

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz SIEDLCE PÓŁNOC (529)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Marek Gałka*, Stanisław Marszałek**,
Izabela Bojakowska*, Paweł Kwecko*, Hanna Tomassi-Morawiec*,

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski*
Redaktor regionalny planszy B: Anna Szyborska-Kaszycka
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska

* Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
** Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA - Lublin

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp - <i>M. Gałka</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>M. Gałka</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>M. Gałka</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>M. Gałka</i>	9
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>M. Gałka</i>	9
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M. Gałka</i>	9
VII. Warunki wodne - <i>M. Gałka</i>	11
1. Wody powierzchniowe - <i>M. Gałka</i>	11
2. Wody podziemne - <i>M. Gałka</i>	11
VIII. Geochemia środowiska.....	14
1. Gleby - <i>P. Kwecko</i>	14
2. Osady wodne - <i>I. Bojakowska</i>	17
3. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	20
IX. Składowanie odpadów - <i>S. Marszałek</i>	23
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>M. Gałka</i>	29
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>M. Gałka</i>	30
XII. Zabytki kultury - <i>M. Gałka</i>	34
XIII. Podsumowanie - <i>M. Gałka</i>	34
XIV. Literatura	35

I. Wstęp

Arkusz Siedlce Północ Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP) w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA w Lublinie i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B), zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005). Przy opracowywaniu arkusza wykorzystano Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000 arkusz Siedlce Północ (Trzepla, Drozd, 2004).

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 racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Przy sporządzaniu tej mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikowane z zasobów: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego w Warszawie, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie oraz urzędów administracji lokalnej. Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym w lipcu 2009 roku. Mapa jest opracowana w wersji cyfrowej.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Siedlce Północ zawarty jest między współrzędnymi geograficznymi: 22°15'00" a 22°30'00" długości geograficznej wschodniej oraz 52°10'00" a 52°20'00" szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza leży w województwie mazowieckim na terenie miast i gmin: Siedlce, Mordy, Paprotnia, Przesmyki, Suchożebry, Zbuczyn Poduchowny należących do powiatu siedleckiego oraz Bielany i Repki z powiatu sokołowskiego. Cały opisywany obszar położony jest w mezoregionie Wysoczyzna Siedlecka, należącym do makroregionu Nizina Południowopodlaska i do podprowincji Niziny Środkowopolskie (Kondracki, 2001) (fig.1).

Wysoczyzna Siedlecka na obszarze arkusza jest terenem falistym, a w północno-wschodniej części pagórkowatym, z wyraźnie zaznaczonymi dolinami rzek. Głębokości dolin zmieniają się od 4 do 10 m. Wysokości bezwzględne omawianego terenu zmieniają się od 138 m n.p.m. w dolinie rzeki Liwiec do maksymalnie 186,3 m n.p.m. koło miejscowości Kaliski w północno-wschodniej części arkusza.

Pod względem klimatycznym obszar arkusza Siedlce Północ położony jest w obrębie Mazowiecko-Podlaskiego regionu klimatycznego. W tym regionie zaznacza się przewaga wpływów kontynentalnych. Klimat ten charakteryzuje się dość długim, wczesnie zaczynającym się latem oraz dłuższą niż przeciętnie zimą, ze stosunkowo niskimi temperaturami. Średnie temperatury kształtują się od około -4,5°C (styczeń) do około 18°C (lipiec), przy średnich rocznych 7,1°C. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych wahają się w przedziale od 500 do 600 mm. Podobnie jak w całym kraju, obserwuje się tutaj przewagę wiatrów zachodnich i północno – zachodnich. Okres wegetacji wynosi 190 do 200 dni. Liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 80 do 100 dni.

Pod względem gospodarczym opisywany obszar ma charakter przemysłowo-rolniczy. Siedlce zajmujące południowo-zachodni fragment obszaru arkusza, są miastem liczącym 77 tys. ludności. Znajdują się tu zakłady przemysłu metalowego, odzieżowego, spożywczego

i drzewnego. Jest to też ważny, krajowy węzeł komunikacyjny, przez który przechodzi szlak kolejowy i drogowy Warszawa – Terespol.

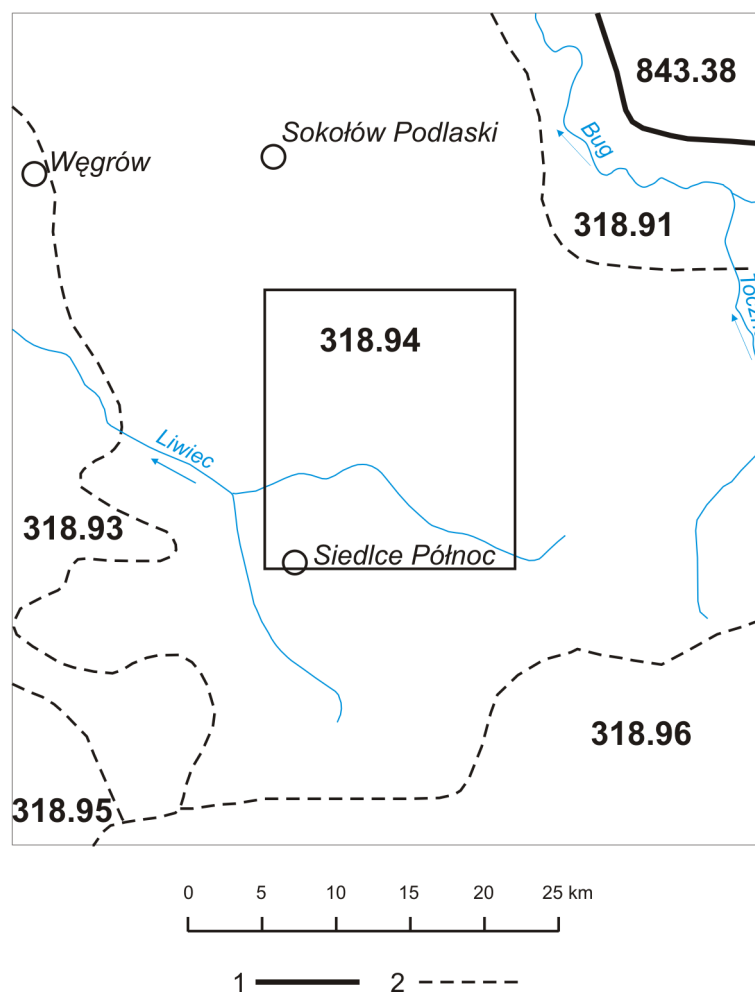


Fig. 1. Położenie arkusza Siedlce Północ na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1– granica prowincji, 2–granica mezoregionu;

Prowincja Niż Środkowoeuropejski:

Podprowincja Niziny Środkowopolskie:

Mezoregiony Niziny Południowopodlaskiej: 318.91 – Podlaski Przełom Bugu, 318.93 – Obniżenie Węgrzowskie, 318.94 – Wysoczyzna Siedlecka, 318.95 – Wysoczyzna Żelechowska, 318.96 – Równina Łukowska,

Prowincja Niż Wschodniobałtycko-Białoruski:

Podprowincja Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie:

Mezoregiony Niziny Północnopodlaskiej: 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska.

Działalność rolniczą prowadzą głównie gospodarstwa rodzinne. Rolnictwo wykorzystuje około 60% powierzchni obszaru arkusza. Są to głównie grunty orne z uprawą zbóż, ziemniaków i roślin pastewnych. Łąki i pastwiska związane są z dolinami rzek. Lasy porastają niewielką część powierzchni arkusza. Są to małe obszarowo płaty borów sosnowych z udziałem brzozy.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną arkusza Siedlce Północ opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 50: 000 arkusz Siedlce Północ (Albrycht, Pruś, 2001a,b). Obszar omawianego arkusza położony jest w obrębie zapadliska podlaskiego stanowiącego fragment prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej. Na utworach prekambryjskich występuje silnie zerodowana pokrywa obejmująca osady od najmłodszego proterozoiku do czwartorzędu. Na opisywanym obszarze brak jest osadów dewonu, a utwory karbonu są silnie zredukowane.

Na wyrównanej powierzchni utworów w zdecydowanej przewadze klastycznych, lokalnie węglanowych starszego paleozoiku występują piaskowcowe i węglanowe osady permu, na których przekraczająco zalegają klastyczno-węglanowe serie triasu i jury. Wyżej występują nieregularnej grubości piaskowce glaukonitowe kredy dolnej oraz wapienie i margle górnej kredy. Strop najmłodszych utworów kredowych (mastrychtu) znajduje się na wysokości około 5070 m n.p.m.

Osady trzeciorzędu występują na całym opisywanym obszarze. Są to eoceńskie piaski i mułki glaukonitowe, oligoceńskie piaski pyłowate z węglem brunatnym oraz należące do miocenu mułki z węglem brunatnym i łą pstre. Stanowią one bezpośrednie podłoże utworów czwartorzędowych. Powierzchnia podczwartorzędowa jest nachylona w kierunku północno – zachodnim i znajduje się na wysokości 4590 m n.p.m.

Osady czwartorzędowe mają na przeważającej części omawianego obszaru od 80 do 120 m miąższości. W okolicy Siedlec znajduje się kopalna dolina o głębokości 40 m i w tym rejonie osady czwartorzędu osiągają około 150 m miąższości.

Najstarszymi osadami czwartorzędu są leżące w okolicy Siedlec piaski i mułki stożków napływowych o miąższości do 7 m zaliczone do preglacjału. Zlodowacenie narwi reprezentują wodnolodowcowe piaski i żwiry o miąższości do 16 m zbadane w okolicach Czepielina i Paprotni.

Piaski i żwiry rzeczne interglacjału augustowskiego wypełniają szeroką na około 1 km formę erozyjną w okolicy Siedlec wyciętą w osadach trzeciorzędu. Ich grubość w obrębie wspomnianej doliny wynosi około 70 m. W Czepielinie, Hołubli i Kaliskach rozpoznano piaszczyste osady stożków napływowych zaliczane również do interglacjału augustowskiego.

Osady zlodowacenia nidy występują na północy opisywanego obszaru. Są to piaski, żwiry i mułki rzeczno-peryglacjalne o miąższości do 2 m oraz gliny zwałowe o miąższości do 9 m.

Utwory interglacjału małopolskiego reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne o miąższości do 30 m znane z okolicy Siedlec.

Zlodowacenie sanu to gliny zwałowe przeważnie dwudzielne podścielone 15-metrowej grubości osadami zastoiskowymi. Miąższość dolnego poziomu glin zwałowych wynosi 10 m, a górnego 15 m. Piaski i żwiry wodnolodowcowe występujące w północno-wschodniej części obszaru arkusza mają miąższość ponad 20 m. Piaski rzeczne interglacjału ferdynandowskiego o miąższości do 15 m rozpoznano w okolicy Siedlec.

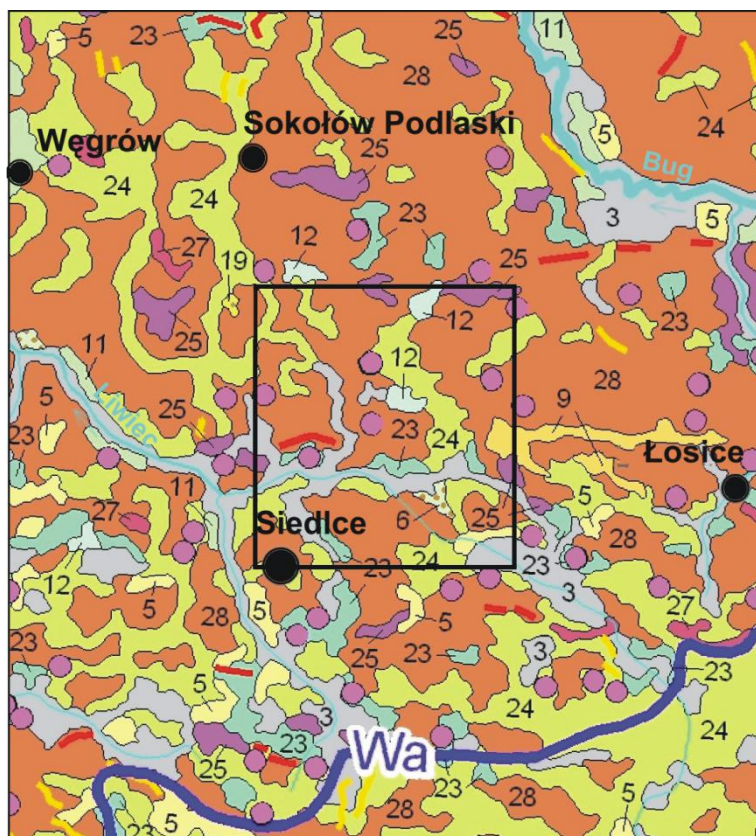
Osady zlodowacenia wilgi reprezentują mułki piaszczyste i żwiry rzeczno-peryglacialne o miąższości do 15 m. Szare gliny zwałowe leżą na całym opisywanym obszarze, a ich miąższość zmienia się od 9 m na północy do 2 m na południowym wschodzie. Piaski i żwiry wodnolodowcowe kończące profil zlodowacenia wilgi występują tylko w rejonach Hołubli i Siedlec, gdzie osiągają miąższość do 5 m (fig. 2).

Interglacjał mazowiecki reprezentują osady rzeczne: żwiry, piaski i mułki o miąższości do 25 m występujące w rejonie Siedlec. Osady facji jeziornej interglacjału wielkiego rozpoznano w południowo-wschodniej części obszaru, a są one reprezentowane przez gytie i torfy o miąższości do 3,5 m.

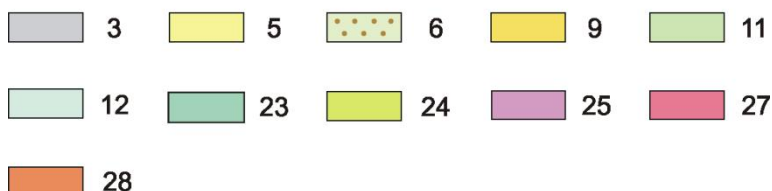
Zlodowacenie odry reprezentują piaski i żwiry rzeczno-peryglacialne o miąższości 5 m występujące w okolicy Siedlec; zastoiskowe mułki i piaski o miąższości 4-10 m oraz gliny zwałowe o miąższości 15 m rozprzestrzenione na całym opisywanym obszarze. Lokalnie na glinach osadziły się piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 10-15 m.

Osady zlodowacenia warty powszechnie występują na powierzchni terenu. Łączna miąższość tych osadów wynosi od 5 m na południu do 20 m w strefie wysoczyzn, w północnej części obszaru arkusza. Rozpoczynają je piaski, mułki i ropy zastoiskowe o miąższości do 10 m, na których występują gliny zwałowe o maksymalnej grubości 7,0 m. Wyżej występują piaski i żwiry oraz mułki kemów i tarasów kemowych. Zostały one stwierdzone w okolicach: Kopciów, Golic, Rzeszotkowa, Skwierczyna, Korycian, Kobylan Górnych i Smuniewa. Piaski i żwiry moren martwego lodu rozpoznano na północ od Siedlec.

Torfy, gytie i namuły jeziorne interglacjału eemskiego występują w niewielkich zagłębieniach wytopiskowych na wysoczyźnie morenowej w okolicach: Patrykozów, Nakorów, Kalisek, Stasina, Krynicy i Wyczółek. Ich miąższość waha się od 0,5 m do 2,5 m.



0 5 10 15 20 25 km



Ciągi drobnych form rzeźby

kemy ozy moreny czołowe

Wa zasięg zlodowacenia warty

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

Czwartorzęd; **holocen**: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; 5 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach, 6 – piski i żwiry stożków napływowych, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; **plejstocen**: **zlodowacenia północnopolskie**: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne, 23 – ły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 27 – żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski.

Do zlodowacenia wisły zaliczono piaski, żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych o miąższości od 2 do 5 m, piaski i mułki jeziorne oraz torfy. Pokrywy zwietrzelinowe na wysoczyźnie morenowej, występujące w postaci piasków pyłowatych niekiedy ze żwirem mają miąższość do 1,5 m. Piaski eoliczne w wydmach zostały rozpoznane w okolicach: Hołubli, Czołomyjów i Wyczółek.

W holocenie osadziły się piaski i mułki rzeczne, namuły den dolinnych oraz torfy.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Siedlce Północ obecnie nie ma żadnych udokumentowanych lub zarejestrowanych złóż kopalin (Wołkowicz, red., 2009).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na terenie arkusza Siedlce Północ nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji kopalin. Istnieje kilka odkrywek w większości porośniętych roślinnością trawiastą, bądź wypełnionych odpadami bytowo-gospodarczymi, z których w różnym czasie wydobywano piaski, surowce ilaste i torf.

Wydobycie torfów koło Borków Siedleckich zostało zaniechane kilkanaście lat temu. Surowce ilaste były w przeszłości eksploatowane w Krynkach, Stasinie i Kolonii Chodów. Piaski wydobywano w okolicy: Kobylan-Kóz, Kobylan-Skorupek, Sawic, Brzozowa, Kownacisk, Rzeszotkowa, Hołubli, Krynek, Doliwa i Stoku Ruskiego.

Dla 3 punktów występowania kopaliny sporządzono karty informacyjne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Część obszaru arkusza Siedlce Północ była badana pod względem surowcowym. W wyniku analizy danych z tych opracowań oraz mapy geologicznej (Albrycht, Pruś, 2001 a,b) wyznaczono 14 obszarów perspektywicznych dla kopalin pospolitych.

Dla kopalin ilastych wyznaczono 4 obszary perspektywiczne.

Na północ od Hołubli pod nakładem glin zwałowych o grubości 22,5 m występują ility zastoiskowe o średniej miąższości 2 m (Albrycht, Pruś, 2001). W Krynkach były one eksploatowane na potrzeby nieistniejącej już cegielni.

W okolicy Kolonii Chodów znajduje się obszar występowania glin zwałowych o miąższości do 5 m. Bezpośrednio poniżej glin leżą ility zastoiskowe o miąższości kilkunastu metrów (Albrycht, Pruś, 2001).

Na wschód od Siedlec wyznaczono 2 obszary perspektywiczne surowców ilastych ceramiki budowlanej. W rejonie Żabokliki na powierzchni około 200 ha występują odwapnione

gliny zwałowe o miąższości około 5 m. Zalegają one pod nakładem piasku o grubości 1-1,5 m (Tomczyk, 1950). Powierzchnia obszaru perspektywicznego w rejonie Stoku Lackiego wynosi około 130 ha. Miąższość glin leżących pod 11,5 m warstwą piasku wynosi 34,5 m. Poniżej glin leżą ropy zastoiskowe również mogące stanowić surowiec dla ceramiki budowlanej (Tomczyk, 1950). W trakcie rozpoznania nie wykonano badań jakościowych.

Dla surowców okrucowych wyznaczono 10 obszarów perspektywicznych.

W rejonach Kobylany-Skorupki na wschód od Skwierczyna obszary perspektywiczne piasków ze żwirami wyznaczono w obrębie tarasów kemowych (Kaczorek, 1967; Albrycht, Pruś, 2001). Miąższość osadów okrucowych w punktach występowania kopaliny wynosi do 8 m.

Na wschód od Rzeszotkowa wyznaczono obszar perspektywiczny piasków i żwirów w obrębie osadów wodnolodowcowych o powierzchni około 50 ha. Miąższość tych osadów w odsłonięciach wynosi do 4 m. Na zachód od Rzeszotkowa wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków tworzących kem, którego wysokość wynosi około 7 m (Kornowska, 1971; Albrycht, Pruś, 2001).

Obszary perspektywiczne w pobliżu Stasina i Doliwa związane są z osadami wodnolodowcowymi i eolicznymi (Tulska, 1977). Na południe od Stasina występują piaski ze żwirem o miąższości do 4 m. Płat utworów wodnolodowcowych – piasków i żwirów znajduje się też w rejonie Doliwa. Miąższość osadów wynosi tu 3,5 m. Punkt piaskowy ma wartość 60-80%. Na północ od Stasina znajduje się duża wydma o wysokości do 3,8 m. Zbudowana jest z piasków średnio- i gruboziarnistych. Drugie wystąpienie piasków eolicznych znajduje się na wschód od Czółomyjów (Albrycht, Pruś, 2001). Pokrywa piasków przewianych ma miąższość 22,5 m.

Piaski i żwiry znajdują się w okolicach Stoku Ruskiego i Pieńków Wyczółskich. Występują one w tarasach kemowych i płatach osadów lodowcowych. Miąższość osadów piaszczysto-żwirowych w tym rejonie wynosi od 2 m na północy do 6 m na południu wyznaczonego obszaru (Albrycht, Pruś, 2001).

Poszukiwania ropy w rejonie Kopciów i kruszywa w okolicy Krześlinka dały wyniki negatywne ze względu na małą miąższość i niekorzystne parametry jakościowe surowców (Tomczyk, 1950; Andrzejak, 1983).

Na obszarze arkusza brak jest wystąpień torfów, które spełniają kryteria bilansowości (Ostrzyżek, Dębek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Większość obszaru arkusza Siedlce Północ znajduje się w obrębie zlewni Liwca. Jedynie północno-zachodni kraniec należy do zlewni rzeki Myśla. Oba cieką są lewobrzeżnymi dopływami Bugu.

Liwiec płynie od południowego-wschodu ku zachodowi w południowej części obszaru arkusza. W górnym biegu do połączenia ze Starą Rzeką koryto rzeki jest uregulowane, a dolina zmeliorowana. Dalej w kierunku zachodnim rzeka ma charakter meandrujący. Do Liwca na północ od Strzały uchodzi Helenka opływająca Siedlce od wschodu. Nieco na wschód od ujścia Helenki do Liwca wpada Stara Rzeka płynąca krętą doliną od północy. Do Liwca i Starej Rzeki uchodzą liczne bezimienne cieką powierzchniowe i rowy melioracyjne.

Jakość rzek Liwec i Helenka jest badana w ramach monitoringu środowiska przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Ocena jakości wód powierzchniowych w 2008 roku została przeprowadzona zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Według tych badań jednolite części wód powierzchniowych – Liwec od Starej Rzeki do Kostrzynia oraz Helenka do ujścia do Liwca charakteryzują się złym stanem ogólnym. Na obszarze arkusza wody Liwca opróbowano pomiędzy miejscowościami Borki Siedleckie i Strzała, a wody Helenki w miejscowości Purzec.

W 2007 roku badano jakość wód Liwca pomiędzy miejscowościami Borki Siedleckie i Strzała. Według wyników badań wody prowadzone przez tę rzekę należą do klasy V (jakość zła) ze względu na nadmierną zawartość azotynów, fosforu i chloru. Klasyfikacja jakości wód oparta została o Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.02.2004 r. (Raport stan środowiska..., 2008).

Wody powierzchniowe na obszarze arkusza nie są wykorzystywane w celach rekreacyjnych. W dolinach Liwca i Helenki znajdują się dwa zespoły stawów wykorzystywanych do hodowli ryb.

2. Wody podziemne

Rozpoznane w obrębie arkusza Siedlce Północ poziomy wodonośne związane są z osadami trzeciorzędu i czwartorzędu. Na południowym zachodzie obszaru utwory wodonośne trzeciorzędu i czwartorzędu kontaktują ze sobą. W praktyce na całym obszarze arkusza wykorzystywane są gospodarczo jedynie wody z utworów czwartorzędowych (Madejska, Madejski, 2000).

W czwartorzędzie wyróżniono dwa użytkowe poziomy wodonośne – międzymorenowy i spągowy. Poziomy te nie mają rozprzestrzenienia ciągłego, występują pojedynczo lub łącznie, lokalnie w pośredniej lub bezpośredniej więzi hydraulicznej. Oba poziomy rozdziela warstwa glin i mułków o miąższości 20100 m.

Poziom międzymorenowy związany jest z osadami piaszczysto-żwirowymi wypełniającymi lokalne doliny kopalne z okresu interglacjału mazowieckiego. Miąższość osadów wodonośnych wynosi 1020 m. Występują one na głębokości 1030 m. Zwierciadło wód jest napięte. Przewodności wynoszą od 100 do 200 m²/24h. Wydajności potencjalne mają wartość przeważnie w granicach 3050 m³/h. Wydajności jednostkowe wynoszą 1,956,95 m³/h/m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych waha się od 0,33×10⁻⁵ m/s do 2,38×10⁻⁵ m/s. Mineralizacja ogólna wynosi 320354 mg/dm³. Odczyn wód jest obojętny lub lekko zasadowy. Wśród anionów dominują jony siarczanowe, a wśród kationów jony wapnia. Poziom ten odizolowany jest od powierzchni terenu kompleksem glin zwałowych o miąższości od kilkunastu do 30 m, stąd stopień jego zagrożenia określono jako średni i niski.

Poziom spągowy zbudowany jest z osadów wodnolodowcowych zlodowaceń narwi i południowopolskich oraz osadów rzecznych interglacjału podlaskiego. Miąższość poziomu waha się od kilku do 30 m. Na południowym wschodzie i na północnym zachodzie arkusza poziom ten łączy się z poziomem trzeciorzędowym. W tym wypadku łączna miąższość obu poziomów wynosi 3080 m. Spągowy poziom wodonośny występuje na głębokości od 20 m w rejonie Krynicy do 60 m w rejonie Stasina i 90 m w rejonie Paprotni. Zwierciadło wód jest napięte. Przewodność poziomu wynosi od 100 m²/24 h na północy do 1000 m²/24 h w rejonie Krynicy. Przeważnie wynosi ona 200500 m²/24h. Wydajności potencjalne przybierają wartości od 10 m³/h do 120 m³/h, przeważnie 5070 m³/h. Wydajności jednostkowe wynoszą 6,29 -19,74 m³/h/m. Współczynnik filtracji utworów wodonośnych ma wartość od 0,2×10⁻⁵ do 2,2×10⁻⁵ m/s, przeważnie od 1,0×10⁻⁵ m/s do 2,0×10⁻⁵ m/s. Mineralizacja ogólna wynosi 268300 mg/dm³. Wśród anionów dominują jony chlorkowe, wśród kationów najwięcej jest wapnia. Wody mają odczyn przeważnie obojętny. Poziom spągowy odizolowany jest od powierzchni terenu kompleksem osadów słaboprzepuszczalnych, których miąższość wynosi od około 1530 m na północnym zachodzie do 50100 m na pozostałym terenie, stąd stopień zagrożenia poziomu określa się jako niski i bardzo niski (Madejska, Madejski, 2000).

Na obszarze arkusza Siedlce Północ usytuowane jest jedno ujęcie wód podziemnych o wydajności ponad 100 m³/h. Znajduje się ono w Krynicy. Jego wydajność eksploatacyjna wynosi 101 m³/h. Ponadto istnieje 17 ujęć o wydajnościach eksploatacyjnych wynoszących

50100 m³/h, z których 10 zlokalizowanych jest w Siedlcach. Z pozostałych, po dwa ujęcia znajdują się w Purczu, Leśniczówce i Paprotni, a po jednym w Krynicy, Stasinie, Żaboklikach i Jagodni.

Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski, 1990) w granicach arkusza znajduje się część GZWP nr 215 - Subniecka Warszawska, obejmująca swoim zasięgiem większość obszaru arkusza (fig. 3). Wiek utworów wodonośnych tego zbiornika jest trzeciorzędowy.

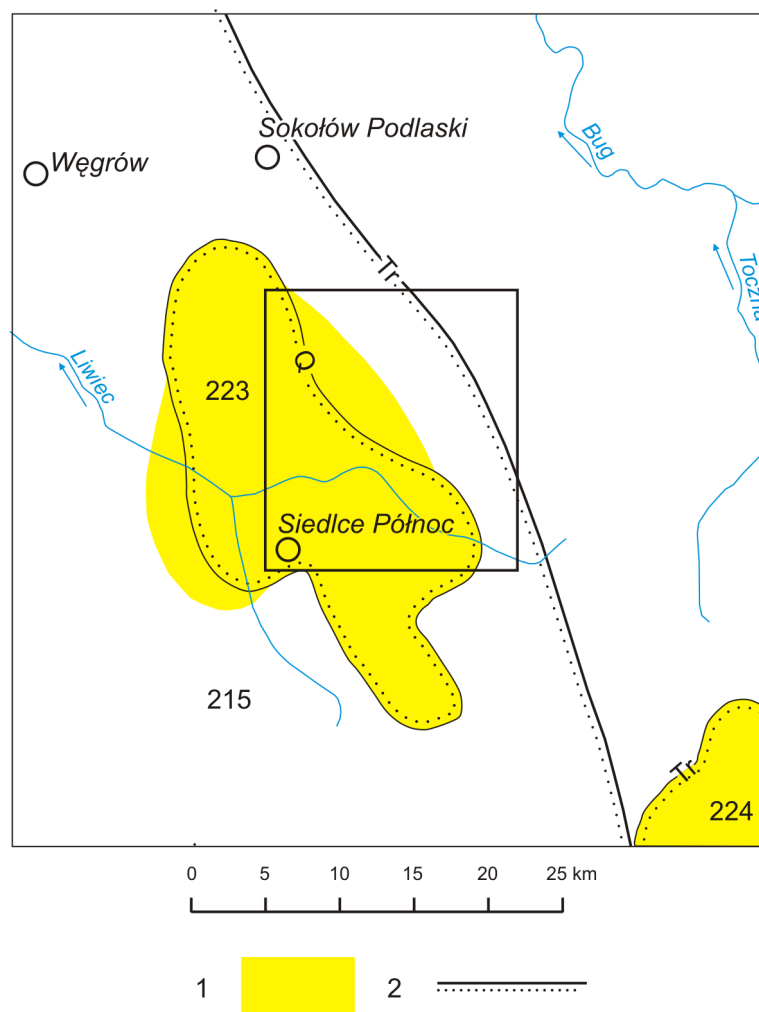


Fig. 3. Położenie arkusza Siedlce Północ na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

215 - Subniecka Warszawska, Tr ; 223 - Zbiornik międzymorenowy rzeki górnej Liwiec, Q ; 224- Subzbiornik Podlasie, Tr

Część centralna i zachodnia obszaru arkusza znajduje się w zasięgu udokumentowanego, czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 223 „Dolina kopalna górne-

go Liwca”, będącego obszarem wysokiej ochrony (Oficjalska i in., 1996). Powierzchnia zbiornika wynosi 424 km², z czego w granicach arkusza Siedlce Północ znajduje się ok. 200 km². Zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 1 685 m³/h. Jakość wód zbiornika określona została jako średnia (klasa II). Woda wymaga prostego uzdatniania z uwagi na podwyższoną zawartość żelaza i manganu. Zagrożenie wód zbiornika jest przeważnie niskie i bardzo niskie z uwagi na dobrą izolację od niekorzystnych wpływów z powierzchni terenu ciągłym kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych, głównie glin zwałowych.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359) (Rozporządzenie ..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza Siedlce Południe, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 1

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 529 – Siedlce Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 529 – Siedlce Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=10	N=10	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0			0–0,2			
As Arsen	20	20	60	<555	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	61149	20	27
Cr Chrom	50	150	500	<16	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	8148	29	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,53,9	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,54	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<120	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<15	3	3
Pb Ołów	50	100	600	540	8	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,050,41	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 529 – Siedlce Południe 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	9		1			
Ba Bar	9		1			
Cr Chrom	10					
Zn Cynk	9	1				
Cd Kadm	8	2				
Co Kobalt	10					
Cu Miedź	10					
Ni Nikiel	10					
Pb Ołów	10					
Hg Rtuć	10					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 529 – Siedlce Południe do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7	1	1			

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 grup A, B, C oraz pozaklasowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. Na mapie umieszczono symbol pierwiastka decydującego o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Ze względu na wzbogacenie w cynk (148 mg/kg), próbkę gleby z punktu 10, zaklasyfikowano do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych). Podwyższona zawartość występuje w próbce gruntu z terenu zurbanizowanego i ma charakter antropogeniczny. Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 6 ze względu na wysokie wartości: arsenu (55 mg/kg) i baru (400 mg/kg), natomiast zawartość kadmu (1,6 mg/kg) kwalifikuje ją do kategorii B. Przekroczenie

dopuszczalnych wartości stężeń dla grupy C wystąpiło dla próbki gruntu z punktu 7. Zawartość kadmu (3,9 mg/kg) kwalifikuje ją do kategorii B, natomiast ponadnormatywną zawartość baru (1149 mg/kg) umieszcza tę próbkę gleby w kategorii pozaklasowej.

Podwyższone zawartości pierwiastków zakwalifikowanych do grupy C oraz kategorii pozaklasowej występują w próbach gruntu pobranych z gleb powstałych na osadach aluwialnych które sprzyjają koncentracji pierwiastków i zanieczyszczeń. Deponowany materiał aluwialny, zawiera zarówno, wzbogacenia antropogenicznie pochodzące z zanieczyszczeń jak i naturalne koncentracje pierwiastków wyługowanych z gruntów zlewni.

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

2. Osady wodne

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

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenyłami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra

Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.) (Rozporządzenie ..., 2002). 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 2 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 2.

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

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

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

** - MACDONALD D., 1994

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

**** - suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, inde-no[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów 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. 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 rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu 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) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu 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 przekroczonych 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 zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Liwiec w Chodkowie, z którego próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady Liwca charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, za wyjątkiem cynku, porównywalnymi z wartością ich tła geochemicznego (tabela 3). Są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddzia-

ływanie na organizmy wodne. Osady te charakteryzują się również niskimi zawartościami wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i polichlorowanych bifenyli.

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 3

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

Pierwiastek	Liwiec Chodków 2009 r.
Arsen (As)	<3
Chrom (Cr)	7
Cynk (Zn)	159
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	15
Nikiel (Ni)	3
Ołów (Pb)	10
Rtęć (Hg)	0,086
WWA _{11 WWA} *	0,124
WWA _{7 WWA} **	0,109
PCB***	< 0,0007

* - suma acenaftyleny, acenaftenu, fluoreny, fenantreny, antracenu, fluorantenu, pireny, benzo(a)antracenu, 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]perylenu)

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

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 19,1 nGy/h do 53,9 nGy/h. Średnia wartość wynosi 38,3 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 13,1 do 47,5 nGy/h i średnio wynoszą 26,7 nGy/h. W obydwu profilach pomiarowych obserwuje się podobne zależności pomiędzy litologią osadów a poziomem promieniotwórczości. Najwyższe wartości promieniowania gamma (30-50 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi zlodowacenia środkowopolskiego, dominującymi na badanym obszarze oraz z osadami zastoiskowymi (iły, mułki, piaski) w profilu zachodnim. Maksymalne wartości promieniowania mogą być częściowo wynikiem podwyższonych stężeń radionuklidu cezu. Niższymi wartościami promieniowania gamma (ok. 10-25 nGy/h) cechują się osady piaszczysto-żwirowe – utwory lodowcowe (piaski, żwiry i głazy), piaski eoliczne, piaski wodnolodowcowe, holocenijskie utwory rzeczne (piaski i żwiry), a także torfy.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 2,0 do 17,9 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 4,2 do 23,9 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 10-24 kBq/m²) w obu profilach są związane z niezbyt intensywną anomalią rozciągającą się na Wysoczyźnie Siedleckiej i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

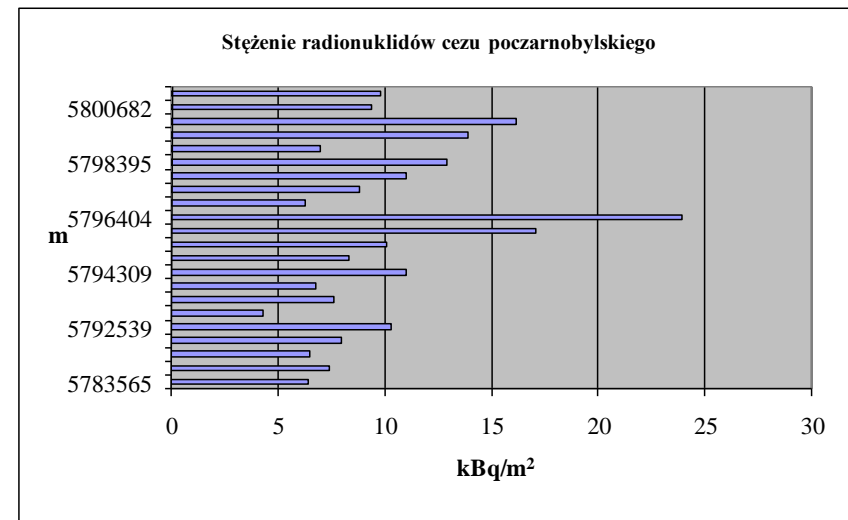
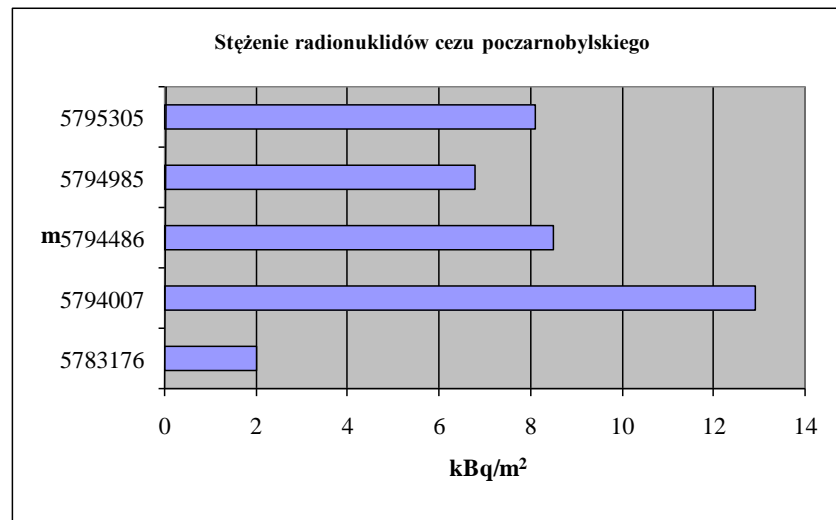
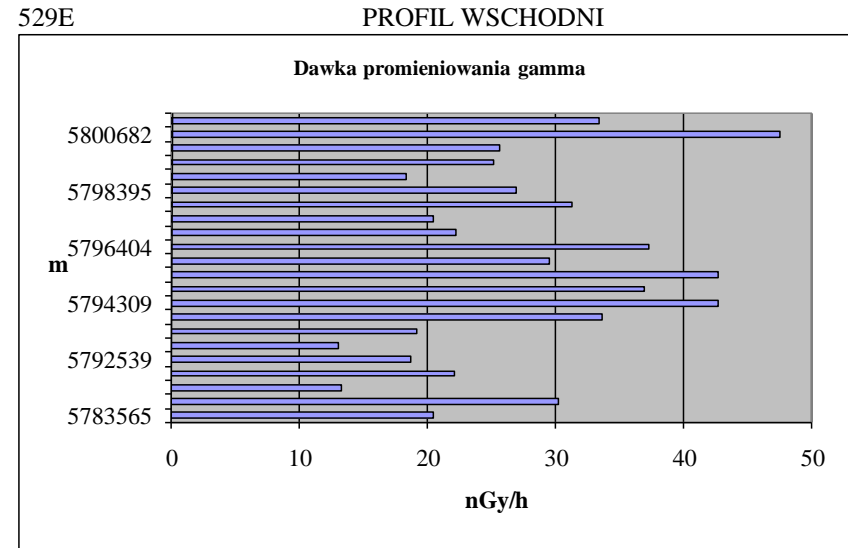
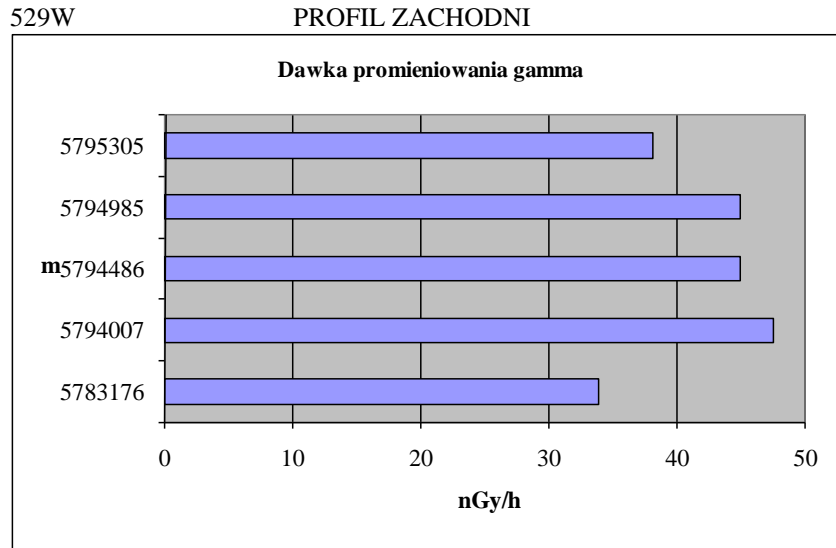


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Siedlce Północ (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia 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 62, poz. 628) (Ustawa ..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r., w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU Nr 61, poz. 549) (Rozporządzenie ..., 2003). 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 IX/1),
- 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 kopalni, które mogą stanowić potencjalne miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu odpowiednich badań i zabezpieczeń.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela IX/1),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony:
 - b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą,
 - p** – ochrony przyrody i dziedzictwa kulturowego.

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 4.

Tabela 4

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

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	≤ 1 x 10 ⁻⁷	gliny

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i jest przedstawiona na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Informacje i oceny zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych

obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska.

Tło dla przedstawionych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Siedlce Północ Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Madejska, Madejski, 2000 a, b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Siedlce Północ bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszar ochrony udokumentowanego czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 223 „Dolina kopalna górnego Liwca” (Oficjalna i in.,1996),
- tereny: źródłiskowe, zabagnione i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego w dolinach: Starej Rzeki (okolice Krynicy, Nakor, Brzozowa, Rzeszotkowa, Kownacisk, i Krześlina), Sosenki (okolice Suchożebr i Kopciów), Helenki (okolice Stoku Lackiego-Folwark, Żaboklików oraz Jagodnej) oraz Liwca (okolice Strzały, Purzca, Rybakówki, Wólki Leśnej, Stoku Ruskiego oraz Lesniczówki),
- zbiorniki wód śródlądowych (stawy hodowlane w okolicy Rybakówki i Golic) wraz ze strefą 250 m od ich brzegów,
- powierzchnie erozyjne i akumulacyjne tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzeki Liwiec i jej dopływów Stara Rzeka, Helenka oraz Sosenka,
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (obszar specjalnej ochrony ptaków PLB 140002 – „Dolina Liwca” oraz obszar ochrony siedlisk PLH 140032 „Ostoja Nadliwiecka”),
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha występujące głównie w części centralnej (okolice Suchożebr, Rzeszotkowa, Brzozowa oraz Hołubla), wschodniej

(okolice Stasina, Olęd oraz Czołomyi), południowej (okolice Błogoszcza, Mord i Wyczółek) oraz częściowo północnej (rejon Kobylan Górnych),

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie Siedlec oraz Suchożebrów i Paprotni – siedzib urzędów gmin.

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 IX/1), których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Na badanym obszarze takie warunki spełniają gliny zwałowe z okresu zlodowacenia Warty. Gliny te występują na znacznej części powierzchni arkusza, najczęściej na starszych osadach czwartorzędowych. Dość rozległe płyty glin zwałowych znajdują się w części północnej i północno-wschodniej w okolicach Rucian, Wyszomierza, Patryków, Kobylan, Smuniewa, Skwierczyna oraz Kalisek, w części wschodniej (okolice Plut, Krynek, Olęd, Doliwa oraz Ogrodnik), południowej (okolice Pruszyna) oraz zachodniej (przedmieścia Siedlec) (Albrycht, Pruś, 2001 a, b). Budują one powszechnie powierzchnie wysoczyzny morenowej. Najczęściej są to gliny o zmiennej zawartości frakcji piaszczystej, przewarstwiane piaskami gliniastymi, co obniża ich potencjalne właściwości izolacyjne. Ich miąższość jest zmienna i waha się od 4 m (w rejonie Hołubli) do 7 m w okolicy Kalisek.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 arkusz Siedlce – Północ (Albrycht, Pruś, 2001 a, b) i zgodnie z przyjętymi kryteriami wystąpienia glin zwałowych stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

W okolicach Wyszomierza, Koloni Ruda, Ostrówka, Skwierczyna Lackiego, Plut, Stasina, Doliwa, Siedlec oraz Pruszyna-Pieniek wyznaczono obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, gdzie opisywane gliny przykryte są piaszczysto-żwirowymi osadami o miąższości nie przekraczającej 2,5 m.

W obrębie wyznaczonych terenów odpowiednich dla składowania odpadów dokonano szczegółowego podziału na podstawie przyjętych ograniczeń warunkowych. Ograniczenia warunkowe wyznaczono w odległości do 1 km od zwartej zabudowy mieszkaniowej miejscowości Siedlce.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Na badanym obszarze rejonu, które mogą być rozpatrywane jako preferowane do lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych nie występują z powodu braku odpowiednich osadów (iły, iłolupki) w strefie przypowierzchniowej. W profilach wierceń archiwalnych iły występują na znacznych głębokościach (np. w Siedlcach na głębokości od 21,2 do 23,0 m – otw. 1, natomiast w Pruszyńcu od 14,4 do 19,5 m – otw. 2). 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 nie zlokalizowano żadnego składowiska odpadów oraz mogilnika.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki, występujące w północnej, północno-wschodniej oraz południowej części obszaru arkusza, gdzie warstwę izolacyjną tworzą gliny zwałowe zlodowacenia Warty o miąższościach dochodzących do 10 m są ogólnie korzystne. Możliwe jest tu jednak bezpośrednie posadowienie wyłącznie składowisk odpadów obojętnych. Najlepsze do lokalizacji inwestycji mogącej oddziaływać na stan środowiska wydają się tereny położone w okolicy Wyszomierza i Patrykóz, gdzie miąższość pakietu izolacyjnego, zbudowanego z glin zwałowych zlodowacenia Warty i glin starszych zlodowaceń dochodzi do 30 m (w profilu studni przy pałacu w Patrykozach).

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych, zlokalizowane są głównie w rejonach występowania czwartorzędowego użytkowego piętra wodonośnego, tylko w okolicy Siedlec znaczenie użytkowe ma poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy. Na omawianych terenach wyróżniono dwa użytkowe poziomy wodonośne w czwartorzędzie (międzymorenowy i spągowy) oraz jeden poziom wodonośny w trzeciorzędzie. Poziom międzymorenowy uznano za główny we wschodniej części obszaru arkusza. Występuje on na głębokości od 10,0 do 30,0 m, a jego miąższość waha się w granicach 10,0-20,0 metrów. Poziom ten izolowany jest od powierzchni terenu kompleksem glin zwałowych, a stopień zagrożenia określono jako średni i niski

Głębszy czwartorzędowy poziom wodonośny, zwany spągowym występuje w części północnej na głębokości 80,0-90,0 m. Miąższość jego waha się od kilku do 30,0 m. Poziom ten izolowany jest przez kompleks utworów słaboprzepuszczalnych o grubości od 15,0-30,0 m na północnym zachodzie do 50,0-100,0 m na pozostałym obszarze. Miąższość połączonego po-

ziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego w okolicy Siedlec dochodzi do 80,0 m. Stopień zagrożenia określono jako niski i bardzo niski.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Niewielkie „dzikie” wyrobiska poeksploatacyjne występują w północno-wschodniej i południowo-wschodniej części badanego obszaru. W czasie prac terenowych dla opracowania arkusza Siedlce Północ dość dokładnie rozpoznano budowę geologiczną wyrobiska w Sawicach-Broniszach gdzie do głębokości 7,2 m występują piaski różnoziarniste z licznymi żwirami, wyrobisko to jest prawie całkowicie porośnięte krzewami i drzewami. Pozostałe wyrobiska znajdują się na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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, których wyniki 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 słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie na obszarze arkusza Siedlce Północ określono z pominięciem lasów, obszarów występowania gleb klas bonitacyjnych I-IVa, łąk na glebach organicznych, zieleni urządzonej oraz obszarów zwartej zabudowy.

O geologiczno-inżynierskich warunkach obszaru decyduje rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych oraz procesy geodynamiczne. Uwzględniając powyższe kryteria, na mapie wydzielono obszary: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja ..., 2005). Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały w oparciu o informacje zawarte na mapach topograficznych, geologicznych (Albrycht, Pruś, 2001 a, b) i hydrogeologicznych (Madejska, Madejski, 2000).

Warunkami korzystnymi odznaczają się niezawodnione grunty niespoiste - średniozagęszczone lub zagęszczone oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym, półzwartym lub zwartym. Grunty niespoiste występują w okolicach: Wyszomierza, Krynicy, Patrykoz i Łoz w północnej części obszaru arkusza, Purzca, Czepielina i Stasina w części środkowej oraz Strzały, Żaboklik, Czołomyjów i Wyczółek na południu obszaru. Są to przeważnie piaski średnioziarniste, niekiedy ze żwirami pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego. Grunty spoiste to twardoplastyczne iły zastoiskowe oraz małoskonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich (warty). Gliny są przeważnie piaszczyste, rzadziej pylaste. Występują one na przeważającym obszarze arkusza.

Warunki niekorzystne dla budownictwa stwarzają grunty słabonośne. Grunty te występują w dolinach i obniżeniach terenu. Są to namuły piaszczyste, gytie, mułki jeziorne, torfy i namuły organiczne. Utrudnienia takie występują też na gruntach piaszczystych, gdy zwierciadło wody występuje płycej niż na głębokości 2 m p.p.t. Warunki takie spotyka się w dolinach Liwca i Starej Rzeki, a także mniejszych cieków oraz w zagłębieniach terenu, bezodpływowych i okresowo przepływowych. Tereny takie znajdują się w okolicach: Brzozowa, Ogrodnik, Kopciów Strusów i Leśniczówki. W większych dolinach rzecznych należy liczyć się z zagrożeniem powodziowym lub lokalnym podtapianiem gruntów.

Na obszarach zalesionych w okolicy Hołubli, na wschód od Czołomyjów oraz pomiędzy Mordami, a Leśniczówką występują piaski eoliczne w wydmach, będące gruntami luźnymi. Na obszarze wytypowania wydm zaleca się ich obsadzanie roślinnością w celu zapobiegania wywiewaniu piasku.

Lokalnie na północy obszaru arkusza w rejonie występowania wzgórz kemowych i wydm mogą zdarzać się stoki o znacznym nachyleniu, które lokalnie mogą być predysponowane do występowania ruchów masowych. Na obszarze arkusza nie stwierdzono osuwisk (Grabowski red., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkusza Siedlce Północ są: lasy, gleby wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz obszar chronionego krajobrazu.

Lasy, przeważnie sosnowe, tworzą niewielkie skupiska porozrzucane na prawie całym obszarze arkusza. W sumie porastają one około 20% powierzchni terenu mapy. Gleby wysokich klas bonitacyjnych (I – IVa) przeważają w północno-zachodniej części arkusza, oraz na wschód od Siedlec. Doliny rzek Liwiec, Helenka i Stara Rzeka zajmują łąki na glebach pochodzenia organicznego.

Na północ od Siedlec i Strzały znajduje się niewielki fragment Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, utworzonego w 1986 roku. Jest to teren równinny przecięty malowniczą doliną Liwca.

Północno-wschodni skrawek arkusza obejmuje bardzo niewielki fragment strefy ochronnej Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego.

Na obszarze arkusza zlokalizowanych jest 20 pomników przyrody (tabela 5). Tylko jeden z nich jest pomnikiem przyrody nieożywionej (gnejsowy głaz narzutowy ze Stasina). Pozostałe to drzewa, wśród których wyróżniają się obiekty na terenie Siedlec – iglicznia trójcierniowa, wiązy szypułkowe oraz jesiony wyniosłe.

W latach 1995 - 96, dla obszaru całego kraju opracowana została koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET POLSKA (Liro red., 1998). Jest to system obszarów węzłowych, połączonych siecią korytarzy ekologicznych. Środkowa i południowo-wschodnia część obszaru arkusza należy do obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym – obszaru siedleckiego (fig. 5).

Dolina Liwca na terenie arkusza, według systemu NATURA 2000 (tabela 6), wchodzi w obręb obszaru specjalnej ochrony ptaków o nazwie Dolina Liwca (PLB140002) oraz specjalnego obszaru ochrony siedlisk Ostoja Nadliwiecka (PLH140032). Obszar ten obejmuje dolinę rzeki z łąkami i zalewowymi pastwiskami utworzonymi na zmeliorowanych bagnach. Jest to ważna ostoja ptaków wodno-błotnych zwłaszcza w okresie lęgowym.

Tabela 5

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie.	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu
1	2	3	4	5	6
1	P	Skwierczyn	Repki sokołowski	2009	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Skwierczyn	Repki sokołowski	2009	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Skwierczyn	Repki sokołowski	2009	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Hołubla	Paprotnia siedlecki	1989	Pż – 3 lipy drobnolistne
5	P	Hołubla	Paprotnia siedlecki	1989	Pż – dąb szypułkowy
6	P	Stasin	Paprotnia siedlecki	1974	Pn – G – gnejsz szary
7	P	Olędy	Mordy siedlecki	1980	Pż – dąb szypułkowy
8	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1981	Pż – wierzba biała
9	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1986	Pż – 2 dęby szypułkowe
10	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1993	Pż – dąb szypułkowy
11	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1993	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1973	Pż – 6 dębów szypułkowych
13	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1987	Pż – jesion wyniosły
14	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1993	Pż – dąb szypułkowy
15	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1986	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1978	Pż – iglicznia trójciemiowa, 3 jesiony wyniosłe
17	P	Siedlce	Siedlce siedlecki	1978	Pż – 3 wiązy szypułkowe
18	P	Krzymosze	Mordy siedlecki	2009	Pż – jesion wyniosły
19	P	Krzymosze	Mordy siedlecki	2009	Pż – klon pospolity
20	P	Krzymosze	Mordy siedlecki	2009	Pż – grupa drzew: lipa pospolita, grab pospolity, kasztanowiec biały, klon pospolity, wiąz szypułkowy, topola włoska

Rubryka 2: P - pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika: Pż - pomnik przyrody żywej, Pn - pomnik przyrody nieożywionej

rodzaj obiektu: G - głaz narzutowy

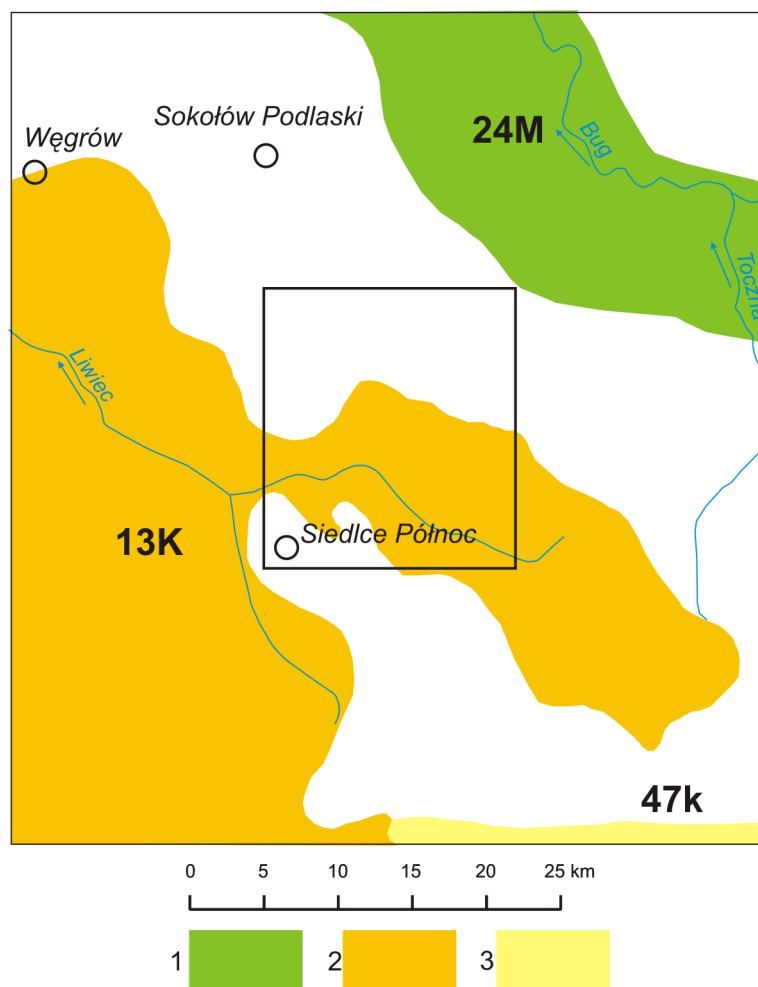


Fig. 5. Położenie arkusza Siedlce Północ na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET:

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24M - Obszar Doliny Dolnego Bugu

2 – obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 13K - Siedlecki

3 – korytarz ekologiczne o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 47k - Krzyny

Tabela 6

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	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB140002	Dolina Liwca (P)	E 21 58 40	N 52 20 49	27431,51	PL072 PL073	mazowieckie	siedlecki	Siedlce, Suchożebry, Mordy
2	J	PLH140032	Ostoja Nadliwiecka (S)	E 22 04 30	N 52 16 30	13622,7	PL122 PL129	mazowieckie	siedlecki	Siedlce, Suchożebry, Mordy

Rubryka 2: J – OSO - Obszary Specjalnej Ochrony,

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

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Siedlce Północ można spotkać obiekty zabytkowe z różnych okresów.

Na północ od Siedlec między Strzałą a Borkami Siedleckimi znajdują się 4 wielokulturowe stanowiska archeologiczne, na których znaleziono osadę z okresu mezolitu, ślady osad z epoki kamienia i brązu. W pobliżu Czołomyjów rozpoznano ślady osad z epoki brązu i żelaza oraz grodziska średniowieczne. W okolicy Krynicy archeolodzy natrafili na osadę kultury lużyckiej.

Większość zabytków architektury skupia się na terenie Siedlec. Centrum miasta charakteryzuje się zabytkowym układem urbanistycznym z XIV-XVI wieku. Do zespołu staromiejskiego przylega XVIII-wieczny zespół pałacowy Ogińskich z parkiem będący obecnie siedzibą Akademii Podlaskiej. Interesujące budynki klasycystyczne to m.in.: budynek gimnazjum, teatru, biblioteki, poczty, ratusza, siedziba Kurii Biskupiej, Narodowego Banku Polskiego oraz liczne kamienice. W Siedlcach znajduje się pomnik Józefa Piłsudskiego oraz obelisk z popiersiem Tadeusza Kościuszki.

Zabytkami sakralnymi są: kościół katedralny z XX wieku, kościół garnizonowy, kościół pw. Św. Stanisława, plebanie oraz cmentarze. W Muzeum Diecezjalnym w Siedlcach, największej placówce muzealnej we wschodniej Polsce, znajduje się jedyny w kraju obraz El Greco.

W Krynicy usytuowany jest zespół dworski z parkiem pochodzącym z przełomu XIX i XX wieku. Pałac z XIX wieku z parkiem zlokalizowany w Patrykozach został pieczołowicie odrestaurowany przez prywatnego właściciela. Kościoły barokowe z XVIII wieku znajdują się w: Paprotni, Suchożebrach, Krześlinie. Kościół w Pruszyńcu ma metrykę XIX-wieczną. W Kownaciskach usytuowana jest kapliczka drewniana z początku XX wieku. Do zabytków techniki należą wiatraki z Hołubli i Grabowca.

Zabytkowe domy drewniane i zagrody można obejrzeć w Łozach, Krynkach i Purzcu.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Siedlce Północ leży w województwie mazowieckim. Aktualnie nie ma tu żadnych udokumentowanych złóż kopalin. Perspektywy złożowe dotyczą głównie piasków. Osady ilaste i mułkowe pochodzenia zastoiskowego występują dość często na powierzchni terenu, ale ich przydatność surowcowa wymaga dokładniejszych badań.

Na obszarze arkusza przeważają osady wodnolodowcowe i lodowcowe charakteryzujące się korzystnymi warunkami geologiczno-inżynierskimi. Warunki niekorzystne dla budownictwa występują w dolinach rzek i na obszarach występowania wzgórz kemowych i wydm.

Wody podziemne są przeważnie dobrej jakości, a ich zasoby są wystarczające dla przemysłu jak i gospodarki komunalnej. Wykorzystywane są wody z czwartorzędowych poziomów wodonośnych. Większość ujęć zlokalizowanych jest w Siedlcach.

Lasy pokrywają na około 20% powierzchni terenu arkusza. Na północ od Siedlec znajduje się niewielki fragment Węgrowsko-Siedleckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Dolina rzeki Liwiec według systemu NATURA 2000, wchodzi w obręb obszaru specjalnej ochrony ptaków o nazwie Dolina Liwca. Większość pomników przyrody, jak i zabytków kultury zlokalizowanych jest w granicach miasta Siedlce.

Na obszarze objętym arkuszem Siedlce Północ tereny preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w części północnej, północno-wschodniej i południowej. Naturalne warstwy izolacyjne na tych obszarach stanowią gliny zwałowe zlodowacenia warty, osiągające miąższość do 15 m.

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.

Ważnym ośrodkiem przemysłu i handlu jest miasto Siedlce. Na przeważającej części obszaru arkusza dominuje działalność rolnicza, prowadzona w większości przez gospodarstwa rodzinne. Mimo zróżnicowanej jakości gleb perspektywy rozwoju regionu należałoby wiązać z dalszym rozwojem rolnictwa, także ekologicznego.

XIV. Literatura

- ALBRYCHT A., PRUŚ S., 2001a – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Siedlce Północ. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- ALBRYCHT A., PRUŚ S., 2001b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Siedlce Północ. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ANDRZEJAK Z., 1983 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych kruszywa naturalnego na terenie województwa siedleckiego w gminach: Suchożebry, Wierzbno, Krzywda, Wiśniew. Centr. Arch. Geol. Warszawa.

- DYDUCH - FALNIOWSKA A. i inni, 1999 - Ostoje przyrody w Polsce CORINE. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- GRABOWSKI D. (red.), Kucharska M., Nowacki Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predisponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geórodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KACZOREK W., 1967 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego na terenie powiatu Sokołów Podlaski. Arch. Mazow. Urz. Wojew. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. red. 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1: 500 000. Akademia Górniczo - Hutnicza w Krakowie.
- KONDRACKI J. 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KORNOWSKA J., 1971 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w województwie siedleckim. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- LIRO A. 1998 - Koncepcja krajowej sieci ekologicznej ECONET-POLSKA. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MADEJSKA E., MADEJSKI C., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusz Siedlce Północ, Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OFICJALSKA H., ROJEK K., KALIŃSKI I., SOPOĆKO J., 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych GZWP nr 223 doliny kopalnej górnego Liwca. Centr. Arch. 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. Warszawa.

- Raport** stan środowiska w województwie mazowieckim w 2007 roku. 2008. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU z 2002 r. Nr 165, poz. 1359).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. (DzU z 2002 Nr 55, poz. 498).
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dn.24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jaki powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.549).
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TOMCZYK H. 1950 – Sprawozdanie z badań geologicznych nad występowaniem glin ceramicznej budowlanej w rejonie Siedlec. Centr. Arch. Geol. Warszawa.
- TRZEPLA M., DROZD M., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000. Arkusz Siedlce Północ. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TULSKA J., 1977 – Orzeczenie o występowaniu kruszywa naturalnego na trasie drogi Warszawa – Terespol. Arch. Mazow. Urz. Wojew. Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dn. 27 kwietnia 2001 r. (DzU 01.62.628).
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.) 2009 Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.