

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz SIEDLCE POŁUDNIE (565)



Warszawa 2010

Autorzy: Alicja Pobratyn*, Stanisław Marszałek**,
Paweł Kawecko***, Hanna Tomassi - Morawiec ***

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska - Maykowska***

Redaktor regionalny planszy A: Olimpia Kozłowska***

Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szymborska - Kaszycka***

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid -Maciejowska***

* Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp - <i>A. Pobratyn</i>	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>A. Pobratyn</i>	4
III. Budowa geologiczna - <i>A. Pobratyn</i>	6
IV. Złoża kopalin - <i>A. Pobratyn</i>	10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>A. Pobratyn</i>	15
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>A. Pobratyn</i>	18
VII. Warunki wodne - <i>A. Pobratyn</i>	20
1. Wody powierzchniowe.....	20
2. Wody podziemne	21
VIII. Geochemia środowiska.....	24
1. Gleby - <i>P. Kwecko</i>	24
2. Pierwiastki promieniotwórcze - <i>H. Tomassi - Morawiec</i>	26
IX. Składowanie odpadów - <i>St. Marszałek</i>	29
X. Warunki podłoża budowlanego - <i>A. Pobratyn</i>	35
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>A. Pobratyn</i>	36
XII. Zabytki kultury - <i>A. Pobratyn</i>	41
XIII. Podsumowanie - <i>A. Pobratyn</i>	42
XIV. Literatura	44

I. Wstęp

Arkusz Siedlce Południe Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 wykonany został w latach 2009-2010 w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o.o. w Kielcach (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Wykonano go zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy opracowaniu arkusza mapy wykorzystano materiały archiwalne zamieszczone na arkuszu Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000 wykonanej w 2004 roku w Katowickim Przedsiębiorstwie Geologicznym (Wierzbanowski, 2004). Mapa została sporządzona na podkładzie topograficznym w układzie „1942

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz. Plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, 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 kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytki kultury.

Dane i oceny geośrodowiskowe zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku przyrodniczym, niezbędne przy optymalnym typowaniu 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 pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb są użyteczne do wskazania optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych.

Mapa przeznaczona jest do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych, w tym planowania przestrzennego, zwłaszcza w zakresie wykorzystania i ochrony zasobów złóż oraz środowiska przyrodniczego, stanowi także ogromną pomoc przy opracowaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały do mapy zebrano w Wydziale Środowiska i Rolnictwa Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie jego Delegaturze Zamiejscowej – w Siedlcach, w Sta-

roście Powiatowym w Siedlcach i Łukowej oraz w Urzędach Gminnych w: Siedlcach, Zbuczynie, Wiśniewie, Mordach, Łukowie i Trzebieszowie, w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie oraz u użytkowników złóż.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych, opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

Zebrane informacje sprawdzono i uzupełniono podczas przeprowadzonego w październiku 2009 roku zwiadu terenowego.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Siedlce Południe ograniczają współrzędne geograficzne: 22°15'–22°30' długości geograficznej wschodniej i 52°00'–52°10' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie omawiany teren położony jest na terenie województwa mazowieckiego, natomiast południowo-wschodnia część arkusza leży w województwie lubelskim. Arkusz obejmuje prawie w całości gminy powiatu siedleckiego: Wiśniew i Zbuczyn oraz fragmenty gminy Siedlce i Mordy, oraz niewielkie fragmenty gmin: Łuków i Trzebieszów powiatu łukowskiego należące do województwa lubelskiego. Północno–zachodnia część arkusza obejmuje część miasta Siedlce.

Zgodnie z fizycznogeograficznym podziałem Polski (Kondracki, 2002), omawiany arkusz znajduje się w podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregion Nizina Południowo-podlaska. Większa część arkusza leży w granicach mezoregionu Wysoczyzna Siedlecka natomiast południowa część arkusza i niewielki fragment wschodniej części arkusza (w rejonie miejscowości Karcze, Pogonów) leży w mezoregionie Równina Łukowska (Fig. 1).

Pod względem klimatycznym teren arkusza Siedlce Południe 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 500 do 600 mm. Podobnie jak w całym kraju, obserwuje się tutaj przewagę wiatrów zachodnich i północno–zachodnich. Okres wegetacji trwa od 190 do 200 dni, a liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 80 do 100 dni (Program, 2009).

Kompleksy leśne zajmują około 10 % powierzchni arkusza, są to głównie siedliska lasu mieszanego. Największe skupienie gruntów rolnych, podlegających ochronie (klas I –

IVa), znajduje się w północnej części omawianego obszaru. W dolinach rzek Muchawka, Zbuczynka oraz w dolinie rzeki Helenka występują łąki na glebach organicznych.

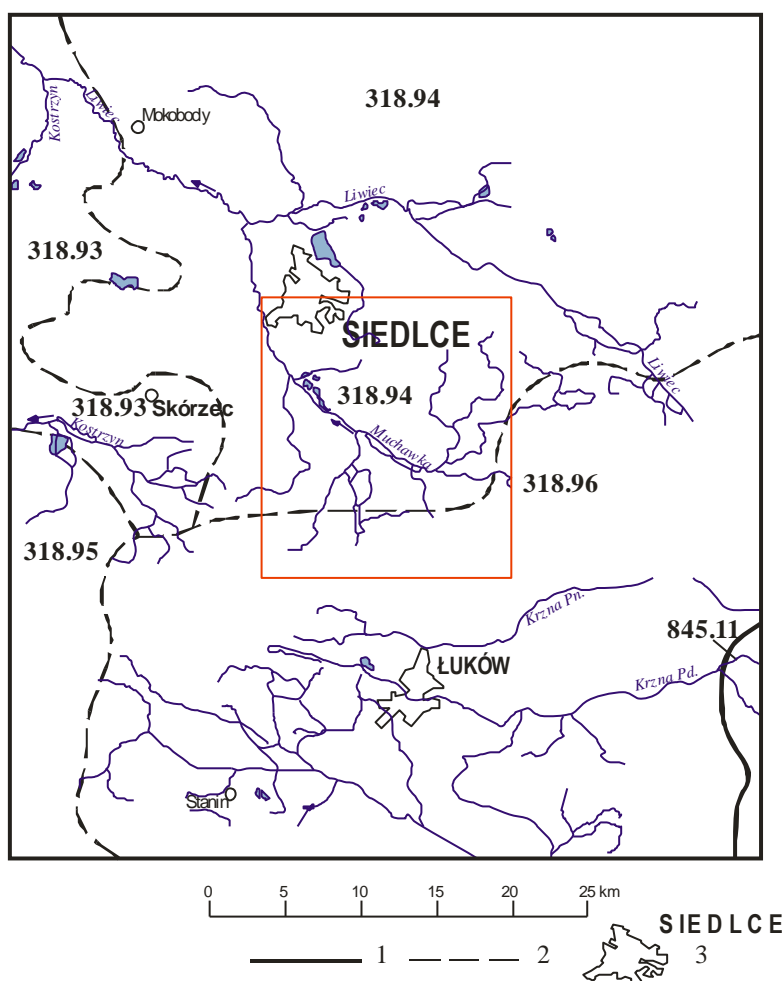


Fig. 1. Położenie arkusza Siedlce Południe na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

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

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski
 Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318)
 Makroregion: Nizina Południowopodlaska,
 Mezoregion: Obniżenie Węgrowskie (318.93), Wysoczyzna Siedlecka (318.94),
 Wysoczyzna Żelechowska (318.95), Równina Łukowska (318.96)
 Prowincja: Niż Wschodniobałtycki - Białoruski
 Podprowincja: Polesie
 Makroregion: Polesie Zachodnie
 Mezoregion: Zakłęśłość Łomaska (845.11)

Sieć komunikacyjna jest dobrze rozwinięta. Z zachodu na wschód przebiega droga międzynarodowa nr 2 prowadząca od granicy z Niemcami – Poznań – Warszawa – Siedlce - Terespol do granicy z Białorusią. Przez obszar objęty arkuszem planowany jest przebieg autostrady A 2. Odcinek autostrady, której fragment stanowi obwodnica miasta Siedlce oddany już został do użytku. Przez Siedlce przebiega też droga krajowa nr 63 w kierunku Łukowa.

Ponadto układ komunikacyjny stanowią drogi powiatowe i gminne łączące poszczególne miejscowości.

Przez arkusz przebiega magistralna linia kolejowa o znaczeniu międzynarodowym Berlin- Kunowice- Poznań – Warszawa – Terespol – Mińsk Białoruski – Moskwa.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna arkusza Siedlce Południe przedstawiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 i objaśnień tekstowych (Małek, 2004a, b).

Omawiany obszar leży na południowo-zachodnim skłonie wschodnioeuropejskiej platformy prekambryjskiej. Jest to lubelsko-podlaska część platformy o silnie zredukowanej (z licznymi lukami stratygraficznymi) pokrywie osadowej, obejmującej okres od prekambriu do czwartorzędu włącznie. Obszar arkusza leży na pograniczu dwóch waryscyjskich jednostek tektonicznych: zrębu łukowskiego oraz zapadliska podlaskiego, które rozdziela przebiegająca przez środek arkusza strefa uskokowa Łosic (z systemem uskoków o kierunku NE-SW i sumarycznym zrzucie północnego skrzydła ponad 1000 m). Najstarszymi utworami nawierconymi w otworze badawczym Rówce-1 są granity prekambriu nawiercone na głębokości ponad 2000 m. Wyżej w profilu tego otworu nawiercono: kambryjskie piaskowce kwarcytowe z wkładkami mułowców i iłowców, wapienie ordowiku, iłolupki z graptolitami, mułowce i wapienie syluru, karbońską serię piaskowcowo-iłowcową z laminami substancji węglistej, piaskowce i dolomity z anhydrytami permu, piaskowce, mułowce, iłowce i ily triasu, oraz dość jednorodny kompleks wapieni jurajskich. Na osadach jury górnej niezgodnie zalegają utwory: kredy dolnej reprezentowane przez piaskowce glaukonitowe z konkrecjami fosforytów oraz kredy górnej wykształconej w postaci margli miejscami z bułami krzemieni.

Powyżej serii kredowej zalegają osady trzeciorzędu. Na obszarze arkusza stwierdzono występowanie zarówno osadów paleogenu jak i neogenu. Nierozdzielne osady eoceńsko-oligocieńskie paleogenu wykształcone są w postaci piasków i mułków glaukonitowych, mułków ilastych z konkrecjami fosforytów oraz piasków węglistych z wkładkami węgla brunatnych. Miąższość tych osadów zmienia się od 56,0 m w południowej części arkusza w rejonie Radomyśla do ponad 48,0 w części północnej w rejonie Osin. Osady neogenu (nierozdzielna seria miocenu i pliocenu) reprezentowane są przez ily, mułki i piaski kwarcowe z węglem brunatnym oraz piaski węgliste. Miąższość ich na obszarze arkusza zmienia się od 3,1 m w Nowych Okninach do 47,5 m w Siedlcach.

Utwory czwartorzędowe na terenie arkusza Siedlce Południe osiągają miąższość ponad 118,0 m w północnej części arkusza, natomiast najmniejsze miąższości tych utworów występują na południu w rejonie Krynki i wynoszą 73,0 m.

Najstarsze osady plejstoceniowe to osady zlodowacenia narwi. Są to piaski i żwiry wodnolodowcowe o maksymalnej miąższości 9 m. Niewielka miąższość tych osadów pozwala sądzić, że to spągowe odcinki pierwotnie miąższach serii piaszczystych, zniszczonych przez późniejszą erozję. Osady interglacjału podlaskiego reprezentowane są przez mułki i mułki piaszczyste rzeczne (rozlewiskowe), na których zalegają rzeczne piaski i piaski ze żwirem.

Nad osadami interglacjału podlaskiego leżą osady zlodowacenia południowopolskiego obejmującego zlodowacenia nidy, sanu 1 i sanu 2.

Osady zlodowacenia nidy reprezentowane są przez piaski szare różnoziarniste, przechodzące ku spągowi w średnioziarniste z pojedynczymi drobnymi żwirami, piaski ze żwirem rzeczno-teryglacialne, piaski pyłowe zastoiskowe oraz gliny zwałowe w stropie ilaste, w pozostałej części zapiaszczone z nielicznymi nieregularnymi laminami i gniazdami piasków szaro-beżowych. Bezpośrednio na glinach leżą piaski i żwiry wodnolodowcowe górne.

Osady zaliczane do interglacjału małopolskiego reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne oraz piaski i mułki piaszczyste rzeczne (rozlewiskowe).

Do zlodowacenia sanu 1 zaliczono zróżnicowane genetycznie utwory, które mogą odpowiadać dwóm stadiom i dzielącemu je interstadiowi. Stadium dolny rozpoczynają piaski i żwiry wodnolodowcowe, które tworzą mało rozprzestrzeniony i stosunkowo cienki (do około 6 m) poziom. Na nich zalegają ciemnoszare ropy ku stropowi przechodzące w beżowobrazowe mułki ilaste zastoiskowe charakteryzujące się rytmicznym miejscami nieco zaburzonym laminowaniem. Wyżej w profilu zalegają szare piaszczyste gliny zwałowe o miąższości 2,9 m w rejonie miejscowości Zdany do 12 m w rejonie Siedlec. Osady interglacjału to piaszczysto-mułkowe osady rzeczne (rozlewiskowe) z pojedynczymi żwirami. Sedymentację stadiału górnego rozpoczynają mułki i ropy zastoiskowe, gliny zwałowe o miąższości około 5 m, oraz zalegające nad nimi piaski i żwiry wodnolodowcowe o niewielkiej miąższości nieprzekraczającej kilku metrów.

Osady interglacjału ferdynandowskiego wypełniają wyerodowane obniżenia, są to osady akumulacji rzecznej – piaski i żwiry oraz akumulacji jeziornej – mułki piaszczyste i ilaste oraz gytie.

Zlodowacenie sanu 2 na obszarze arkusza to osady rzeczno-peryglacjalne – piaski ze żwirem i mułki, osady zastoiskowe – ily, mułki i gliny zwałowe silnie piaszczyste, o miąższości ponad 15,0 m miejscami przewarstwione piaskami średnioziarnistymi oraz osady wodnolodowcowe – piaski i żwiry.

Interglacjał wielki to osady akumulacji jeziornej – ciemnoszare mułki piaszczyste o miąższościach od kilku do 18,0 m w Siedlcach.

Osady zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty) na obszarze arkusza Siedlce osiągną miąższość od 8,0 m do 35,0 m. Reprezentują je ciemnoszare gliny zwałowe piaszczyste, z dużą ilością żwirów i otoczków o miąższości do 10 m i wodnolodowcowe piaski drobnoziarniste, z licznymi żwirami i otoczkami zlodowacenia odry, oraz piaski rzeczne drobnoziarniste, miejscami zailone sporadycznie ze żwirem o miąższości do 10,0 m interglacjału lubelskiego. Osady zlodowacenia warty reprezentowane są przez zróżnicowane litologicznie i genetycznie utwory o łącznej miąższości do 17,0 m. Są to: piaski pyłowe ze żwirami rzeczno-peryglacjalne, osady zastoiskowe reprezentowane przez mułki piaszczyste i piaski pyłowe, gliny zwałowe oraz osady lodowcowe – piaski i żwiry, miejscami głązy, wodnolodowcowe i wytopiskowe – piaski, gliny, mułki i ily wytopiskowe (fig. 2).

Interglacjał eemski to osady akumulacji jeziornej w niektórych zagłębieniach wytopiskowych wykształconych jako: torfy, gytie i namuły jeziorne z wkładkami mułków i piasków humusowych.

Z okresem zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły) wiąże się akumulacja piasków, miejscami piasków ze żwirem, budujących terasy nadzalewowe o miąższości dochodzącej do około 30,0 m.

Czwartorzęd nierozdzielony to pyły zwietrzelinowe (eluwialne), piaski i gliny deluwialne, piaski eoliczne i piaski eoliczne w wydmach.

Osady holocenijskie, to: piaski i mułki, miejscami piaski ze żwirami, rzeczne, piaski humusowe, mułki humusowe i namuły zagłębien bezodpływowych, namuły torfiaste, torfy.

Piaski humusowe, mułki humusowe i namuły charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną. W profilach tych osadów przeważają piaski drobnoziarniste, mułki z humusem i fragmentami detrytus roślinnego.

Namuły torfiaste występują na niewielkich obszarach w dolinie Muchawki ich miąższość na tym obszarze jest niewielka i wynosi niewiele ponad 2 m.

Torfy występują w zagłębieniach wytopiskowych, dnach dolin rzek Zbuczynki i Muchawki. Są to torfy typu drzewnego i drzewno-turzycowego, podrzędnie turzycowe i turzycowo-mszyste. Wszystkie torfowiska są typu niskiego.

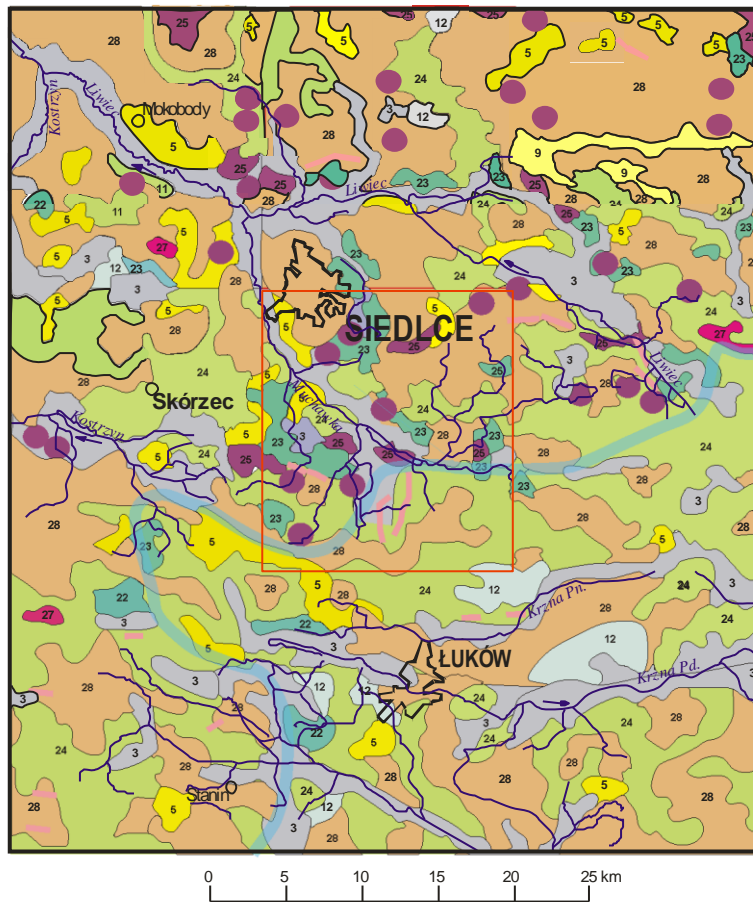
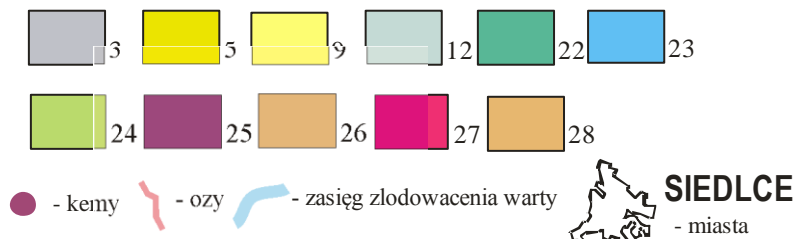


Fig. 2. Położenie arkusza Siedlce Południe wg Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 L. Marks, A. Ber, W. Gogolek i K. Piotrowska (2006)



Czwartorzęd; holocen: 3. piaski, żwiry, macz rzeczne oraz torfy i namuły;
 5. piaski eoliczne, lokalnie w wydmachach; 9. ssy piaszczyste pyły lessopodobne
 12. piaski i mułki jeziorne; 22. piaski i mułljeziorne
 23. ily, mułki i piaski zastoiskowe; 24. piaski i żwiry sandrowe;
 25. piaski i mułki kemow; 26. piaski, mułki i żwiry ozów;
 27. żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych;
 28. gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1 :500 000

IV. Złóża kopalin

Na obszarze, objętym arkuszem Siedlce Południe, udokumentowano 19 złóż kruszywa naturalnego. Są to złoża: „Białki”, „Białki II”, „Łupiny”, „Kaczory I”, „Kaczory II”, „Kaczory Tworki”, „Okniny II”, „Dziewule”, „Biardy I”, „Biardy”, „Okniny Stare”, „Okniny”, „Okniny III”, „Okniny Nowe I”, „Okniny Nowe”, „Smolanka”, „Smolanka I”, „Grzędówka I”, „Grzędówka I – pole A”.

Udokumentowane złoża występujące w południowej części arkusza są głównie pochodzenia fluwioglacjalnego, jedynie złoża „Białki” i „Białki II” budują piaski i żwiry kermów. Kruszywo tych złóż przydatne jest w budownictwie i drogownictwie. Charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1, natomiast w tabeli 2 zestawiono parametry jakościowe udokumentowanych złóż.

Złoże piasków „Białki II” (Zagórski, Jankowska, 1980) położone jest około 0,2 km na południe od zabudowań wsi Białki. Złoże to o powierzchni 29,50 ha położone jest po obu stronach drogi łączącej Siedlce z Łukowem. Nadkład zalegający nad złożem o miąższości 0,4 m stanowi gleba. Miąższość złoża waha się od 1,4 m do 10,1 m i wynosi średnio 6,3 m. Złoże to jest suche.

Złoże kruszywa naturalnego (piasku i żwiru) „Białki” znajduje się w granicach złoża „Białki II”. Złoże to o powierzchni 2,40 ha zostało zarejestrowane w kategorii C₁* (Dębowski, Dębowska, 1980). Nad złożem zalega nadkład o średniej grubości 0,4 m zbudowany z gleby i piasków zaglinionych. Średnia miąższość złoża wynosi 4,6 m. Złoże jest suche.

Około 1 km na północny zachód od miejscowości Kaczory leży złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Łupiny”, o powierzchni 3,47 ha (Czaja –Jarzmik, 1998). Miąższość kopaliny zmienia się od 1,4 do 7,8 m, średnio 4,9 m, a średnia grubość nadkładu wynosi 0,6 m (od 0,2 do 1,5 m).

Złoże kruszywa (piasku) „Kaczory I” (Szymańska, 1995) położone jest w odległości ok. 500 m od złoża Łupiny. Powierzchnia złoża wynosi 1,04 ha, a nadkład od 0,3 do 1,3 m, średnio 0,7 m stanowi gleba, piasek gliniasty i glina. Miąższość serii złożowej waha się od 4,6 do 7,7 m, średnio 6,3 m. Złoże jest częściowo zawodnione.

Po południowej stronie drogi biegnącej przez miejscowość Kaczory udokumentowane zostały dwa złoża: piasków „Kaczory II” i piasku ze żwirem „Kaczory Tworki”.

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. t.)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoza		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1-4	Klasy A- C	
Wg stanu na 31.XII.2008 (Wołkowicz i in. 2009)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Białki	pż	Q	65	C ₁ *	Z	-	Sb	4	B	W
2	Białki II	p	Q	1886	C ₁ *	Z	-	Sb	4	B	W
3	Łupiny	p	Q	254	C ₁	G	12	Sb, Sd	4	A	-
4	Kaczory I	p	Q	68	C ₁	G	2	Sb, Sd	4	A	-
5	Kaczory Tworki	pż	Q	37	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
6	Okniny II	pż	Q	446	C ₁ *	Z	-	Sb	4	B	W
7	Biardy I	p	Q	95	C ₁	G	2	Sb, Sd	4	A	-
8	Biardy	p	Q	476	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
9	Okniny Stare	p	Q	977	C ₁	G	11	Sb, Sd	4	B	W
10	Okniny	pż	Q	284	C ₁	Z	-	Sb	4	B	W
11	Okniny III	pż	Q	133	C ₁ *	Z	-	Sb	4	B	W
12	Okniny Nowe I	p	Q	199	C ₁	G	4	Sb, Sd	4	B	W
13	Okniny Nowe	p	Q	55	C ₁	G	15	Sb, Sd	4	B	W
14	Dziewule	p	Q	112	C ₁	G	3	Sb	4	B	W
15	Kaczory II**	p	Q	109,5	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
16	Smolanka I	p	Q	157	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	B	W
17	Smolanka	p	Q	118	C ₁	G	16	Sb, Sd	4	B	W
18	Gręzówka I	p	Q	564	C ₁	N	-	Sb, Sd	4	B	G1
19	Gręzówka I – pole A	p	Q	359	C ₁	Z	-	Sb, Sd	4	A	-

Objaśnienia:

Rubryka 2: - ** złoże nie figuruje w Bilansie, zasoby wg dokumentacji

Rubryka 3 - pż- piaski i żwiry, p - piasek

Rubryka 4 - Q – czwartorzęd

Rubryka 6: - C₁* - złoże zarejestrowane w kategorii C₁

Rubryka 7: - złoże: Z - zaniechane; G - zagospodarowane; N - niezagospodarowane

Rubryka 8:- bd. - brak

Rubryka 9: - Sb - dla potrzeb budownictwa, Sd - dla drogownictwa

Rubryka 10: złoza: 4 - powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: - złoza: A - małokonfliktowe, B - konfliktowe

Rubryka 12: - W- ochrona wód podziemnych, G1 - ochrona gleb

Złoże „Kaczory II” udokumentowane zostało w roku 2009 (Fyda, 2009). Powierzchnia złoża równa 0,60 ha obejmuje częściowo wyrobisko powstałe w wyniku prowadzonej wcześniej w tym rejonie eksploatacji. Nadkład zalegający nad złożem o miąższości od 0,0 do 0,7 m średnio 0,4 m stanowi gleba zapiaszczona, piasek gliniasty, miejscami glina piaszczysta. Średnia miąższość serii złożowej wynosi 13,2 m i zmienia się od 11,5 do 14,1 m.

Złoże piasku ze żwirem „Kaczory Tworki” udokumentowane zostało w kat. C₁ w dwóch polach (Czaja – Jarzmik, 2000). Powierzchnia obu pól złożowych wynosi 0,45 ha w tym pole A – 0,27 ha i pole B – 0,18 ha. Parametry geologiczno – górnicze złoża przedstawiają się następująco: średnia miąższość pola A wynosi 7,7 m, pola B 5,7 m (od 2,4 do 8,0 m), grubość nadkładu pola A 0,3 m, pola B 0,4 m (0,3 -0,7 m). Złoże jest suche.

Na gruntach wsi Okniny w odległości około 0,3 km od wsi Okniny Podzdrój udokumentowane zostało złożo piasków i żwirów „Okniny II” (Dunin, Kisieliński, 1991). Złoże o powierzchni 3,58 ha, średniej grubości nadkładu 0,3 m i miąższości 7,7 m jest suche.

W odległości około 0,5 km na północny zachód od miejscowości Dziewule udokumentowane zostało złożo piasku „Dziewule” (Czaja –Jarzmik, 2005). Złoże to o powierzchni 1,94 ha i średniej miąższości 5,2 m (od 2,5 do 7,6 m) zalega pod niewielkiej grubości nadkładem – 0,5 m (od 0,4 do 0,8 m). Zwierciadło I poziomu wody gruntowej nawiercone zostało na głębokościach od 2,5 do 5,8 m. Eksploatacja prowadzona więc będzie zarówno w suchej jak i zawodnionej części złoża.

Złoże piasku „Biardy I” położone jest pomiędzy miejscowościami Biardy, Pluty i Grzędówka Nowa. Jest to złożo o niewielkiej powierzchni wynoszącej 1,09 ha, średniej miąższości równej 7,6 m (od 7,2 do 7,9 m) zalega pod nadkładem o grubości od 0,1 do 0,8 m, wynoszącym średnio 0,4 m. Złoże jest suche (Fyda,1999).

Od południa ze złożem „Biardy I” sąsiaduje złożo kruszywa naturalnego (piasku) „Biardy”, o powierzchni 4,10 ha (Czaja – Jarzmik, 1997). Miąższość kopaliny wynosi 9,3 m, (od 8,4 do 9,7 m), a grubość nadkładu 0,6 m (od 0,3 do 1,2 m). Złoża te udokumentowane zostały powyżej zwierciadła wody.

Złoże „Okniny Stare” położone jest około 0,5 km na południe od miejscowości Okniny Stare. Serię złożową tworzą osady piaszczyste (Czaja –Jarzmik, 2002). W roku 2008 wykonany został „Dodatk nr 1 do dokumentacji ” (Ptak, Sieroń, 2008). W dodatku tym poszerzone zostały w kierunku zachodnim granice złoża oraz obniżona została jego dolna granica. Aktualna powierzchnia złoża wynosi 5,25 ha. W granicach złoża „Okniny Stare” wydzielono trzy pola, w których miąższość złoża zmienia się od 6,3 m (w polu B) poprzez 12,8 m (w polu

C) do 13,7 m (w polu A) i wynosi średnio dla całego złoża 11,2 m. Nadkład o średniej grubości 0,8 m (od 0,0 do 3,0 m) stanowi gleba, glina piaszczysta i piasek.

W roku 1966 udokumentowane zostało złożo „Okniny” (Szajner, 1966). Złozo obejmuje pięć pól piasku ze żwirem o nieregularnych kształtach, położonych w promieniu kilkuset metrów od siebie. W granicach dwóch pól prowadzona była eksploatacja. W roku 2008 wykonany został „Dodatek nr 1 do dokumentacji...” (Sieroń, Ptak, 2008), w którym zostały rozliczone zasoby, w związku z włączeniem fragmentu jednego z pól w granice złoża „Okniny Stare”. Całkowita powierzchnia złoża bilansowego wynosi 4,37 ha, pozabilansowego 0,16 ha. Średnia miąższość złoża w poszczególnych polach przedstawia się następująco: w polu A- 4,8 m; B-5,3 m; C-4,8 m; D-4,7 m; E - 4,3 m. Nadkład zalegający nad złożem o średniej grubości 0,6 m (od 0,1 do 0,9 m) stanowi gleba, piasek pylasty lub zagliniony.

Złozia piasków i żwirów „Okniny III” zostało zarejestrowane w kat. C₁* na powierzchni 0,98 ha (Dunin, 1991). Miąższość kopaliny zmienia się od 6,7 m do 7,8 m, a średnia grubość gleby zalegająca nad złożem wynosi 0,3 m (od 0,2 do 0,3 m).

Złozia piasku „Okniny Nowe I” i „Okniny” położone są około 1,0 km na północny zachód od wsi Nowe Okniny. Złozo „Okniny Nowe I” udokumentowane jest w kategorii C₁ na powierzchni 1,46 ha (Fyda, 2002). Miąższość kopaliny zmienia się od 8,8 m do 9,6 m i wynosi średnio 9,3 m. Grubość nadkładu zmienia się od 0,4 m do 1,2 m i wynosi średnio 0,7 m, są to pyły piaszczyste przechodzące miejscami w piaski gliniaste.

Złozo „Okniny Nowe”, udokumentowane zostało na powierzchni 2,09 ha (Czaja – Jarzmik, Fyda, 1998). Nadkład zbudowany z gleby, piasku i pyłu o średniej grubości 0,5 m (od 0,4 do 1,2 m) zalega nad złożową serią piaszczystą o średniej miąższości równej 6,8 m (od 3,1 do 7,6 m). Obydwa złozia udokumentowane zostały powyżej zwierciadła wody.

Złozo piasków „Gręzówka I” położone jest na północny wschód od miejscowości Nowa Gręzówka (Gałus, 2003). W roku 2004 opracowany został „Dodatek nr 1 do dokumentacji...” (Więckowski, 2004), w którym złozo podzielone zostało na dwa pola. W kolejnym drugim dodatku do dokumentacji (Więckowski, 2005) wydzielone zostało pole o zasobach pozabilansowych. W dodatku nr 3 do dokumentacji zmieniona – obniżona została dolna granica złoża (Więckowski, 2007). Wg tego dodatku całkowita powierzchnia złoża wynosi 3,83 ha, miąższość złoża zmienia się od 11,2 m do 16,8 m i wynosi średnio 14,5 m. Grubość nadkładu zalegająca nad złożem jest niewielka i wynosi średnio 0,4 m (od 0,4 do 0,5 m).

Złozo „Gręzówka I – pola A” od południa przylega do złoża „Gręzówka I”, z którego zostało wydzielone (Gałus, 2004). W roku 2007 opracowany został „Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej...” (Sieroń, Ptak, 2007), w którym obniżona została do rzędnej +

158 m n.p.m. granica złoża oraz zaktualizowane zostały zasoby złoża. Zmiany te nastąpiły na skutek lepszego rozpoznania złoża oraz w związku z eksploatacją prowadzoną na złożu w latach 2005 – 2006. I tak powierzchnia złoża wynosi 1,43 ha, miąższość waha się od 14,1m do 16,6 m i wynosi średnio 15,9 m.

W połowie odległości pomiędzy miejscowościami Smolanka a Krynka udokumentowane zostały graniczące ze sobą dwa złoża; złożo piasku „Smolanka” i „Smolanka I” (Fyda, 2007a, b). Powierzchnie udokumentowanych złóż są zbliżone i wynoszą: 1,67 ha i 1,69 ha. Nadkład zalegający nad złożami stanowi gleba oraz piasek pylasty lub gliniasty miejscami pył piaszczysty. Grubość nadkładu zalegającego nad złożem „Smolanka” waha się od 0,5 do 1,4 m, średnio 0,8 m, natomiast nadkład złoża „Smolanka I” jest nieco większy i zmienia się od 0,7 do 2,4 m, średnio 1,6 m. Średnia miąższość złoża „Smolanka” wynosi 6,9 m (od 3,8 do 8,7 m), a złoża „Smolanka I” 4,4 m (od 2,8 do 6,8 m). W obrębie serii złożowej występują przerosty gliny piaszczystej, której średnia miąższość wynosi odpowiednio 0,7 m dla złoża „Smolanka” i 0,2 m dla złoża „Smolanka I”.

W poniższej tabeli nr 2 zestawiono parametry jakościowe wszystkich złóż udokumentowanych na arkuszu Siedlce Południe:

Tabela 2

Parametry jakościowe złóż kruszyw naturalnych (piaszczystych i piaszczysto-żwirowych)

Numer i nazwa złoża	Powierzchnia ha	Zawartość ziaren do 2 mm od – do; śr %	Zawartość pyłów od – do; śr %	Wskaźnik uziarnienia lub (wskaźnik piaskowy) %	Gęstość nasypowa od –do , śr Mg/m ³
1	2	3	4	5	6
1 Białki	2,40	68,2	2,0	b.d	1,8
2 Białki II	29,50	<u>91,0-99,8</u> 97,0	b.d	<u>(29-89)</u> (b.d)	1,8
3 Łupiny	3,47	<u>94,5-100</u> 98,1	<u>3,5-18,3</u> 7,1	<u>(20-76)</u> (44,5)	<u>1,4-1,8</u> 1,6
4 Kaczory I	1,04	<u>80,6-100</u> 92,8	<u>2,8-10,3</u> 6,4	<u>(23-53)</u> (35)	<u>1,4-1,9</u> 1,7
5 Kaczory Twor-ki pole A pole B	0,45	<u>61,6-65,0</u> 63,3 98,9	<u>1,0-2,4</u> 1,7 0,7	<u>(88-94)</u> (91) (91)	<u>1,6-1,7</u> 1,7 1,5
6 Okniny II	3,58	48,7	<u>2,1-3,0</u> 2,2	b.d	b.d
7 Biardy I	1,09	<u>29,0-100</u> 97,5	<u>2,5-11,0</u> 4,05	<u>(25-48)</u> (38)	<u>1,4-1,5</u> 1,5
8 Biardy	4,10	<u>91,7-100</u> 97,8	<u>2,0-8,9</u> 3,6	<u>(22-69)</u> (48)	<u>1,4-1,7</u> 1,5
9 Okniny Stare - pole A - pole B i C	5,25	<u>48,3-100</u> 77,9 <u>90,1-100</u> 96,2	<u>1,5-5,6</u> 3,3 <u>0,4-3,4</u> 1,8	<u>(16-51)</u> (41) <u>2,1-3,8</u> 2,8	<u>1,7-1,8</u> 1,8 <u>1,8-1,9</u> 1,9

1	2	3	4	5	6
10 Okniny	4,37	<u>39,4-62,3</u> 53,7	<u>3,5-4,8</u> 4,4	b.d	<u>1,9-1,9</u> 1,9
11 Okniny III	0,98	<u>41,0-60,3</u> 58,5	<u>1,2-3,0</u> 1,9	b.d	b.d
12 Okniny Nowe I	1,46	<u>91,5-100</u> 96,0	<u>2,4-10,7</u> 5,30	(24-48) (36,5)	<u>1,5-1,6</u> 1,5
13 Okniny Nowe	2,09	<u>68,9-100</u> 89,7	<u>3,0-28,2</u> 9,2	(18-69) (43)	<u>1,5-1,7</u> 1,6
14 Dziewule	1,94	<u>96,3-100</u> 97,9	<u>0,3-4,9</u> 2,9	<u>2,4-3,6</u> 3,0	<u>1,5-1,5</u> 1,5
15 Kaczory II	0,60	<u>43,3-100</u> 89,0	<u>1,8-3,5</u> 3,0	(40-75) (43)	<u>1,5-1,9</u> 1,6
16 Smolanka I	1,69	<u>36,3-100</u> 93,1	<u>3,1-4,0</u> 3,3	<u>2,4-4,6</u> 4,7	<u>1,5-1,6</u> 1,6
17 Smolanka	1,67	<u>86,0-100</u> 95,3	<u>3,1-4,0</u> 3,8	<u>2,4- 4,6</u> 3,3	<u>1,5-1,6</u> 1,5
18 Grzędówka I	3,83	<u>92,9 -96,4</u> 94,6	<u>1,7 -1,8</u> 1,7	<u>2,7-3,3</u> b.d	<u>1,6-1,6</u> 1,6
19 Grzędówka I -pole A	1,43	<u>81,6-96,4</u> b.d.	<u>1,7-1,9</u> 1,8	<u>2,7-3,6</u> 3,1	<u>1,6-1,7</u> 1,6

b.d – brak danych

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego ze względu na ochronę zakwalifikowane zostały do klasy 4 – złoża powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne. Złoża „Białki”, „Białki II”, „Okniny II”, „Okniny Stare”, „Okniny”, „Okniny III”, „Okniny Nowe”, „Okniny Nowe I”, „Dziewule”, „Smolanka” i „Smolanka I” i zaliczono do konfliktowych ze względu na położenie w granicach GZWP nr 223, natomiast złożo „Grzędówka I” uznano za konfliktowe ze względu na gleby podlegające ochronie.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Siedlce Południe eksploatowanych jest 12 złóż kruszywa naturalnego piaszczysto-żwirowego. Są to złoża: „Okniny Stare”, „Okniny Nowe”, „Okniny Nowe I”, „Biardy”, „Biardy I”, „Kaczory Tworki”, „Smolanka”, „Smolanka I”, „Łupiny”, „Dziewule”, „Kaczory I” i „Kaczory II”. Eksploatacja tych złóż prowadzona jest systemem odkrywkowym. Surowiec nie podlega przeróbce i bezpośrednio po wydobyciu wywożony jest z kopalni. Eksploatacja prowadzona jest w oparciu o koncesje wydane przez Starostwo Powiatowe w Siedlcach i Łukowie.

Złożo „Okniny Stare” eksploatowane jest od roku 2004 na podstawie koncesji ważnej do 01.05.2024 roku. Dla złoża ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 1,32 ha i teren górniczy o powierzchni 1,42 ha. Jak już wcześniej wspomniano w roku 2008 zmianie

uległy poziome i pionowe granice złoża. W chwili obecnej Przedsiębiorca nie wystąpił o zmianę ustanowionego obszaru i terenu górniczego.

Właścicielami złóż „Okniny Nowe” i „Okniny Nowe I” są Bożena i Jakub Kozuchowscy. Eksploatacja złoża „Okniny Nowe” prowadzona jest od 2000r, dla złoża wyznaczony został obszar i teren górniczy o powierzchni 2,09 ha. Koncesja na eksploatację tego złoża ważna jest do 2020r. Surowiec znajduje zastosowanie w budownictwie i drogownictwie, oraz do robót ziemnych.

Od roku 2004 prowadzona jest także eksploatacja złoża „Okniny Nowe I”. W koncesji ważnej do 2024r ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 1,73 ha i teren górniczy o powierzchni 2,27 ha.

Eksploatacja złoża „Biardy” prowadzona jest od roku 1997. Właścicielem i użytkownikiem złoża jest Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna w Krynkach. Użytkownik posiada koncesję na eksploatację ważną do 2022r. Złóże ma ustalony obszar i teren górniczy o powierzchni 4,10 ha.

Właścicielem złoża piasków „Biardy I” jest pan Sylwester Krasuski z Łukowa prowadzący firmę Usługi Transportowo-Rozładunkowe. Eksploatacja złoża prowadzona jest od roku 2006. Powierzchnia obszaru i terenu górniczego równa 1,09 ha ustalona została w koncesji ważnej do 2011 roku.

Właścicielem złóż „Kaczory I” i „Łupiny” jest pan Leszek Ławecki zamieszkały w miejscowości Mikrusy. W roku 1996 uzyskał koncesję na eksploatację złoża piasku „Kaczory I”, a w roku 2005 na eksploatację złoża „Łupiny”.

Powierzchnia obszaru i terenu górniczego złoża „Kaczory I” wynosi 1,04 ha. Koncesja udzielona została na 10 lat. tj. do 31.12.2005 roku. W związku z niewyczerpaniem zatwierdzonych zasobów złoża, właściciel wystąpił o przedłużenie koncesji na eksploatację, przedłużono ją do 31.12.2010 r. Ustanowiony obszar i teren górniczy pozostał bez zmian.

Koncesja na eksploatację złoża „Łupiny”, w której ustanowiony został obszar i teren górniczy o powierzchni 1,91 ha i 1,97 ha udzielona została na 20 lat. tj. do 31.12.2024 roku.

Koncesję na eksploatację złoża piasku „Kaczory Tworki” uzyskał w roku 2001 pan Ryszard Sosnowski zamieszkały w Siedlcach. Od tego też roku prowadzona jest eksploatacja złoża. Koncesja udzielona została na 10 lat tj. do 31.05. 2011 roku. Powierzchnia obszaru górniczego złoża „Kaczory Tworki” wynosi 0,45 ha, a terenu górniczego 1,01 ha.

W roku 2009 Firma Handlowo – Usługowa „Kalipso” pani Agaty Radomskiej uzyskała koncesję na eksploatację złoża „Kaczory II”. Koncesja udzielona została do 31.07.2014r. Kruszywo naturalne ze złoża może być stosowane do betonu, do zapraw budowlanych, na-

wierzchni drogowych, na podbudowy i do robót ziemnych. Powierzchnia obszaru górniczego wynosi 0,60 ha, a teren górniczy 0,67 ha. Obszar złoża obejmuje istniejące wyrobisko. Właściciel podjął eksploatację złoża w drugiej połowie 2009 roku.

Właścicielem i użytkownikiem złóż „Smolanka” i „Smolanka I” jest pan Józef Wojtaszek właściciel Zakładu Drogowego „DROGPOL” z Siedlec. Koncesje na eksploatację tych złóż wydane zostały w roku 2008, a ważność ich upływa w roku 2028. Obszar górniczy złoża „Smolanka” wynosi 1,67 ha, a teren górniczy 2,07 ha, natomiast obszar górniczy złoża „Smolanka I” jest równy 1,69 ha, zaś teren górniczy 2,02 ha.

Złoże piasków „Dziewule” eksploatowane jest od 2006 na podstawie koncesji udzielonej pani Mirosławie Rosołek zamieszkałej w Siedlcach. Koncesja udzielona została do dnia 28.02.2016 roku. Dla złoża ustanowiony został obszar górniczy o powierzchni 1,94 ha i teren górniczy o powierzchni 2,41ha.

W roku 2008 wygasła koncesja na eksploatację złoża „Grzędówka I – pole A”, którą w 2005 roku uzyskał pan Stanisław Pietrzak. Właściciel do chwili obecnej nie podjął starań o przedłużenie koncesji. Niewykonane też zostały dodatki do dokumentacji rozliczające zasoby. W granicach wyrobiska nie wykonano także żadnych prac rekultywacyjnych.

Pod koniec lat osiemdziesiątych zakończono eksploatację złóż: „Białki” i „Białki II”. Terenów po eksploatacji nie zrehabilitowano. Północna ściana wyrobiska nosi świeże ślady prowadzenia eksploatacji. Eksploatacja prowadzona jest na niewielką skalę przez okolicznych mieszkańców. Pozostała część wyrobiska stała się miejscem nielegalnego składowania odpadów budowlanych.

Eksploatację złoża „Okniny II” zakończono pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Wyrobisko uległo samorekultywacji. Drugie wyrobisko w bezpośrednim sąsiedztwie złoża jest miejscem nielegalnego składowiska śmieci.

Po prowadzonej eksploatacji pozostało wyrobisko na złożu „Okniny III”. W wyrobisku tym widoczne są ślady poboru piasku na lokalne potrzeby ludności. Wyrobisko to uległo częściowej samorekultywacji. Po zakończeniu prowadzonej eksploatacji nie rozliczono pozostałych na złożu zasobów.

Na mapie zaznaczono 9 punktów wystąpienia kopaliny. Dla punktu położonego w rejonie miejscowości Helenów i Kaczory wykonano karty informacyjne występowania kopaliny. W rejonach tych prowadzona była i miejscami jest nielegalna eksploatacja piasku na lokalne potrzeby miejscowej ludności.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W granicach arkusza Siedlce Południe wyznaczono dwa obszary prognostyczne i cztery obszary perspektywiczne kruszywa naturalnego oraz jeden obszar perspektywiczny dla glin ceramiki budowlanej.

W granicach mapy wyznaczono dwa obszary prognostyczne piasku (Tabela 3). Pierwszy obszar położony jest około jednego kilometra na południe od miejscowości Białki. Są to piaszczyste osady lodowcowe występujące na zboczach kemów. Na obszarze objętym badaniami wykonano 4 otwory o głębokości od 3,0 m do 11,5 m. W otworach tych nawiercono serię złożową zalegającą pod nadkładem o grubości 0,4 m, o miąższości od 1,4 do 10,1 m, średnio 6,3 m. Zawartość ziaren poniżej 2,0 mm waha się od 97 do 99,8%, a pyłów mineralnych od 1,1 do 8,7 %. Zasoby piasku na tym obszarze wynoszą 831,6 tys. ton (Tulska, 1977).

Pomiędzy miejscowościami Helenów i Borcki – Wyrki wyznaczono drugi obszar prognostyczny. Na wysoczyźnie morenowej występują podłużne pagórki akumulacji szczelinowej zbudowane z ukośnie warstwowanych piasków. Na obszarze tym wykonano 12 otworów o głębokości od 4,0 do 15,0 m. W pięciu otworach nie nawiercono serii złożowej. Na powierzchni 38,5 ha stwierdzono występowanie piasków o średniej miąższości 2,8 m (od 1,7 do 4,0m) zalegających pod nadkładem o grubości 0,7 m (od 0,2 do 1,5 m). Zawartość pyłów mineralnych waha się od 2,6% do 18,6%, a szacunkowe zasoby wynoszą 1 960 tys. ton (Tulska, 1977). Na obszarze tym tuż za zabudowaniami wsi Helenów istnieje wyrobisko piasku, w którym widoczne są ślady nielegalnej eksploatacji. W pozostałe występujące na tym obszarze wyrobiska, zasypywane są gruzem budowlanym i śmieciami.

W rejonie Siedlec w latach pięćdziesiątych prowadzone były prace poszukiwawcze za złożami gliny ceramiki budowlanej (Tomczyk, 1950). W wyniku prowadzenia prac poszukiwawczych wytypowano obszar wystąpienia glin zwałowych położony na północ od miejscowości Stok Lacki. Na obszarze tym wykonano 26 otworów o głębokości od 3 do 5 m. W granicach arkusza Siedlce Południe wydzielono jedynie fragment tego obszaru. Gliny o miąższości od 3,0 – 4,5 m występują pod nadkładem o grubości 0,5 m. Gliny jak również niżej w profilu zalegające ility zastoiskowe mogą stanowić surowiec dla ceramiki budowlanej. Obszar ten wytypowano jako obszar perspektywiczny występowania glin ceramiki budowlanej.

Za perspektywiczne dla kruszywa naturalnego uznano obszary w rejonie miejscowości: Kaczory, Okniny, Gręzówka Nowa, Biardy i Okniny Nowe i Smolanka. Zasięg występowania tych obszarów wyznaczono w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną (Małek, 2004a) i rozpoznanie terenowe.

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-suwrowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-suwrowcowego (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	7,5	p	Q	zawartość pyłów mineralnych 1,1 do 8,7 %; wskaźnik piaskowy 29- 89; maks. ciężar objętościowy – 1,76 Mg/m ³	0,4	śr. -6,3	831,6	Sb
II	38,5	p	Q	zawartość pyłów mineralnych 2,0 -18,6 %; wskaźnik piaskowy 28 -81; maks. ciężar objętościowy – 1,81 Mg/m ³	0,7	śr. 2,8	1 960	Sb

Objaśnienia:

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Sb-surowiec budowlany

W latach 60 ubiegłego stulecia prowadzono prace badawcze w rejonie miejscowości Kaczory. Badaniami objęto pagórki moren martwego lodu, zbudowane przede wszystkim ze żwirów i piasków. W rejonie tym wykonano 24 otwory o głębokości 6 m. W 14 z nich nawiercono serię piaszczysto-żwirową o miąższość od 3,9 do 6,6 m zalegającą pod nadkładem o grubości od 0,7 do 1,3 m. Punkt piaskowy serii złożowej zmienia się od 60,5 do 60%, a zawartość pyłów mineralnych waha się od 2,8 do 3,6% (Sokołowska, 1966). W rejonie tym prowadzona była i jest eksploatacja złóż, występują tu także nielegalne punkty poboru kopaliny.

Podobna sytuacja ma miejsce w rejonie miejscowości Okniny, gdzie prowadzone były prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego (Tulska, 1966). Badaniami objęto piaski i żwiry wodnolodowcowe, oraz piaski i żwiry kemów i ozów. Na terenie tym odwiercono 10 otworów, w których nawiercono piaski i żwiry o średnim punkcie piaskowym 60%. W rejonie tym prowadzona była eksploatacja złoża „Okniny II”, widoczne też są ślady wyrobisk, które częściowo uległy samorekultywacji, gdzie prowadzona była eksploatacja na lokalne potrzeby miejscowej ludności.

Kolejny obszar perspektywiczny wyznaczono w rejonie miejscowości Grzędówka Nowa, Biardy i Okniny Nowe. Jest to rozległy obszar występowania piasków i żwirów miejscami gła-

zów lodowcowych powstałych bezpośrednio z topniejącego lądolodu. W rejonie tym udokumentowanych jest osiem złóż, z których w pięciu prowadzona jest eksploatacja. Minimalną miąższość serii złożowej równą 3,1 m nawiercono na złożu „Okniny Nowe”, zaś maksymalną stwierdzono w otworach złoża „Grzędówka P”. Natomiast grubość nadkładu zalegającego nad udokumentowanymi złożami waha się od 0,1 m („Biardy P”) do 3,0 m („Okniny Stare”). Wszystkie eksploatowane złoża to złoża piasku o punkcie piaskowym w granicach 80 – 98% („Okniny Stare”, „Bilardy”). Tylko w udokumentowanym w połowie lat 60 złożu „Okniny” kopalina główna to piasek ze żwirem o średnim punkcie piaskowym wynoszącym 54%.

Jako perspektywiczny wyznaczono też obszar występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych w rejonie miejscowości Smolanka, gdzie w niedalekiej odległości od wsi istnieje punkt poboru piasku. Obszar ten wyznaczono w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski (Małek, 2004a).

Na obszarze objętym arkuszem Siedlce Południe prowadzone były poszukiwania złóż kruszywa naturalnego. Obszar poszukiwań obejmował rejon na południe od miejscowości Borki – Wyrki (Tulska, 1966). W wykonanych na tym obszarze trzech otworach badawczych o głębokości od 2 do 5 m tylko w jednym otworze nawiercono serię piaszczystą o miąższości 1,1 m. Obszar ten uznano za negatywny. Również negatywnymi wynikami zakończyły się prace poszukiwawcze za złożami piasków kwarcowych w rejonie miejscowości Wólka Wiśniewska. Wykonane badania piasku pod kątem ich przydatności do produkcji cegły wapienno–piaskowej wykazały, że nawiercone piaski zawierają domieszki frakcji pylastej i gruboziarnistej.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Większość obszaru arkusza Siedlce Południe należy do zlewni Liwca, który jest lewobrzeżnym dopływem Bugu. Jedynie południowo-wschodnia część obszaru należy do dorzecza Krzny – również uchodzącej do Bugu. Największą rzeką, przepływającą dość szeroką podmokłą doliną z południowego wschodu na północny zachód są rzeki Muchawka z lewobrzeżnymi dopływami Myrchą i Zbuczynką. Zaś w północnej części arkusza pomiędzy Siedlcami i Stokiem Lackim przepływa rzeka Helenka.

Rzeka Muchawka ma swoje źródła w okolicy wsi Śmiary. Bieg rzeki jest przeważnie uregulowany, a na niektórych odcinkach skanalizowany (Wólka Wiśniewska – Borki). Jedynie w pobliżu Wólki Wołyńskiej rzeka płynie swobodnie, a jej koryto ma charakter meandrującej. Na rzece Muchawce w Siedlcach (poza arkuszem mapy) został wybudowany zalew,

wykorzystywany do celów rekreacyjnych. W okolicy Borów–Paduch do Muchawki wpada Zbuczynka, do której wpadają liczne bezimienne ciekły odprowadzające wody z terenów zmeliorowanych z północno-wschodnich i wschodnich rejonów arkusza.

W okolicach Wólki Wiśniewskiej w dolinie rzeki Muchawki znajdują się stawy o łącznej powierzchni około 0,7 km².

Monitoring jakości wód powierzchniowych prowadzony jest przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Do roku 2007 badaniem objęte były wody rzeki Myrchy (punkt pomiarowy na 1,3 km biegu rzeki poniżej miejscowości Wiśniew) i Muchawki (punkt pomiarowy na 16,5 km biegu rzeki powyżej miejscowości Kolonia Wiśniew). Według przeprowadzonych badań wody rzeki Muchawki zaliczono do klasy IV tj. do wód niezadowolającej jakości, a wody rzeki Myrchy do klasy V – wody złej jakości (Raport, 2008). W roku 2008 nastąpiła modyfikacja sieci pomiarowej, badaniem objęto rzeki: Muchawkę i Helenkę. Punkty pomiarowe na tych rzekach znajdują się poza granicami arkusza. W obu tych punktach zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 sierpnia 2008 roku (DzU nr 162 poz. 1008 z 2008) stan jednolitych części wód określono jako zły.

2. Wody podziemne

Według podziału regionów hydrogeologicznych Polski powiązanych z przyjętą systematyką jednostek – jednolite części wód podziemnych (JCWPd) arkusz Siedlce Południe leży w obrębie regionu Bugu, subregion Bugu nizinny (Paczyński, Sadurski, 2007). Cały subregion ma charakter rolniczy, pozbawiony wielkiego przemysłu. Obiekty przemysłowe skupiają się jedynie w rejonie miasta Siedlce.

Na obszarze arkusza Siedlce Południe występują trzy użytkowe czwartorzędowe poziomy wodonośne związane z występowaniem utworów piaszczystych i piaszczysto-zwirowych i jeden użytkowy trzeciorzędowy, głównie mioceniński poziom wodonośny, związany z osadami piaszczystymi (Madejska, Madejski 2000a,b). Poziomy te na terenie arkusza nie mają rozprzestrzenienia ciągłego, występują pojedynczo lub łącznie, lokalnie w pośredniej lub bezpośrednio węższej wiązki hydraulicznej.

Czwartorzędowy i czwartorzędowo- trzeciorzędowy poziom wodonośny na przeważającym obszarze stanowi główne źródło zaopatrzenia miejscowej ludności w wodę. Jedynie na niewielkich obszarach w północno-wschodnim narożniku arkusza oraz w północno-zachodniej jego części za poziom główny uznano poziom trzeciorzędowy.

Utwory wodonośne czwartorzędu tworzą zazwyczaj układ piętrowy o zróżnicowanym rozprzestrzenieniu. Są to: przypowierzchniowy, międzymorenowy, oraz spągowy poziom wodonośny.

Pierwszy przypowierzchniowy poziom wodonośny występuje w południowo-zachodniej części arkusza. Warstwę wodonośną stanowią osady piaszczysto–żwirowe równiny sandrowej z rozległymi terasami kemowymi. Poziom ten pozbawiony jest izolacji. Miąższość osadów wodonośnych wynosi od 10 do 20 m, miejscami dochodzi do 40 m.

Poziom międzymorenowy o nieciągłym i ograniczonym rozprzestrzenieniu związany jest z występowaniem piaszczystych i piaszczysto-żwirowych warstw śródglinowych i lokalnie występujących dolin kopalnych. Poziom ten odizolowany jest od powierzchni terenu kompleksem utworów słaboprzepuszczalnych o miąższości ok. 20 m.

Wody tych dwóch poziomów są generalnie średniotwarde bardzo rzadko miękkie, o suchej pozostałości nieprzekraczającej 314 mg/dm^3 . Na przeważającym obszarze jakość wody jest dobra, ale nie trwała (klasa Ib).

Czwartorzędowy poziom wodonośny zwany spągowym występuje na głębokości od 50 do 80 m i poza rejonem Osin na północnym wschodzie pozostaje on w bezpośredniej więzi hydraulicznej z poziomem trzeciorzędowym.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występuje w piaskach mioceńskich. Jego miąższość wynosi od 20 do 40 m. Zwierciadło wody jest napięte. Występuje on generalnie na głębokości od 60 do 65 m i na niewielkich obszarach: w rejonie Krzymoszy (północno–wschodni narożnik arkusza) i Wólki Wołyńskiej (na południe od Siedlec) stanowi główny poziom wodonośny.

Wody poziomu czwartorzędowo-trzeciorzędowego i trzeciorzędowego są to wody generalnie średniotwarde i miękkie, sporadycznie twarde, o pozostałości suchej zazwyczaj niższej niż 300 mg/dm^3 . Jakość wody jest średnia – klasa II z uwagi na podwyższone stężenie żelaza i manganu.

Na obszarze arkusza Siedlce Południe znajduje się 21 ujęć wody o wydajności powyżej $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Są to ujęcia dla celów komunalnych i przemysłowych.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny ujmują 4 studnie w Siedlcach, przy czym w ujęciu dla stacji PKP jest to połączony poziom czwartorzędowo-trzeciorzędowy. Pozostałe studnie odwiercone dla celów przemysłowych ujmują poziom czwartorzędowy.

Czwartorzędowy poziom wodonośny ujmowany jest w ujęciach wiejskich w takich miejscowościach jak Zbuczyn, Jasionka, Krynka, czy Stok Lacki. W Radomyślu ujęcie wiejskie ujmuje wody połączonego poziomu czwartorzędowo–trzeciorzędowego.

Miasto Siedlce zaopatrywane jest w wodę z dwóch ujęć Sekuła I i Sekuła II leżących poza arkuszem mapy, oraz z ujęcia w miejscowości Ujrzanów. Studnie ujęcia Sekuły I i II ujmują wody poziomu trzeciorzędowego, natomiast studnie w Ujrzanowie poziom czwartorzędowy.

Dla wielootworowego ujęcia wód trzeciorzędowych Sekuła I i Sekuła II została wyznaczona strefa ochrony. W wyniku prowadzonej eksploatacji ujęcia w rejonie tym rozwinął

się płytki (kilkukilometrowy), ale rozległy lej depresji (Madejska, Madejski, 2004).

Znaczna część arkusza Siedlce Południe znajduje się w zasięgu udokumentowanego, międzymorenowego, czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 223 „Dolina kopalna górnego Liwca” (Oficjalska i in,1996). Powierzchnia zbiornika wynosi 414 km², z czego w granicach arkusza znajduje się około 180 km². Zasoby dyspozycyjne wynoszą 60 tys. m³/d. Wody zbiornika są dobrej jakości, tylko w rejonie Siedlec mają niską jakość.

Arkusz Siedlce Południe w całości obejmuje nieudokumentowany trzeciorzędowy zbiornik GZWP nr 215 „Subniecka Warszawska” (fig. 3).

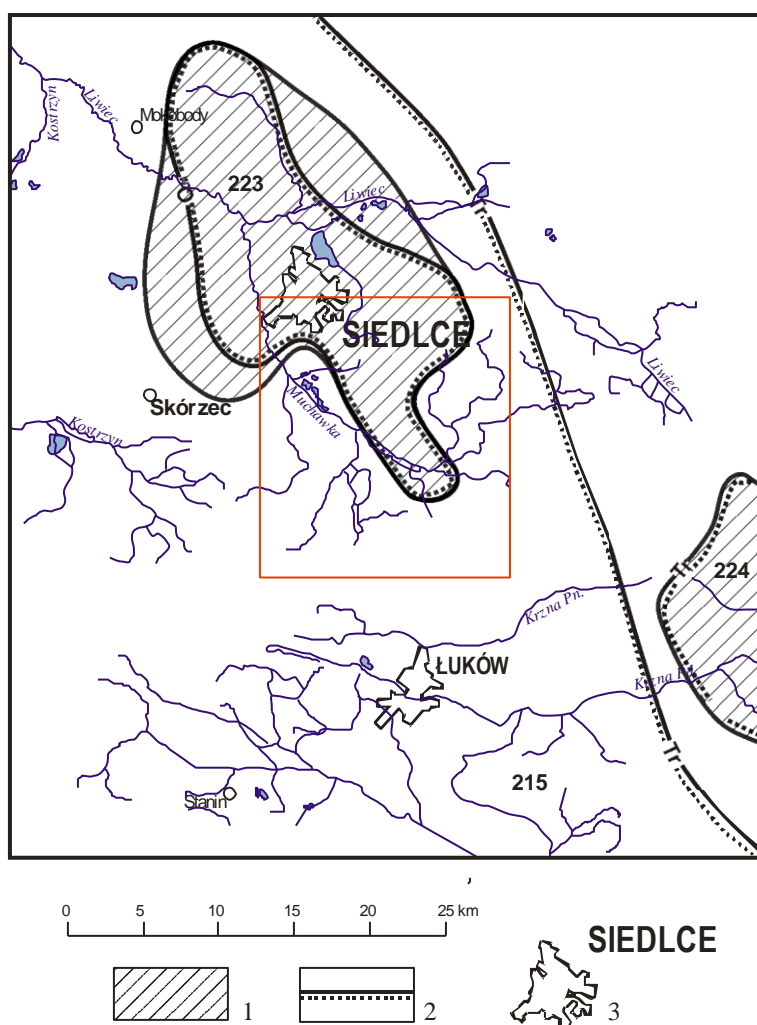


Fig. 3. Położenie arkusza Siedlce Południe na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - Granica GZWP w ośrodku porowym, 3 - miasta

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

215 - Zbiornik Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr)

223 - Zbiornik międzymorenowy rzeki Górny Liwiec, czwartorzęd (Q),

224 - Subzbiornik Podlasie, trzeciorzęd (Tr)

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 (Dz.U. 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 565 – 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).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izolinowej 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.

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 565 – Siedlce Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 565 – Siedlce Południe	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
				Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	14 – 82	21	27
Cr Chrom	50	150	500	1 - 2	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	14 - 205	28	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5 - 0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1,5 - 3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	1 - 21	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	1 - 15	4	3
Pb Ołów	50	100	600	4 - 27	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,13	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 565 – 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	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	7	1				
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 565 – Siedlce Południe do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7	1				

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 i B 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 4).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazują zawartości niklu oraz 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. Do grupy B (standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 2, ze względu na wzbogacenie w cynk (205 mg/kg). Koncentracja występuje na miejskim terenie przemysłowym i prawdopodobnie ma charakter antropogeniczny.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiarów wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

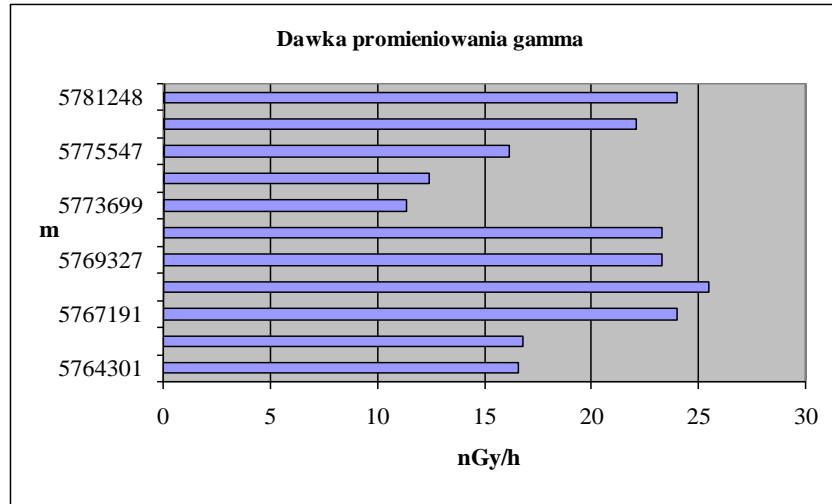
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 11,2 nGy/h do 30,6 nGy/h. Średnia wartość wynosi 19,5 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 22,8 do 38,6 nGy/h i średnio wynoszą 31,3 nGy/h. W obydwu profilach pomiarowych obserwuje się podobne zależności pomiędzy litologią osadów a poziomem promieniotwórczości. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (30-40 nGy/h) charakteryzują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego. Niższe dawki promieniowania gamma zarejestrowane w profilach pomiarowych (10-25 nGy/h) są związane z piaskami wodnolodowcowymi, osadami lodowcowymi (piaski, żwiry, głązy), holoceńskimi osadami rzecznyymi (piaski i żwiry), piaskami eolicznymi, a także z torfami.

W profilu zachodnim pomierzone dawki promieniowania gamma są generalnie niższe, gdyż wzdłuż tego profilu przeważają osady piaszczysto-żwirowe.

Stężenia radionuklidów poczarnobyłskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,3 do 12,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 4,7 do 20,2 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu (rzędu 12-20 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).

565W

PROFIL ZACHODNI



565E

PROFIL WSCHODNI

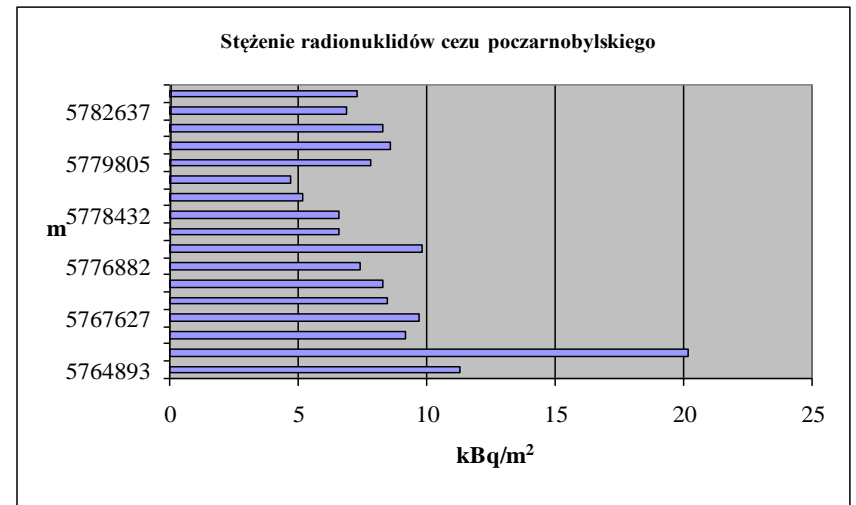
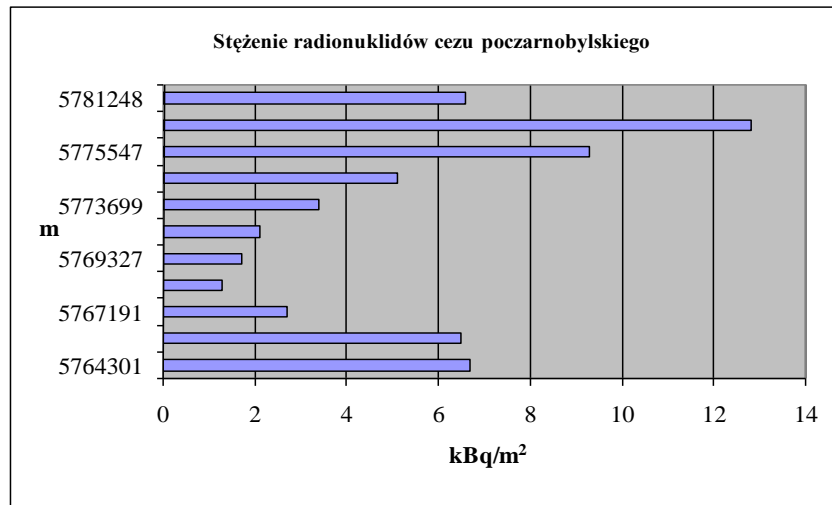
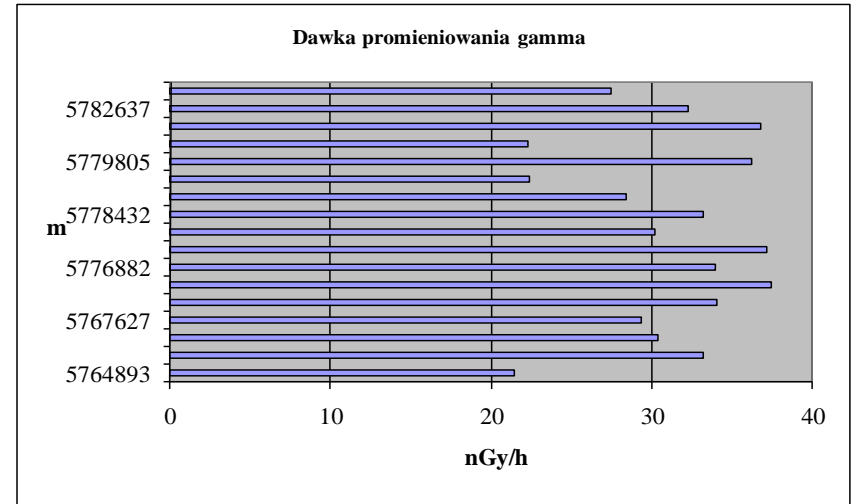


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Siedlce Południe (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 39, poz. 251 z dnia 5 marca 2007 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), (Ustawa ..., 2001), (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 geosrodowiskowej 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 5),
- 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 rejonów 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 rejonów wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wymaganiom dla poszczególnych typów składowanych odpadów (tabela 5),
- rodzajów przestrzennych ograniczeń warunkowych wynikających z potrzeby ochrony:
 - b** – zabudowy i stref ochronnych związanych z infrastrukturą.
 - p** – ochrona 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 5.

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
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 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-Południe Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Madejska, Madejski, 2000a, 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-Południe bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszar ochrony udokumentowanego czwartorzędowego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 223 „Dolina kopalna górnego Liwca” (Oficjalska i in.,1996),
- tereny: źródłiskowe, zabagnione i podmokłe, w tym łąki na glebach pochodzenia organicznego w dolinach: Muchawki (okolice Starych Oknin, Gostchorza, Kaczorów, Wiśniewa oraz Wołyńca), Zbuczynki (okolice Dziewul, Łęcznowoli i Borek) oraz Myrchy (okolice Wólki Wiśniewskiej)
- zbiorników wód śródlądowych (stawy hodowlane w okolicy Wólki Wiśniewskiej),
- powierzchnie erozyjne i akumulacyjne tarasów holocénskich w obrębie doliny rzeki Muchawki i jej dopływów Zbuczynki i Myrchy,
- obszary Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 (obszary specjalnej ochrony ptaków: PLB 140002 – Dolina Liwca, PLB 060010 – Lasy Łukowskie oraz specjalne obszary ochrony siedlisk: PLH 140028 – Gołobórz i PLH 140032 – Ostoja Nadliwiecka),
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha występujące w części centralnej (okolice Dziewul, Jasionki oraz Zdan), wschodniej (okolice Rządewa, Zbuczyna, Karcz, Pogonowa oraz Gołowierzchów), południowej (okolice Grzędówki Nowej,

Krynki oraz Smolanki), zachodniej (okolice Gostchorza, Wólki Wiśniewskiej oraz Grabianowa) oraz północnej (rejon Lipin, Grubal oraz Krzymosz),

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie południowej części Siedlec oraz Zbuczyna i Wiśniewa.

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 5), 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 oraz Odry. Gliny zlodowacenia Warty występują na znacznej części powierzchni arkuśza, najczęściej na starszych osadach czwartorzędowych. Dość rozległe płyty glin zwałowych znajdują się w części północnej i północno-wschodniej w okolicach Grabianowa, Krzymosz, Wielgórza, Bzowa oraz Karcz, w części wschodniej (okolice Wólki Konopnej) oraz zachodniej (okolice Gostchorza) (Małek 2004 a, b). Są to gliny budujące powszechnie powierzchnie wysoczyzny morenowej. Najczęściej są to gliny o zmiennej zawartości frakcji piaszczystej, przewarstwiane piaskami gliniastymi, co obniża ich potencjalne właściwości izolacyjne. Miąższość glin tego wieku jest zmienna i waha się od 6,0–8,0 m do 11,0–12,0 m w rejonie Siedlec i Grabianowa. W okolicy Olęd osady te są podścielone przez gliny zwałowe zlodowacenia Odry o grubości do 14 m. Zwietrzałe gliny wieku odrzańskiego odsłaniają się na powierzchni terenu na południowy wschód od Wólki Konopnej, gdzie tworzą niewielkie, silnie zdenudowane pokrywy w rejonie Gołowierzchów.

W okolicach Grabianowa, Olęd, Bzowa, Karcz, Pogonowa, Wólki Konopnej, Gołowierzchów oraz Tworek wyznaczono obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża. Opisywane gliny przykryte są tam piaszczysto-żwirowymi osadami lodowcowymi i wodnolodowcowymi o miąższości nieprzekraczającej 2,5 m.

W południowo-zachodniej części badanego terenu wyznaczono dość rozległe obszary pozbawione naturalnej bariery izolacyjnej. W okolicy Wiśniewa i Grzędówki Nowej występują miąższe pokrywy osadów lodowcowych lub wodnolodowcowych.

Wydzielone na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Siedlce-Południe (Małek, 2004 a, b) i zgodnie z przyjętymi kryteriami wystąpienia glin zwałowych zlodowaceń Warty i Odry stanowią preferowane obszary lokalizowania składowisk odpadów obojętnych.

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 Siedlec i Wiśniewa oraz na terenie Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (okolice Grabianowa).

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 większych głębokościach np. w Olędach na głębokości od 27,4 do 28,4 m oraz niżej 30,7–37,0 i 79,0–82,7 m. 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 północno-wschodniej, wschodniej oraz południowo-wschodniej części obszaru arkusza, gdzie warstwę izolacyjną tworzą gliny zwałowe zlodowacenia Warty o miąższościach dochodzących do 10 m, często podścielone glinami zwałowymi zlodowacenia Odry o grubości do 14,1 m (Olędy), są ogólnie korzystne. Mniej korzystne do lokalizacji składowisk odpadów są okolice Wólki Konopnej i Gołowierzchów gdzie występują silnie zdenudowane gliny zwałowe zlodowacenia Odry o nieznacznej miąższości. 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 Olęd, Krzymosz i Lucynowa, gdzie miąższość pakietu izolacyjnego, zbudowanego z glin zwałowych zlodowacenia Warty i glin starszych zlodowaceń dochodzi do 20 m.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych, zlokalizowane są głównie w rejonach występowania czwartorzędowo-trzeciorzędowego użytkowego piętra wodonośnego, tylko w okolicy Grabianowa znaczenie użytkowe ma poziom trzeciorzędowy. Na omawianych terenach wyróżniono dwa użytkowe poziomy wodonośne: w czwartorzędzie (spągowy) oraz będący z nim w bezpośredniej więzi hydraulicznej poziom wodonośny trzeciorzędowy. Poziom spągowy występuje na głębokości od 50 do 80 m, a jego miąższość waha się w granicach od kilku do 30 metrów. Poziom ten izolowany jest od powierzchni terenu kom-

pleksem utworów słaboprzepuszczalnych o grubości od 30 m (okolice Siedlec) do 40–60 m na pozostałym obszarze, a stopień jego zagrożenia określono jako niski i bardzo niski.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny występujący w piaskach mioceńskich na głębokości 60–65 m obejmuje niewielki fragment obszaru predysponowanego do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych w okolicy Grabianowa, gdzie jego miąższość może wynosić od 20 do 40 m.

Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne dla lokalizacji składowisk odpadów panują w okolicy Olęd i Krzymoszy, gdzie użytkowy poziom wodonośny izolowany jest miąższym kompleksem utworów nieprzepuszczalnych o grubości do 60 metrów, a stopień zagrożenia jest niski.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarze arkusza Siedlce Południe istnieje stosunkowo sporo wyrobisk związanych z eksploatacją kruszyw naturalnych (czynnych i nieczynnych), które mogą być rozpatrywane jako nisze dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Większość ich leży jednak w obrębie obszarów objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk odpadów.

Perspektywy dla lokalizowania składowisk stwarzają wyrobiska eksploatacyjne złóż kruszyw naturalnych (piasków): „Biardy” (powierzchnia wyrobiska około 3,7 ha), „Gręzówka I-pole A” (pow. 3,2 ha) oraz nieco mniejsze „Łupiny” (pow. około 0,7 ha) i „Biardy I” (pow. 0,65 ha). W złożach „Biardy”, „Biardy I” oraz „Gręzówka I-pole A” eksploatowane są piaski pochodzenia lodowcowego o miąższości prawdopodobnie przekraczającej 16,6 m. Dna wyrobisk są piaszczyste, suche. Dla ewentualnej lokalizacji w dnie wyrobiska poeksploatacyjnego złoża „Gręzówka I-pole A” składowiska odpadów pewnymi ograniczeniami będzie sąsiedztwo udokumentowanego złoża „Gręzówka” oraz zabudowania we wsi Biardy.

Wyrobisko złoża „Łupiny” zlokalizowano w obrębie niewielkiego pagórka moreny martwego lodu, otoczonego utworami piaszczystymi pochodzenia wodnolodowcowego. Udokumentowana miąższość warstwy złożowej wynosi średnio 4,9 m. W sondach kartograficznych wykonanych na południe od wyrobiska stwierdzono występowanie serii piaszczystej o grubości powyżej 10 m. Po zakończeniu eksploatacji lokalizacja składowiska może być ograniczona przez istnienie w pobliżu udokumentowanego złoża „Kaczory I” oraz zabudowę wsi Kaczory i Jastrzębie.

W czasie kartowania geologicznego dla opracowania arkusza Siedlce Południe Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 w miejscu dawnego wyrobiska na zachód od Grabianowa stwierdzono „dzikie” wysypisko śmieci. Aktualnie teren ten jest zalesiony, a na południe i północ od niego zlokalizowano osiedle domków jednorodzinnych.

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

Zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005), z określania warunków podłoża budowlanego na obszarze arkusza Siedlice Południe wyłączono: przyrodnicze obszary ochronne, tereny leśne i rolne w klasie I do IV, łąki na glebach pochodzenia organicznego, tereny zwartej zabudowy oraz obszary występowania złóż.

Podstawą wydzielenia obszarów o korzystnych lub niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich była Szczegółowa mapa geologiczna Polski (Małek, 2004a) oraz Mapa hydrogeologiczna (Madejska, Madejski, 2000b).

Warunki podłoża zależą od właściwości utworów budujących warstwy przypowierzchniowe, a te kształtują się w zależności od budowy geologicznej i sieci hydrograficznej.

Warunkami korzystnymi odznaczają się grunty niespoiste średniozagęszczone lub zagęszczone oraz grunty spoiste w stanie twardeplastycznym, półzwartym lub zwartym. Grunty niespoiste występują w południowo-zachodniej części arkusza w okolicach miejscowości: Kaczory, Tworki, Grzędówka Nowa, Biardy, Nowe Okniny, Radomyśl i Ciosny. Są to prze-

ważnie piaski średnioziarniste, niekiedy ze żwirami pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego. Grunty spoiste to twar doplastyczne ły zastoiskowe oraz skonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich. Gliny te są przeważnie piaszczyste, rzadziej pylaste.

Występują one na przeważającym obszarze arkusza.

Niekorzystne warunki dla budownictwa stwarzają, na tym terenie, głównie grunty organiczne, które występują w szerokich dolinach i obniżeniach terenu. Są to holocenijskie namuły piaszczyste, gytie, mułki jeziorne, torfy i namuły organiczne. Utwory te występują między innymi koło Wólki Wiśniewskiej i Kolonii Wiśniew. Utrudnienia dla budownictwa występują także w tych rejonach, gdzie zwierciadło wody w gruntach piaszczystych występuje płycej niż na głębokości 2 m p. p. t. Warunki takie spotyka się w dolinach rzek Muchawki, Myrchy i Zbuczynki, a także wzdłuż mniejszych cieków oraz w zagłębieniach terenu, bezodpływowych i okresowo przepływowych. Utwory te istotnie ograniczają zabudowę na dużych obszarach, głównie w okolicach: Stoku Lackiego, Krzymoszy, Wiśniewa, Grodziska i Starych Oknin.

Na obszarze objętym arkuszem Siedlce Południe nie zarejestrowano występowania powierzchniowych ruchów masowych - osuwisk (Grabowski, in., 2007a, b).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczącą powierzchnię obszaru arkusza Siedlce Południe zajmują grunty rolne podlegające ochronie (klasy I do IV), obejmują one obszar położony głównie w północnej, północno-wschodniej i wschodniej części arkusza. Tereny leśne stanowią około 10% powierzchni mapy. Duże znaczenie ekologiczne i krajobrazowe mają również łąki, zadrzewienia przydrożne, śródpolne.

Kilka kilometrów na południe od Siedlec położony jest rezerwat „Gołobórz”. Jest to rezerwat leśno-krajobrazowy o powierzchni 65,88 ha. Ochroną w rezerwacie objęte są różnorakie zbiorowiska roślinne z bogatą florą, która porasta ciekawy geomorfologiczne krajobraz.

Rezerwat „Gołobórz” położony jest w granicach Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Jest to teren równinny, poprzecinany malowniczo dolinami rzek Liwca i Kostrzyni płynącymi poza obszarem arkusza. Powierzchnia tego OCHK wynosi 35 840 ha.

W południowo-zachodnim narożniku arkusza znajduje się niewielki fragment Łukowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Całkowita powierzchnia tego obszaru wynosi 22 890 ha. W krajobrazie dominują lasy, dość duży jest też udział łąk i innych użytków zielonych (poza arkuszem mapy).

Na obszarze arkusza znajduje się 12 pomników przyrody są to drzewa i grupy drzew: wiązy, dęby szypułkowe, jesiony wyniosłe, klony pospolite, kasztanowce białe i topole włoskie. Wśród nich na uwagę zasługują aleje drzew pomnikowych w Siedlcach i Krzymoszach (Tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i 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	R	Głobórz	<u>Siedlce</u> Siedlce	1982	L, K - „Gołobórz” (65,88)
2	P	Siedlce	<u>Siedlce</u> Siedlce	1980	Pż – 3 wiązy szypułkowe
3	P	Siedlce	<u>Siedlce</u> Siedlce	1993	Pż – aleja drzew pomnikowych; 23 lipy drobnolistne
4	P	Krzymosze	<u>Mordy</u> Siedlce	1980	Pż – jesion wyniosły
5	P	Krzymosze	<u>Mordy</u> Siedlce	1980	Pż – aleja drzew pomnikowych: 25 lip drobnolistnych
6	P	Krzymosze	<u>Mordy</u> <u>Siedlce</u>	1980	Pż – 2 graby pospolite, 2 kasztanowce białe, wiąz szypułkowy, klon pospolity, topole włoskie
7	P	Czuryły	<u>Zbuczyn</u> <u>Siedlce</u>	1984	Pż – wiąz szypułkowy
8	P	Białki	<u>Siedlce</u> Siedlce	1990	Pż – dąb szypułkowy, wiąz szypułkowy
9	P	Białki	<u>Siedlce</u> Siedlce	1990	Pż – 6 jesionów wyniosłych
10	P	Kolonia Wiśniew	<u>Wiśniew</u> Siedlce	1990	Pż- lipa drobnolistna
11	P	Mościbrody	<u>Wiśniew</u> Siedlce	1990	Pż – jesion wyniosły, klon pospolity
12	P	Leśnictwo Krzesk oddz. 126	<u>Zbuczyn</u> Siedlce	1990	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Dziewule	<u>Zbuczyn</u> Siedlce	1988	Pż – 4 lipy drobnolistne

Rubryka 2: R – rezerwat; P – pomnik przyrody,

Rubryka 6: Rezerwat – L – leśny, K – krajobrazowy;

Pomniki przyrody – Pż – pomnik przyrody żywej,

W europejskim systemie ochrony środowiska ECONET wschodnia część obszaru arkusza znajduje się w obrębie węzłowego obszaru sieci o znaczeniu krajowym – obszaru siedleckiego. Przez południowy kraniec arkusza przechodzi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym– Krzyny (Liro, 1998).

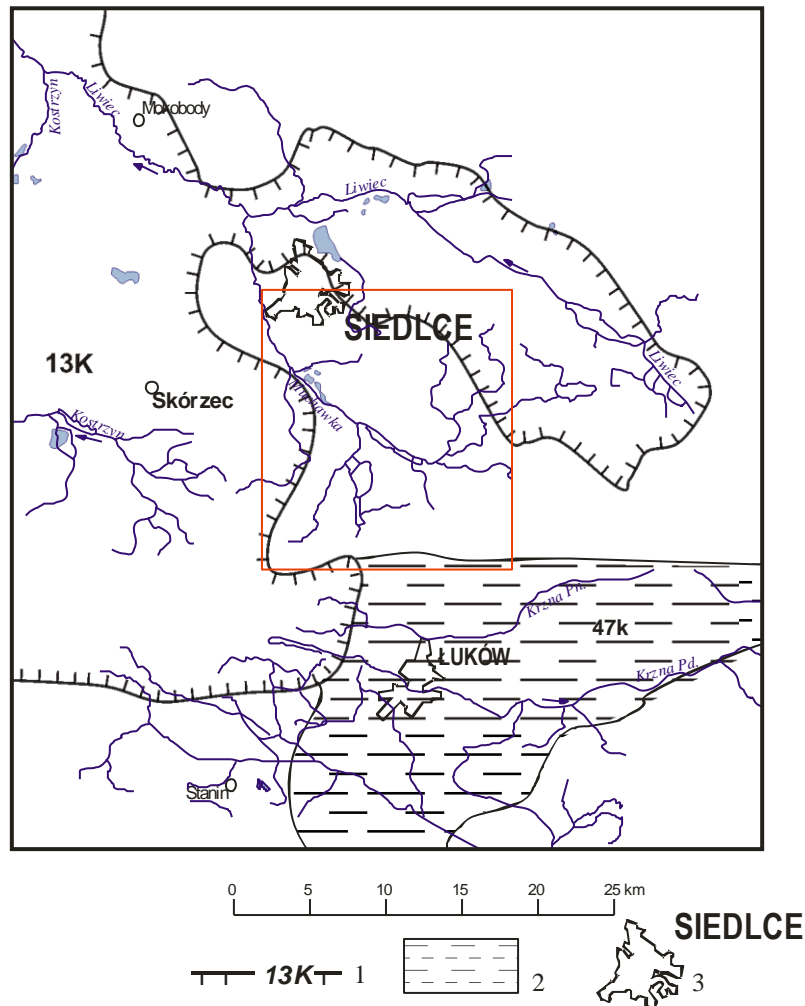


Fig. 5. Położenie arkusza Siedlce Południe na tle systemów ECINET (Liro, 1998)

System ECINET

- 1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa:
13K - Obszar Siedlecki
- 2 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa:
47k - Krzyny
- 3 - miasta

W granicach arkusza Siedlce Południe znajdują się cztery obszary objęte ochroną w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000.

W roku 2009 został objęty ochroną NATURA 2000 jako SOO - specjalny obszar ochrony siedlisk rezerwat „Gołobórz” wraz z przyległym do niego terenem (tabela 7). Powierzchnia tego obszaru wynosi 186,5 ha i obejmuje teren najbardziej zróżnicowany pod względem przyrodniczym i krajobrazowym. W północnej i środkowej części tego obszaru rozciągają się piaszczyste wydmy o różnych formach morfologicznych, przybierające kształty łuków, paraboli i wałów. Na wschód od nich znajduje się niecka wytopiskowa po martwym lodzie oraz dolina erozyjno-denudacyjna, która tworzy sieć drobniejszych form. Formy te porastają murawy szczotlichowe, suche wrzosowiska, a także zbiorowiska ziołoroślone, szu-

warowe i zarośla wierzbowe. Osobliwością tego regionu są zarośla jałowca pospolitego. Wysokość niektórych okazów dochodzi do ponad 4 m. Ponad 80 % obszaru porastają zbiorowiska leśne. Dominują bory mieszane i sosnowe, także występują tu olsy oraz grądy tworzące mozaikę z płatami dąbrów świetlistych. Wśród gatunków chronionych i rzadkich regionalnie związanych z lasami liściastymi należy wymienić buławnika czerwonego (*Cephalanthra rubra*) figurującego w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin oraz pluskwie europejską, lilie złotogłów i miodownika melisowatego.

W północno-wschodnim narożniku arkusza znajdują się bezpośrednio ze sobą kontaktujące dwa obszary objęte ochroną Natura 2000: Dolina Liwca i Ostoja Nadliwiecka (tabela 7). W granicach arkusza Siedlce Południe znajdują się niewielkie fragmenty tych obszarów.

Dolina Liwca o całkowitej powierzchni 27 431,5 ha obejmuje dolinę rzeki Liwiec z łąkami i zalewowymi pastwiskami utworzonymi na zmeliorowanych bagnach. Lokalnie w dolinie występują łągi olchowe i olchowo-jesionowe oraz niewielkie kompleksy leśne. Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO). Występuje tu co najmniej 20 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 5 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Występują tu między innymi następujące gatunki ptaków: cyraneczka, czernica, czajka, perkoz rdzawoszyi, derkacz, błotniak stawowy, kuklik wielki (PCK), rybitwa białowąsa (PCK).

Ostoją Nadliwiecka jest to specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO), jego powierzchnia wynosi 13 622,7 ha z czego tylko niewielkie fragmenty znajdują się w granicach arkusza. Jest to jeden z najcenniejszych pod względem przyrodniczym obszarów charakteryzujący się wysoką różnorodnością siedlisk przyrodniczych. W dolinie rzeki Liwiec dominują użytki zielone tworzące mozaikę z lasami łągowymi, olsami, zaroślami wierzbowymi oraz szuwarami. Lokalnie w wielu miejscach występują wtórne zabagnienia.

W granicach południowo-zachodniego narożnika arkusza Siedlce Południe wchodzi fragment kompleksu leśnego Lasy Łukowskie, który objęty został jako obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO). Bory sosnowe porastają sfałdowaną równinę, w wilgotnych zagłębieniach występują grądy oraz łągi olchowe i olchowo-jesionowe, miejscami zachowały się siedliska bagienne. W ostoi tej występuje co najmniej 16 gatunków ptaków Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 2 gatunki z Polskiej Czerwonej Księgi. Są to między innymi bocian biały, czarny, trzmielojad, świergotek polny, muchówka mała oraz uszatka błotna (PCK).

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Pwierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Wojództwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K	PLH140032	Ostoja Nadliwiecka (S)	E22430	N521630	13 622,7	PL 122 PL 129	mazowieckie	Siedlce	Mordy
2	D	PLB140002	Dolina Liwca (P)	E221537	N521453	27 431,5	PL072 PL073	mazowieckie	Siedlce	Mordy
3	B	PLH140028	Gołobórz (S)	E221650	N520713	186,5	PL 122	mazowieckie	Siedlce	Mordy
4	A	PLB060010	Lasy łukowskie (P)	E 221250	N515926	11 488,4	PL314 PL122	mazowieckie lubelskie	Siedlce Łuków	Wiśniew Łuków

Rubryka 2: A- wydzielony OSO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000.

B- wydzielony SOO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

D – OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina

K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie

P – obszar specjalnej ochrony ptaków

S – obszar specjalnej ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Na terenie arkusza Siedlce Południe pierwsze oznaki osadnictwa miały miejsce na przełomie starszej i środkowej epoki kamienia. Świadczą o tym znaleziska z okolic Cielemięc. Były to grupy zajmujące się łowiectwem i zbieractwem. Pozostałe stanowiska archeologiczne pochodzą z okresu średniowiecza.

Arkusze Siedlce Południe nie jest bogaty w zabytki ani pod względem ich liczby, ani rangi. Zabytkowe obiekty miasta Siedlce położone są w części miasta, objętej sąsiednim arkuszem.

Do najciekawszych zabytków należą zespół dworski w Mościbrodach oraz zespół pałacowy w Stoku Lackim.

Folwark w Mościbrodach powstał w latach 40 XIX wieku, założony przez rodzinę Jarzębów. Wraz z utworzeniem folwarku, wzniesiono murowany dwór. Po utworzeniu Guberni Siedleckiej w 1867 roku folwark nadany został generałowi Maniukinowi, a po jego śmierci w roku 1882 majątek przeszedł na własność jego syna Mikołaja Zacharewicza Mamiukina - rotmistrza gwardii pułku ułanów, który gospodarował w nim do wybuchu I wojny światowej. Opuszczony w 1915 roku majątek zajęli Niemcy. Po wycofaniu się ich wojsk w 1918r., folwark został przejęty przez Państwo Polskie. Podczas II wojny Światowej stacjonowały tu wojska niemieckie. Po wojnie gospodarstwo przeszło pod władanie PGR-u. W roku 2000 prywatni właściciele przywrócili dawną świetność dworu i otaczającego go parku.

Neorenesansowy pałac w Stoku Lackim zbudowany został w roku 1875 wg projektu Bolesława Podczaszyńskiego dla Józefa Wyszomirskiego. Pałac wzniesiono na sklepionych krzyżowo piwnicach pozostałych po istniejącym poprzednio w tym miejscu drewnianym dworze, należącym w I połowie XIX wieku do Rostworowskich. Z tego też okresu pochodzi zabytkowy park, którego pierwotna powierzchnia wynosiła 4 ha. Pałac wzniesiono na planie wydłużonego prostokąta z wysuniętym portykiem dźwigającym taras. Po śmierci właściciela majątek został zlicytowany. Zmieniając właścicieli pałac ulegał dewastacji, w końcu przejęty został przez siedlecki magistrat służąc celom publicznym, najpierw mieścił się tu szpital zakaźny (1919 -1920r.), później dom starców (1927-1928r.). Po wojnie mieściła się szkoła, dom dziecka, a obecnie ośrodek wychowawczy. Zabytkowy park obejmuje obecnie 1,5 ha, choć układ alej uległ zatarciu, wciąż podziwiać można wiele wspaniałych drzew.

Na arkuszu Siedlce Południe znajdują się w miejscowości Krzymosze i Jastrzębie Kąty zabytkowe parki założone w XIX wieku.

Ponadto na obszarze arkusza objęto ochroną konserwatorską w Zbuczynie murowany kościół parafialny pod wezwaniem św. Stanisława Biskupa wybudowany w latach 1880 -1899 przez Karola Raczyńskiego oraz wiatrak koźlak w Dziewulach.

W Siedlcach znajduje się pomnik powstańców z 1963 roku, a w Zbuczynie pomnik walczących o wolność ojczyzny w latach 1919,1920,1939.

XIII. Podsumowanie

Teren arkusza Siedlce Południe położony jest w większej części w województwie mazowieckim, tylko niewielki południowy i południowo-wschodni fragment arkusza leży w województwie lubelskim. Jest to region o charakterze rolniczo–przemysłowym. Przemysł skupiony jest w rejonie samych Siedlec, gdzie istnieją zakłady przemysłu metalowego, elektromaszynowego, spożywczego i budowlanego. Użytki rolne stanowią prawie połowę omawianego terenu. Gleby regionu klasyfikują się do grupy średnich i słabych. Dominuje działalność rolnicza prowadzona przez indywidualnych rolników.

Kompleksy leśne zajmują około 10 % powierzchni arkusza, są to głównie siedliska lasu mieszanego. Większe skupiska lasów występują w rejonie Zbuczyna oraz na wschód i na zachód od miejscowości Krynka. Najcenniejszym przyrodniczo ekosystemem leśnym są Lasy Łukowskie objęte ochroną w formie Łukowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obszar ten włączony został do obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. W granicach arkusza znajduje się jedynie niewielki fragment tego obszaru obejmujący południowo–zachodni narożnik mapy. Obszarem objętym ochroną Natura 2000 został też rezerwat leśno–krajobrazowy „Gołobórz” leżący w zasięgu Siedlecko-Węgrowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W północno-wschodnim narożniku mapy leży Obszar Specjalnej Ochrony (OSO) Dolina Liwca i Specjalny Obszar Ochrony (SOO) Ostoja Nadliwiecka.

Na obszarze objętym arkuszem udokumentowano 19 złóż kruszywa naturalnego. Eksploatacja prowadzona jest na złożach: „Dziewule”, „Kaczory Tworki”, „Bilardy”, „Bilardy I”, „Okniny Stare”, „Okniny Nowe”, „Okniny Nowe I”, „Smolanka” i „Smolanka I”, „Łupiny”, „Kaczory I” i „Kaczory II”.

Po zakończonej eksploatacji pozostały niezrekultywowane wyrobiska na złożu „Białki”, „Okniny”, „Okniny III” i „Grzędówka I –pole A”. W wyrobiskach tych widoczne są ślady poboru piasku na niewielką skalę. Na obszarze arkusza istnieją niewielkie wyrobiska, gdzie prowadzona jest nielegalna eksploatacja na lokalne potrzeby miejscowej ludności.

Wytypowano dwa obszary prognostyczne piasku oraz cztery obszary perspektywiczne: piasku, piasku i żwiru oraz obszar perspektywiczny gliny.

Jako prognostyczny uznano obszar o pow. 7,5 ha w rejonie złoża „Białki” gdzie występuje seria piaszczysta o średniej miąższości 6,3 m. Drugi obszar prognostyczny położony jest w rejonie miejscowości Helenów, Borki – Wyrki. Jest to obszar o powierzchni 38,5 ha i średniej miąższości serii złożowej 2,8 m. W rejonie tym istnieją dwa wyrobiska, jedno bliżej miejscowości Helenów, gdzie widoczne są ślady prowadzonej nielegalnie eksploatacji, drugie wyrobisko stało się miejscem składowania odpadów.

Za obszary perspektywiczne pospółki uznano rejon na południe od miejscowości Kaczory i obszar od miejscowości Stare Okniny po Okniny Podzdrój. O dobrej jakości występującego w tych rejonach kruszywa świadczą istniejące wyrobiska oraz dzikie punkty eksploatacji. Wytypowano też w oparciu o mapę geologiczną dwa obszary perspektywiczne piasku w rejonie miejscowości Smolanka i na północ od miejscowości Grzędówka Nowa. W granicach arkusza położony jest też niewielki fragment obszaru perspektywicznego gliny, którego większa część położona jest na arkuszu Siedlce Północ.

Na arkuszu Siedlce Południe występują dwa poziomy wodonośne o znaczeniu użytkowym: czwartorzędowy i trzeciorzędowy. Największe ujęcia dla miasta Siedlce znajdują się na sąsiednim arkuszu. Wokół tego ujęcia wyznaczona została strefa ochrony oraz utworzył się lej depresji. Drugim ujęciem dla miasta Siedlce jest ujęcie w miejscowości Ujrzanów.

W granicach arkusza udokumentowany został czwartorzędowy międzymorenowy, porowy zbiornik wód podziemnych GZWP nr 223 „Dolina Górnego Liwca”. Oszacowane zasoby dyspozycyjne zbiornika wynoszą 1 685 m³/h. Jakość wód zbiornika określona została jako średnia ze względu na podwyższoną zawartość żelaza i manganu.

Na obszarze objętym arkuszem Siedlce Południe tereny preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w części północno-zachodniej, wschodniej i południowo-zachodniej. Naturalne warstwy izolacyjne na tych obszarach stanowią gliny zwałowe zlodowacenia Warty, osiagające miąższość do 10 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.

W kilku miejscowościach leżących w granicach arkusza zachowały się zabytki objęte ochroną konserwatorską, są to: dwory z parkami w miejscowości Stok Lacki i Mościbrody, kościół w Zbuczynie, wiatrak w Dziewulach.

Istnieje też wiele stanowisk archeologicznych, gdzie odkryto ślady osadnictwa pochodzące z przełomu starszej i młodszej epoki kamienia, oraz ze średniowiecza.

Warunki korzystne dla budownictwa występują w południowej części arkusza w rejonie miejscowości: Kaczory, Tworki, Nowa Gręzówka, Radomyśl, zaś większe obszary występowania warunków niekorzystnych w znajdują się w rejonie miejscowości: Krzymosze i na wschód od miejscowości Łęcznowola.

XIV. Literatura

- CZAJA – JARZMIK B., 1997 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego Biardy. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- CZAJA – JARZMIK B., 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego Łupiny. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- CZAJA – JARZMIK B., 2000 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego Kaczory Tworki. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- CZAJA – JARZMIK B., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Okniny Stare kategorii C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- CZAJA- JARZMIK B., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Dziewule w kat. C₁. Starostwo Powiatowe w Siedlcach.
- CZAJA – JARZMIK B., FYDA F., 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego Okniny Nowe. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1980 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego w Białkach oraz plan racjonalnej gospodarki złożem. Centr. Arch. Geol., Warszawa
- DUNIN E., 1991 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego Okniny III. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- DUNIN E., KISIELIŃSKI D., 1991 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego Okniny II. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- DUNIN E., KISIELIŃSKI D., 1992 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Okniny”. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- FYDA F., 1999 - Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego „Bilardy I” do robót budowlanych i drogowych. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- FYDA F., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Okniny Nowe I”. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- FYDA F., 2007a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Smolanka” w kat.C₁. Centr. Arch. Geol., Warszawa.

- FYDA F., 2007b - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Smolanka I” w kat. C₁. Starostwo Powiatowe w Siedlcach.
- FYDA F., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Kaczory II w kat.C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- GĄŁUS S., 2003- Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego(piasków) „Gręzówka I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- GĄŁUS S., 2004- Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Gręzówka I – pole A”. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., TYMIŃSKI M., 2008 – Bilans Zasobów Kopalni i Wód Podziemnych wg stanu na 31.12.2007r Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D.(red), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007a – Mapa osuwisk i Obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D.(red), MAŁEK M., WODYK K., MALESZCZYK M., 2007b – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- Instrukcja** opracowania mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 – 2005, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., (red), 1990a — Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000.Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KLECZKOWSKI A. S., (red), 1990b— Objasnienia do Mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony 1:500 000. Inst. Hydrogeol. i Geol. Inż. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 — Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- LIRO A., red. 1998 — Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET. Wyd. Fundacji IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1 : 25 000 Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MADEJSKA E., MADEJSKI C., 2000a – Objasnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Siedlce Południe (565). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MADEJSKA E., MADEJSKI C., 2000b – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000,arkusz Siedlce Południe (565). Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAŁEK M., 2004a - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1: 50 000, Warszawa.

- MAŁEK M., 2004b - Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, Warszawa.
- MARKS. L, BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 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 zbiorników wód podziemnych w utworach czwartorzędowych GZWP nr 223 – Doliny kopalnej górnego Liwca. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A., 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski – Wody słodkie, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PTAK E., SIEROŃ G., 2008 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoža kruszywa naturalnego „Okniny Stare” w kat. C₁. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- Program** ochrony środowiska dla miasta Siedlce na lata 2009 -2016, 2009; Urząd Miasta Siedlce.
- Raport**, 2008 — Stan środowiska w województwie mazowieckim w 2007 roku. WIOŚ, Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dn. 9 września 2002 r w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. DzU Nr 165 z dn. 4.10.2002 r, poz. 1359
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU 03.61.543).
- SIEROŃ G., PTAK E., 2007 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoža kruszywa naturalnego w kat. C₁ „Grzędówka I – pole A”. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- SIEROŃ G., PTAK E., 2008 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoža pospółki piaszczystej w Okninach. Centralne Archiwum Geologiczne, Warszawa.
- SOKOŁOWSKA H., 1966 – Orzeczenie geologiczne złoža kruszywa naturalnego Kaczory. Archiwum Starostwa Powiatowego w Siedlcach.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radiologiczne 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 Radiologiczne Polski cz. II; Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- SZAJNER W., 1966 - Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża pospółki piaszczystej w Okninach. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- SZYMAŃSKA G., 1995 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego Kaczory I. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- TOMCZYK H., 1950 – Sprawozdanie z badań geologicznych występowania glin ceramiki budowlanej w rejonie Siedlec. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 1966 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego na terenie powiatu Siedlce województwo warszawskie. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie.
- TULSKA I., 1977- Orzeczenie geologiczne o występowaniu kruszyw naturalnych na trasie drogi szybkiego ruchu Warszawa – Terespol. Odcinek 77 -110 km trasy Siedlce. Archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego w Warszawie.
- Ustawa** o odpadach z dn. 27 kwietnia 2001 r (DzU 07.39.251 tekst jednolity).
- WIĘCKOWSKI S., 2004 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Grzędówka I”. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- WIĘCKOWSKI S., 2005 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Grzędówka I” wg. Stanu na 31.12. 2004r. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- WIĘCKOWSKI S., 2006 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Grzędówka I” do rzędnej + 158 m n.p.m. wg. stanu na 31.12. 2005r. Centr. Arch. Geol., Warszawa.
- WIERZBANOWSKI P., 2004 – Objasnienia do mapy geologiczno – gospodarczej Polski 1 :50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŁKOWICZ S. i inni, 2009 – Bilans Zasobów Kopalin i Wód Podziemnych wg stanu na 31.12.2008r, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZGÓRSKI Z., JANKOWSKA B., 1980- Karta ukopu gruntowego (piasku) w miejscowości Białki. Centr. Arch. Geol., Warszawa.