie związane z bliskością zabudowy i ochroną złóż, a przy wyrobiskach położonych na zachód od Włodawy należy dodatkowo zwrócić uwagę na ochronę wód podziemnych zbiornika GZWP nr 407.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych. Wyniki badań opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączanych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowisk odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słaboprzepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Włodawa dokonano ogólnej oceny warunków podłoża budowlanego z pominięciem obszarów złóż kopalin, terenów leśnych i rolnych w klasach I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz rejonów zwartej zabudowy miasta Włodawa.

Na podstawie kryteriów przyjętych w „Instrukcji...” (2005) wyróżniono dwie podstawowe kategorie warunków budowlanych: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa

oraz obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Obszary te wyznaczono na podstawie następujących kryteriów: rodzaj gruntu, ukształtowanie powierzchni terenu, stosunki wodne oraz występowanie procesów geodynamicznych. Informacje takie uzyskano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski (Chowaniec i in., 2004), Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Marszałek, 2000, 2001) oraz map topograficznych w skali 1:50 000.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa charakteryzują się występowaniem gruntów spoistych (w stanie półzwałowym i twardoplastycznym) oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych. Są to obszary, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a zwierciadło wód gruntowych znajduje się na głębokości większej niż 2 m p.p.t. Do obszarów o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, zaliczono tereny na gruntach słabonośnych (grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękoplastycznym i plastycznym, grunty niespoiste luźne), rejonów w obrębie których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości mniejszej niż 2 m p.p.t., obszary podmokłe i zabagnione oraz rejonów o spadkach terenu powyżej 12%.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa zajmują w granicach arkusza Włodawa stosunkowo dużą powierzchnię. W środkowej i północnej części mapy najrozleglejsze takie tereny odpowiadają wystąpieniom gruntów niespoistych, średniozagęszczonych i zagęszczonych, w obrębie których poziom wód gruntowych znajduje się głębiej niż 2 m p.p.t. Grunty te tworzą piaski i żwiry wodnolodowcowe i glacialne z okresu zlodowacenia odry. Dobre warunki dla budownictwa istnieją ponadto w rejonach występowania skonsolidowanych gruntów spoistych, których stan z reguły określa się jako półzwały lub twardoplastyczny (gliny zwałowe zlodowacenia odry). W części południowej arkusza, obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa odpowiadają gruntom niespoistym średniozagęszczonym, rzadziej zagęszczonym, utworzonym w obrębie piasków rzecznych nadzalewowych z okresu zlodowacenia wisły. Ten rodzaj gruntów występuje również w części środkowej arkusza, w rejonie miejscowości Suszno i Szuminka.

Obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych zlokalizowane są głównie w obrębie szerokiej, lewobrzeżnej części dna doliny Bugu, a także w dolinie Włodawki i innych niewielkich cieków. W rejonach tych zwierciadło wód gruntowych występuje płycej niż 2,0 m p.p.t. Wspomniane dna dolin wypełniają grunty małospoiste (piaski i mułki mad), oraz grunty niespoiste średniozagęszczone (piaski rzeczne tarasu zalewowego). Część obszarów o niekorzystnych warunkach budowlanych w dolinie Bugu tworzą też grunty małospoiste, częściowo organiczne, związane z obecnością namulów torfiastych, namulów i mułków starorzeczy. W dnie doliny Włodawki występują też lokalnie grunty słabonośne na podłożu organicznym

(torfy). Wody występujące w obrębie osadów organicznych mogą wykazywać agresywność względem betonu i stali. Na północy arkusza, w rejonie Garbu Włodawskiego, występują lokalne niewielkie zaburzenia głacitektoniczne, w rejonie których posadowienie budowli wymaga dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Niekorzystne warunki zabudowy obejmują nie tylko akumulacyjne dno doliny, ale też jego zbocze. Dotyczy to szczególnie niewielkiego pasa gruntów (piaski tarasu nadzalewowego) położonego w obrębie erozyjnej skarpy Bugu na wschód od Orchówka, a także w rejonie Stawek i Różanki – zagrożony jest on procesami geodynamicznymi (Grabowski red., 2007).

Przy lokalizowaniu obiektów budowlanych w dolinie rzeki Bug należy pamiętać o konieczności uwzględnienia aktualnych prognoz zagrożeń powodziowych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Włodawa położony jest w rejonie charakteryzującym się czystą i nieskażoną cywilizacją przyrodą. Obszary najcenniejsze pod względem biologicznym i krajobrazowym zostały objęte ochroną. W granicach arkusza oprócz gruntów rolnych klasy I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego oraz lasów znajdują się dwa fragmenty obszarów chronionego krajobrazu, otulina Sobiborskiego Parku Krajobrazowego i ostoje sieci Natura 2000.

Na omawianym terenie występują gleby klas bonitacyjnych IVa (90%) i IIIb (10%). Są to gleby kompleksu żynnego bardzo dobrego, kompleksu żynnego dobrego oraz kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Pod względem typologicznym są to gleby bielcowe i pseudo-bielcowe oraz mady. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują na południu arkusza. Są to gleby torfowe i murszowo-torfowe oraz gleby murszowo-mineralne i murszowate.

Lasy pokrywają koło 5% powierzchni mapy. Największe zalesienie obserwuje się w obszarze południowych. Dominującymi gatunkami są sosna, dąb, olcha czarna, grab, brzoza, jesion. W dolinie Bugu występują nadrzeczne łęgi wierzbowo-topolowe będące cennym zbiorowiskiem leśnym, rzadkim w skali Europy.

Na obszarze arkusza, dolina Bugu objęta jest granicami Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu na północy i Poleskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu na południu. Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu utworzony został w 1990 r., a w obecnych granicach funkcjonuje od 2006 r. Ochroną objęto tereny o wyróżniającym się krajobrazie, zróżnicowanych ekosystemach oraz wartościowe ze względu na pełnioną funkcję korytarzy ekologicznych. Tereny te są również istotne ze względu na możliwość zaspokajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem. Dolina nieuregulowanej rzeki Bug stwarza idealne warunki do bytowania ptaków. Charakterystycznym ptakiem jest tu bocian biały, bytujący

w sąsiedztwie ludzi. Z rzadkich gatunków ssaków spotykana jest wydra. Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu planuje się powiększyć w kierunku południowym – w takich granicach byłby on naturalnym połączeniem pomiędzy Poleskim Obszarem Chronionego Krajobrazu na południu, a Parkiem Krajobrazowym „Podlaski Przełom Bugu” na północy.

Poleski Obszar Chronionego Krajobrazu utworzono w 1983 roku. Obejmuje on znaczną część Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej. Podstawowym elementem krajobrazu tego obszaru jest rozległa równina z licznymi torfowiskami, jeziorami oraz lasami sosnowymi i mieszanymi.

Integralną częścią Poleskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu jest otulina Sobiborskiego Parku Krajobrazowego. Północne granice Sobiborskiego Parku Krajobrazowego znajdują się tuż za południową granicą arkusza Włodawa. Park położony jest w obrębie kompleksu leśnego lasy Sobiborskie, krajobraz urozmaicają jeziora i zróżnicowana szata roślinna. Powstał w celu ochrony unikatowych walorów przyrodniczych, krajobrazowych i historycznych związanych z wielokulturowym charakterem regionu. Otulina parku, o łącznej powierzchni 9 500 ha, chroni go przed szkodliwym oddziaływaniem czynników zewnętrznych.

Na omawianym obszarze znajdują się 4 pomniki przyrody żywej. Są to pojedyncze drzewa pomnikowe lub grupy drzew występujące w dolinie Bugu koło Różanki, wyszczególnione w tabeli 8. Pomnikami przyrody nieożywionej są dwie nisze źródlane.

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Różanka	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pż miłorząb dwuklapowy
2	P	Różanka	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pż jesion wyniosły
3	P	Różanka	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pż 3 świerki pospolite
4	P	Różanka	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pż 6 lip drobnolistnych
5	P	Włodawa	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pn – ż nisza źródłana (0,4)
6	P	Włodawa	<u>Włodawa</u> włodawski	1987	Pn – ż nisza źródłana (0,5)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej
rodzaj obiektu **ż** – źródło

Według systemu przyrodniczego Sieci Ekologicznych ECONET (Liro red., 1998), część obszaru arkusza obejmuje korytarz Włodawski Bugu. Korytarz ma rangę międzynarodową i łączy obszary węzłowe: Poleski na południowym zachodzie arkusza i Dolina Dolnego Bugu na północy – poza granicami arkusza (fig. 5).



Fig. 5. Położenie arkusza Włodawa na tle systemów ECINET (Liro red., 1998)

- 1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 27M – Poleski;
- 2 – korytarze o znaczeniu międzynarodowym, ich numery i nazwy: 23m – Włodawski Bugu;
- 3 – granice państw

Południowy obszar arkusza leży w granicach Rezerwatu Biosfery „Polesie Zachodnie”, który został powołany 30 kwietnia 2002 roku. Status nadawany jest obszarom o wybitnych, wyróżniających się w skali światowej walorach przyrodniczych i krajobrazowych przez UNESCO.

W granicach omawianego arkusza znajdują się dwa, częściowo pokrywające się obszary chronione Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (tabela 9).

Wzdłuż doliny Bugu utworzono obszar specjalnej ochrony ptaków – „Dolina Środkowego Bugu”, który obejmuje odcinek między miejscowością Gołębie na południu a Terespo-lem na północy. Jest to ważna ostoja dla ptaków takich jak: błotniak łąkowy, bocian biały, derkacz, dzięcioł białogrzbiety, zimorodek, krwawodziób, rycyk, bąk, błotniak stawowy, podróżniczek, jarzębatka i jaskółka brzegówka.

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w obrębie arkusza			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB 060003	Dolina Środkowego Bugu (P)	E 23°40'90"	N 51° 56'11"	28 096,6	PL031	lubelskie	Włodawa	Hanna, Włodawa, miasto Włodawa
2	K	PLH 060032	Poleska Dolina Bugu (S)	E 23°31'50"	N 51°41'33"	81,73	PL311	lubelskie	Włodawa	Hanna

Rubryka 2: J – OSO, częściowo przecinający się z SOO; K – SOO, częściowo przecinający się z OSO
OSO – obszar specjalnej ochrony, SOO – specjalny obszar ochrony

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków; S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Na arkuszu znajduje się także południowy fragment, jednego z 6 pól, specjalnego obszaru ochrony siedlisk – „Poleska Dolina Bugu”. Obszar ten obejmuje najcenniejsze przyrodniczo i wybitnie atrakcyjne krajoznawczo odcinki doliny środkowego Bugu. Rzeka ma tu charakter naturalny, z licznymi meandrami i starorzeczami, rozległymi kompleksami wielogatunkowych łąk, wśród których znajdują się piaszczyste wzniesienia z murawami ciepłolubnymi, a w obniżeniach terenu – płaty łągów i zarośli wierzbowo-topolowych. Lokalnie, na niewielkich powierzchniach występują bardzo interesujące łąki kalcyfilne. Obszar obejmuje także biotopy wielu gatunków owadów, płazów i drobnych ssaków, występujących tu w bogatych populacjach.

Na mapie zaznaczono Nadbużański Szlak Przyjaźni zwany także Nadbużańskim Szlakiem Pieszym. Rozpoczyna się w miejscowości Kózki w województwie mazowieckim, a kończy w Hrubieszowie w województwie lubelskim. Jego całkowita długość wynosi 329 km. Jest on zaliczany do najdłuższych i najatrakcyjniejszych szlaków w Polsce, gdyż łączy nadbużańskie szlaki piesze, rowerowe i wodne.

XII. Zabytki kultury

Obszar odwzorowany w granicach arkusza Włodawa należy do rejonu, gdzie od wieków stykały się i przenikały katolicyzm, prawosławie i judaizm. Pomimo wielu zawirowań historycznych oraz zniszczeń zachowały się różne formy dziedzictwa kulturowego. Wielonarodowość tego rejonu znajduje odzwierciedlenie zwłaszcza w charakterze zabytków sakralnych. Oprócz zabytków sakralnych ochroną prawną objęte zostały zabytki architektoniczne miasta Włodawa, zespół pałacowo-folwarczny w Różance oraz stanowiska archeologiczne.

Na obszarze arkusza ważną rolę dla rozwoju osadnictwa odegrała rzeka Bug i jej dopływ Włodawka. Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej. Znaczący rozwój sieci osadniczej nastąpił w neolicie, młodszej epoce kamienia. Jest on udokumentowany dużą liczbą stanowisk zlokalizowanych w rejonie Okuninki i Olchówka. Reprezentują one między innymi kulturę pucharów lejkowatych, kulturę amfor kulistych, kulturę ceramiki sznurowej oraz tzw. neolit strefy leśnej. Doskonale rozwinięta sieć osadnicza powstała we wczesnej epoce brązu (kultura mierzanowicka) i brązu (kultura łużycka, kultura strzyżowska i kultura trzciniecka). Najwięcej stanowisk zarejestrowano w Korolówce, Różance i Szumince. Tereny te były również zasiedlone we wczesnym średniowieczu jak i w późniejszym okresie.

Włodawa jest najciekawszym i najlepiej zachowanym miastem historycznym w obrębie arkusza. Pierwsze wzmianki o Włodawie pochodzą z XIII wieku, a od 1475 roku była to po-

siadłość Sanguszków. W 1534 roku król Zygmunt I nadał Włodawie prawa miejskie. Pod koniec XVI wieku Włodawę przejęli Leszczyńscy, którzy stworzyli tu silny ośrodek protestancki. Rozwój miasta w XVII wieku zatrzymały zniszczenia poczynione w 1648 roku przez kozackie wojska Bohdana Chmielnickiego i potop szwedzki w 1657 r.

Miasto posiada szereg cennych zabytków, które są objęte ochroną konserwatorską. Na mapie zaznaczono układ urbanistyczny miasta Włodawy, który swoim zasięgiem obejmuje następujące obiekty:

- zespół klasztorny paulinów, w skład którego wchodzi późnobarokowy kościół wzniesiony w latach 1739–1780 z rzeźbami rokokowymi – obecnie parafia pw. św. Ludwika; barokowy klasztor (1711–1717) połączonych krużgankiem z kościołem – obecnie biura oraz dom popauliński z połowy XVIII wieku
- cerkiew prawosławna pw. Narodzenia NMP, wzniesiona jako świątynia greckokatolicka w latach 1840-1842, ufundowana przez Augusta Zamoyskiego. Położona jest ona na terenie dawnego cmentarza obwiedzonego murem z bramą. Reprezentuje typ cerkwi ruskiej, bizantyńsko-klasycystycznej. W 1875 roku cerkiew zamieniona została na prawosławną. W pobliżu cerkwi znajduje się cmentarz oraz prawosławna plebania, które również objęte są ochroną;
- zespół dawnej synagogi zbudowany w 1764 roku. Jeden z najcenniejszych zabytków sakralnej architektury żydowskiej, obecnie siedziba Muzeum Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, z bogatymi zbiorami judaików. Obok synagogi znajduje się tzw. „mała synagoga” i dom kahalny z drugiej połowy XIX wieku;
- cmentarz unicki i rzymsko-katolicki z końca XVIII wieku;
- „Czworobok”, zespół dawnych kramów wzniesiony po 1766 roku w związku z nową regulacją miasta, zainicjowaną przez Jerzego Flemminga. Jest to budowla jedno- i dwukondygnacyjna na planie kwadratu i stanowi dla Polski Wschodniej wyjątkowy przykład XVIII-wiecznej budowli, przeznaczonej do celów handlowych.

Na mapie zaznaczono również ważniejsze pomniki – historyczne miejsca pamięci, zlokalizowane w centrum miasta Włodawa. Na placu przy „Czworoboku” znajduje się pomnik walk i męczeństwa wojsk polskich i radzieckich podczas II wojny światowej. Ciekawą historię posiada stojący kilka ulic dalej pomnik Tadeusza Kościuszki. W 1903 roku wzniesiono obelisk upamiętniający wizytę pary carskiej we Włodawie przy okazji manewrów wojskowych. Po odzyskaniu niepodległości przez Polskę, pomnik wizyty carskiej został przebudowany – dwugłowego orła rosyjskiego zastąpił orzeł polski, zaś monogramy pary carskiej zo-

stały usunięte (ich ślady są nadal widoczne). Na cokole umieszczono portret Tadeusza Kościuszki wykonany z brązu i to jemu obecnie poświęcony jest monument. Przy kościele pw. św. Ludwika, w 2008 roku, uroczystie odsłonięto i poświęcono pomnik w hołdzie poległym i pomordowanym żołnierzom oddziału partyzanckiego Obwodu WiN Włodawa, dowodzonego przez por. Leona Taraszkiewicza „Jastrzębia” i jego brata ppor. Edwarda Taraszkiewicza „Żelaznego”. Złożyli oni swe życie w walce z władzą komunistyczną w latach 1945–1955. W parku miejskim we Włodawie znajduje się pomnik Drugiej Warszawskiej Brygady Saperów.

W południowo-wschodniej części wsi Różanka znajduje się dawny zespół pałacowy i folwarczny z XIX wieku, założony przez Ludwika Pocięja, ówczesnego podskarbiego litewskiego. Ochroną prawną objęte są dwie oficyny, pawilon ogrodowy, spichrz, gorzelnia, budynki gospodarcze, park z aleją dojazdową i ogrodzenie. Do rejestru zabytków wpisany jest również kościół pw. św. Augustyna, zlokalizowany w centrum wsi Różanka.

Na południu arkusza, we wsi Orchówek, znajduje się zabytkowy kościół późnobarokowy św. Jana Jąłmużnika (1770–1777), w latach 1887–1914 przekształcony w cerkiew prawosławną. W kościele znajduje się obraz Matki Boskiej Pocieszenia z przełomu XVI i XVII wieku. Ochroną konserwatorską objęty jest zarówno kościół jak i cmentarz przykościelny.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Włodawa położony jest w północno-wschodniej części województwa lubelskiego. Od wschodu granica arkusza jest jednocześnie granicą państwową z Białorusią a w części południowej z Ukrainą. W ukształtowaniu terenu wyróżnia się przede wszystkim dolina Bugu.

Gospodarka ma charakter rolniczy, co jest naturalnym odzwierciedleniem warunków przyrodniczych i tradycji tego terenu. Wśród upraw przeważają zboża i ziemniaki. Obfitość łąk powoduje, że dobrze rozwinięta jest hodowla bydła. Poza rolnictwem nieliczni mieszkańcy znajdują zatrudnienie w usługach i handlu głównie we Włodawie, która jest ważnym ośrodkiem miejskim w regionie. Istotnym sektorem mogącym dać zatrudnienie mieszkańcom jest turystyka. Niekorzystnym i nasilającym się zjawiskiem jest migracja młodzieży z tego terenu do miast i za granicę. W ostatnich latach duża część gospodarstw podłączona została do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Eksploatacja kopalin ma niewielkie znaczenie gospodarcze. Na lokalne potrzeby obecnie wykorzystywane są niewielkie złoża piasku, głównie z rejonu Orchówka, a także Dołhobrodów i Szuminki. W rejonie istniejących złóż piasku w Orchówku planuje się udokumentowanie dwóch nowych. Wydobywane kruszywo przydatne jest dla celów budownictwa i drogownictwa. Prace geologiczno-poszukiwawcze prowadzone na omawianym terenie mia-

ły na celu udokumentowanie kruszywa piaskowo-żwirowego, oraz iłów do produkcji ceramiki budowlanej. Jednak perspektywy surowcowe mogą być związane wyłącznie z piaskami i piaskami ze żwirami o genezie wodnolodowcowej.

Obszar arkusza Włodawa w całości należy do dorzecza środkowego Bugu, który jest główną osią hydrograficzną na tym obszarze. Od 2008 r. ocena jakości wód prowadzona jest dla jednolitych części wód. Na mapie zlokalizowane są trzy punkty pomiarowo-kontrolne. Zbadano rzekę Bug („od Zołotuchy do Krzny”), Włodawkę („od Mietułka do ujścia”) oraz Tarasinkę. Biorąc pod uwagę ich stan ekologiczny (umiarkowany) – określono stan ogólny jako zły. W południowej części arkusza zlokalizowane są jeziora należące do Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego. Największe to jezioro Glinki.

Główne użytkowe poziomy wodonośne występują w osadach czwartorzędowych i kredowych, które zalegają na całym omawianym obszarze. Wody podziemne ujmowane do eksploatacji cechuje dobra jakość. Obiektami stanowiącymi potencjalne zagrożenie dla wód podziemnych są wysypiska odpadów komunalnych w rejonie Włodawy, oczyszczalnie ścieków oraz nieskanalizowane miejscowości wiejskie. W granicach miasta Włodawa utworzono strefę ochrony pośredniej ujęcia komunalnego wód podziemnych we Włodawie. Południowa część arkusza obejmuje fragment głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 (Niecka Lubelska).

Na obszarze objętym arkuszem wyznaczono tereny preferowane do składowania odpadów obojętnych (okolice Stawek, Różanki i Kolonii Różanka). Naturalne warstwy izolacyjne na tych obszarach stanowią gliny zwałowe zlodowacenia odry, sięgające miąższość do kilku metrów, niekiedy podścielone mułkami zastoiskowymi lub jeziornymi starszych zlodowaceń.

Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Obszary o korzystnych warunkach budowlanych zajmują znaczną część obszaru arkusza. Występują one na zachód i północ od Włodawy, w rejonie Różanki oraz na północy arkusza. Izolowane obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa występują w części południowej – głównie w okolicach miejscowości letniskowej Okuninka. Obszary o niekorzystnych warunkach dla budownictwa związane są głównie z gruntami holoceniowymi występującymi w dolinie Bugu.

Przyrodę i krajobraz omawianego obszaru kształtuje przede wszystkim rzeka Bug. Dolina Bugu objęta jest ochroną ze względu na unikalny krajobraz i stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym. Utworzono tu Nadbużański Obszar Chronionego Krajo-

brazu i obszary chronione Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. Wzdłuż doliny ciągnie się fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków – „Dolina Środkowego Bugu”, a także część obszaru specjalnej ochrony siedlisk „Poleska dolina Bugu”. Na obszarze arkusza ochronie podlegają również pojedyncze obiekty, takie jak drzewa pomnikowe i nisze źródlane, a także cenne zabytki architektoniczne i sakralne we Włodawie.

Na omawianym terenie jest wiele obiektów wartych zwiedzenia oraz miejsc zasługujących na zainteresowanie ze strony turystów. Wartości przyrodnicze doliny Bugu, zabytki miasta Włodawy, lasy włodawskie, jeziora i dobrze zachowana drewniana zabudowa wiejska są atrakcją turystyczną w skali europejskiej.

XIV. Literatura

- ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999 – Human health risk assessment: A Case study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river Meuse during the winter of 1993-1994. *Environmental Health Perspectives* 107 (1), 37-43.
- BERNAT S, 2008 – Mapa sozologiczna 1: 50 000, arkusz Włodawa. Główny Geodeta Kraju. Warszawa.
- BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G. 1995 – Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog. Quart.* vol 40. no. 3, p. 467-480.
- BOMBA M., NICPOŃ W., 1982 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za surowcem ilastym do produkcji wyrobów cienkościennej ceramiki budowlanej oraz dla potrzeb przemysłu cementowego w woj. chełmskim. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego, Lublin
- BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. *Water, Air, and Soil Pollution* 128: 391-400
- BORZĘCKI L., SOKOLIŃSKA Z., 1979 – Sprawozdanie z badań geologiczno zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie doliny rzeki Bug. Archiwum Urzędu Marszałkowskiego, Lublin
- CHOWANIEC J., FREIWALD P., WITEK K., 2004 — Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Włodawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHWESIUK Z., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego dz. nr 743 i 744 dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Delegatura w Chełmie, Chełm

- CHWESIUK Z., 2006a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża czwartorzędowych piasków budowlanych „Włodawa I” w miejscowości Włodawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CHWESIUK Z., 2006b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża czwartorzędowych piasków budowlanych „Włodawa I/1” w miejscowości Włodawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- CHWESIUK Z., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Szuminka” w kategorii C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- CYWICKI R., ZALEWSKA J., 1985 — Sprawozdanie geologiczne z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego i piasków w woj. chełmskim. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Lublin
- CZAJA-JARZMIK B., 1997 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dołhobrody”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZAJA-JARZMIK B., 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Orchówek”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Delegatura w Chełmie, Chełm
- GĄŁUS S., 2005 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Włodawa I – Pole B” w obrębie południowej części działki nr 21/3. Uzupełnienie dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Włodawa I – Pole B”. Arch. Starostwa Powiatowego. Włodawa
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., 2007 – System Osłony Przeciwoświsowej. Etap I. Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim (arkusz Włodawa – 681). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JAROS J., GIEŁŻECKA D., 1990 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża piasków budowlanych „Korolówka-Suszno”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KLECZKOWSKI A. S. (red), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1: 500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.

- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fundacji IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIU H., PROBST A., LIAO B., 2005 – Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment*, 339 (1-3):153-166
- ŁOZA K., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ wraz z projektem zagospodarowania złoża kruszywa naturalnego na działce nr 862 w m. Orchówek, gm. Włodawa. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Delegatura w Chełmie. Chełm
- MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 – Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 39: 20–31
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARSZAŁEK S., 2000 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Włodawa, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARSZAŁEK S., 2001 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Włodawa, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. *Sci. Total Environ.* 320(2-3):189-209.
- MOJSKI J. E., 1973 – Mapa geologiczna Polski 1:200 000. Arkusz Włodawa. IG Warszawa
- NICPOŃ W., NISZCZYK E., 1988 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża czwartorzędowych piasków budowlanych „Włodawa I”, miejscowość: Włodawa, gmina: Włodawa, województwo: chełmskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- NOWAK A., TURZA M., 1970 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Włodawa II” w kat. C₂. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- NOWICKI Z. (red.), PRAŻAK J., FRANKOWSKI Z., JANECKA-STYRCZ K., GAŁKOWSKI P., JAROS M., MAJER K., HORDEJUK M., 2007 – Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski, t. I – Wody słodkie. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- POPRAWA A., KIERSNOWSKI H., 2008 – Perspektywy poszukiwań gazu ziemnego w skałach ilastych (shale gas) oraz gazu ziemnego zamkniętego (tight gas) w Polsce. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, Nr 429, s. 145-152.
- RAPORT, 2007 – Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2006 roku. Wojewódzki Inspektorat Środowiska, Lublin.
- RAPORT, 2010 – Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 roku. Wojewódzki Inspektorat Środowiska, Lublin.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dziennik Ustaw Nr 55, poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.)
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dziennik Ustaw Nr 165, poz. 1359 z dnia 4 października 2002 r.)
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Dziennik Ustaw Nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.)
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008, z dnia 10 września 2008 r.)
- SJÖBLOM A., HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. Water, Air, and Soil Pollution 152: 173-194.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŠMEJKALOVÁ, M., O. MIKANOVA AND L. BORUVKA., 2003 – Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321-326.
- URBAŃSKI Z. J., MIGASZEWSKI Z., 1973 – Sprawozdanie geologiczne z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie doliny rzeki Bug – Archiwum Urzędu Marszałkowskiego. Lublin
- USTAWA o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dziennik Ustaw Nr 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007)
- 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.
- ZALESZKIEWICZ L. PRUSSAK W., PIKIES R., KRZYMIŃSKA J., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Włodawa wraz z objaśnieniami. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZEZULA H., PIETRUSZKA W., KOPACZ M., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia strefy ochronnej GZWP nr 407– Niecka Lubelska (Chełm – Zamość). Archiwum Urzędu Marszałkowskiego. Lublin
- www.wios.lublin.pl
- www.mos.gov.pl
- www.powiat.wlodawa.pl
- www.plan.lubelskie.pl