

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz SIERPC (365)



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ



Ministerstwo Środowiska

Warszawa 2007

Autorzy: Eugeniusz Sztromwasser*, Krystyna Wojciechowska**, Anna Bliźniuk*
Izabela Bojakowska*, Paweł Kwecko*, Stanisław Wołkiewicz*
Główny koordynator MGsP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Jacek Koźma* we współpracy z Krzysztofem Seifertem*
Redaktor regionalny planszy A: Anna Gabryś-Godlewska*
Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska*

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

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

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp (<i>E. Sztromwasser</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>E. Sztromwasser</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>E. Sztromwasser</i>).....	7
IV.	Złoża kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>)	10
	1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej.....	12
	2. Kruszywo naturalne.....	12
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>).....	14
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>E. Sztromwasser</i>).....	15
VII.	Warunki wodne (<i>E. Sztromwasser</i>).....	16
	1. Wody powierzchniowe.....	16
	2. Wody podziemne.....	17
VIII.	Geochemia środowiska	20
	1. Gleby (<i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>).....	20
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	22
	3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>S. Wołkowicz</i>).....	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Wojciechowska</i>)	27
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>E. Sztromwasser</i>)	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>E. Sztromwasser</i>)	35
XII.	Zabytki kultury (<i>E. Sztromwasser</i>).....	40
XIII.	Podsumowanie (<i>E. Sztromwasser</i>)	43
XIV.	Literatura	45

I. Wstęp

Przy opracowywaniu Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGsP) arkusz Sierpc, wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Sierpc Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym w Państwowym Instytucie Geologicznym (Sztromwasser, 2002). Niniejsze opracowanie wykonano w Państwowym Instytucie Geologicznym zgodnie z instrukcją opracowania MGsP (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (warstwy tematyczne: geochemia środowiska, składowanie odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury. Mapa przedstawia stan rozpoznania i eksploatacji złóż kopalin oraz zasięg obszarów perspektywicznych na tle wybranych elementów środowiska przyrodniczego, kulturowego i infrastruktury technicznej.

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Urzędach Marszałkowskich w Warszawie i Bydgoszczy (Toruniu), Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim w Warszawie i jego oddziale zamiejscowym w Płocku, Kujawsko-Pomorskim Urzędzie Wojewódzkim w Bydgoszczy i jego Oddziale zamiejscowym we Włocławku. Wykorzystane zostały również informacje uzyskane w starostwach, urzędach gmin, nadleśnictwach, u użytkowników złóż oraz pochodzące z bazy danych Systemu Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych MIDAS. Zebrane informacje zweryfikowano w czasie zwiadu w terenie. Dane dotyczące złóż kopalin z obszaru arkusza

zamieszczono w kartach informacyjnych złóż, opracowanych dla komputerowej bazy danych, ściśle powiązanej z Mapą geośrodowiskową Polski.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Sierpc jest ograniczony współrzędnymi: 19°30' i 19°45' długości geograficznej wschodniej oraz 52°50' i 53°00' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren znajduje się na pograniczu województw mazowieckiego i kujawsko-pomorskiego. W województwie mazowieckim obejmuje części gmin powiatu sierpeckiego: Mochowo, Sierpc, Rościszewo, Szczutowo i miasto Sierpc oraz część gminy Lutocin w powiecie żuromińskim. Do województwa kujawsko-pomorskiego należą części gmin: Skrwilno, Rypin i Rogowo w powiecie rypińskim i fragment gminy Skepe w powiecie lipnowskim. Główną miejscowością jest Sierpc, siedziba Starostwa Powiatowego.

Rzeźba terenu jest tu urozmaicona, a główny wpływ na nią miało zlodowacenie północnopolskie – wisły. Czynnikiem rzeźbotwórczym był lądolód wraz z wodami roztopowymi. Śladami po tym są m. in. pagórki i wysoczyzny morenowe, jeziora polodowcowe oraz sandry. Wysokości bezwzględne wynoszą od około 114 m n.p.m. w części południowo-zachodniej w rejonie Pokrzywnicy do maksymalnie 134,9 m n.p.m. na południe od Grójska.

Zgodnie z fizycznogeograficznym podziałem Polski (Kondracki, 1998) omawiany teren leży w granicach dwóch makroregionów: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie w podprovincji Pojezierza Południowobałtyckie i Nizina Północnomazowiecka w podprovincji Niziny Środkowopolskie (fig. 1).

Częścią Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego są mezoregiony Dobrzyńskie i Równina Urszulewska. Pojezierze Dobrzyńskie zajmuje niewielki fragment obszaru w południowo-zachodniej części. Wzniesienia nad poziom morza dochodzą do 120 m. Rzeźba terenu powstała w stadiale górnym (leszczyńsko-pomorskim) zlodowaceń północnopolskich. Równina Urszulewska jest sandrem o wysokościach od 130 do 115 m n.p.m., utworzonym w tym samym okresie. Obejmuje duże powierzchnie północnej i wschodniej części obszaru arkusza. W tej części obszaru znajdują się jeziora. Największym jest Urszulewskie o powierzchni 2,93 km², a położone na południe od niego Jezioro Szczutowskie ma niespełna 1 km² powierzchni. Równiną Urszulewską płynie rzeka Skrwa, kierująca się na południe do Wisły.

Mezoregiony: Wysoczyzna Płońska i Równina Raciąska stanowią część Niziny Północnomazowieckiej. Równina Raciąska wchodzi na obszar arkusza niewielkim pasem w części północno-wschodniej. Pokrywają ją piaski sandrowe, wydmy oraz gliny morenowe. Wyso-

czynna Płońska jest równiną morenową o wysokościach do nieco ponad 120 m n.p.m., zajmującą południowo-wschodnią część obszaru arkusza.

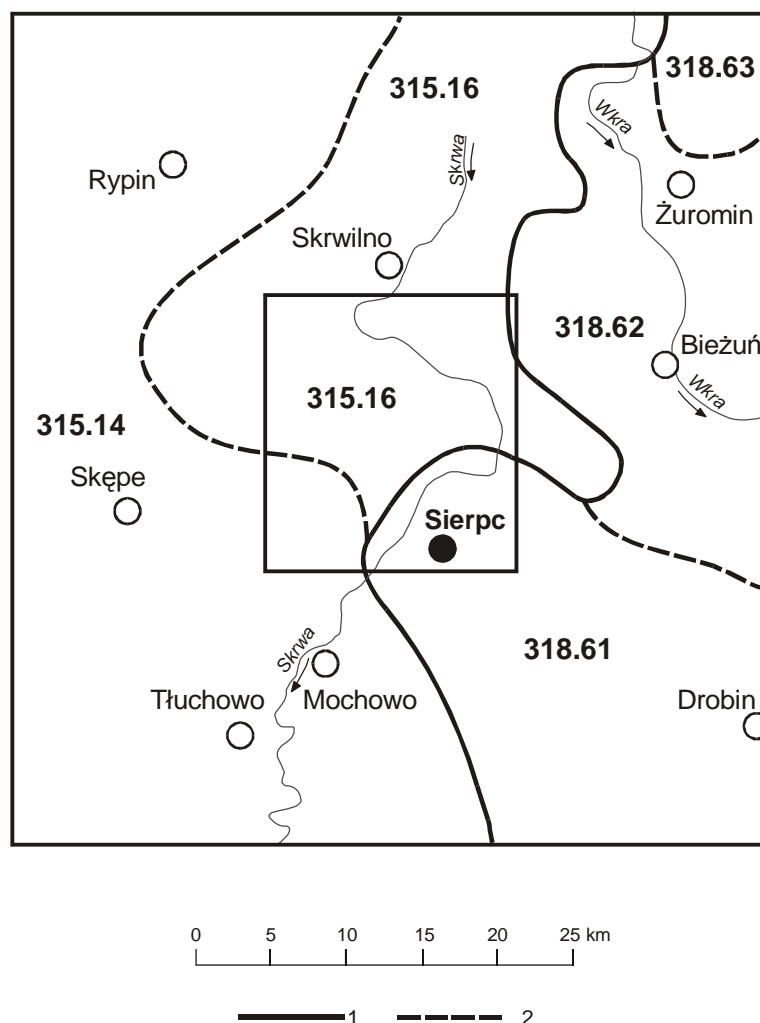


Fig. 1. Położenie arkusza Sierpc na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica podprovincji, 2 – granica mezoregionu

Mezoregiony Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego: 315.14 – Pojezierze Dobrzyńskie, 315.16 – Równina Urszulewska

Mezoregiony Niziny Północnomazowieckiej: 318.61 – Wysoczyzna Płońska, 318.62 – Równina Raciąska, 318.63 – Wzniesienia Mławskie

Omawiany obszar leży na pograniczu regionów klimatycznych: zachodniomazurskiego i środkowomazowieckiego (Woś, 1999). Wysokość rocznej sumy opadów osiąga na obszarze arkusza wartość 500-550 mm. Liczba dni z przymrozkami wynosi od 70 do 120 dni z pokrywą śnieżną jest tu 60-70. Okres wegetacyjny trwa 210-220 dni. Średnia temperatura roczna wynosi około $+7,5^{\circ}\text{C}$.

Ważny potencjał zasobów środowiska przyrodniczego stanowią tu grunty rolne. Użytki rolne (gleby i łąki) zajmują około 75 % powierzchni obszaru arkusza. Wśród gleb dominują gleby średnio urodzajne: piaszkowe i szczyrki (piaszczysto-gliniaste) oraz gleby urodzajne,

bielicowe, utworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych oraz glin zwałowych. Znaczna część gleb to gleby chronione, urodzajne, wykorzystywane w rolnictwie.

W dolinach rzek i cieków, zagospodarowanych jako pola uprawne oraz łąki i pastwiska, często występują torfy i gytie.

Niewielką powierzchnię, około 15%, zajmują tereny leśne. Zwarte kompleksy znajdują się głównie w części północno-wschodniej i środkowej obszaru arkusza Sierpc.

Obszar arkusz Sierpc leży w zlewni Wisły. Największą rzeką jest Skrwa, płynąca z północy – często zmieniając kierunki, na południe, do Wisły. Inną ważną rzeką jest Sierpienica, płynąca z południowego wschodu na północny zachód do Skrwy. Głównymi jeziorami są Urszulewskie i Szczutowskie.

Omawiany teren ma charakter typowo rolniczo-przemysłowy. Dominuje przemysł rolno-spożywczy, czemu sprzyjają warunki klimatyczne i żyzne gleby. Preferowane gałęzie gospodarki to: przetwórstwo rolne, przemysł drzewny, odzieżowy, produkcja materiałów budowlanych. Przeważa tu ludność wiejska. Jedyne miasto, Sierpc, leżące nad Sierpienicą, liczące ponad 20 tys. mieszkańców, jest największym ośrodkiem: przemysłu, handlu, usług, turystyki, administracji państwowej oraz ważnym węzłem kolejowym. W Sierpcu znajdują się takie zakłady jak: Kasztelan Browar Sierpc SA – producent kilku odmian piwa, Cargill Polska SA – wytwórnia pasz, Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska, Zakłady Paliw Zastępczych, Zakłady Przetwórstwa Mięsa „Olewnik”, Zakład Produkcji Czekolady i Artykułów Cukierniczych „Wiepol”, Fabryka Materiałów Budowlanych Sierpc-Kwaśne, w Urszulewie, Szczutowie, Cissem i Sierpcu – tartaki, w Borkowie Kościelnym przedsiębiorstwa P-H „Dolchem” i „DREW-ART”, w Studzieńcu Wytwórnia Worków Papierowych.

W rolnictwie jest obecna gospodarka wielkotowarowa (dawne PGR-y dzierżawione przez osoby prywatne), nastawiona głównie na uprawy zbożowe i hodowlę zwierząt oraz dominująca – małotowarowa (indywidualne gospodarstwa). M. in. w Józefowie k/Gójska jest duże gospodarstwo rolno-hodowlane bydła mięsnego, w Babcu Piasecznym Zakład Wylęgu Drobiu, a w Miłobędzynie duże gospodarstwo rolne.

Przemysł wydobywczy jest związany z eksploatacją niewielkich złóż kruszywa naturalnego w Karolewie i Borkowie Kościelnym, a przeróbczy – z produkcją ceramiki budowlanej (cegły) w cegielni w Babcu Piasecznym. Obecność lasów sprzyja rozwojowi gospodarki leśnej.

Obecnie coraz większe znaczenie dla gospodarki tego rejonu odgrywa turystyka i rekreacja, wykorzystująca atrakcyjne warunki środowiska naturalnego, zwłaszcza w okolicach jezior Urszulewskiego i Szczutowskiego.

Na omawianym obszarze jest dobrze rozwinięta sieć dróg. Wszystkie większe miejscowości są połączone drogami o utwardzonej nawierzchni. Z południowego wschodu na północny zachód przebiega droga główna nr 10: Warszawa–Sierpc–Lipno–Toruń. Ponadto Sierpc jest ważnym węzłem kolejowym. Przebiegają tu linie kolejowe z północy: Gdańsk–Brodnica–Sierpc w kierunku Kutna i Warszawy oraz z zachodu Toruń–Lipno–Sierpc.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Sierpc została przedstawiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 arkusz Sierpc (Kotarbiński, 1999a, 1999b). Omawiany teren jest położony w środkowej części niecki brzeźnej, zwanej niecką warszawską lub płocką.

Najstarsze skały na obszarze arkusza, znane wyłącznie z wierceń, pochodzą z kredy górnej i nie zostały przewiercone. Są to czarne margle, nieco piaszczyste, miąższości 3,5 m. Stwierdzono je w północnej części obszaru, na głębokości 216,3 m. Starsze podłoże, do karbonu włącznie, jest rozpoznane głębokimi otworami w bliskim sąsiedztwie omawianego obszaru (Marek, 1983).

Na ściętej erozyjnie powierzchni utworów mezozoicznych i w bezpośrednim podłożu osadów czwartorzędowych zalega kompleks osadów trzeciorzędowych: paleogenu (paleocen i oligocen) i neogenu (miocen, pliocen). Na całym obszarze przykrywają one dyskordantnie skały starszego podłoża. Ich maksymalną, przewierconą miąższość, 129,4 m, stwierdzono na północ od Jeziora Urszulewskiego. Paleoceńskie margle, piaskowce margliste i piaski z piaskowcami o miąższości do 15,1 m nawiercono na głębokościach 193,7 i 211,4 m w Mościskach i Rumunkach Ligowskich. Oligocen budują: ility, mułki i iłowce brunatne oraz mułki i mułki piaszczyste miejscami z glaukonitem, szare i zielonoszare o miąższości do 16,7 m. Miocen środkowy reprezentują: szare mułki piaszczyste, szare piaski pylaste z pokładem węgla brunatnego grubości do 3 m, seria iłów brunatnych i szarozielonych z wkładkami mułków i węgla brunatnych oraz niebieskoszare mułki piaszczyste i piaski pylaste. Maksymalna, przewiercona ich miąższość wynosi 88,5 m. Najmłodsze osady neogenu są związane z okresem miocen-pliocen. Zachowały się one tylko w północnej części obszaru arkusza. Reprezentują je ility pstre, szaroniebieskie lub niebiesko-rdzawe z wkładkami mułków i piasków pylastych formacji poznańskiej (warstwy poznańskie górne) o łącznej miąższości 24,2 m. W okresie najstarszego zlodowacenia plejstoceńskiego osady oligocenu, miocenu i pliocenu, uległy w różnym stopniu zaburzeniom glacictektonicznym.

Na całej powierzchni terenu arkusza Sierpc występują osady czwartorzędowe. Są to utwory: rzeczne, zastoiskowe, wodnolodowcowe i lodowcowe plejstocenu oraz osady rzeczne, jeziorne, zastoiskowe i eoliczne holocenu (fig. 2). Ich miąższość jest bardzo zmienna. Największą (208 m) stwierdzono w zachodniej części obszaru arkusza, w Gójsku, a najmniejszą (32 m) w północno-zachodniej części, w rejonie Czumska Dużego. Najstarsze osady występujące na powierzchni terenu to gliny zwałowe młodszego zlodowacenia środkowopolskiego – warty.

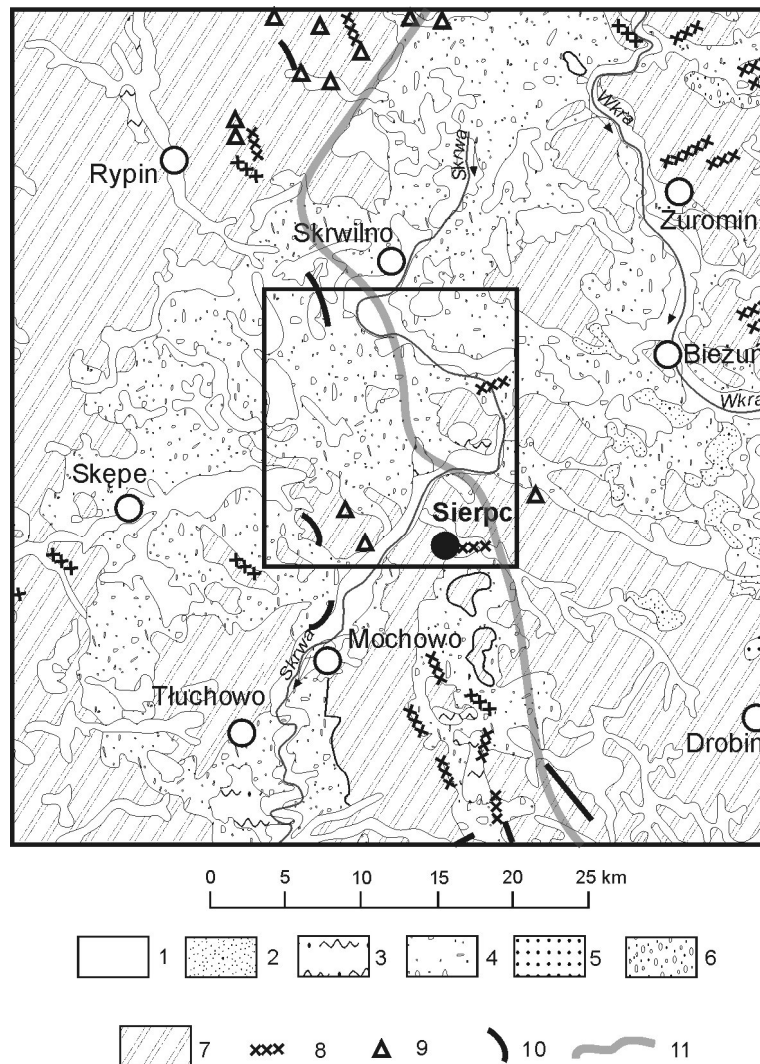


Fig. 2. Położenie arkusza Sierpc na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)

Czwartorzęd, holocen: 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen: 2 – piaski eoliczne lokalnie w wydmach, 3 – ily, mułki i piaski zastoiskowe, 4 – piaski i żwiry sandrowe, 5 – piaski i mułki kemów, 6 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 7 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Ciągi drobnych form morfologicznych: 8 – moreny czołowe, 9 – kemy, 10 – ozy, 11 – zasięg zlodowacenia Wisły.

Plejstocen jest reprezentowany przez osady kilku zlodowaceń (zlodowacenia najstarszego – narwi, zlodowaceń południowopolskich – nidy, sanu i wilgi, zlodowaceń środkowo-

polskich – odry i warty, zlodowaceń północnopolskich – bałtyckie) i 4 interglacjałów (podlaski, małopolski, wielki i eemski).

Z okresem zlodowacenia narwi są związane gliny zwałowe ciemnoszare, prawie czarne, z porwakami piasków i mułków mioceńskich oraz przemazami iłów węglistych. Gliny są zlustrowane i silnie ilaste. Mają miąższość do 26 m. Z interglacjału podlaskiego pochodzą piaski rzeczne z wkładkami mułków piaszczystych.

Do zlodowaceń południowopolskich zaliczono: gliny zwałowe, mułki zastoiskowe, osady wodnolodowcowe i rzeczne. Zlodowacenie nidy reprezentują mułki zastoiskowe i gliny zwałowe, ciemnoszare, piaszczyste. Z interglacjału małopolskiego pochodzą osady rzeczne: piaski, piaski ze żwirami i mułki rzeczne ze spływami glin zwałowych o miąższości przekraczającej 50 m. Gliny zwałowe zlodowacenia sanu są ciemnoszare i mają miąższość kilkunastu metrów. Zlodowacenie wilgi jest reprezentowane przez mułki i piaski zastoiskowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe o łącznej miąższości ponad 55 m. Gliny zwałowe są szare, piaszczyste i zawierają porwaki iłów węglistych z węglem brunatnym oraz starszych glin zwałowych.

Interglacjał wielki obejmuje serię piasków ze żwirami i piasków mułkowatych rzecznych o miąższości ponad 20 m. W rejonie Sierpca stwierdzono kopalną dolinę, wypełnioną ponad 100-metrowym kompleksem piaszczysto-żwirowym, częściowo pochodzącym z tego okresu. Ta miąższa seria stanowi główny poziom wodonośny dla zaopatrzenia w wodę Sierpca.

Z okresu zlodowaceń środkowopolskich pochodzą dwa poziomy glin zwałowych, rozdzielone osadami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi. Utwory związane ze zlodowaceniem odry, to mułki zastoiskowe i leżące na nich gliny zwałowe o miąższości do 20 m. Mułki i ily zastoiskowe z okresu zlodowacenia warty osiągają miąższości kilkunastu metrów. Od leżących powyżej glin zwałowych są oddzielone kilkunastometrowym poziomem piasków i żwirów wodnolodowcowych. Gliny zwałowe mają miąższość do ponad 20 m. Na powierzchni terenu odsłaniają się one we wschodniej części obszaru arkusza oraz w zboczach doliny Skrawy.

Osady rzeczne, piaski ze żwirami i mułki, wypełniające kopalną dolinę w Szczutowie oraz osady organiczne – torfy, gytie, opisane w okolicach Sierpca określono wiekowo na interglacjał eemski.

Łądolód zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenie wisły) objął swym zasięgiem cały obszar arkusza. Z tego okresu pochodzą osady: zastoiskowe, lodowcowe, wodnolodowcowe i rzeczne.

Serie zastoiskowe budują: piaski pylaste, mułki i ły. W okolicach Babca Piasecznego i w dolinie Sierpnicy ły i mułki warwowe występują na powierzchni terenu. Osady te osiągają miąższość do kilkunastu metrów. Gliny zwałowe są spotykane głównie w południowo-zachodniej i wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie: Sierpca, Łukomia, Małuszyna i Gójska, gdzie tworzą zwarte płyty na wysoczyźnie morenowej. Gliny są barwy brązowej z żółtym lub czerwonym odcieniem. Ich miąższość nie przekracza kilku metrów. Piaski, żwirry i głązy lodowcowe występują w postaci niewielkich płątów w okolicy Sierpca i Łukomia, gdzie tworzą m. in. niewysokie, do 5 m, pagórki czołowomorenowe. Osady wodnolodowcowe najmłodszego zlodowacenia, zbudowane z piasków i żwirów są bardzo szeroko rozpowszechnione na obszarze arkusza, pokrywają ponad 50% jego powierzchni. Występują w formie sandrów, kemów i ozów. Miąższość tych osadów miejscami przekracza 10 m, zwłaszcza w obrębie Równiny Urszulewskiej. Piaski i żwirry rzeczno-wodnolodowcowe budują najwyższe tarasy nadzalewowe w dolinie Skrwy, a piaski i żwirry rzeczne budują niższe tarasy nadzalewowe Skrwy i Sierpnicy.

Na przełomie plejstocenu i holocenu oraz w holocenie powstały: piaski eoliczne i wydmy (głównie na powierzchni sandru dobrzyńskiego), osady deluwialne, wypełniające suche dolinki denudacyjne oraz utwory pylasto-ilaste zwietrzelinowe (eluwialne), pokrywające gliny zwałowe.

Najmłodsze osady tworzą się w holocenie. Piaski i mady wypełniają doliny głównych rzek, Skrwy i Sierpnicy oraz ich dopływów, tworząc tarasy zalewowe. Mniejsze cieki i potoki tworzą namuły den dolinnych i namuły torfiaste. Piaski jeziorne, mułkowate, występują wokół jezior: Urszulewskiego i Szczutowskiego. W zagłębieniach wytopiskowych i starorzeczach występują torfy, gytie i piaski humusowe. Największe powierzchnie torfów znajdują się na południe i na północ od Gójska oraz w dolinie Skrwy. Miąższości torfów i gytii przekracza miejscami 4 m.

IV. Złoża kopalin

W granicach obszaru arkusza Sierpc jest sześć udokumentowanych złóż: dwa złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej i 4 złoża kruszywa naturalnego (tabela 1). Wszystkie są ujęte w Bilansie zasobów (Przeniosło, 2006).

Złożo surowców ilastych ceramiki budowlanej „Sierpc-Piaski, cegielnia Sierpc 5” (Rudziński, Morkowska, 1964; Samocka, 1972) zostało wykreślone z bilansu w latach 70. XX wieku.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopali- ny	Wiek komplek- su litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpo- znania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	BABIEC PIASECZNY	g(gc), i(ic)	Q	0	C ₁	Z	0	Scb	4	A	-
2	BABIEC WIENCZANKI	i(ic)	Q	0	C ₁	Z	0	Scb	4	A	-
3	KAROLEWO	p	Q	203	B	G	0	Skb	4	A	-
4	BORKOWO KOŚCIELNE	pż	Q	206	C ₁	G	0	Skb	4	A	-
5	MIŁOBĘDZYN I	p	Q	1	C ₁	Z	0	Skb	4	A	-
6	DĄBKOWA PAROWA	p	Q	15	C ₁ *	G	0	Skb	4	A	-
	SIERPC-PIASKI cegielnia Sierpc 5	i(ic)	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3: i(ic) – ily ceramiki budowlanej, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, pż – piaski i żwiry, p – piaski;

Rubryka 4: Q – czwartorzęd;

Rubryka 6: kategoria poznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₁; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*;

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

Rubryka 9: Scb – ceramiki budowlanej, Skb – kruszyw budowlanych;

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

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe;

Rubryki 5 i 8: wg aktualnego „Bilansu zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce” (Przeniosło, 2006)

1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Złóża surowców ilastych ceramiki budowlanej budują osady czwartorzędowe – zastoiskowe i glacialne. Zgodnie z klasyfikacją złóż ze względu na ich ochronę wszystkie należą do 4 klasy – złóż powszechnych; licznie występujących, łatwo dostępnych. Są to kopaliny zaliczone do pospolitych.

Złoże „Babiec Piaseczny” jest udokumentowane w kategorii C₁ (Lichwierowicz, 1993). Znajduje się ono na północny zachód od miejscowości o tej samej nazwie. Złoże stanowią utwory czwartorzędowe – gliny i iły zastoiskowe. Powierzchnia złoża wynosi 0,353 ha, a miąższość od 1,7 do 2,0 m, średnio 1,8 m. Nadkład o grubości 1,5-1,8 m, średnio 1,7 m stanowią gleba i piaski. Parametry jakościowe kopaliny: zawartość marglu o średnicy > 0,5 mm od 0,05 do 0,18%, średnio 0,10%; skurczliwość wysychania od 4,0 do 6,5%, średnio 5,4%; wytrzymałość na ściskanie po wypaleniu od 13,28 do 34,69 MPa, średnio 20,60 MPa. Jest to złoże suche. Kopalina jest przydatna do produkcji: ceramiki czerwonej, cegieł i wyrobów grubościennych.

W sąsiedztwie złoża „Babiec Piaseczny” udokumentowano w kategorii C₁ złoże „Babiec Wienczanki” (Kwiatkowski, 1999). Złoże budują czwartorzędowe iły i mułki warwowe, zastoiskowe. Powierzchnia złoża wynosi 0,905 ha, a miąższość od 2,0 do 2,4 m, średnio 2,2 m. Nadkład o grubości 0,5-0,6 m, średnio 0,55 m stanowią: gleba i piaski. Parametry jakościowe kopaliny: zawartość marglu o średnicy > 0,5 mm od 0,23 do 0,41%, średnio 0,31%; zawartość wody zarobowej od 29,0% do 31,2%, średnio 29,6%; skurczliwość suszenia od 7,7 do 9,2 %, średnio 8,4%; skurczliwość całkowita od 7,5 do 9,4%, średnio 8,47%; nasiąkliwość po wypaleniu od 18,4 do 19,6%, średnio 19,06%; wytrzymałość na ściskanie po wypaleniu od 28,19 do 31,96 MPa, średnio 29,25 MPa; temperatura wypalania 960°C. Jest to złoże suche. Kopalina nadaje się do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej – cegły.

2. Kruszywo naturalne

Złóża kruszyw naturalnych tworzą czwartorzędowe osady fluwioglacjalne i lodowcowe. Zgodnie z klasyfikacją złóż ze względu na ich ochronę wszystkie należą do 4 klasy – złóż powszechnych; licznie występujących, łatwo dostępnych. Są to kopaliny zaliczone do pospolitych.

Złoże piasków „Dąbkowa Parowa” posiada uproszczoną dokumentację (Łudczak, 1994). Znajduje się ono w miejscowości Dąbkowa Parowa, jeden km na południe od Jeziora Szczutowskiego, w obrębie sandru na Równinie Urszulewskiej. Powierzchnia złoża obejmuje

1,2 ha. Miąższość złoża wynosi od 1,7 do 2,55 m, średnio 2,04 m. Nadkład o grubości 0,15–0,2 m stanowi gleba. Punkt piaskowy (zawartość ziarn do 2 mm) kopaliny wynosi od 68,4 do 96,0%, średnio 82,4%. Zawartość pyłów mineralnych mieści się w granicach 1,8–6,8%, średnio 4,1%. Kruszywo może mieć zastosowanie do budowy nawierzchni dróg, w budownictwie ogólnym jako piasek do wyrobu zapraw i wypraw budowlanych, mieszanek bitumicznych, betonów. Złoże jest suche, ale na dnie wyrobiska utrzymuje się woda.

Złoże piasków drobnoziarnistych „Karolewo” zostało udokumentowane w kategorii B (Szczęśniak, 1998). Znajduje się ono przy szosie Sierpc – Gójsk, w obrębie sandru na Równinie Urszulewskiej. Powierzchnia złoża wynosi 2,075 ha. Średnia miąższość kopaliny to 7,0 m. Nadkład o grubości 0,2–0,4 m stanowią: gleba, piaski i piaski gliniaste. Średni punkt piaskowy (zawartość ziarn do 2 mm) kopaliny wynosi 99,44%, przy skrajnych wartościach 95,3–99,8%. Zawartość pyłów mineralnych mieści się między 0,1–0,35%, średnio 0,2%, a zawartość siarki w przeliczeniu na SO₃ wynosi średnio 0,004%. Jest to złoże suche. Kruszywo może mieć zastosowanie do budowy nawierzchni dróg, w budownictwie jako piasek do wyrobu zapraw i wypraw budowlanych, mieszanek bitumicznych, betonów.

Złoże piasków i żwirów „Borkowo Kościelne” udokumentowano w kategorii C₁ (Kwiatkowski, 2000). Złoże znajduje się na południowy wschód od centrum Sierpca, w obrębie Wysoczyzny Płońskiej, na lewym brzegu rzeki Sierpienicy. Złoże budują piaski i żwiry lodowcowe. Całkowita jego powierzchnia wynosi 1,866 ha. Miąższość złoża wynosi od 7,9 do 10,1 m, średnio 9,2 m. Nadkład o grubości od 0,6 do 1,1 m, stanowią: gleba, piaski i żwiry. Średni punkt piaskowy wynosi 67,9%, przy skrajnych wartościach 32,4–97,0%. Zawartość pyłów mineralnych stanowi 0,2–1,9%, średnio 1,1%. Zawartość frakcji kruszywa >2 mm mieści się w granicach 2,2–66,0%, średnio 30,6%. Zanieczyszczeń obcych brak. Złoże jest suche. Kopalina nadaje się jako kruszywo naturalne dla nawierzchni drogowych i piaski do zapraw i wypraw budowlanych.

Złoże piasków „Miłobędzyn I” jest udokumentowane w kategorii C₁ (Trochimczuk, Sałyga, 1992) i dodatkiem rozliczeniowym do niej (Koszalski, 2002). Znajduje się ono na południowy zachód od miejscowości Miłobędzyn, w obrębie Wysoczyzny Płońskiej. Złoże budują piaski wodnolodowcowe. Powierzchnia udokumentowanego złoża wynosi 1,73 ha. Miąższość złoża waha się od 1,8 do 7,8 m, średnio 4,2 m. Nadkład o grubości 0,0–0,2 m stanowi gleba. Kopalinę charakteryzuje punkt piaskowy w granicach 84,9–96,0%, średnio 92,59%. Zawartość pyłów mineralnych wynosi 1,6–6,0%, średnio 2,66%. Kopalina może być wykorzystana dla potrzeb drogownictwa i budownictwa.

Klasyfikację złóż kopalin pospolitych: surowców ceramiki budowlanej i kruszyw naturalnych, ze względu na ochronę środowiska wykonano po przeanalizowaniu stopnia kolizyjności eksploatacji górniczej danego złoża w odniesieniu do różnych elementów środowiska przyrodniczego. Złoże kredy jeziornej zaliczono do klasy B, jako złoże konfliktowe, gdyż znajduje się na obszarze podlegającym ochronie (łąki na gruntach pochodzenia organicznego). Wszystkie złoża kruszyw naturalnych i surowców ceramiki budowlanej zaliczono do klasy A, złóż małokonfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Sierpc jest prowadzona koncesjonowana eksploatacja odkrywkowa złóż kruszywa naturalnego: „Dąbkowa Parowa”, „Karolewo” i „Borkowo Kościelne”.

Złoże kruszywa naturalnego „Karolewo” jest eksploatowane systemem odkrywkowym od roku 2001, obecnie okresowo. Wyrobisko ma głębokość do 3 m. Aktualna powierzchnia odsłonięta wynosi około 1,0 ha. Decyzja koncesyjna na eksploatację dotyczy części udokumentowanego obszaru złoża – 1,58 ha i jest ważna do 15.11.2012 r. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy „Karolewo” o powierzchniach odpowiednio 1,58 ha i 2,43 ha. Użytkownikiem złoża jest osoba prywatna.

Złoże kruszywa naturalnego „Borkowo Kościelne” jest eksploatowane systemem odkrywkowym od roku 2001, obecnie okresowo. Jest tu wyrobisko stokowo-wgłębne. Jego powierzchnia wynosi około 0,5 ha. Decyzja koncesyjna na eksploatację obejmuje obszar 1,97 ha i jest ważna do 30.06.2017 r. Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy „Borkowo Kościelne” o powierzchniach odpowiednio 1,97 ha i 2,48 ha. Użytkownikiem złoża jest osoba prywatna.

Złoże kruszywa naturalnego „Dąbkowa Parowa” jest eksploatowane odkrywkowo od roku 1994 wyrobiskiem wgłębny o maksymalnej głębokości 2,5–3,0 m. Aktualna powierzchnia odsłonięta wynosi około 0,35 ha. Złoże jest eksploatowane okresowo, na niewielką skalę na potrzeby gminy. Użytkownikiem złoża jest Urząd Gminy w Szczutowie. Nie posiada on koncesji na jego eksploatację.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Babiec Piaseczny” było eksploatowane odkrywkowo od roku 1993 do roku 1999. Użytkownikiem złoża było PP-UH „Cegłotex” E. Drohomirecki, a od 1996 roku PP-UH „Cegłotex” Jan Kuźniewski. Złoże zostało wyeksploatowane. Wyrobisko zarosło drzewami i krzewami.

Złoże surowców ilastych ceramiki budowlanej „Babiec Wienczanki” było eksploatowane odkrywkowo od 2000 do 2004 roku. Użytkownikiem złoża było PP-UH „Cegłotex” Jan Kuź-

niewski. Jest tu wyrobisko wgłębne o powierzchni około 0,1 ha. Złoże zostało wyeksploatowane. Wyrobisko nie jest rekultywowane. W sąsiedztwie złoża jest czynny zakład pierwotnej przeróbki, cegielnia, produkująca wyroby ceramiki budowlanej, głównie cegłę czerwoną, z surowca miejscowego zgromadzonego na placu jeszcze przed zakończeniem eksploatacji.

Złoże kruszywa naturalnego „Miłobędzyn I” było eksploatowane odkrywkowo, wyrobiskiem wgłębny od 1993 do 2002 roku. Użytkownikiem złoża była osoba prywatna. W związku z zaniechaniem eksploatacji wykonano dodatek rozliczeniowy do dokumentacji geologicznej. Wyrobisko po eksploatacji ulega samorekultywacji.

Wyrobisko powstałe po eksploatacji ilów ceramiki budowlanej „Sierpc-Piaski cegielnia Sierpc 5” ulega samorekultywacji, jest wypełnione częściowo wodą, częściowo zarośnięte drzewami i krzakami.

Na omawianym obszarze zaznaczono punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzono karty informacyjnej. Są to niewielkie wystąpienia piasków i żwirów, z możliwą ich eksploatacją na potrzeby własne w: Puszczy, Piankach, Łukomiu, Stopinie, Białasach, Mościskach, Osówce, Sierpcu i Borkowie Młynie.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Omawiany obszar arkusza Sierpc nie jest zasobny w kopaliny (Krzyśków i in., 1995). Zostały przedstawione tu perspektywy występowania kruszywa naturalnego. Ze względu na brak dokładniejszego rozpoznania geologicznego nie wyznaczono żadnych prognoz dla kopalin.

Na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych na terenie powiatu sierpeckiego (Soroko, 1968) wytypowano jeden rejon perspektywiczny występowania piasków i żwirów. Znajduje się on w Karolewie, przy drodze Sierpc – Gójsk. Jest to rozległy poziom sandrowy. Do głębokości około 2 m występują piaski z domieszką żwiru drobnego, poniżej, do głębokości 5,5 m piaski różnoziarniste. Kruszywo to nadaje się do celów budowlanych. W bezpośrednim sąsiedztwie obszaru udokumentowano złoże kruszywa naturalnego „Karolewo”.

Prace poszukiwawcze złóż ilów dotyczyły ich rozpoznania pod kątem przydatności do produkcji ceramiki budowlanej. Prowadzono je już w latach 50-tych ubiegłego wieku. Do badań wytypowano okolice: Miłobędzyna, Gójska i Pawłowa (Ruszczyńska, 1951). Złoża surowców ilastych poszukiwano również w północnej części obszaru arkusza, w rejonie wsi Boguszewiec (Doboszyńska, 1974) oraz w rejonie Babiec-Troska (Staśkiewicz, 1977). Wszystkie te przebadane obszary uznano za negatywne dla udokumentowania złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej.

Prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego były prowadzone w rejonach: Sierpca (Kornowska, 1969), Gójska (Listkowski, 1971) oraz Agnieszkowa (Kwaśniewska, 1982). Ich wyniki okazały się negatywne z powodu braku żwirów, małej miąższości serii piaszczystych, przerostów glin i znacznej domieszki frakcji pylastej.

Na obszarze arkusza Sierpc, w dolinach rzek, w zagłębieniach polodowcowych i w rynach jeziornych występują niewielkie torfowiska. Na ogół są to torfy o małej miąższości, silnie zawadnione, o dużej popielności i w znacznym stopniu wyeksploatowane. Najbardziej znaczące znajdują się na północ od Jeziora Urszulewskiego i na południowy zachód od Gójska. Nie przedstawiają one większej wartości użytkowej i nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej ze względu na ich lokalizację: na terenach zalesionych, w obszarach chronionych oraz z uwagi na płytko występujący poziom wód gruntowych do głębokości 0,5 m (Ostrzyżek, Dembek, 1996). W obrębie części torfowisk utworzono użytki ekologiczne.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Prawie cały obszar arkusza Sierpc leży w zlewni Skrwy Prawej, w dorzeczu Wisły. Skrwa jest najdłuższą rzeką na jego terenie. Płyńie ona szerokim obniżeniem z północy na południowy wschód, a następnie silnie meandrując na południe, zachód i południowy zachód, przecina wysoczyznę morenową zmierzając do Wisły. Dwa kilometry za miastem Sierpc, do Skrwy uchodzi jej główny lewobrzeżny dopływ – Sierpienica, płynąca z południowego wschodu na północny zachód. Inny lewobrzeżny dopływ Skrwy to Chraponianka, płynąca w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Największym prawobrzeżnym dopływem Skrwy jest Gozdawnica.

Na obszarze arkusza zaznaczono działy wodne II i III rzędu. Główne działy wodne II rzędu oddzielają zlewnię Skrwy od zlewni Wkry we wschodniej części obszaru i od zlewni Drwęcy w jego północno-zachodniej części. Do Drwęcy, w kierunku północnym, płynie rzeka Rypienica. Dział wodny II rzędu, obramowujący podrzędniejszą zlewnię rzeki Mień, przebiega w części zachodniej opisywanego terenu. Działy wodne III rzędu ograniczają zlewnie rzek: Urszulewki, Konopatki, Chraponianki, Gozdawnicy, Sierpienicy i kilku bezimiennych cieków.

W ostatnich kilku latach nie wykonywano badań stanu jakości wód płynących na obszarze arkusza Sierpc (Stan środowiska, 2005, 2006; Raport, 2005). Ostatnie takie badania prowadzono tu w 1999 roku na Skrwie Prawej i Sierpienicy (Stan środowiska, 2001). Skrwa na znacznej długości odpowiada III klasie czystości, jedynie odcinek poniżej ujścia Sierpienicy,

zanieczyszczony ściekami z Sierpca, zakwalifikowano do wód pozaklasowych, głównie ze względu na przekroczone wartości miana coli. Skrwa jest ponadto narażona na przedostawanie się zanieczyszczeń ze źródeł powierzchniowych (użytki rolne i zabudowa mieszkalno-gospodarcza). Sierpienica na obszarze arkusza prowadzi wody pozaklasowe, co wykazały badania przeprowadzone w punktach pomiarowych zlokalizowanych tuż przed jej ujściem do Skrwy i kilka kilometrów powyżej Sierpca.

Wody stojące są związane z dwoma dużymi jeziorami: Urszulewskim (293,1 ha) i Szczutowskim (91,0 ha) w części północno-wschodniej obszaru arkusza oraz znacznie mniejszymi jeziorami w części środkowej i południowej obszaru. Badania stanu czystości wód dwóch głównych jezior są prowadzone od 1985 roku. Ostatnie badania z roku 2005 wskazują, że wody Jeziora Szczutowskiego odpowiadają II klasie czystości, a wody Jeziora Urszulewskiego – III klasie (Stan środowiska, 2006). Badania wód jezior prowadzone w latach 1985–2005 wykazały poprawę stanu ich czystości od pozaklasowych: w Jeziorze Urszulewskim w latach 1999–2004, i w Jeziorze Szczutowskim w 1999 roku (Stan środowiska, 2001, 2005; Raport, 2005). Jeziora te należą do zbiorników podatnych na degradację, co wynika głównie z ich niewielkiej głębokości, średnio 2,6 m w Jeziorze Urszulewskim i 1,9 m w Szczutowskim.

2. Wody podziemne

Rozdział ten opracowano na podstawie map hydrogeologicznych Polski w skali 1:50 000 (Mikołajków, Józwiak, 2002a, 200b) i 1:200 000 (Sukowska, 1986, 1987). Według Atlasu hydrogeologicznego Polski obszar arkusza Sierpc leży w rejonie chełmińsko-dobrzyńskim regionu mazowieckiego (Paczyński, red., 1995).

W granicach obszaru arkusza Sierpc użytkowe poziomy wodonośne występują w utworach czwartorzędowych i paleogeńsko-neogeńskich. Brak danych dotyczących występowania i jakości wód w utworach kredy.

Użytkowe poziomy wodonośne w utworach czwartorzędu są związane z międzymorenowymi piaskami wodnolodowcowymi głównie z okresu zlodowaceń środkowopolskich oraz piaszczystymi osadami interglacjalnymi. W obrębie czwartorzędowego piętra wodonośnego wyróżniono: poziom przypowierzchniowy i główny użytkowy poziom wodonośny.

Poziom przypowierzchniowy ma miąższość od kilku do kilkunastu metrów i jest związany z występującymi na powierzchni terenu osadami piaszczystymi, wodnolodowcowymi i moren czołowych zlodowacenia bałtyckiego. Jest ujmowany studniami kopanymi i wykorzystywany głównie w gospodarstwach indywidualnych. Poziom ten jest drenowany przez sieć cieków powierzchniowych, odprowadzających wody do Skrwy.

W starszych osadach czwartorzędowych, z którymi jest związany główny użytkowy poziom wodonośny stwierdzono zróżnicowanie ze względu na wykształcenie utworów i wodonośność. Wydzielone zostały trzy rejony.

W rejonie Sierpca występuje struktura o charakterze doliny kopalnej, wypełnionej osadami rzecznyymi i zastoiskowymi. Rozciąga się ona od Szczutowa przez Sierpc w kierunku południowo-wschodnim. Osady piaszczyste wypełniające dolinę nie zostały przewiercone do głębokości 130 m.

W części północnej, środkowej i zachodniej główny użytkowy poziom wodonośny jest związany z osadami piaszczystymi zlodowaceń środkowopolskich, głównie Warty, występującymi na głębokości 30–50 m. Miąższość tego poziomu wynosi średnio od kilkunastu do ponad 30 m, a zmniejsza się jedynie w rejonie Czarnia Duża – Urszulewo, gdzie stwierdzono maksymalną elewację stropu osadów neogenu.

Wschodnią i południowo-zachodnią część obszaru arkusza, w rejonie Łukomia i Kapuśników budują miąższe osady glin zwałowych, przekraczające miejscami 200 m, w których tylko lokalnie występują nieciągłe przewarstwienia piaszczyste. W tych obszarach brak użytkowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędowych.

Sumaryczna miąższość czwartorzędowego poziomu wodonośnego na obszarze arkusza wynosi od kilku do ponad 130 m. Zwierciadło ustalone wód jest na głębokości od kilku do kilkunastu metrów p.p.t. Wydajności studni zawierają się między kilka, a ponad 200 m³/h, przy depresjach od 1,9 do 30,4 m.

Chemizm wód czwartorzędowych: sucha pozostałość od 135 do 480 mg/dm³, twardość od 1,9 do 8,9 mval/dm³, zawartość Cl⁻ od kilku do 86 mg/dm³, zawartość żelaza, ogólnie, od 0,1 do 4,5 mg/dm³. Piętro to stanowi podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę odbiorców przemysłowych i komunalnych. Zasilanie piętra czwartorzędowego następuje głównie przez infiltrację wód opadowych.

Poziom wodonośny w obrębie neogenu jest związany głównie z mioceniem i posiada niewielkie znaczenie użytkowe. Jest rozpoznany w Czumsku Dużym, gdzie występuje w osadach piaszczystych między poziomami iłów miocenu na głębokości 45,8–52,0 m. Wydajność osiągnięta z odwierconej tu studni wynosi 20,8 m³/h przy depresji 30,4 m. Drugą studnią ujmującą przypuszczalnie mioceńsko-oligoceniński poziom wodonośny jest studnia w Szczutowie. Warstwa piasków mioceńskich łączy się tu z czwartorzędową warstwą wodonośną. Ujęte są tu łącznie wody czwartorzędowe i starsze (miocen i oligocen) z głębokości 34–61 m o wydajności łącznej 60 m³/h, przy depresji 14 m. Wody te charakteryzują się twardością 3,6–4,1 mval/dm³, zawartością Cl⁻ – 2–8 mg/dm³ i zawartością żelaza, ogólnie, 2–4,5 mg/dm³.

Zasilanie piętra paleogen-neogen następuje przez infiltrację wód z warstw wyżej leżących i przez okna hydrauliczne w strefach dolin kopalnych.

W ramach sieci krajowego monitoringu w latach 2003 i 2004 były badane wody podziemne w studni w Sierpcu z czwartorzędowej warstwy wodonośnej o głębokości stropu 9 m. Wyniki badań wykazały, że wody te spełniają normy jakości III klasy (Stan środowiska, 2005).

Na północno-wschodnią część obszaru arkusza Sierpc przechodzi granica strefy ochrony pośredniej ustanowionej dla ujęcia wodociągowego w Lutocinie, znajdującego się na obszarze arkusza Biezuń (Frankiewicz, 2004; Macioszczyk, Mikołajków, 2002).

Według regionalizacji A. S. Kleczkowskiego (1990) obszar arkusza Sierpc, znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika Subniecka Warszawska (GZWP nr 215) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 250 tys.m³/d i średniej głębokości ujęć 160 m (fig. 3). Zbiornik ten nie posiada szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

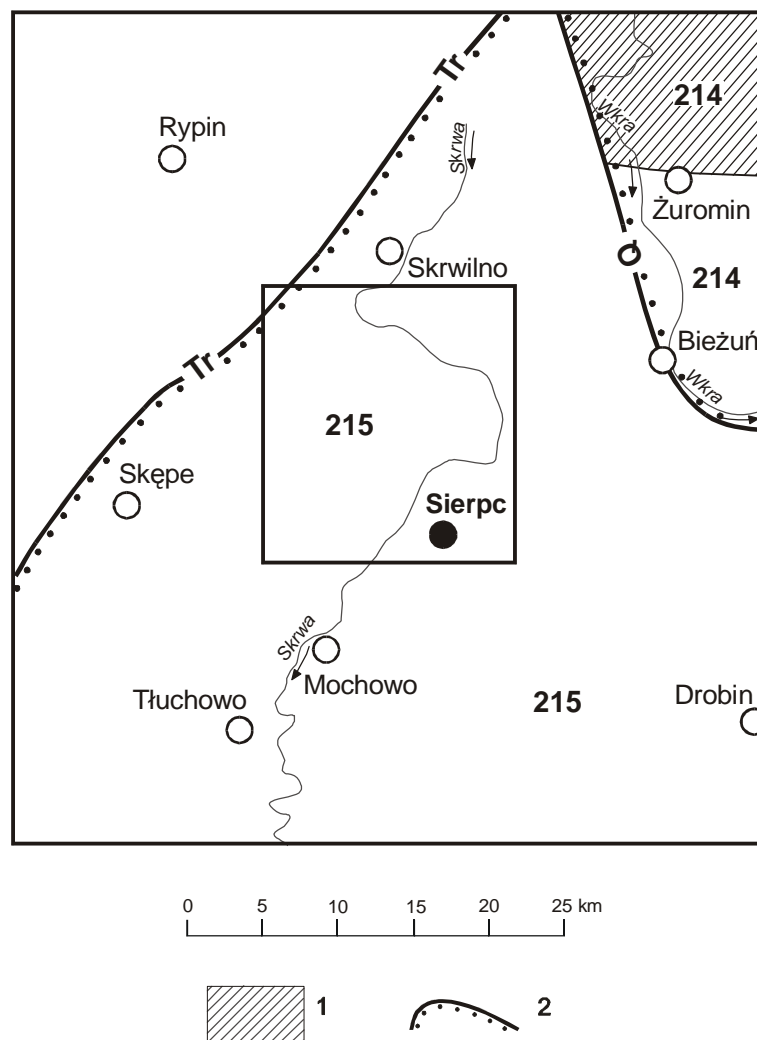


Fig. 3. Położenie arkusza Sierpc na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 – granica GZWP w ośrodku porowym
Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 214 – Zbiornik Działdowa, czwartorzęd (Q); 215 – Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr)

Na mapie zaznaczono ujęcia eksploatujące wody piętrowe czwartorzędowego (Sierpc, Szczutowo i Miłobędzyn) oraz ujęcie eksploatujące równocześnie wody piętrowe czwartorzędowego i piętrowe neogen-paleogen w Szczutowie.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 365 – Sierpc, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnej (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe.

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

analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 365-Sierpc	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 365-Sierpc	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,3 0–2		Fracja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
As Arsen	20	20	60	<5–6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5–44	20	25
Cr Chrom	50	150	500	<1–6	3	5
Zn Cynk	100	300	1000	7–50	29	31
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<1
Co Kobalt	20	20	200	<1–3	2	2
Cu Miedź	30	150	600	<1–6	3	3
Ni Nikiel	35	100	300	<2–5	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7–18	10	8
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 365-Sierpc 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	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 365-Sierpc do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

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

Pod względem zawartości metali, wszystkie spośród badanych próbek spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie gruntów.

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

2. Osady

Zanieczyszczone osady wodne mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. W osadach, powstających na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych, w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych pochodzących z erozji, a także składników wytrącających się z wody oraz osadzania się materiału docierającego ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi, jest zatrzymywana większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do wód powierzchniowych. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU Nr 55 poz. 498 z 14. 05. 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 3 zamieszczono obowiązujące w Polsce dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych oraz wartości ich tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i ich wartości *PEL*.

Tabela 3

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

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

* – ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

** – MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ). Próbkę osadów jeziornych pobrano z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS) także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu tech-

niki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Spośród jezior znajdujących się na arkuszu zbadane zostały osady jeziora Urszulewskiego. Osady te charakteryzują się podwyższoną zawartością cynku, kadmu, ołowiu i rtęci, ale zawartości te są niższe od dopuszczalnych stężeń według rozporządzenia MŚ, są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach jeziornych (mg/kg)

Pierwiastek	Urszulewskie 2005 r.
Arsen (As)	9
Chrom (Cr)	7
Cynk (Zn)	104
Kadm (Cd)	1,1
Miedź (Cu)	11
Nikiel (Ni)	8
Ołów (Pb)	55
Rtęć (Hg)	0,134

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie ocenę zanieczyszczenia osadów w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku, gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu

Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994). Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej 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 wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

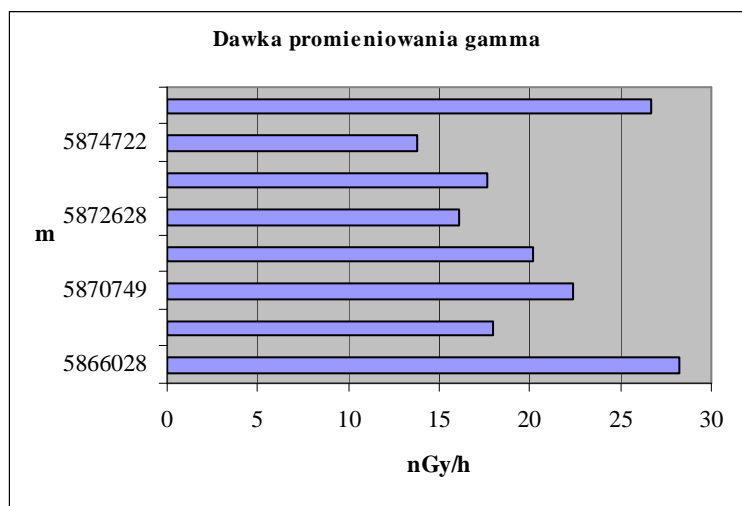
Wyniki

Wzdłuż profilu zachodniego wartości dawki promieniowania gamma są dość zróżnicowane i wahają się w granicach od 15 do 32 nGy/h. Wartość średnia wynosi około 20 nGy/h, jest więc istotnie niższa od wartości średniej dla Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawki są bardziej zróżnicowane i wahają się w granicach od 15 do 40 nGy/h, Wartość średnia na tym profilu wynosi około 25 nGy/h. Wyższe dawki promieniowania gamma, wynoszące ponad 25 nGy/h, są związane z występowaniem na powierzchni terenu glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich. Ich wychodnie znajdują się w południowej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w okolicach Sierpca. Pozostałą część arkusza budują piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń północnopolskich, holoceńskie torfy i namuły rzeczne (np. w dolinie Skrwy), cechujące się z reguły niskimi wartościami dawki promieniowania gamma, zwykle nieprzekraczającymi 25 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,4 do ponad 5 kBq/m². Wzdłuż profilu wschodniego wartości te są niższe i wahają się od 1,5 do 3,5 kBq/m². Generalnie są to wartości bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych (fig. 4).

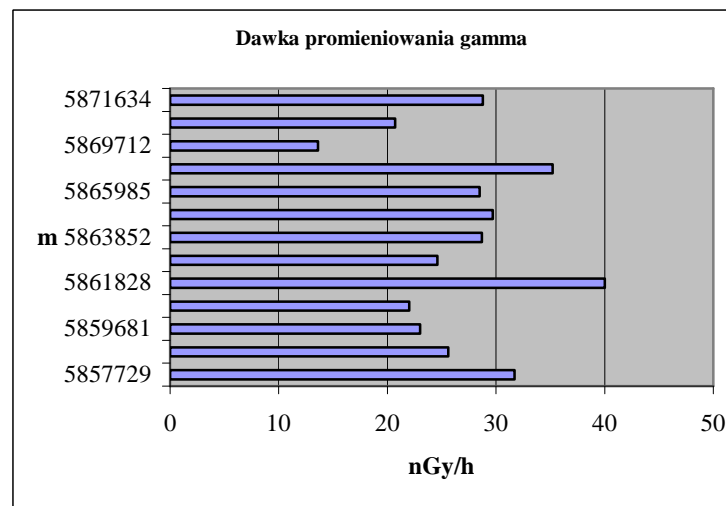
365 W

PROFIL ZACHODNI



365 E

PROFIL WSCHODNI



26

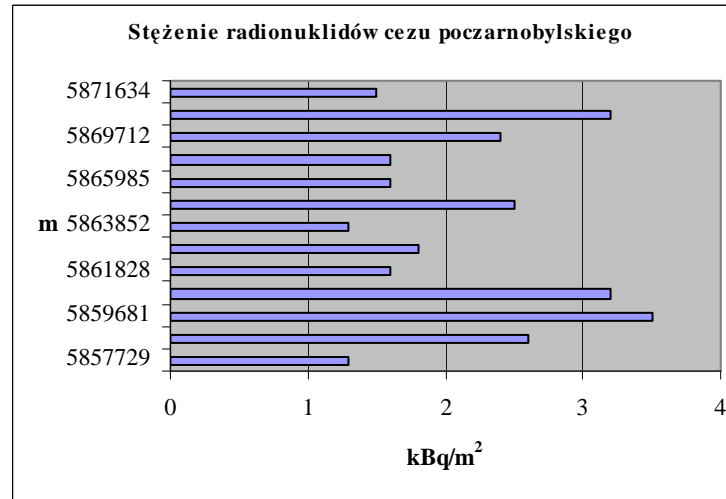
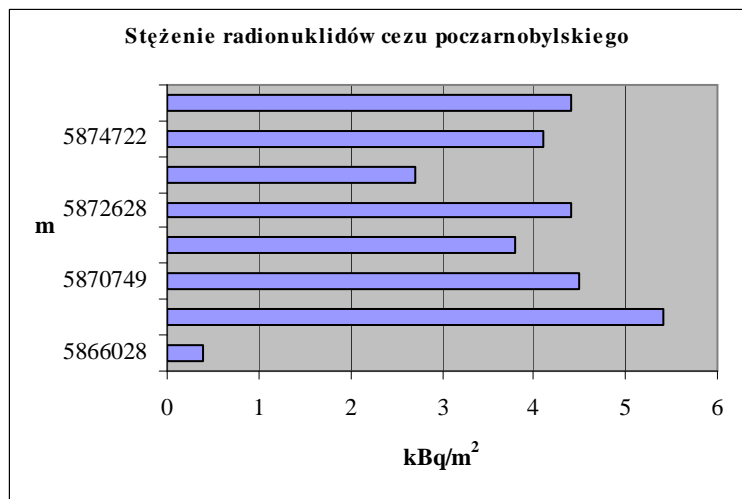


Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Sierpc (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 07.39.251) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

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

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalni, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych warunków (RWU) na podstawie:

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	≤ 1 x 10 ⁻⁹	
O – odpady obojętne	≥ 1	≤ 1 x 10 ⁻⁷	Gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

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

materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Sierpc Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Mikołajków, Józwiak 2002 a,b). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Sierpc bezwzględnemu wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zwarta zabudowa Sierpca, będącego siedzibą Starostwa Powiatowego, Urzędu Miasta i Gminy oraz Szczytowa – siedziby Urzędu Gminy,
- strefy ochrony pośredniej ujęcia wód podziemnych,
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- obszary podmokłe, bagienne, łąki na glebach pochodzenia organicznego oraz obszary źródliskowe,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceniskich w obrębie dolin rzek: Sierpicy, Skrzy, Chraponianki i mniejszych cieków,
- tereny o spadkach powyżej 10⁰ (Gójsk, Kolonia Pianki, Babiec Kępa).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej, niż 2,5 m p.p.t.

Pod kątem składowania odpadów obojętnych rozpatrywano gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich i zlodowacenia północnopolskiego.

Gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich na powierzchni odsłaniają się we wschodniej części analizowanego terenu. Miąższość utworów wynosi od kilkunastu do dwudziestu kilku metrów. W ich obrębie daje się zauważać słabo zaznaczająca się dwudzielność. Osadami rozdzielającymi są wodnolodowcowe, gliniaste piaski ze żwirem o miąższościach dochodzących do 5 m, żwiry z gładzikami lub poziom bruku złożony z gładzików. Górny poziom glin zawiera mniej gładzików skał wapiennych, poziom dolny charakteryzuje się dużą zawartością piaszczysto-mułkowych odruchów skał lokalnego podłoża (Kotarbiński, 1999 a,b).

Gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego są zwykle piaszczyste, mają barwę brązową z żółtym lub czerwonym odcieniem. W południowej części analizowanego terenu tworzą zwarty płat na wysoczyźnie morenowej, występują także w obrębie równin sandrowych w postaci niewielkich płatów. Miąższość ich nie przekracza na ogół kilku metrów (od 3 do 5 m). Często tworzą z glinami zlodowaceń środkowopolskich wspólny poziom, wtedy miąższość warstwy izolacyjnej wzrasta. Gliny te są w znacznym stopniu zwietrzałe, co osłabia ich właściwości izolacyjne.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Lutocin w rejonie Chraponia; w gminie Rościszewo w rejonach: Gugoty–Pianki–Śniedzanowo i Rachocin–Babiec Piaseczny; w gminie Sierpc w rejonie Studzieniec–Dąbrówka–Borkowo Wielkie oraz Selenowo–Sudragi–Miłobędzyn–Sierpc. Na terenie gminy Szczutowo wyznaczone obszary znajdują się między Chlewikami i Całownią.

W rejonach, gdzie gliny przykryte są piaskami pylasto-ilastymi lub piaskami ze żwirami i gładzami (rezydualne) wskazano zmienne właściwości izolacyjne.

Obszary wyznaczone pod składowanie odpadów mają duże powierzchnie, o równinnym charakterze. Położone są przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość zlokalizowania składowisk w dogodnych odległościach od zabudowań miejscowości.

Ograniczeniem warunkowym lokalizacji składowisk są: zabudowa Sierpca, położenie w obszarach chronionego krajobrazu: „Międzyrzecze Skrwy i Wkry” i „Przyrzecze Skrwy Prawej”.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

W rejonach wsi: Babiec–Wrzosey, Babiec–Rżały, Babiec–Piaseczny, Śniedzanowo oraz Osówki, Słocina-Towarzystwo i Borkowa Kościelnego wyznaczono obszary preferowane do składowania odpadów komunalnych.

Są to miejsca, gdzie do głębokości 2,0–2,5 m p.p.t. występują ility i mułki zastoiskowe zlodowaceń północnopolskich pod przykryciem piasków ze żwirami wodnolodowcowych (sandrowych) górnych lub piasków i żwirów rezydualnych. Iły i mułki warwowe oraz drobnoziarniste piaski mułkowate osiągają dużą miąższość, dochodzącą do 16,0 m (szczególnie w dolinach rzek: Sierpienicy i Skrwy oraz jeziora Orszulewskiego).

Ze względu na możliwość niejednorodnego wykształcenia litologicznego osadów zastoiskowych oraz możliwość zaburzeń glacitektonicznych ewentualną decyzję o lokalizacji składowisk w ich obrębie muszą poprzedzić szczegółowe badania geologiczne i hydrogeologiczne, które pozwolą na określenie rzeczywistych warunków izolacyjnych osadów.

Wyznaczone obszary mają dość duże powierzchnie o równinnym charakterze, istnieje możliwość lokalizacji składowisk w dogodnej odległości od zabudowań miejscowości. Sieć dróg jest dobrze rozwinięta.

Ograniczeniem warunkowym składowania odpadów w ich granicach jest położenie w obszarze chronionego krajobrazu „Przyrzecze Skrwy Prawej” oraz w pobliżu zabudowań Borkowa Kościelnego i Babca..

Pod kątem składowania odpadów komunalnych można również rozpatrywać rejony w bezpośrednim sąsiedztwie otworów, w których stwierdzono gliny zwałowe o dużych miąższościach. W pobliżu wsi Łukomie w gminie Rościszewo gliny mają 14,5 m miąższości, w Pawłowie w gminie Sierpc 26,5 m. Konieczne będzie dodatkowe rozpoznanie geologiczne, które pozwoli na określenie ich rozprzestrzenienia poziomego.

Składowisko odpadów komunalnych dla gminy Sierpc znajduje się w Rachocinie, dla gminy Mochowo w Gozdach, dla gminy Lutocin w Boguszewcu, a dla gminy Szczutowo w Całowni. Mają one zatwierdzony przegląd ekologiczny i instrukcję eksploatacji, są systematycznie monitorowane.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Warunki geologiczne dla składowania odpadów komunalnych określono na mało korzystne, ze względu na możliwość występowania zaburzeń glacitektonicznych w obrębie wytypowanych osadów zastoiskowych (iłów i mułków) oraz na fakt, że leżą one pod nadkładem

osadów piaszczysto-żwirowych. Dodatkowo litologia serii zastoiskowej jest zmienna w poziomie i pionie a warstwy ilasto-mułkowe zawierają wkładki i soczewki piasków pylastych i mułków piaszczystych.

Warunki geologiczne obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych są korzystne. Gliny zwałowe zlodowaceń środkowo- i północnopolskich często tworzą wspólny poziom o miąższościach dochodzących do kilkudziesięciu metrów.

Generalnie na analizowanym terenie użytkowe poziomy wodonośne związane są z utworami czwartorzędu występującymi na głębokości 15-50 m, a także z osadami mioceńskimi występującymi na głębokości ponad 150 m.

Poziomy te są zazwyczaj dobrze izolowane od powierzchni osadami nieprzepuszczalnymi, w obrębie obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów stopień zagrożenia ich wód jest niski, jedynie w pobliżu Sierpca poziom wodonośny występuje na głębokości mniejszej niż 15 m, występują tu liczne ogniska zanieczyszczeń, a stopień zagrożenia wód jest średni.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod lokalizację składowiska odpadów można rozpatrywać wyrobisko zaniechanego złoża piasków „Miłobędzyn I” o dużej powierzchni i głębokości około 4,5–5,0 m. Konieczne będzie wykonanie dodatkowych uszczelnień dna i ścian bocznych obiektu.

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać także wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw w rejonie Pianek, Wrześni i Łukomia oraz odkrywkę zlokalizowaną w rejonie Sierpca. Każdorazowo konieczne będzie wykonanie dodatkowych badań, które pozwolą na określenie warunków hydrogeologicznych i wybór optymalnych sztucznych barier izolacyjnych.

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 z dnia 24 marca 2003 roku 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, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia 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

Ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze arkusza Sierpc przedstawiono dla terenów leżących poza granicami występowania: złóż kopalin, lasów, gleb chronionych w klasach I–IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, zbiorników wodnych, zwartej zabudowy wiejskiej, terenów zieleni urządzonej. W rezultacie tych ograniczeń ocenie podlegały płaty terenu rozrzucone po całym arkuszu, zajmujące około 35% jego powierzchni.

Na mapie wyróżniono obszary o: warunkach korzystnych dla budownictwa i warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Podstawą ich wydzielenia były kryteria podane w Instrukcji opracowania MGsP oraz treści zawarte na mapie geologicznej (Kotarbiński, 1999a, 1999b).

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych: średniozagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. oraz gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twaroplastycznych.

Najlepsze warunki podłoża gruntowego są związane z występowaniem gruntów niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych. Są to grunty morenowe i fluwioglacjalne z okresu zlodowacenia wisły (bałtyckiego), stadiału leszczyńsko-pomorskiego. Stanowią je piaski średnie oraz drobne i pylaste, miejscami z domieszką piasków grubych i żwirów z głazkami. Występują one na całym obszarze arkusza, m. in. w okolicach: Sierpca, Karolewa, Grabala, Szczutowa, Sułocina, Stopina, Boguszewca i Czarni Dużej. Piaski i żwiry wodnolodowcowe tworzą duże powierzchnie sandrowe, głównie w części środkowej i północnej.

Grunty spoiste mają z reguły niższe wartości parametrów geotechnicznych aniżeli grunty niespoiste, ale są także dobrym podłożem budowlanym. Są to nieskonsolidowane utwory morenowe zlodowacenia wisły, w postaci glin zwałowych twaroplastycznych lub półzwartych, występujące płatami w południowej, wschodniej i północno-wschodniej części obszaru

arkusza, w tym głównie w okolicach Sierpca, Sułocina, Sudragów, Łukomia, Gójska i Chraponia.

Większe kompleksy gruntów korzystnych dla budownictwa znajdują w rejonach między Czarnią Dużą i Bogusławcem, między Szczutowem, Mierzęcinem, Łukomiem i Babcem Piasecznym, między Gójskiem, Sułocinem i Miłobędzynom oraz na wschód i południe od Sierpca.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych dla budownictwa są związane z występowaniem gruntów słabonośnych: gruntów organicznych (torfy, namuły organiczne) i gruntów spoistych (gliny pylaste, mułki, piaski gliniaste) w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym. Warunki niekorzystne lub utrudniające budownictwo występują także na wszystkich terenach, gdzie zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości do 2 m p.p.t., na obszarach podmokłych i zabagnionych oraz na obszarach zmienionych w wyniku działalności człowieka (grunty antropogeniczne, wysypiska, składowiska, stare wyrobiska, itp.).

Grunty organiczne – torfy i namuły torfiaste, rzadziej gytie, z okresu holocenu występują w dolinach rzek Skrwy i Urszulewki oraz innych cieków w rejonie Puszczy, Czarni Dużej, Agnieszkowa, Czumska Dużego, Modrzewi oraz w bliskości jezior w Urszulewie, Szczutowie i Szczechowie. Poziom wód gruntowych występuje tu bardzo płytko (od 0,5 do 1,3 m p.p.t.) i wody te mogą wykazywać agresywność względem betonu.

Grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym – mułki i piaski pylaste oraz ropy zastoiskowe zlodowacenia wisły, występują niewielkimi płatami w części południowo-wschodniej i wschodniej, wśród osadów lodowcowych, między Borkowem Kościelnym, Sierpcem a Łukomiem. Natomiast grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym – mady holocenijskie oraz grunty niespoiste luźne – piaski rzeczne, holocenijskie występują w obniżeniach i dolinach głównych rzek: Skrwy i Sierpienicy. Poziom wód gruntowych występuje tu często na głębokości mniejszej niż 1 m.

Niekorzystne warunki budowlane występują również wzdłuż znacznego odcinka rzeki Skrwy, zwłaszcza między Rachocinem a Sierpcem, gdzie rzeka wciną się w osady wysoczyzny na głębokość do kilkunastu metrów, tworząc wysokie, strome krawędzie (zagrożenia osuwiskowe).

Największe kompleksy obszarów o niekorzystnych warunkach dla budownictwa występują w rejonie miejscowości: Chrapoń, Zambrzyca, Stopin, Agnieszkowo, Gójsk, Biały, Modrzewie i Sierpc.

Wśród analizowanych terenów w obrębie całego arkusza w niewielkim stopniu ilościowo przeważają warunki korzystne dla budownictwa.

Obszary o zmienionych antropogenicznie cechach podłoża występują m.in. w: Borkowie Młynie, Borkowie Kościelnym, Babcu Piasecznym, Karolewie i Sierpcu (doły po eksploatacji kruszywa i glin, częściowo jako dzikie śmietniska).

Na obszarze arkusza Sierpc nie ma większego zagrożenia powodziowego dla miejscowości. Rzeki płyną w szerokich i rozległych lub wąskich, a głębokich dolinach, co zmniejsza ryzyko wystąpienia wód. Ponadto wzdłuż rzek są tereny podmokłe, które mogą przyjąć nadmiar płynących wód.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Nieznaczna część gleb (gruntów rolnych) to gleby chronione kl. I–IVa (około 15% całości gleb), które rozwinęły się na osadach lodowcowych w części południowej obszaru arkusza Sierpc. Największe obszary gleb chronionych znajdują się wokół Sierpca, w rejonie: Pawłowa, Gójska, Łukomia i Chraponia. W dolinach rzek i cieków oraz na tarasach zalewowych, zagospodarowanych jako łąki i pastwiska, występują mady. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w północnej i zachodniej części obszaru arkusza, w dolinach Skrwy i jej wielu dopływów, m.in. Urszulewki. Zajmują one około 5% powierzchni całego obszaru.

Lasy w zwartych kompleksach występują głównie w części środkowej, północno-zachodniej i północnej w obrębie Równiny Urszulewskiej. Są to głównie lasy mieszane oraz sosnowe.

Zieleń urządzona, to ogródki działkowe i park miejski w Sierpcu.

Na obszarze arkusza Sierpc znajdują się fragmenty czterech obszarów chronionego krajobrazu, obejmujące prawie cały jego obszar.

Największą powierzchnię, w części środkowej zajmuje obszar chronionego krajobrazu „Przyrzecze Skrwy Prawej”, który utworzono w 1990 roku. Znajduje się on w powiecie sierpeckim, a jego granica północna przebiega po granicy dawnego województwa płockiego. Obejmuje m. in. jeziora Urszulewskie i Szczutowskie. Całkowita jego powierzchnia wynosi 33 338 ha. W granicach obszaru arkusza zajmuje on około 65% jego powierzchni.

Północno-wschodnią część obszaru, w granicach dawnego województwa ciechanowskiego, zajmuje obszar chronionego krajobrazu „Międzyrzecze Skrwy i Wkry”. Powołano go w 1990 roku. Całkowita jego powierzchnia wynosi 28 206,9 ha, w tym na terenie arkusza Sierpc około 1700 ha.

Północną część obszaru arkusza, w obrębie dawnego województwa wrocławskiego, a obecnie kujawsko-pomorskiego, zajmuje obszar chronionego krajobrazu „Źródeł Skrwy”. Utworzono go w 1983 roku. Całkowita jego powierzchnia wynosi 5 178 ha, w tym na terenie arkusza Sierpc około 1500 ha.

W zachodniej części obszaru arkusza wchodzi niewielki fragment obszar chronionego krajobrazu „Jezior Skępskich”, utworzony w 1983 roku, w granicach dawnego województwa płockiego. Cała jego powierzchnia wynosi 10 405 ha, w tym na omawianym obszarze – około 120 ha. Ten fragment obszaru chronionego krajobrazu „Jezior Skępskich”, znajduje się w granicach projektowanego „Skępskiego Parku Krajobrazowego” o powierzchni 3 200 ha.

Na obszarze arkusza Sierpc ochroną konserwatorską są objęte również pomniki przyrody, użytki ekologiczne i zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (tabela 6).

Szereg okazałych drzew uznano za pomniki przyrody żywej. Są to głównie pojedyncze drzewa: dęby, lipy, klony, topole, jałowce oraz aleje. Do ciekawszych pomników należą aleje: grabowa w Łukomiu i lipowa w Sierpcu – Wymyślinie oraz grupa drzew w Borkowie Wielkim.

Jedyny pomnik przyrody nieożywionej znajduje się w Rydzewie. Jest to głaz narzutowy o obwodzie 10 m.

W celu ochrony zabagnionych terenów w 2005 roku utworzono w granicach nadleśnictwa płockiego wiele użytków ekologicznych o powierzchni głównie poniżej i nieco powyżej 1 ha, za wyjątkiem użytku w Modrzewiach, który ma powierzchnię przekraczającą 22 ha (tabela 6).

Dwa jeziora – Urszulewskie i Szczutowskie objęto w 2001 roku ochroną, jako zespoły przyrodniczo-krajobrazowe.

Na obszarze arkusza znajdują się liczne głazy narzutowe o średnicy >1,5 m, niebędące pomnikami przyrody. Ich wystąpienia koncentrują się głównie w części południowej, w rejonie: Sierpca, Rydzewa, Miłobędzyna, Mieszczka, Sułocina-Towarzystwo, Borkowa Wielkiego i w części wschodniej w rejonie Borowa i Łukomia.

Tabela 6

Wykaz pomników przyrody, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Blizno	Szczutowo	1992	Pż – dąb szypułkowy
			sierpecki		
2	P	Karlewo	Szczutowo	1992	Pż – 2 jałowce pospolite
			sierpecki		

1	2	3	4	5	6
3	P	Września (kol. Stopin)	Rościszewo sierpecki	1992	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Gójsk	Szczutowo sierpecki	1977	Pż – lipa drobnolistna
5	P	Szczechowo kol	Szczutowo sierpecki	1992	Pż – brzoza brodawkowata
6	P	Szczechowo kol	Szczutowo sierpecki	1992	Pż – klon pospolity
7	P	Białasy	Szczutowo sierpecki	1992	Pż – lipa drobnolistna
8	P	Łukomie	Rościszewo sierpecki	1979	Pż – aleja drzew pomniko- wych, 50 grabów pospoli- tych
9	P	Łukomie	Rościszewo sierpecki	1979	Pż – lipa drobnolistna
10	P	Łukomie	Rościszewo sierpecki	1979	Pż – topola czarna
11	P	Łukomie	Rościszewo sierpecki	1973	Pż – dąb szypułkowy
12	P	Łukomie	Rościszewo sierpecki	1973	Pż – lipa drobnolistna
13	P	Rydzewo	Sierpc sierpecki	1992	Pn – G, granit, obwód 10 m
14	P	Nadolnik	Rościszewo sierpecki	1992	Pż – sosna pospolita
15	P	Miłobędzyn	Sierpc sierpecki	2004	Pż – 2 dęby szypułkowe
16	P	Sierpc-Wymyślin	m. Sierpc sierpecki	1990	Pż – aleja drzew pomniko- wych, 71 lip drobnolistnych
17	P	Sierpc-Wymyślin	m. Sierpc sierpecki	1990	Pż – buk pospolity
18	P	Sierpc	m. Sierpc sierpecki	1992	Pż – topola biała
19	P	Borkowo-Młyn	Sierpc sierpecki	1992	Pż – 2 dęby szypułkowe
20	P	Borkowo Ko- ścielne	Sierpc sierpecki	1992	Pż – jesion wyniosły
21	P	Borkowo Wielkie	Sierpc sierpecki	1985	Pż – grupa drzew: 2 klony, lipa drobnolistna, biało- drzew
22	P	Borkowo Wielkie	Sierpc sierpecki	1985	Pż – 8 lip drobnolistnych
23	U	Słupia (oddz. 42i)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 700* (1,96)
24	U	Szczutowo (oddz. 46r)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 705 (0,51)
25	U	Szczutowo (oddz. 45i)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 704 (1,03)
26	U	Szczutowo (oddz. 45f)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 703 (0,29)
27	U	Szczutowo (oddz. 44d)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 702 (0,93)
28	U	Szczutowo (oddz. 43d)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 701 (0,47)
29	U	Łazy (oddz. 61Am)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 709 (0,14)

1	2	3	4	5	6
30	U	Cisse (oddz. 57i)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 707 (0,35)
31	U	Cisse (oddz. 69f)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 719 (0,32)
32	U	Cisse (oddz. 69c)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 718 (1,36)
33	U	Cisse (oddz. 77c)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 721 (0,58)
34	U	Cisse (oddz. 59k)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 708 (0,36)
35	U	Blizno (oddz. 63c)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 713 (1,81)
36	U	Blizno (oddz. 63g)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 714 (0,63)
37	U	Cisse (oddz. 64h)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 715 (0,36)
38	U	Cisse (oddz. 67f)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 716 (0,93)
39	U	Cisse (oddz. 67j)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 717 (0,25)
40	U	Cisse (oddz. 84c)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 722 (1,2)
41	U	Mościska (oddz. 85c)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 723 (3,11)
42	U	Mościska (oddz. 92k)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 724 (3,23)
43	U	Dąbkowa Parowa (oddz. 90f)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 689 (0,59)
44	U	Dąbkowa Parowa (oddz. 73m)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 720 (0,49)
45	U	Szczechowo (oddz. 96p)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 690 (0,61)
46	U	Szczechowo (oddz. 96z)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 691 (0,1)
47	U	Szczechowo (oddz. 58o)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 688 (0,89)
48	U	Białasy (oddz. 34g)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 683 (0,28)
49	U	Białasy (oddz. 22d)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 679 (0,18)
50	U	Białasy (oddz. 30h)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 681 (1,31)
51	U	Babiec Wierzchanki (oddz. 26f)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 680 (0,22)
52	U	Borowo (oddz. 4j)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 670 (0,22)
53	U	Borowo (oddz. 4k)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 671 (1,06)
54	U	Modrzewie (oddz. 62n)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 710 (0,61)
55	U	Modrzewie (oddz. 62p)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 711 (0,11)
56	U	Modrzewie (oddz. 62r)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 712 (22,68)
57	U	Mościska (oddz. 99b)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 726 (0,88)

1	2	3	4	5	6
58	U	Mościska (oddz. 98j)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 725 (0,57)
59	U	Szczechowo (oddz. 96Cf)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 693 (0,49)
60	U	Szczechowo (oddz. 96Cg)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 694 (0,04)
61	U	Szczechowo (oddz. 96Ck)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 695 (0,08)
62	U	Szczechowo (oddz. 96Aw)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 692 (1,16)
63	U	Studzieniec (oddz. 137f)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 696 (0,53)
64	U	Białasy (oddz. 33j)	Szczutowo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 682 (1,08)
65	U	Rachocin (oddz. 37i)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 686 (0,62)
66	U	Rachocin (oddz. 37b)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 685 (1,07)
67	U	Rachocin (oddz. 35k)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 684 (1,19)
68	U	Studzieniec (oddz. 16g)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 676 (0,28)
69	U	Studzieniec (oddz. 17i)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 677 (0,62)
70	U	Studzieniec (oddz. 21c)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 678 (0,21)
71	U	Zamość Nowy (oddz. 8b)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 673 (0,26)
72	U	Zamość Nowy (oddz. 7j)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 672 (0,16)
73	U	Zamość Nowy (oddz. 9i)	Rościszewo sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 674 (0,68)
74	U	Miłobędzyn (oddz. 204j)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 749 (0,7)
75	U	Miłobędzyn (oddz. 204o)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 750 (1,29)
76	U	Bledzewko (oddz. 205d)	Sierpc sierpecki	2005	teren zabagniony, użytek 751 (0,53)
77	Z	Urszulewo	Szczutowo sierpecki	2001	„Jezioro Urszulewskie” (350,3 ha)
78	Z	Szczutowo	Szczutowo sierpecki	2001	„Jezioro Szczutowskie” (150,9 ha)

Rubryka 2: – **P** – pomnik przyrody; **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy; **U** – użytek ekologiczny;
 Rubryka 6: – rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej;
 - rodzaj obiektu: **G** – głąz narzutowy;
 - 700* – numer użytku ekologicznego według Rejestru Wojewody Mazowieckiego (Dz. Urz. Woj. Maz. Nr 175, 2005).

Według systemu krajowej sieci ekologicznej – ECONET (Liro, 1998) przeważająca część terenu arkusza znajduje się w obrębie korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym – Skrwy (19k), obejmujący prawie całą jego powierzchnię (fig. 5).

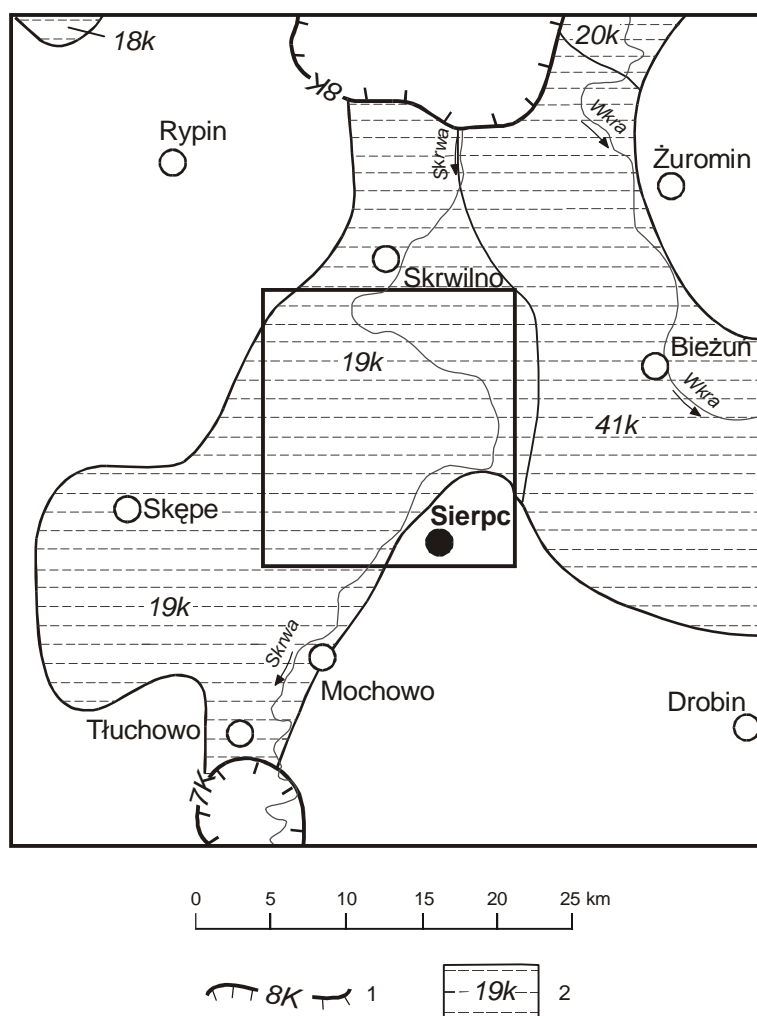


Fig. 5. Położenie arkusza Sierpc na tle systemów ECINET (Liro, 1998)

System ECINET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 7K – Obszar Pojezierza Gostynińskiego, 8K – Obszar Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego. 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 18k – Drwęcy, 19k – Skrwy, 20k – Górnej Wkry, 41k – Wkry.

Zgodnie z systemem Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 na obszarze arkusza Sierpc nie ma obszarów specjalnej ochrony ptaków ani ochrony siedlisk.

Miejscowości letniskowe na omawianym obszarze to: Urszulewo i Słupia nad Jeziorem Urszulewskim oraz Szczutowo nad Jeziorem Szczutowskim. Znajdują się tu ośrodki wypoczynkowe i pola kempingowe.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Sierpc jest bogaty w znaleziska archeologiczne. Najstarsze pochodzą z epoki kamienia – mezolitu i neolitu, z epoki brązu i z okresu żelaza. Świadczy to o bardzo wczesnym rozwoju osadnictwa na tych terenach. Wiele znalezisk pochodzi z wczesnego i późnego średniowiecza oraz z okresu kultury nowożytnej. Dokumentowane znaleziska obejmują: grodziska, osady, obozowiska, cmentarzyska ciałopalne, kurhany, kościce, urny, przed-

mioty codziennego użytku, narzędzia – młotki, tylczaki i krzemienice, biżuterię, monety oraz głównie fragmenty ceramiki. Największe skupiska znajdują się w rejonach współczesnych miejscowości oraz w ich sąsiedztwie: Sierpc, Sołocin, Pianki, Gójsk, Szczutowo. W wielu miejscach znajdowano ślady osadnictwa z kolejnych okresów, np. w Sierpcu od okresu kamienia do wczesnego średniowiecza, w Mierzęcinie od mezolitu do nowożytniej, w Sułocinie od późnego neolitu do wczesnego średniowiecza.

Stanowiska osadnictwa z epoki mezolitu udokumentowano w rejonie: Mierzęcina, Łukomia, Topiącej, Pianek, Babca i Pawłowa. Ślady osadnictwa z epoki neolitu znaleziono m. in. w: Szczutowie (toporek kamienny), Puszczy, Gójsku i Woli Starej.

Ślady epoki brązu (okresu kultury łużyckiej) znaleziono w: Grabalu, Puszczy Rządowej, Zamościu Nowym, Gójsku, Pawłowie, Sudragach, Modrzewiach i Białasach (cmentarzysko).

Osadnictwo z epoki żelaza obejmuje okresy halsztacki, lateński, rzymski i wczesnego średniowiecza – udokumentowano je m.in. w: Bliźnie, Piankach, Gójsku i Żurawieńcu.

Cmentarzyska i osadnictwo wczesnego i późnego średniowiecza znajdują się w miejscowościach: Urszulewo, Szczutowo, Mierzęcina, Łukomie, Borowo, Mieszczk, Sudragi, Kapuśniaki i Sierpc.

Okres nowożytny dokumentowano w: Czumsku Dużym, Czarniej Dużej, Stopinie i Mościskach.

Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej: osady, grodziska, cmentarzyska i ślady osadnictwa, wpisane do rejestru zabytków.

Na omawianym obszarze znajdują się liczne zabytkowe obiekty sakralne, architektoniczne i techniczne. Jest też dużo pomników i miejsc pamięci, głównie z okresu drugiej wojny światowej.

Najwięcej znaczących zabytków znajduje się w Sierpcu, którego początki sięgają XI wieku. Prawa miejskie Sierpc uzyskał w 1322 roku, a jego rozkwit przypada na XIV–XVI wiek. Rozwijało się tu browarnictwo i sukiennictwo. W 1937 roku zbudowano w Sierpcu węzeł kolejowy. Zabytkowe obiekty sakralne Sierpca to: późnogotycki, pobenedyktyński kościół, zbudowany w 1483 r. pw. Wniebowzięcia NMP z barokową dzwonnica z końca XVIII w. w sąsiedztwie i barokowym klasztorem ss. benedyktynek wzniesionym w I połowie XVIII wieku, przylegającym do tego kościoła, gotycki kościół farny z XIV lub XV wieku pw. św. Wita, Modesta i Krescencji, uważany za najstarszy zabytek Sierpca, murowany z cegły i kamieni polnych, kościół filialny p.w. Świętego Ducha z 1519 roku, wzniesiony jako kaplica szpitalna oraz kościół poewangelicki pw. św. Maksymiliana Kolbe zbudowany w sty-

lu neogotyckim w latach 1911–1913. Z zabytków architektury świeckiej zachowały się: układ urbanistyczny z dwoma rynkami, Starym i Nowym z I połowy XVI wieku, spichlerz drewniany z końca XVIII wieku z dachem krytym słomą, charakterystyczne XIX-wieczne domy drewniane z wysokimi przyziemiami oraz klasycystyczny ratusz z I połowy XIX wieku, murowany, piętrowy, zwieńczony czworoboczną wieżą zegarową, w którym od 1921 roku znajdowało się Muzeum Etnograficzne, a obecnie Muzeum Wsi Mazowieckiej. Na obrzeżu miasta, w kierunku północno-zachodnim, w Bojanowie, jest skansen budownictwa wiejskiego północnego Mazowsza, jako część tego muzeum.

W czasie okupacji, podczas drugiej wojny światowej, Sierpc był włączony do Niemiec. O wydarzeniach II wojny światowej i działalności tutejszych partyzantów przypominają liczne pomniki oraz miejsca pamięci. W tym okresie zginęło tu około 3,5 tys. mieszkańców, a tragedię tę przypomina obelisk poświęcony pomordowanym. W Sierpcu jest jeszcze kilka pomników, m. in.: pomnik upamiętniający śmierć polskich żołnierzy ziemi sierpeckiej w Katyniu, Ostaszku, Kozielsku i Starobielsku, pomnik ku czci poległych żołnierzy września i Armii Krajowej, pomnik ku chwale bohaterom ziemi sierpeckiej, żołnierzom, partyzantom i wszystkim poległym w walce z okupantem w okresie drugiej wojny światowej. Przy rozwidleniu dróg do Torunia i Rypina jest pomnik ku czci ofiar terroru hitlerowskiego, a obok na cmentarzu pomnik około 700 żołnierzy radzieckich poległych w 1945 roku. Na cmentarzu żydowskim jest pomnik pamięci „Żydom Sierpca, którzy zginęli z rąk hitlerowskich w latach 1939-1945”. Na tym cmentarzu znajdował się jeszcze w 2002 roku drewniany dom przedporzebowy, zapewne jeden z ostatnich w kraju, wewnątrz z oryginalnymi napisami na deskach w języku hebrajskim, dziś zniszczony prawie całkowicie.

Ponadto zabytkowe obiekty sakralne znajdują się w: Bliźnie na skrzyżowaniu dróg – kościół p.w. św. Wawrzyńca, drewniany, z roku 1720, Łukomiu – kościół pw. św. Katarzyny z 1761 roku wraz z dzwonnica z 1872 roku, Szczutowie – drewniany kościółek z XVIII wieku pw. św. Marii Magdaleny, jednonawowy, konstrukcji zrębowej, z barokowym wyposażeniem wnętrza oraz drewnianą dzwonnica, Gójsku – kościół pw. Serca Jezusowego, murowany z dwoma wieżami z lat 1903–1904, Borkowie Kościelnym – kościół pw. św. Apolonii z 1923 roku. W Urszulewie była drewniana, ludowa figurka św. Jana Nepomucena z końca XIX wieku, ale już jej tu nie ma.

Wśród zabytkowych obiektów architektury świeckiej dominują dwory i drewniane, wiejskie chałupy. W Borkowie Kościelnym jest klasycystyczny dwór drewniany z końca XIX wieku, w Miłobędzynie – zespół dworski: mur i dwór murowany z I połowy XIX wieku, przebudowany w XX wieku, w Łukomiu zespół dworski z XIX wieku, w Studzieńcu – dwór

z XIX wieku, w którym obecnie mieści się tu szkoła, w Zambrzycy obora ze stajnią z 1870 roku i drewniana stodoła z XIX wieku oraz charakterystyczne dla tej części Mazowsza drewniane domy z XIX wieku w Gójsku, Łukomiu, Mieszczku, Czumsku Dużym, Jagle-Nartach i Zambrzycy.

Zabytkowy obiekt techniczny, młyn murowany z początku XX wieku znajduje się w Borkowie Kościelnym.

Parki podworskie, objęte ochroną konserwatorską znajdują się w miejscowościach: Łukomiu, Sułocin-Teodory, Sierpc-Bojanowo, Sierpc-Wymyślin, Miłobędzyn i Borkowo Kościelne. Część z tych obiektów jest zadbana.

W Szczutowie na cmentarzu jest obelisk z 1930 roku, przypominający tragedię miejscowej bitwy oddziału powstańczego z wojskami carskimi w czasie powstania styczniowego 9.07.1863 r. Jest tu też zbiorowa mogiła 40 powstańców. W Gójsku na małym cmentarzu w polu jest pomnik poległych w 1915 roku żołnierzy wielu narodów, a na cmentarzu parafialnym pomnik miejscowych ofiar niemieckiej okupacji z okresu II wojny światowej. Pomnik upamiętniający pomordowanych przez okupanta hitlerowskiego w latach 1939-1945 znajduje się przy drodze z Czumska Dużego do Szczutowa. W Borkowie Kościelnym znajduje się cmentarz wojenny z okresu I wojny światowej.

XIII. Podsumowanie

Arkusze Sierpc obejmuje obszar położony na pograniczu województw mazowieckiego i kujawsko-pomorskiego. Większość obszaru zajmują grunty rolne, w tym znaczną ich część stanowią gleby chronione. Lasy obejmują około 15% powierzchni omawianego obszaru.

Dominującą rolę w gospodarce pełni tu rolnictwo, hodowla zwierząt, leśnictwo, przemysł rolno-spożywczy, turystyka i rekreacja oraz usługi. Głównym ośrodkiem gospodarczym, administracyjnym, usługowo-handlowym i kulturalnym jest Sierpc. Na pozostałym obszarze przemysł jest związany głównie z budownictwem i przemysłem drzewnym, eksploatacją kopalni i przetwórstwem rolno-spożywczym.

Znaczną część obszaru arkusza obejmują obszary chronionego krajobrazu: „Źródło Skrwy”, „Miedzyrzecze Skrwy i Wkry”, „Przyrzecze Skrwy Prawej” i „Jeziora Skępskie” oraz użytki ekologiczne.

Eksploatacyjnym poziomem wodonośnym jest poziom czwartorzędowy. Studnie o największych wydajnościach znajdują się w Sierpcu.

Na obszarze arkusza prowadzono prace poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego i iłów ceramiki budowlanej. Są tu udokumentowane dwa złoża surow-

ców ilastych ceramiki budowlanej oraz cztery złoża kruszywa naturalnego. Aktualnie jest prowadzona eksploatacja trzech złóż kruszywa naturalnego.

Wyznaczono jeden obszar perspektywiczny dla kruszywa naturalnego, w okolicach Karolewa.

Na terenie objętym arkuszem Sierpc wyznaczono obszary preferowane do składowania odpadów komunalnych i obojętnych.

Pod lokalizację składowisk odpadów komunalnych można rozpatrywać miejsca, gdzie w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. występują ility i mułki warwowe zlodowaceń północnopolskich.

Wyznaczone obszary znajdują się w rejonach: Babieniec Rżały, Babieniec-Wrzosy, Babieniec Piaseczny, Osówki, Słocina i Borkowa Kościelnego. Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać również bezpośrednio sąsiedztwo otworów wykonanych w rejonie Łukomia i Parkowa, gdzie nawiercono gliny o dużej miąższości.

Pod składowanie odpadów obojętnych wyznaczono obszary powierzchniowych wystąpień glin zwałowych zlodowaceń środkowowo- i północnopolskich. Gliny te tworzą często wspólny poziom, o dużej miąższości. Obszary predysponowane do ewentualnego składowania odpadów obojętnych znajdują się na terenie gmin: Lutowin, Rościszewo, Sierpc i Szczytowo.

Do składowania odpadów można rozpatrywać również wyrobiska po niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw na potrzeby lokalne zlokalizowane w rejonie Pianek, Wrześni, Łukomia i Sierpca. Konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznych barier izolacyjnych.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Obszar arkusza Sierpc należy do atrakcyjnych turystycznie z uwagi na walory przyrodnicze i zabytki kultury. Ośrodki wypoczynkowe znajdują się nad jeziorami w Urszulewie i w Szczytowie. Jeziora są zagospodarowane pod kątem wypoczynku letniego z możliwością uprawiania kajakarstwa i wędkarstwa. Trasa przelotowa z Warszawy do Torunia, biegnąca przez Sierpc, sprzyja rozwojowi handlu oraz usług gastronomicznych i hotelowych.

XIV. Literatura

- DOBOSZYŃSKA K., 1974 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych w celu zlokalizowania złóż surowców ilastych na terenie powiatu Mława i Żuromin. Cergeo, Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Biezuń (366). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005 – Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH. Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa.
- KORNOWSKA I., 1969 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych za złożami piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej w rejonie Sierpca i Mławy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOSZALSKI J., 2002 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasków „Miłobędzyn I” dotyczący rozliczenia zasobów w związku z zakończeniem eksploatacji. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOTARBIŃSKI J., 1999a – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Sierpc. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KOTARBIŃSKI J., 1999b – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Sierpc. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KRZYŚKÓW T., MERLE B., GRYKO K., KRZYŚKÓW M., 1995 – Weryfikacja zasobów złóż kopalin pospolitych województwa płockiego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KWAŚNIEWSKA J., 1982 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych kruszywa naturalnego na terenie północnej części woj. płockiego. Kombinat Geologiczny Północ. Warszawa.
- KWIATKOWSKI M. K., 1999 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej „Babiec Wienczanki” zlokalizowanego na działce gruntowej nr ewidencyjny 95/1, obręb Babiec Wienczanki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- KWIATKOWSKI M. K., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Borkowo Kościelne” zlokalizowanego na fragmencie działek gruntowych nr ewidencyjny: 48/1 i 50/3. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LICHWIEROWICZ I., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej (glin–iłów) do produkcji cegły budowlanej „Babiec Piaseczny”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. . Warszawa (w: Kwiatkowski, 1999). Urz. Marsz. Wojew. Mazow. w Warszawie, Delegatura w Płocku.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET–Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LISTKOWSKI W., 1971 – Projekt prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego wraz ze sprawozdaniem na terenie pow. Sierpc. Kombinat Geologiczny Północ. Warszawa.
- ŁUDCZAK R., 1994 – Uproszczona dokumentacja (karta rejestracyjna) ukopu piasku w miejscowości Dąbkowa Parowa przeznaczonego na modernizację dróg gminy z elementami projektów zagospodarowania na lata 1994–1998. UG w Szczutowie.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MACIOSZCZYK A., MIKOŁAJKÓW J., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Biezuń (366). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAREK S., 1983 – Budowa geologiczna niecki warszawskiej (płockiej) i jej podłoża. Pr. Inst. Geol. CIII. Wyd. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKOŁAJKÓW J., JÓŹWIAK K., 2002a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Sierpc (365). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MIKOŁAJKÓW J., JÓŹWIAK K., 2002b – Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Sierpc (365). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniami i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Wojewódz-

- two zielonogórskie. Instytut melioracji i użytków zielonych Falenty. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. . Warszawa.
- PACZYŃSKI B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2006 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 XII 2005 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska województwa kujawsko-pomorskiego w 2004 roku. 2005 – Biblioteka Monitoringu Środowiska. Bydgoszcz.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw Nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165, poz. 1359.z dnia 4 października 2002 r.
- RUDZIŃSKI B., MORKOWSKA J., 1964 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej Sierpc – Piaski dla cegielni Sierpc 5. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- RUSZCZYŃSKA H., 1951 – Sprawozdanie z prac geologiczno-zwiadowczych nad występowaniem surowców ilastych dla ceramiki budowlanej w rejonie Sierpca. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SAMOCKA B., 1972 – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kategorii C₁ z rozpoznaniem surowca w kategorii B (karty rejestracyjnej) złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej Sierpc–Piaski, pow. Sierpc, woj. warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SOROKO R., 1968 – Sprawozdanie z prac geologiczno – poszukiwawczych złoża kruszywa naturalnego na terenie powiatu Sierpc, woj. warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STAN ŚRODOWISKA w województwie mazowieckim w 2000 roku. 2001 – Inspekcja Ochrony Środowiska. Warszawa.
- STAN ŚRODOWISKA w województwie mazowieckim w 2004 roku. 2005 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.
- STAN ŚRODOWISKA w województwie mazowieckim w 2005 roku. 2006 – Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie.

- STAŚKIEWICZ E., 1977 – Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w woj. płockim. Kombinat Geologiczny Północ. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala: 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SUKOWSKA K., J., 1986 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Brodnica. Wyd. Geol. Warszawa.
- SUKOWSKA K., J., 1987 – Objąsnienia do mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Brodnica. Wyd. Geol. Warszawa.
- SZCZĘŚNIAK H., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii B złoża kruszywa naturalnego drobnoziarnistego „Karolewo” w Karolewie. Urz. Marsz. Wojew. Mazow. w Warszawie, Delegatura w Płocku.
- SZTROMWASSER E., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 ark. Sierpc (365). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- TROCHIMCZUK M., SAŁYGA J., 1992 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Miłobędzyn I” wraz z elementami projektu zagospodarowania złoża. J. Kaptejna. Sierpc.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo PWN. Warszawa.