

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz RADZYMIN (488)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Sławomir Mądry*,
Paweł Kwecko***, Hanna Tomassi-Morawiec***,
Krystyna Wojciechowska**

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska***
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzemińska***
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka ***
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska.***

* - Przedsiębiorstwo Usług Geologicznych „Kielkart”, ul. Starowapiennikowa 6, 25-113 Kielce

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp (<i>Sławomir Mądry</i>)	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>Sławomir Mądry</i>)	4
III. Budowa geologiczna (<i>Sławomir Mądry</i>)	7
IV. Złoża kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>)	10
1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej	10
2. Piaski kwarcowe	15
3. Kruszywo piaszczysto-żwirowe	20
4. Piaski szklarskie	20
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>)	21
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>Sławomir Mądry</i>)	25
VII. Warunki wodne (<i>Sławomir Mądry</i>)	27
1. Wody powierzchniowe	27
2. Wody podziemne	28
VIII. Geochemia środowiska	32
1. Gleby (<i>Paweł Kwecko</i>)	32
2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>Hanna Tomassi-Morawiec</i>)	35
IX. Składowanie odpadów (<i>Krystyna Wojciechowska</i>)	37
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>Sławomir Mądry</i>)	42
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>Sławomir Mądry</i>)	44
XII. Zabytki kultury (<i>Sławomir Mądry</i>)	52
XIII. Podsumowanie (<i>Sławomir Mądry</i>)	53
XIV. Literatura	55

I. Wstęp

Arkusze Radzymin Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały opracowane w latach 2009 – 2010. w Przedsiębiorstwie Usług Geologicznych „Kielkart” w Kielcach (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym i Przedsiębiorstwie Geologicznym „Polgeol” SA w Warszawie (plansza B). Mapę sporządzono zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000, w układzie współrzędnych 1942. Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystana została Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Radzymin, wraz z materiałami autorskimi (Olkowicz-Paprocka, i in., 1997).

Mapa ta jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami na tle wybranych elementów: górnictwa i przetwórstwa kopalin, hydrogeologii, geologii inżynierskiej, przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Ponadto przedstawia stan geochemiczny gleb i osadów wodnych oraz możliwości deponowania odpadów.

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

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

Materiały niezbędne do opracowania niniejszej mapy zebrano w: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Urzędach Woje-

wódzkim i Marszałkowskim w Warszawie, urzędach powiatowych, miejskich i gminnych, Nadleśnictwach Lasów Państwowych.

Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu i wrześniu 2009 roku.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Radzymin wyznaczają współrzędne $52^{\circ}20'$ – $52^{\circ}30'$ szerokości geograficznej północnej i $21^{\circ}00'$ – $21^{\circ}15'$ długości geograficznej wschodniej. Jego powierzchnia wynosi około 314 km^2 .

Pod względem administracyjnym obszar arkusza należy do województwa mazowieckiego. W jego granicach znajdują się fragmenty dwóch powiatów: legionowskiego (gminy: Serock, Wieliszew, Nieporęt i Jabłonna) i wołomińskiego (gminy: Dąbrówka, Radzymin, Klembów, Marki, Kobyłka i Wołomin). Południowo-zachodnia część omawianego obszaru leży w granicach miasta stołecznego Warszawy.

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 2002) przeważająca część obszaru arkusza należy do makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, obejmując mezoregiony – Kotlinę Warszawską i Równinę Wołomińską, a w części północno-wschodniej niewielki fragment Doliny Dolnego Bugu. Północno-zachodnia część omawianego terenu obejmuje Wysoczyznę Ciechanowską, wchodzącą w skład makroregionu Nizina Północnomazowiecka (fig.1).

Powierzchnia Kotliny Warszawskiej, Równiny Wołomińskiej i Doliny Dolnego Bugu jest generalnie płaska i wznosi się łagodnie w kierunku południowo-wschodnim od około 80 do około 97 m n.p.m. Urozmaicają ją jedynie wydmy, będące charakterystycznym elementem rzeźby omawianego obszaru. Największe pola wydmowe występują w rejonie Jeziora Żegrzyńskiego, Nieporętu i Marek.

Wysoczyzna Ciechanowska jest płaską wysoczyzną morenową o wysokości 100 – 106 m n.p.m. (w granicach obszaru arkusza). W kierunku Jeziora Żegrzyńskiego opada stromą skarpą o wysokości 20 – 25 m, porożcinaną licznymi dolinkami denudacyjnymi i wąwozami.

Obszar arkusza znajduje się w mazowiecko-podlaskim regionie klimatycznym. Dzielnica ta charakteryzuje się wyraźnie chłodnym klimatem, mało korzystnymi warunkami na-

słonecznienia oraz częstymi porannymi mgłami. Średnie temperatury miesięczne kształtują się od około - 4,5°C w styczniu do około 18°C w lipcu. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 7,5 do 8,0°C. Średni roczny opad atmosferyczny zawiera się w granicach 550 – 600 mm (Stachý, red., 1987; Starkel, red., 1991).

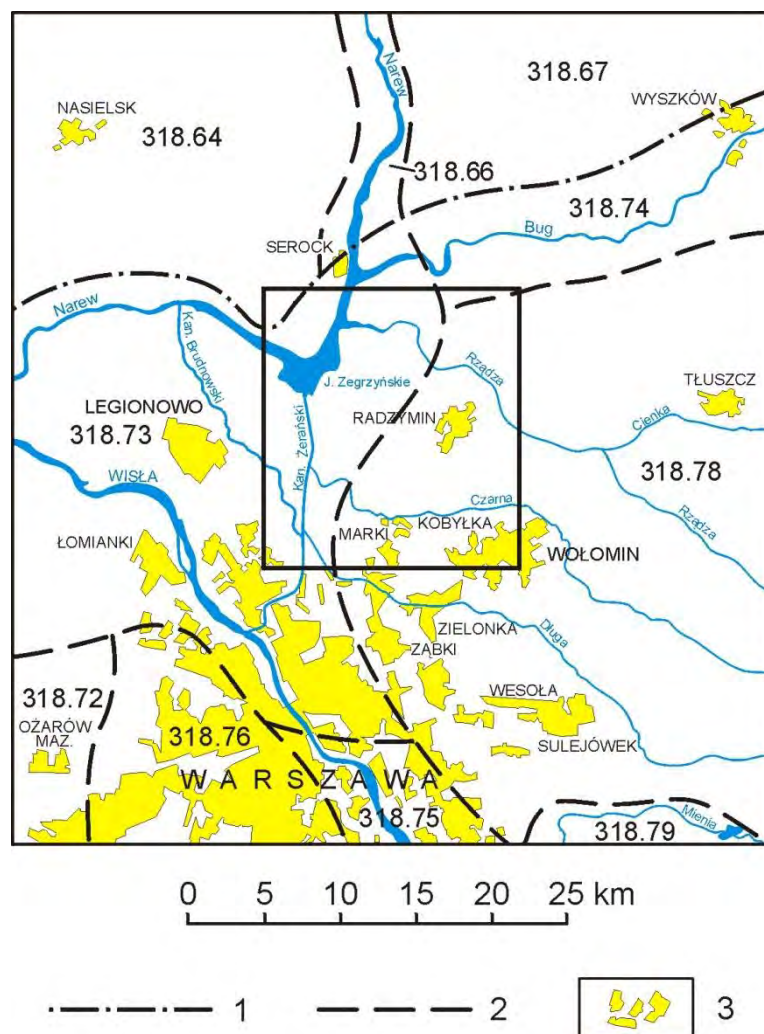


Fig. 1. Położenie arkusza Radzymin na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 – granica makroregionów, 2 – granice mezoregionów, 3 – tereny zabudowane

Nizina Północnomazowiecka,

Mezoregiony: 318.64 – Wysoczyzna Ciechanowska, 318.66 – Dolina Dolnej Narwi, 318.67 – Międzyrzecze Łomżyńskie

Nizina Środkowomazowiecka,

Mezoregiony: 318.72 – Równina Łowicko-Błońska, 318.73 – Kotlina Warszawska, 318.74 – Dolina Dolnego Bugu, 318.75 – Dolina Środkowej Wisły, 318.76 – Równina Warszawska, 318.78 – Równina Wołomińska, 318.79 – Równina Garwolińska

Lasy, pokrywające około 40% powierzchni arkusza, zajmują znaczne powierzchnie w środkowej i zachodniej części omawianego terenu. Największy kompleks tworzą Lasy Nieporęckie, położone na południe od Jeziora Zegrzyńskiego, rozdzielone Kanałem Żerańskim na dwa zespoły leśne. Duże, zwarte kompleksy leśne występują również na południe od Wólki Radzyńskiej i na wschód od Marek.

Wśród gleb dominują gleby średnio- i mało urodzajne: piaszkowe i szczyrki (piaszczysto-gliniaste), wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych oraz glin zwałowych, piaski jałowe i wydmy oraz bielice i szczyrki naglinowe i naiłowe. Grunty rolne należą w większości do średnich i słabych klas bonitacyjnych. Grunty orne wyższych klas, tj. I – IVa, zajmują niewielkie powierzchnie, koncentrując się w rejonach Jadwisina, Radzimina i Guzowatki. Znaczne obszary zajmują łąki wykształcone na glebach pochodzenia organicznego, występujące głównie na obszarach dolin rzecznych i wzdłuż Kanału Żerańskiego, tj. w północno-wschodniej, centralnej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

Większość gmin ma charakter rolniczy. Gleby użytkowane są przede wszystkim pod uprawę zbóż i roślin okopowych. Ośrodkami miejskimi są: Wołomin, Radzymin, Marki i Kobyłka, skupiające wszystkie większe zakłady przemysłowe. W Wołominie znajduje się huta szkła „Termisil”, do której surowiec (piasek szklarski) sprowadza się z rejonu Tomaszowa Mazowieckiego. W Markach (Pustelniku Zachodnim) działa Fabryka Okładzin Ciernych „Fomar”. Mniejsze zakłady koncentrują się w Radzyminie i jego okolicach. Spośród nich należy wymienić: wytwórnię kosmetyków „Soraya” SA, zakłady „Coca-Cola” HBC Polska oraz Zakład Przetwórstwa Owocowo-Warzywnego „Provitus”.

W rejonie Radzimina, Słupna, Kobyłki, Guzowatki eksploatowane są iły i mułki zastoiszkowe, będące głównym bogactwem mineralnym omawianego obszaru. Są one wykorzystywane w licznych cegielniach, produkujących różnorodny asortyment wyrobów ceramiki budowlanej. Największymi cegielniami są „Cegielnia Radzymin” i Cegielnie Mazowieckie „Procerbud” w Kobyłce. Na zachód od Nieporętu firma Xella Polska Sp. z o.o. wydobywa piaszki kwarcowe, z których, w zakładzie położonym w Wieliszewie Parcelach (poza granicą arkusza), produkowana jest cegła i bloki wapienno-piaszkowe. Okresowo wydobywane jest też kruszywo naturalne z dna Jeziora Zegrzyńskiego.

Na terenie gminy Serock, w Jadwisinie znajdują się placówki naukowe – Obserwatorium Astronomiczne PAN oraz Instytut Ziemniaka, w Kobyłce – Przemysłowy Instytut Maszyn Budowlanych, w Zegrzu Północnym – Wojskowe Centrum Szkolenia Łączności i Informatyki.

Na uwagę zasługuje Jezioro Zegrzyńskie, które stwarza doskonałe warunki do wypoczynku, rekreacji, uprawiania sportów wodnych, itp. Po obydwu brzegach jeziora w Serocku, Jadwisinie, Dosinie, Zegrzu, Nieporęcie, Białobrzegach i Ryni powstało szereg ośrodków wypoczynkowych i przystani żeglarskich. W Jadwisinie, na terenie zespołu pałacowo-parkowego znajduje się ośrodek szkoleniowo-wypoczynkowy Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, należący w przeszłości do Radziwiłłów.

Obszar arkusza charakteryzuje się dużą koncentracją tras komunikacyjnych, przede wszystkim drogowych, o znaczeniu międzyregionalnym i międzynarodowym. Z południowego zachodu na północny wschód omawiany teren przecina droga krajowa nr 8 Warszawa – Białystok, na odcinku od początku obwodnicy Radzymina do końca obwodnicy Wyszkowa mająca charakter drogi ekspresowej S8. Przez Zegrze przebiega droga krajowa nr 61 Warszawa – Augustów. Drogi wojewódzkie to: nr 631 Warszawa – Nowy Dwór Mazowiecki, nr 632 Marki – Legionowo, nr 633 Warszawa – Białobrzegi oraz nr 634 Warszawa – Tłuszcz. Dobrze rozwinięta jest również sieć dróg lokalnych. Przez omawiany teren przechodzą odcinki linii kolejowych: Warszawa – Białystok oraz Legionowo – Radzymin – Tłuszcz.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną omawianego obszaru ilustruje „Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 – arkusz Warszawa Wschód” z objaśnieniami tekstowymi oraz wykonana do niej mapa podstawowa w skali 1:50 000 arkusz Radzymin (Nowak, 1971, 1972). Szczegółowa Mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Radzymin jest w opracowaniu.

Pod względem tektonicznym obszar arkusza obejmuje na północnym wschodzie obniżenie podlaskie, należące do platformy wschodnioeuropejskiej, a na południowym zachodzie nieckę brzezną. Cała powierzchnia obszaru arkusza pokryta jest osadami czwartorzędowymi (fig. 2). Starsze utwory znane są jedynie z wierceń. Otwór badawczy w Radzyminie o głębokości 2790,4 m, przebijając utwory czwartorzędu, trzeciorzędu, kredy, jury, triasu, permu, syluru i ordowiku sięgnął osadów kambru.

Profil osadów kredy, występujących na całym omawianym obszarze, kończą białe lub białoszare margle z krzemieniami kredy górnej (mastrychtu). W ich stropie leżą miejscami osady paleocenu – mułki piaszczyste kwarcowo-glaukonitowe, wapienie oraz margle i opoki z przewarstwieniami wapieni marglistych, które kończą profil utworów wypełniających nieckę brzezną.

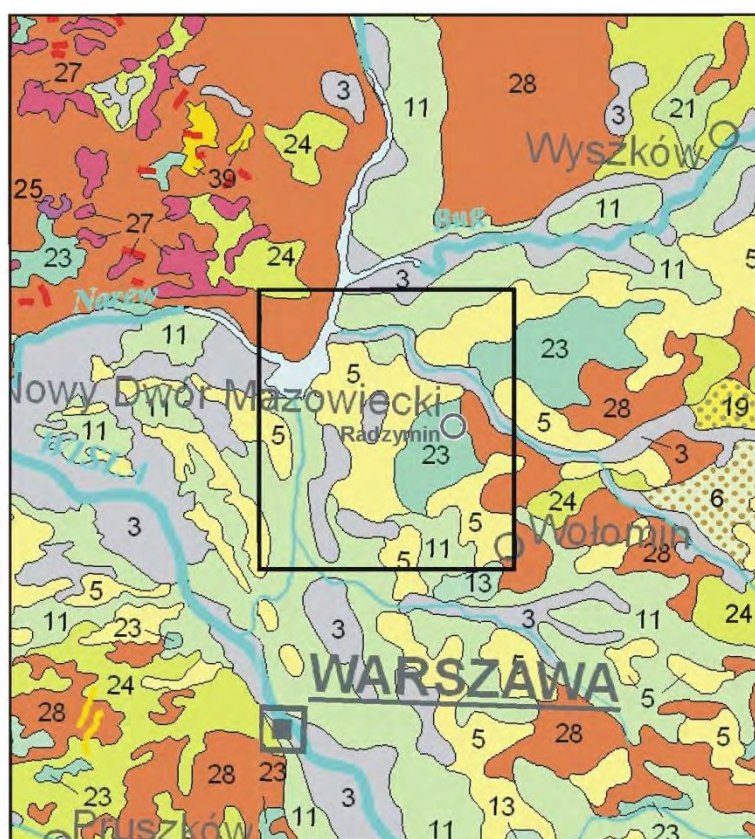


Fig. 2. Położenie arkusza Radzymin na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 6 – piaski i żwiry stożków napływowych; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 13 – iły, mułki i piaski zastoiskowe; interglacja eemski: 19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, iły, mułki oraz piaski i żwiry rzeczno-jeziorne, zlodowacenia środkowopolskie: 21 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 23 – iły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 27 – żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; Trzeciorzęd; miocen: 39 – iły, mułki, piaski, żwiry z węglem brunatnym. Drobne formy akumulacji lodowcowej: a – ozy, b – moreny czołowe.

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

Na utworach kredowych i paleoceńskich leżą osady: oligocenu, miocenu i pliocenu. Oligocen wykształcony jest jako słabozwięzłe piaskowce i piaski z niewielką ilością mułków i ilów z glaukonitem, o miąższości 30 – 60 m. Miocen reprezentują piaski średnio- i drobnoziarniste, mułki i ropy z domieszką substancji organicznych i węgla brunatnych, a pliocen pstry ropy i mułki. Łączna miąższość osadów mioceńskich i plioceńskich wynosi kilkadziesiąt metrów.

Powierzchnia stropu utworów trzeciorzędowych pochylona jest generalnie ze wschodu na zachód i północny zachód. Jej kulminacje wzdłuż wschodniej granicy arkusza osiagają około 20 m n.p.m., natomiast w rejonie Zalewu Zegrzyńskiego obniża się do 40 m p.p.m.

Miąższość osadów czwartorzędowych jest uzależniona od morfologii starszego podłoża i waha się od 70 m w rejonie na wschód od Radzymina do 150 m w Jadwisinie.

W profilu czwartorzędu występuje 6 poziomów glin zwałowych, należących do zlodowaceń: najstarszych, południowopolskich i środkowopolskich. Najniższy poziom odpowiada zlodowaceniowi narwi, a kolejne dwa reprezentują zlodowacenia nidy i zlodowacenie sanu. Trzy najwyższe poziomy glin powstały podczas zlodowaceń środkowopolskich i związane są z transgresjami lądolodów zlodowaceń: odry (stadiał dolny i górny) i warty (stadiał dolny). Poziomy glin zwałowych rozdzielają piaszczysto-żwirowe osady wodnolodowcowe i ilasto-mułkowe utwory zastoiskowe. Duży udział w profilu czwartorzędu mają również osady rzeczne (piaski, piaski ze żwirem i żwiry oraz mułki), deponowane podczas interglacjalów: augustowskiego, ferdynandowskiego, mazowieckiego i lubawskiego.

Poza dolinami rzecznymi (Równina Wołomińska i Wysoczyzna Ciechanowska), na powierzchni terenu dominują gliny zwałowe oraz ropy i mułki zastoiskowe zlodowacenia warty. Gliny zwałowe i ich zwietrzeliny występują w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części omawianego obszaru. Ropy i mułki zastoiskowe, tworzące dość jednorodny kompleks litologiczny, rozprzestrzeniają się szerokim pasem o rozciągłości południkowej od Marek i Kobyłki na południu, poprzez Radzymin, do Łosi i Guzowatki na północy, gdzie ich wychodnie ulegają zwężeniu.

W czasie zlodowaceń północnopolskich omawiany obszar znajdował się poza zasięgiem lądolodu. W tym okresie powstały piaszczyste tarasy nadzalewowe Wisły, Narwi, Bugu i Rządzy. Pod koniec zlodowaceń północnopolskich i na początku holocenu wiatry wiejące z zachodu i północnego-zachodu formowały wydmy i pola piasków przewianych. Zajmują one znaczne powierzchnie głównie w zachodniej (Kotlina Warszawska) i północnej części (Dolina Dolnego Bugu) obszaru arkusza.

Osady holocenne reprezentowane są przez piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych oraz piaski humusowe i namuły wypełniające doliny rzeczne i zagłębienia bezodpły-

wowe, głównie o charakterze deflacyjnym. Niewielkie powierzchnie zajmują torfy rozmieszczone nierównomiernie na obszarze arkusza.

IV. Złóża kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Radzymin znajduje się 55 złóż, w tym 45 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, 1 piasek schudzający do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej, 4 piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej, 3 kruszywa piaszczystego, 1 kruszywa piaszczysto-żwirowego i 1 piasek szklarskich. Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1. Szczegółowe informacje o złożach zamieszczono również w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych. Spośród wyżej wymienionych złóż, w „Bilansie zasobów...” (Wołkowicz i in., red., 2009) nie ujęto złóż piasków schudzających.

W latach 1998 – 2008 z „Bilansu zasobów...” skreślono 17 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej (tabela 1). Złóża: „Guzowatka – zarej.” (Paprocka, 2005b), „Mokre I” (Matuk-Trapczyńska, 1997b), „Mokre III” (Paprocka, 2006a), „Sieraków” (Paprocka, 2000), „Ciemne III” (Paprocka, 2003c), „Ciemne V” (Matuk-Trapczyńska, 1997c), „Nowe Słupno IV” (Paprocka, 2008e), „Słupno I” (Kozłowska, 1984), „Kobyłka I” (Paprocka, 2001a) i „Kobyłka – dz. 854/3” (Paprocka, 2001b) zostały wyeksploatowane. Ze względów ekonomicznych zrezygnowano z wydobycia ze złóż: „Ciemne II” (Paprocka, 2004d), „Ciemne VII” (Paprocka, 2004e), „Nowe Słupno” (Paprocka, 2003b) i „Słupno II” (Matuk-Trapczyńska, 2006b). Złóża „Ciemne II”, „Ciemne VII” nigdy nie były eksploatowane. Nie opłacalne było również dokończenie eksploatacji złoża „Nowe Słupno I” (Paprocka, 2006b), gdyż na jednym z pól zasobowych nadkład okazał się grubszy niż wykazany w dokumentacji geologicznej. Złoże „Pustelnik I” (Merle, 1987) wybilansowano z uwagi na konflikt zagospodarowania terenu (przeznaczony pod zabudowę). Zasoby skreślonego z „Bilansu zasobów ...” złoża „Słupno” (Matuk-Trapczyńska, 1999) zostały włączone do złoża „Słupno II”, a następnie wyeksploatowane.

1. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Na obszarze arkusza udokumentowano 45 złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej: „Łosie” (Paprocka, 1988; Palczuk, 1997a), „Łosie I” (Paprocka, 1989, 1997), „Guzowatka” (Siedlecki, 1958; Jaczynowski, 1959; Mielczarek, 1961), „Guzowatka III” (Teisseyre, 1988; Palczuk, 2005a), „Chajęty II” (Paprocka, 1990a, 1996), „Chajęty” (Siliwończuk, 1988), „Mokre II” (Tulska, Giżyński, 1996), „Mokre” (Danielewicz, 1985a; Paprocka, 1999a), „Mo-

kre – Słupno” (Kozłowska, 1995; Paprocka, 1998a), „Radzymin – zarej.” (Danielewicz, 1985b; Palczuk, 1997b; Paprocka, 2007a), „Radzymin” (Mazurkiewicz, 1961; Palczuk, 1997c, 2004), „Różewo – Marianów” (Krakowiak, 1978; Palczuk, 1997d), „Ciemne VI” (Tessieyre, 1993; Tulska, 1997a; Paprocka, 2004a), „Ciemne I” (Falkowska, 1984; Tulska, 1997b; Paprocka, 2004b), „Słupno – Wawrzynów” (Michnowicz, Matuszczak, 1956; Matuk-Trapczyńska, 1998a; Paprocka, 2003a; Palczuk, Woźniak, 2008a), „Słupno – Wawrzynów I” (Matuk-Trapczyńska, 2001), „Słupno – Górki” (Makowska, Janicki, 1994), „Ciemne IV” (Paprocka, 1990b), „Nowe Słupno II” (Makowska, Sobczuk, 1995), „Kobyłka – Zalasek” (Falkowska, 1988a), „Kobyłka Osiedle Chór” (Falkowska, 1988b; Palczuk, 1997e), „Kobyłka – Chór I” (Falkowska, 1989), „Kobyłka Dworkowa I” (Dąbrowska, 1991; Musiał, 1998), „Kobyłka – Maciołki II” (Falkowska, 1993a, 1997), „Kobyłka – Maciołki” (Falkowska, 1993b; Palczuk 1997f), „Guzowatka – dz. nr 102” (Paprocka, 1999b, 2005a, 2008b), „Guzowatka 4” (Paprocka, 2007b), „Guzowatka III/1” (Palczuk, 2006), „Chajęty 3/1” (Paprocka, 2009a), „Chajęty 3” (Paprocka, 2008c, 2009b), „Mokre IV” (Paprocka, 2004c), „Mokre – dz. nr 373/2” (Palczuk, 2008), „Mokre – Truszkowski, Kryski” (Matuk-Trapczyńska, 1998b), „Zawady I” (Palczuk, Paprocka, 2001; Palczuk, 2005b), „Zawady” (Tulska, 1997c), „Słupno – Wawrzynów 2” (Palczuk, Woźniak, 2008b), „Ciemne VIII” (Paprocka, 2008d), „Nowe Słupno III” (Paprocka, 1998b), „Nowe Słupno V” (Paprocka, 2002), „Marki – Rutkowski” (Makowska, Janicki, 1993; Palczuk, 1999), „Kobyłka Kolonia Chór 5” (Paprocka, 1999c), „Kobyłka – dz. 850” (Matuk-Trapczyńska, 1997a), „Kobyłka Kolonia Chór – dz. 46” (Palczuk, 2007a), „Kobyłka – dz. nr 59” (Matuk-Trapczyńska, 2006a) i „Nadma” (Łatka i in., 1997).

We wszystkich wyżej wymienionych złożach kopaliną są osady zastoiska radzyńskiego z okresu zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie warty). W obrębie kompleksu surowcowego wyróżnia się dwa poziomy surowcowe: górny i dolny. Poziom górny o średniej grubości 2,3 m budują ropy mułkowe szarozółte i szarobrazowe z zawartością frakcji pyłowej i piaszczystej, z przewarstwieniami mułków i piasków pylastych oraz dość znaczną ilością ziarn marglu do 0,20%. Poziom dolny, o średniej grubości 5,2 m stanowią plastyczne ropy warwowe barwy szarej, wyraźnie warstwowane. Udział ziarn marglu w tych ropy jest mniejszy (0,00 – 0,05%). Łączna grubość serii złożowej wynosi na ogół 6 – 8 m, maksymalnie 10 m. W nadkładzie występują piaski, miejscami humusowe oraz namuły piaszczyste. Wody gruntowe występują poniżej spągu serii złożowej.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *)	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2008 (Wołkowicz i in., red., 2009)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kołaków	p	Q	114	C ₁ *	Z ¹⁾	0	Sd	4	B	W
2	Zalew Zegrzyński	p, pż	Q	5 013	C ₁	G	0	Sd, Sb	4	B	W
3	Łosie	i(ic)	Q	147*	C ₁	G	7*	Scb	4	B	W
4	Łosie I	i(ic)	Q	93*	C ₁	G	3*	Scb	4	B	W
6	Guzowatka **	i(ic)	Q	6 541 *	A+B+C ₂	N	0	Scb	4	B	Gl, W
7	Guzowatka III	i(ic)	Q	88*	C ₁	G	9*	Scb	4	B	W
8	Chajęty II	i(ic)	Q	330*	C ₁	Z ^{*3)}	2*	Scb	4	B	Gl, W
9	Chajęty	i(ic)	Q	63*	C ₁ *	Z	0	Scb	4	B	W
10	Radzymin	pki	Q	2 358*	B	N	0	Sb	4	B	W, L
11	Mokre II	i(ic)	Q	13*	C ₁	Z ^{*3)}	7*	Scb	4	B	W
12	Mokre	i(ic)	Q	74*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
13	Mokre – Słupno	i(ic)	Q	170*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
15	Radzymin – zarej.	i(ic)	Q	0	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
16	Radzymin *	p	Q	127*	A+C ₂	N	0	Scb	4	B	W, L
17	Radzymin	i(ic)	Q	1 896*	B+C ₁	Z	0	Scb	4	B	Gl, W
20	Różewo – Marianów	i(ic)	Q	1 427*	B	Z	0	Scb	4	B	Gl, W
23	Ciemne VI	i(ic)	Q	83*	C ₁	G	3*	Scb	4	B	W
24	Ciemne I	i(ic)	Q	27*	C ₁	Z ^{*3)}	1*	Scb	4	B	W
26	Słupno – Wawrzynów	i(ic)	Q	760*	B+C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
29	Słupno – Wawrzynów I	i(ic)	Q	57*	C ₁	Z ^{*2)}	0	Scb	4	B	W
30	Słupno – Górki	i(ic)	Q	3*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
32	Ciemne IV	i(ic)	Q	217*	C ₁ *	Z ¹⁾	0	Scb	4	B	W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35	Nowe Słupno II	i(ic)	Q	122*	C ₁	Z ¹⁾	0	Scb	4	B	Gl, W
36	Kobyłka – Żalasek	i(ic)	Q	188*	C ₁ *	Z	0	Scb	4	C	W, Z
37	Kobyłka Osiedle Chór	i(ic)	Q	0	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
38	Kobyłka – Chór I	i(ic)	Q	95*	C ₁ *	Z	0	Scb	4	B	W
41	Kobyłka Dworkowa I	i(ic)	Q	13*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
42	Kobyłka – Maciołki II	i(ic)	Q	9*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
43	Kobyłka – Maciołki **	i(ic)	Q	14*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
45	Choszczówka **	pki	Q	8 821*	A+B	Z	0	Sb	4	B	W, L
46	Wieliszew **	pki	Q	2 636*	B	Z	0	Sb	4	B	W, L
47	Teodorów	p	Q	97	C ₁	Z ²⁾	0	Sd, Sb	4	B	W
48	Borki	p	Q	37	C ₁	N*	0	Sd, Sb	4	B	W, L
49	Guzowatka – dz. nr 102	i(ic)	Q	5*	C ₁	Z	19*	Scb	4	B	W
50	Guzowatka 4	i(ic)	Q	196*	C ₁	G ⁴⁾	0	Scb	4	B	Gl, W
51	Guzowatka III/1	i(ic)	Q	68*	C ₁	G	8*	Scb	4	B	W
52	Chajęty 3/1*	i(ic)	Q	106*	C ₁	N	0	Scb	4	B	W
53	Chajęty 3	i(ic)	Q	382*	C ₁	N	0	Scb	4	B	W
54	Wieliszew I **	pki	Q	517*	B	G	87*	Sb	4	B	W, L
55	Mokre IV	i(ic)	Q	172*	C ₁	G	7*	Scb	4	B	W
56	Mokre – dz. nr 373/2	i(ic)	Q	41*	C ₁	G ⁴⁾	0	Scb	4	B	W
57	Mokre – Truszkowski, Kryski	i(ic)	Q	119*	C ₁	G	8*	Scb	4	B	W
58	Zawady I	i(ic)	Q	14	C ₁	G	6*	Scb	4	B	W
59	Zawady	i(ic)	Q	98*	C ₁	G	14*	Scb	4	B	W
60	Słupno Wawrzynów 2	i(ic)	Q	49*	C ₁	G ⁴⁾	0	Scb	4	B	W
61	Ciemne VIII	i(ic)	Q	42*	C ₁	N	0	Scb	4	B	W
62	Nowe Słupno III	i(ic)	Q	92*	C ₁	N	0	Scb	4	B	Gl, W
63	Nowe Słupno V	i(ic)	Q	43*	C ₁	Z ^{*3)}	2*	Scb	4	B	W
64	Marki – Rutkowski	i(ic)	Q	6*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
65	Kobyłka Kolonia Chór 5	i(ic)	Q	29*	C ₁	G	0	Scb	4	B	W
66	Kobyłka – dz. 850	i(ic)	Q	7*	C ₁	Z	0	Scb	4	B	W
67	Kobyłka Kolonia Chór – dz. 46	i(ic)	Q	8*	C ₁	N*	0	Scb	4	B	W

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
68	Kobyłka – dz. 59	i(ic)	Q	0	C ₁	Z ^{*2)}	0	Scb	4	B	W
69	Nadma	i(ic)	Q	76*	C ₁	N	0	Scb	4	B	W
70	Wołomin	pks	Q	199	A+B+C ₁	Z	0	Ssz	4	B	W, L
	Guzowatka - zarej	i(ic)	Q			ZWB					
	Mokre I	i(ic)	Q			ZWB					
	Mokre III	i(ic)	Q			ZWB					
	Sieraków	i(ic)	Q			ZWB					
	Ciemne II	i(ic)	Q			ZWB					
	Ciemne III	i(ic)	Q			ZWB					
	Ciemne V	i(ic)	Q			ZWB					
	Ciemne VII	i(ic)	Q			ZWB					
	Nowe Słupno I	i(ic)	Q			ZWB					
	Nowe Słupno	i(ic)	Q			ZWB					
	Nowe Słupno IV	i(ic)	Q			ZWB					
	Słupno	i(ic)	Q			ZWB					
	Słupno I	i(ic)	Q			ZWB					
	Słupno II	i(ic)	Q			ZWB					
	Kobyłka I	i(ic)	Q			ZWB					
	Kobyłka dz. 854/3	i(ic)	Q			ZWB					
	Pustelnik I	i(ic)	Q			ZWB					

Rubryka 2: * – złoża nie figuruje w „Bilansie zasobów ...”(zasoby wg dokumentacji geologicznej), ** – złoża częściowo na arkuszu sąsiednim

Rubryka 3: i(ic) – ily ceramiki budowlanej, p – piaski, , pż – piaski i żwiry pki – piaski kwarcowe o innych zastosowaniach (do produkcji cegły wapienno-piaskowej), pks – piaski szklarskie

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 6: A, B, C₁, C₂ – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych, C₁* - złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: G – złoża zagospodarowane, N – niezagospodarowane, N* – niezagospodarowane z ważną koncesją na eksploatację Z – zaniechane, Z* – zaniechane z ważną koncesją na eksploatację, ZWB – złoża wykreślone z „Bilansu zasobów...” (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych), ¹⁾ – w „Bilansie zasobów...” złoża figuruje jako niezagospodarowane, ²⁾ – w „Bilansie zasobów...” złoża figuruje jako eksploatowane okresowo, ³⁾ – złoża zaniechane w 2009 r., ⁴⁾ – złoża eksploatowane od 2009 r.

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sb - budowlane, Sd – drogowe, Scb – ceramiki budowlanej, Ssz – szklarskie

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

Rubryka 11: B – złoża konfliktowe, C – bardzo konfliktowe

Rubryka 12: G1 – ochrona gleb, L – ochrona lasów, W – ochrona wód podziemnych, Z – zagospodarowanie terenu.

Część złóż surowców ilastych (tabela 2), nawet tych małych do 2 ha powierzchni, składa się, z położonych blisko siebie, dwóch lub więcej pól zasobowych. Związane jest to ze strukturą własności gruntów lub z wyłączeniem ze złóż, w kolejnych dodatkach do dokumentacji geologicznych, obszarów już wyeksploatowanych. Na ogół przy wyznaczaniu pionowych granic złóż surowców ilastych nie kierowano się ani przesłankami geologicznymi, ani ekonomicznymi ich wykorzystania.

Ze względu na czytelność mapy wszystkie złoża, mające dwa lub kilka pól zasobowych, o łącznej powierzchni około 5 ha, naniesiono jako jeden punkt. Dokładny przebieg ich granic został przedstawiony na szkicach lokalizacyjnych, dołączonych do kart informacyjnych złóż. Wschodnia część złoża „Guzowatka” znajduje się na obszarze arkusza Tłuszcz, południowa część złoża „Kobyłka – Maciołki” na arkuszu Warszawa Wschód, a zachodnie części złóż „Wieliszew”, „Wieliszew I” i „Choszczówka” na arkuszu Legionowo.

Parametry geologiczno-górnice złóż surowców ilastych oraz parametry jakościowe kopaliny i tworzywa ceramicznego zostały przedstawione w tabeli 2.

Surowcem do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej są również piaski wydymowe, udokumentowane jako piaski schudzające w złożu „Radzymin” (Zielińska-Grodzicka, 1961). Złoże to ma powierzchnię 6,95 ha, a jego miąższość wynosi od 2,0 do 5,6 m, średnio 3,8 m. Nadkładem jest jedynie gleba o grubości do 0,8 m, średnio 0,2 m. Zawartość szkodliwego margla ziarnistego waha się od 0,00 do 0,06%. Siarczanów rozpuszczalnych w wodzie nie stwierdzono. Złoże jest częściowo zawodnione, zwierciadło wody występuje na głębokości od 1,1 do 4,6 m.

2. Piaski kwarcowe

Na obszarze arkusza udokumentowano 4 złoża wydymowych piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej: „Radzymin” (Krzyżanowski, Klimek, 1955; Bujalska, Krakowiak, 1975), „Wieliszew” (Krzyżanowski, 1956a; Rączaszek, 1978; Palczuk, 1997g; Matuk-Trapczyńska, 2003b), „Wieliszew I” (Matuk-Trapczyńska, 2003a) i „Choszczówka” (Krzyżanowski, 1956b; Palczuk, 1997h, 2007b). Złoże „Radzymin” składa się z trzech pól zasobowych, „Wieliszew” z dwóch, a „Choszczówka” z trzech. Większa część złóż „Wieliszew” i „Choszczówka” znajduje się na obszarze arkusza Legionowo. W roku 2003 ze złoża „Wieliszew” zostało wydzielone złoże „Wieliszew I”. Wszystkie złoża, z wyjątkiem złoża „Radzymin”, zostały udokumentowane powyżej zwierciadła wód gruntowych. Ich parametry geologiczno-górnice i jakościowe zostały przedstawione w tabeli 3.

Tabela 2

**Parametry geologiczno-górnice złóż kopalin ceramiki budowlanej
oraz parametry jakościowe kopaliny i tworzywa ceramicznego**

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Parametry geologiczno-górnice					Parametry jakościowe kopaliny				Parametry jakościowe tworzywa ceramicznego			Zastosowa- nie wg doku- mentacji
		po- wierz- nia złoża (ha)	miąż- szość złoża (m)	miąższość kop. tow. (piasek schudza- jący) (m)	grubość nadkładu (m)	stosunek grubości nadkładu do miąż- szości złoża	zawartość margla we frakcjach powyżej 0,5 mm (%)		woda zarobowa (%)	skurczli- wość wysycha- nia (%)	tempera- tura wypału (°C)	nasiąkli- wość wyrobów (%)	wytrzyma- łość wyro- bów (MPa)	
							surowiec ilasty	piasek schudzaj.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	Łosie	3,12	4,4 - 5,7 śr. 5,1	-	1,7- 3,3 śr. 2,2	0,43	0,01 - 0,03 śr. 0,02	-	29,7 - 35,8 śr. 31,9	śr. 7,5	950	*	śr. 12,8	cp , cdz
3	Łosie I	2,99	4,9 - 5,5 śr. 5,1	-	1,2 - 2,2 śr. 2,1	0,33	0,01 - 0,03 śr. 0,01	-	29,8 - 36,0 śr. 32,5	śr. 7,4	950	*	śr. 17,1	cp , cdz
6	Guzowatka	39,50	5,3 - 7,8 śr. 6,8	0,0 - 1,3	0,2 - 1,9 śr. 0,8	*	0,4 - 0,7 śr. 0,4	*	28,7 - 34,9	7,4 - 9,0	950	17,8 - 19,9	14,8 - 22,1	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
7	Guzowatka III	2,32	4,0 - 6,6 śr. 4,9	-	0,4 - 3,0 śr. 2,5	0,55	*	-	28,5 - 29,8	7,8 - 8,3	940	14,5 - 14,8	26,7 - 29,3	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
8	Chajęty II	9,38	2,4 - 5,8 śr. 4,4	-	0,9 - 3,0 śr. 1,9	0,11	0,00 - 0,40 śr. 0,00	-	28,6 - 36,7 śr. 32,4	7,0 - 10,8 śr. 8,8	950	17,2 - 18,9 śr. 18,0	15,7 - 24,3 śr. 20,4	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
9	Chajęty	2,29 3 pola	4,2 - 5,5 śr. 4,8	-	0,5 - 2,6 śr. 1,1	0,22	*	-	32,6 - 36,9	7,1 - 9,4	950	14,1 - 18,1	28,6 - 47,9	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
11	Mokre II	2,28	3,5 - 3,6 śr. 3,6	-	2,4 - 2,5 śr. 2,4	0,68	brak	-	27,3	11,0	980	17,1	30,2	cp, cdz, ck, pc
12	Mokre	1,72	3,2 - 5,0 śr. 4,3	-	4,1 - 5,0 śr. 4,5	1,04	0,13 - 0,41 śr. 0,25	-	śr. 24,9	śr. 7,8	900	*	30,2	cp, cdz, ck, pc
13	Mokre – Słupno	1,90 2 pola	5,7 - 6,8 śr. 6,3	1,9 - 3,0 śr. 2,4	0,3	0,03	poniżej 0,01	*	29,2 - 36,0	6,6 - 9,0	950	*	10,8 - 11,1	cp, cdz, ck, pc, pw, ps
15	Radzymin – zarej.	1,33	8,1 - 8,7 śr. 8,4	-	3,8 - 4,4 śr. 4,1	0,49	poniżej 0,1	-	17,3 - 38,5 śr. 31,6	6,9 - 8,8 śr. 7,2	850	17,9 - 18,9	13,4 - 15,6	cp
16	Radzymin	6,95	-	2,0 - 5,6 śr. 3,8 ¹⁾	0,0 - 0,8 śr. 0,2	*	-	0,00 - 0,06	-	-	-	-	-	wyroby ceram. bud.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Radzymin	44,69	3,3 - 5,4 śr. 4,7	-	0,2 - 2,8 śr. 2,0	0,45	poniżej 0,1	-	29,1 - 38,1 śr. 33,5	7,3 - 10,5 śr. 9,1	950	10,1 - 15,0 śr. 13,0	32,7 - 48,3 śr. 41,9	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
20	Różewo – Maria- nów	22,90	2,0 - 6,4 śr. 4,6	0,5 - 3,3 śr. 2,0	0,0 - 1,2 śr. 0,4	0,07	0,00 - 0,35 śr. 0,01	0,00 - 0,38 śr. 0,02	35,8 - 45,2 śr. 38,9	8,5 - 12,0 śr. 10,1	950	15,2 - 16,7 śr. 15,8 ²⁾	14,5 - 28,2 śr. 18,1 ²⁾	cp, cdz, ck, rd
23	Ciemne VI	1,97 2 pola	4,7 - 5,2 śr. 5,0	-	1,8 - 2,3 śr. 2,0	0,43	0,00 - 0,10 śr. 0,01	-	30,1 - 31,3 śr. 30,9	9,7 - 10,2 śr. 10,1	980	14,9 - 15,6 śr. 15,3	22,3 - 30,5 śr. 25,0	cp, cdz, ck
24	Ciemne I	0,49	5,5 - 6,5 śr. 6,0	-	1,9 - 3,0 śr. 2,5	0,41	0,01 - 0,06	-	29,5 - 30,2	8,7 - 9,2	960	13,8 - 17,2	13,6 - 25,2	cp, cdz, pc
26	Słupno – Wawrzynów	60,19 5 pól	0,7 - 5,0	0,3 - 1,1	0,2 - 2,2 śr. 1,3	bil. 0,48 pozab. 0,74	brak	*	26,0 - 34,8 śr. 30,4	7,0 - 8,9 śr. 8,0	950	9,3 - 13,2 śr. 11,3	*	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
29	Słupno – Wawrzynów I	2,43 4 pola	2,6 - 3,5 śr. 2,9	0,2 - 0,4 śr. 0,3	0,0 - 1,5 śr. 0,8	0,29	brak	brak	25,7 - 28,8 śr. 26,8	7,4 - 10,6 śr. 9,1	950	12,9 - 21,1 śr. 17,7	24,0 - 31,8 śr. 27,3	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
30	Słupno – Górki	0,74	2,5 - 2,7 śr. 2,6	-	0,0 - 0,4 śr. 0,2	0,08	*	-	*	*	brak da- nych	15,8	16,9	cp
32	Ciemne IV	5,07	1,8 - 5,7 śr. 3,9	-	2,4 - 3,5 śr. 2,9	0,70	0,02 - 0,06 śr. 0,03	-	25,5 - 36,7 śr. 32,2	6,8 - 10,0 śr. 8,5	1000	17,2 - 19,1 śr. 18,2	20,0 - 21,4 śr. 20,7	cp
35	Nowe Słupno II	4,78	2,8 - 4,4 śr. 3,7	-	1,3 - 2,9 śr. 2,1	0,56	0,05	-	*	7,5	950	*	22,6 - 36,1	cp
36	Kobyłka – Zalasek	4,80	1,3 - 5,9 śr. 4,5	-	0,7 - 1,9 śr. 1,1	0,24	0,17	-	28,4	7,0	950	15,8	53,3	cp, cdz
37	Kobyłka Osiedle Chór	0,49	3,1	-	0,25	0,19	0,03	-	20,0 - 28,0	8,1	950	13,6	22,5	cp
38	Kobyłka – Chór I	3,10	2,8 - 3,7 śr. 3,5	-	0,3 - 1,0 śr. 0,6	0,16	ślady	-	24,0 - 34,6 śr. 29,3	5,0 - 8,0 śr. 6,9	950	śr. 17,7	śr. 16,3	cp, cdz
41	Kobyłka Dworkowa I	0,42	2,7 - 3,5 śr. 3,0	-	0,5 - 0,8 śr. 0,7	0,23	brak	-	25,3 - 33,0 śr. 28,0	8,7 - 10,0 śr. 9,2	950	11,7 - 12,9 śr. 12,0	32,4 - 42,3 śr. 36,5	cp, cdz, ck
42	Kobyłka – Maciołki II	0,52	2,3	-	0,3 - 0,8 śr. 0,5	0,22	*	-	*	*	brak da- nych	*	śr. 20,7	cp, cdz
43	Kobyłka – Macioł- ki	0,93 2 pola	1,7 - 1,8 śr. 1,7	-	0,8	0,47	0,1	-	*	8,0	brak da- nych	*	śr. 19,5	cp, cdz
49	Guzowatka – dz. nr 102	0,17	4,7 - 5,9 śr. 5,3	-	2,3 - 3,2 śr. 2,8	0,54	0,0 - 0,1	-	29,0 - 30,5 śr. 29,6	6,8 - 9,0 śr. 7,8	950	*	10,7 - 17,5 śr. 15,0	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
50	Guzowatka 4	4,23 2 pola	4,5 - 4,8 śr. 4,6	-	2,0 - 2,7 śr. 2,4	0,52	0,01 - 0,08 śr. 0,04	-	32,2 - 37,7 śr. 35,2	8,7 - 10,1 śr. 9,4	900	14,3 - 16,0 śr. 15,2	*	cp
51	Guzowatka III/1	1,81	4,0 - 6,1 śr. 5,2	-	0,9 - 3,0 śr. 2,3	0,39	0,05 - 0,09 śr. 0,07	-	25,3 - 29,3 śr. 27,4	7,4 - 8,3 śr. 7,9	940	14,5 - 15,0 śr. 14,9	22,6 - 28,1 śr. 25,6	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
52	Chajęty 3/1	1,83	5,0 - 6,4 śr. 5,8	-	1,5 - 1,7 śr. 1,6	0,28	0,00 - 0,10 śr. 0,05	-	30,5 - 33,9 śr. 32,2	9,5	900	14,7 - 14,9 śr. 14,8	*	cp, cdz, ck, pc
53	Chajęty 3	5,18 4 pola	4,4 - 6,2 śr. 5,4	-	1,4 - 2,3 śr. 1,7	0,31	0,00 - 0,25 śr. 0,10	-	29,2 - 33,9 śr. 34,2	8,8 - 9,7 śr. 9,3	900	14,5 - 16,8 śr. 15,3	*	cp, cdz, ck, pc
55	Mokre IV	2,68 2 pola	6,5 - 7,6 śr. 7,2	-	3,3 - 4,0 śr. 3,7	0,50	brak	-	32,8 - 34,1 śr. 33,2	8,8 - 9,4 śr. 9,1	950	14,2 - 15,4 śr. 14,9	24,8 - 27,0 śr. 25,9	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
56	Mokre – dz. nr 373/2	0,73	5,3 - 6,2 śr. 5,7	-	2,2 - 3,6 śr. 2,9	0,52	0,03 - 0,11 śr. 0,07	-	30,4 - 35,2 śr. 32,8	9,0 - 10,5 śr. 9,8	950	16,8 - 20,2 śr. 18,5	15,7 - 19,5 śr. 17,6	wyroby ceram. bud.
57	Mokre – Truszkowski, Kry- ski	2,78 3 pola	5,0 - 6,9 śr. 5,4	-	0,5 - 2,8 śr. 2,4	0,45	0,00 - 0,10 śr. 0,05	-	29,2 - 36,4 śr. 32,4	8,5 - 10,0 śr. 9,3	950	14,3 - 19,5 śr. 16,1	23,0 - 24,9 śr. 24,16	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
58	Zawady I	1,39 2 pola	2,9 - 4,6 śr. 3,5	-	1,4 - 4,7 śr. 2,9	0,89	0,00 - 0,39 śr. 0,11	-	27,6 - 35,4 śr. 31,5	8,1 - 10,6 śr. 9,6	950	15,4 - 17,7 śr. 16,6	30,7 - 36,3 śr. 34,0	cp
59	Zawady	3,22	2,7 - 5,3 śr. 4,4	1,4 - 3,0 śr. 2,0	0,2	0,06	brak	brak	27,3 - 29,0 śr. 28,2	7,6 - 9,2 śr. 8,4	950	13,4 - 15,3 śr. 14,7	33,6 - 58,7 śr. 44,5	cp, cdz, ck, pc
60	Słupno Wawrzynów 2	1,78	2,5 - 3,2 śr. 2,7	-	0,0 - 1,7 śr. 1,3	0,57	0,01 - 0,05 śr. 0,03	-	29,8 - 32,4 śr. 31,2	8,1 - 8,3 śr. 8,2	950	14,3 - 15,1 śr. 14,7	17,8 - 18,8 śr. 18,3	wyroby ceram. bud.
61	Ciemne VIII	0,81 3 pola	5,0 - 5,5 śr. 5,2	-	1,9 - 2,4 śr. 2,1	0,41	0,01 - 0,04 śr. 0,02	-	29,6 - 32,0 śr. 31,1	8,4 - 9,3 śr. 8,9	900	14,1 - 16,7 śr. 15,6	*	cp, cdz, ck, pc
62	Nowe Słupno III	3,07 2 pola	2,0 - 3,7 śr. 3,0	-	2,7 - 3,4 śr. 3,0	0,99	0,01 - 0,07 śr. 0,03	-	28,3 - 32,1 śr. 30,0	9,2 - 10,0 śr. 9,6	960	15,4 - 15,8 śr. 15,6	19,8 - 23,0 śr. 21,6	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
63	Nowe Słupno V	1,26 3 pola	4,1 - 4,6 śr. 4,4	-	1,5 - 1,9 śr. 1,7	0,40	0,07 - 0,08 śr. 0,08	-	28,3 - 30,5 śr. 29,4	9,4 - 9,6 śr. 9,5	960	15,5 - 15,8 śr. 15,6	20,9 - 21,5 śr. 21,2	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
64	Marki – Rutkowski	0,61	1,8 - 2,0 śr. 1,9	-	0,6 - 0,8 śr. 0,7	0,35	*	-	*	*	brak danych	19,1	16,7	cp, cdz
65	Kobyłka Kolonia Chór 5	2,33	2,0 - 3,1 śr. 2,7	-	0,5 - 1,2 śr. 0,9	0,34	0,00 - 0,08 śr. 0,03	-	23,8 - 32,2 śr. 27,9	8,5 - 9,8 śr. 9,1	950	13,6 - 14,4 śr. 13,9	20,9 - 25,4 śr. 23,5	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
66	Kobyłka – dz. 850	0,25	2,7	-	0,6 - 0,9 śr. 0,8	0,30	0,00 - 0,10 śr. 0,08	-	27,4 - 28,1 śr. 27,7	9,2 - 9,3 śr. 9,2	960	14,0	25,6	cp, cdz, ck, pc, pw, ps, rd
67	Kobyłka Kolonia Chór – dz. 46	0,26	3,2 - 3,4 śr. 3,3	-	0,7 - 0,8 śr. 0,7	0,27	0,10 - 0,20 śr. 0,15	-	26,0 - 27,8 śr. 26,9	8,0 - 8,8 śr. 8,4	950	13,0 - 15,2 śr. 14,1	*	cp, cdz, ck, pc
68	Kobyłka – dz. 59	0,20	2,1	śr. 0,5	0,4	0,24	0,16	brak	23,9	14,9	1000	3,8	18,0	cp, cdz, ck, pc
69	Nadma	2,72	1,0 - 4,1 śr. 2,6	-	0,7 - 1,6 śr. 1,2	0,75	0,08 - 0,10 śr. 0,08	-	18,8 - 23,1 śr. 19,7	6,9 - 7,9 śr. 7,7	950	10,8 - 17,5 16,1	29,6 - 39,0 śr. 34,7	cp

* - nie badano lub nie określono

¹⁾ - kopalina główna, ²⁾ - po schudzeniu piaskiem w ilości 15%

Rubryka 12: cp - cegła pełna, cdz - cegła dziurawka, ck - cegła kratówka, pc - pustaki ceramiczne, pw - pustaki wentylacyjne, ps - pustaki stropowe, rd - rurki drenarskie

Tabela 3

Parametry geologiczno-górnice złóż oraz parametry jakościowe piasków kwarcowych

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża		Parametry geologiczno-górnice				Parametry jakościowe kopaliny					Zastoso- wanie	
			powierzch- nia złoża (ha)	miąższość złoża (m)	grubość nadkładu (m)	stosunek grubości nadkładu do miąższo- ści złoża	zawartość zanieczysz- czeń pylasto- ilastych (%)	zawartość ziarn 0,05 – 0,5 mm (%)	zawartość ziarn 0,5 – 2,0 mm (%)	zawartość ziarn powyżej 2,0 mm (%)	zawartość SiO ₂ (%)		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	Radzymin	pole I	31,60	2,40	2,0 - 8,0 śr. 4,9	0,5	0,25	*	śr. 82,47	śr. 0,74	brak	śr. 92,89	cegła wapienno- piaskowa
		pole IIa część sucha		20,50	0,0 - 4,5 śr. 2,1		0,25	1,32	śr. 97,29	śr. 0,98	0,22	śr. 92,16	
		pole IIa część zawodn.			0,0 - 16,5 śr. 6,8		0,09	3,78	śr. 90,03	śr. 3,99	2,45	śr. 90,48	
		pole IIb		8,70	2,0 - 8,7 śr. 4,4		0,25	*	śr. 82,05	śr. 0,54	brak	śr. 93,32	
46	Wieliszew		60,49	2,0 - 12,7 śr. 4,3	0,5 - 1,0 śr. 0,5	0,12	0,20 - 4,80 śr. 3,91	śr. 87,24	śr. 6,95	0,00 - 1,35 śr. 0,22	93,38 - 96,59 śr. 94,87		
45	Choszczówka		116,00	2,0 - 17 7 śr. 7,7	0,3 - 0,8 śr. 0,5	0,04	śr. 2,0	śr. 98,0		brak	92,78 - 96,87 śr. 95,80		
54	Wieliszew I		16,12	1,5 - 11,9 śr. 5,2	0,5 - 1,0 śr. 0,6	0,11	0,10 - 10,5 śr. 4,32	77,30 - 96,25 śr. 91,03	3,55 - 10,55 śr. 5,82	0,00 - 1,25 śr. 0,25	94,29 - 95,31 śr. 95,13		

* – nie badano

3. Kruszywo piaszczysto-żwirowe

Na obszarze arkusza udokumentowano trzy złoża kruszywa piaszczystego i jedno piaszczysto-żwirowego. W złożach „Kołaków” (Jankowska, Zieliński, 1983), „Teodorów” (Zaprzelski, 1997) i „Borki” (Paprocka, 2008a) występują piaski wydmyowe, udokumentowane powyżej zwierciadła wód gruntowych. Złoże kruszywa piaszczysto-żwirowego „Zalew Zegrzyński” (Solczak, 1979) zostało udokumentowane w dnie jeziora (noszącego tę samą nazwę). W profilu serii złożowej, pochodzenia rzecznej, wydzielono dwa kompleksy osadów piaszczystych (w spągu i stropie), rozdzielone kompleksem piaszczysto-żwirowym. Strop złoża zalega na głębokości od około 2,3 do 8,0 m, pod powierzchnią lustra wody. Na mapie przedstawiono cały obszar tego złoża (złoże bilansowe i pozabilansowe), a w tabeli nr 4, z uwagi na brak danych o całkowitej powierzchni, podano jedynie powierzchnię złoża bilansowego.

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa piaszczysto-żwirowego zostały przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4

**Parametry geologiczno-górnice złóż
oraz parametry jakościowe kruszywa piaszczystego**

Parametry	Nazwa złoża					
	Kołaków	Zalew Zegrzyński			Teodorów	Borki
		złoże piasków górnych	złoże piaszczysto-żwirowe	złoże piasków dolnych		
powierzchnia złoża (ha)	4,80	24,23 (złoże bilans.)			1,66	0,35
miąższość złoża (m)	0,0 – 8,0 śr. 2,9	5,0 – 27,0 śr. 15,5			2,5 – 16,0 śr. 7,0	4,2 – 10,3 śr. 8,3
grubość nadkładu (m)	0,0 – 0,3 śr. 0,2	0,0 – 5,0 śr. 0,6			0,1 – 1,0 śr. 0,5	0,0 – 0,3 śr. 0,2
stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża	0,04	0,03			0,13	0,03
parametry jakościowe kopaliny						
punkt piaskowy (zaw. ziarn poniżej 2 mm) (%)	śr. 99,6	83,5 – 99,2 śr. 94,6	14,6 – 68,8 śr. 45,7	82,0 – 100 śr. 95,5	100	99,8
zawartość pyłów mineralnych (%)	śr. 0,4	0,3 – 2,6 śr. 1,1	0,5 – 3,3 śr. 1,4	0,3 – 2,7 śr. 1,0	1,4 – 3,6 śr. 2,1	1,8 – 2,3 śr. 2,0
zastosowanie wg dokumentacji	drogownictwo	budownictwo i drogownictwo				

* - nie badano

4. Piaski szklarskie

Złoże piasków wydmyowych „Wołomin” (Klimeczak, 1961) rozpoznano pod kątem przydatności dla przemysłu szklarskiego. Złoże tworzą dwa pola zasobowe o łącznej powierzchni 3,13 ha. Miąższość kopaliny waha się od 0,0 do 12,7 m, a grubość nadkładu od 0,0 do 1,5 m.

Kopalina charakteryzowała się (złóże wyeksploatowane bez koncesji przed 1994 r.) bardzo dobrymi parametrami jakościowymi:

– zawartość SiO ₂	96,27 – 96,82	śr. 96,58%
– zawartość TiO ₂	0,05 – 0,10	śr. 0,07%
– zawartość Fe ₂ O ₃	0,36 – 0,43	śr. 0,39%
– zawartość ziarn od 0,1 do 0,3 mm	57,2 – 78,0	śr. 68,6%

Złóże „Wołomin” powinno zostać skreślone z „Bilansu zasobów...”.

Złóża zostały poddane klasyfikacji sozologicznej ze względu na ich ochronę oraz ochronę środowiska (tabela 1). Złóża z obszaru arkusza zaliczono do klasy 4 tj. do złóż powszechnie występujących. Za konfliktowe (klasa B) uznano wszystkie złóża z wyjątkiem złóża „Kobyłka – Zalasek”, które zakwalifikowano jako bardzo konfliktowe (klasa C). Wszystkie złóża położone są w granicach obszaru ochronnego GZWP nr 222 Dolina Środkowej Wisły. Ponadto na obszarach złóż: „Guzowatka”, „Chajęty II”, „Radzymin” (surowiec ilasty), „Różewo – Marianów”, „Nowe Słupno II”, „Guzowatka 4” i „Nowe Słupno III” występują gleby chronione, a tereny złóż: „Radzymin” (piaski kwarcowe), „Radzymin” (piaski schudzające), „Choszczówka”, „Wieliszew”, „Borki”, „Wieliszew I” i „Wołomin” położone są w obrębie kompleksów leśnych. Eksploatacja złóża „Kobyłka – Zalasek” powinna być wykluczona (klasa C), gdyż przez jego obszar przebiegać ma w przyszłości krajowa droga ekspresowa nr S8.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Radzymin eksploatowanych jest 16 złóż, z tego 13 w sposób ciągły: „Łosie”, „Łosie I”, „Guzowatka III”, „Ciemne VI”, „Guzowatka 4”, „Guzowatka III/1”, „Wieliszew I”, „Mokre IV”, „Mokre – dz. nr 373/2”, „Mokre – Truszkowski, Kryski”, „Zawady I”, „Zawady” i „Słupno – Wawrzynów 2”, a 3 okresowo: „Zalew Zegrzyński”, „Słupno – Wawrzynów I” i „Kobyłka Kolonia Chór 5”. Pozostałe złóża są zaniechane lub niezagospodarowane. Dla dwóch z nich: „Borki” i „Kobyłka Kolonia Chór – dz. nr 46” inwestorzy uzyskali koncesję na eksploatację, ale nie rozpoczęli jeszcze wydobywania. Informacje na temat zagospodarowania i stanu formalnego wyżej wymienionych oraz zaniechanych złóż zostały przedstawione w tabeli 5. Na mapę nie naniesiono obszarów i terenów górniczych złóż, których koncesja na eksploatację straciła ważność.

Tabela 5

Zagospodarowanie i stan formalno-prawny złóż na arkuszu Radzymin

Nr złoża na ma- pie	Nazwa złoża	Użytkownik złoża Koncesjobiorca	Zagospodarowanie lub rok zakończenia eksploatacji	Termin waż- ności koncesji	Powierzchnia (ha)		Wyrobidko
					obszaru górniczego	terenu górniczego	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kołaków	brak	1994	nie występowało	-	-	stokowe
2	Zalew Zegrzyński	Radan Inwestor Sp. z o.o. Warszawa, ul. Mińska 25	ekspl. okresowo	31.12.2015	26,96	26,96	wydobycie spod wody
3	Łosie	Cegielnia „Łosie” Łosie	eksploatowane	31.12.2028	3,09	5,21	wglębne
4	Łosie I	Cegielnia s.c. L. Grzegorzewski, E. Banasiak Łosie	eksploatowane	31.12.2028	3,02	4,55	wglębne
7	Guzowatka III	Andrzej Karasiński „Cegielnia Radzymin” Warszawa, ul. Związkowa 13	eksploatowane	31.12.2015	1,87	2,36	wglębne
8	Chajęty II	Zakład Ceramiki Budowlanej „Mirex” s.c. Marki, ul. Generała Zajączka 9	2009	31.12.2024	8,53	11,05	zlikwidowane
9	Chajęty	brak	1997	wygaszona	-	-	wglębne
11	Mokre II	Produkcja Ceramiki Budowlanej M. i A. Smoroń Słupno, ul. Ceglana 2	2009	31.12.2015	1,70	2,24	wglębne częściowo zlikwidowa- ne
12	Mokre	brak	2006	wygaszona	-	-	wglębne częściow. zlikwidowane
13	Mokre – Słupno	brak	1997	wygaszona	-	-	wglębne częściow. zlikwidowane
15	Radzymin – zarej.	brak	2005	wygaszona	-	-	wglębne
17	Radzymin	brak	2001	wygaszona	-	-	zlikwidowane
20	Różewo – Marianów	Cegielnia „Różewo”, M. Paciorek i S-ka Radzymin, ul. Warszawska 59	2002	wygasła 31.12.2003	2,02	5,32	wglębne

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Ciemne VI	Wytwarzanie Wyrobów Ceramiki Budowlanej F. i C. Godlewscy, Ciemne 29	eksploatowane	31.12.2020	0,69 i 1,27	4,06	wglębne częściow. zlikwidowane
24	Ciemne I	Wytwarzanie Ceramiki Budowlanej, F. Starzyński, Ciemne 143A	2009	31.12.2014	0,45	0,45	zlikwidowane
26	Słupno – Wawrzynów	brak	1997	wygaszona	-	-	wglębne częściow. zlikwidowane
29	Słupno – Wawrzynów I	Wytwarzanie Wyrobów Ceramiki Budowlanej J. Kot, K. Wagner, St. Kopański, Ciemne skr. pocz. 20	2007	31.12.2010	2,37	6,67	zlikwidowane
30	Słupno – Górki	brak	1997	wygaszona	-	-	zlikwidowane
32	Ciemne IV	brak	1991	nie występowano	-	-	wglębne
35	Nowe Słupno II	brak	1997	wygaszona	-	-	wglębne
36	Kobyłka – Zalasek	brak	1997	wygaszona	-	-	zlikwidowane
37	Kobyłka Osiedle Chór	brak	1999	wygaszona	-	-	zlikwidowane
38	Kobyłka – Chór I	brak	1997	nie wystę- powano	-	-	zlikwidowane
41	Kobyłka Dworkowa I	brak	1993	wygaszona	-	-	zlikwidowane
42	Kobyłka – Maciołki II	brak	2000	wygaszona	-	-	zlikwidowane
43	Kobyłka – Maciołki	brak	1999	wygaszona	-	-	zlikwidowane
45	Choszczówka	brak	1995	wygaszona	-	-	stokowe zrekultywowane
46	Wieliszew	Zakład Produkcji Cegły Silikatowej Michałów – Reginów, ul. Warszawska 106	1999	wygasła 31.12.2002	16,77	18,63	stokowe zrekultywowane
47	Teodorów	Anna Kowalczyk Ząbki, ul. Graniczna 16c	2008	31.12.2009	1,67	2,78	stokowe zrekultywowane
48	Borki	„Usługi Budowlane” Jerzy Dzierżanowski, Stare Załubice 39A	nie rozpoczęto eksploatacji	30.09.2012	0,49	0,62	nie dotyczy

1	2	3	4	5	6	7	8
49	Guzowatka – dz. nr 102	brak	2009	wygaszona	-	-	zlikwidowane
50	Guzowatka 4	„Produkcja Cegły” s.c. W. Zieliński, S. Szczesny Guzowatka	eksploatowane	31.12.2038	4,50	5,17	wglębne
51	Guzowatka III/1	„Cegielnia” s.c. F. Krupińska, E. Paciorek, G. i J. Sobolewscy, Marki, ul. Duża 7	eksploatowane	31.12.2020	1,81	2,26	wglębne
54	Wieliszew I	Xella Polska Sp. z o.o. Warszawa, ul. Plichowicka 9/11	eksploatowane	31.12.2018	15,60	16,11	stokowe
55	Mokre IV	Zakład Ceramiki Budowlanej D. Robak, K.Szymanski, Mokre	eksploatowane	31.12.2025	2,68	4,41	wglębne
56	Mokre – dz. nr 373/2	Cegielnia K. Truskowski i M. Kryski Mokre	eksploatowane	31.12.2014	0,73	0,91	wglębne
57	Mokre – Truskowski, Kryski	Cegielnia K. Truskowski i M. Kryski Mokre	eksploatowane	30.09.2015	2,74	5,89	wglębne częściow. zlikwidowane
58	Zawady I	Andrzej Karasiński „Cegielnia Radzymin” Warszawa, ul. Związkowa 13	eksploatowane	31.12.2011	2,73	3,98	wglębne
59	Zawady	Wytwarzanie Wyrobów Ceramiki Budowlanej K. Załoga i S-ka, Słupno, ul. Marii Konopnickiej 5	eksploatowane	31.12.2020	3,22	3,32	wglębne częściow. zlikwidowane
60	Słupno Wawrzynów 2	Rutkowski Sp. J. Marki, ul. Cicha 23	eksploatowane	31.12.2018	1,78	2,18	wglębne
63	Nowe Słupno V	Zakład Ceramiczny „Ceglęx” s.c. Marki, ul. Lisa Kuli 69	2009	31.12.2011	1,26	1,98	zlikwidowane
64	Marki – Rutkowski	Produkcja Cegły Ceramicznej „Rutkowski” K. Pągowska i S-ka, Marki – Pustelnik II, ul. Cicha 23	2002	wygasła 31.12.2002	0,69	3,51	zlikwidowane
65	Kobyłka Kolonia Chór 5	„Procerbud” B. Bartosiewicz Sp. j. Kobyłka, ul. Gospodarcza 15	ekspl. okresowa	31.12.2010	2,34	3,16	wglębne częściow. zlikwidowane
66	Kobyłka – dz. 850	Wyrób Cegły Ceramicznej B. Sosnowski Kobyłka, ul. Przyjacielska	2002	wygasła 31.12.2002	0,27	0,64	wglębne
67	Kobyłka Kolonia Chór – dz. 46	„Procerbud” B. Bartosiewicz Sp. j. Kobyłka, ul. Gospodarcza 15	nie rozpoczęto eksploatacji	31.12.2012	0,26	0,59	nie dotyczy
68	Kobyłka – dz. 59	ZPH „Cegmat” s.c. J. Szczepkowska, A. Woźniak Zielonka, ul. Ceglana 24	2007	31.12.2017	0,35	0,44	wglębne
70	Wołomin	brak	zaniechane	nie wystę- powano	-	-	stokowe zrekultywowane

Dla zaniechanych złóż: „Mokre-Słupno”, „Radzymin-zarej.”, „Radzymin”, „Kobyłka Dworkowa I” zostały opracowane dodatki do dokumentacji geologicznej, wyłączające obszary wyeksploatowane. W aktualnych granicach tych złóż wydobywanie nie było prowadzone.

Wyroby wszystkich złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej, za wyjątkiem złoża „Kobyłka Kolonia Chór 5”, są zawadnione. Gromadzą się w nich głównie wody opadowe, które nie są odprowadzane. Wyroby złóż wydmych (kruszywo piaszczyste, piaski kwarcowe) są suche.

Z surowców ilastych wydobytych z czynnych złóż produkuje się w licznych, na ogół polowych cegielniach, przede wszystkim cegłę pełną klasy 100 – 150, rzadziej cegłę dziurawkę i niekiedy cegłę kratówkę. Bogatszy asortyment wyrobów ceramiki budowlanej produkowany jest w „Cegielni Radzymin” i Cegielniach Mazowieckich „Procerbud” w Kobyłce, gdzie obok cegły pełnej wyrabiana jest cegła dziurawka, cegła kratówka, pustaki ścienne, pustaki szczelinowe „Max” i „Unimax 220” oraz przewody wentylacyjne.

Piaski kwarcowe ze złoża „Wieliszew I” wykorzystywane są przez firmę Xella Polska Sp. z o.o. do produkcji cegły i bloków wapienno-piaskowych w zakładzie położonym w Wieliszewie Parcelach (arkusz Legionowo).

W rejonie miejscowości: Kołaków, Teodorów, Wólka Radzyńska i Stanisławów, w niewielkich odkrywkach eksploatowane są okresowo piaski, rzadziej piaski ze żwirem, wykorzystywane przez okoliczną ludność na potrzeby własne.

Eksploatacja złóż surowców mineralnych występujących w obrębie arkusza Radzymin, przede wszystkim ilastych, powoduje degradację powierzchni. W jej wyniku następuje niszczenie gleby, a często także zmiany w morfologii terenu. Szczególnie jest to widoczne na południe Radzymina, gdzie znajduje się wiele zbiorników wodnych powstałych w zaniechanych przed wieloma laty wyrobiskach. W przypadku niedawno zaniechanych złóż rekultywacja prowadzona jest na bieżąco. Tereny wyrobisk po wybraniu kopaliny są zasypywane, jednak rzadko towarzyszy temu odtwarzanie warstwy glebowej. Nie przeprowadzono lub nie dokończono rekultywacji wyrobisk złóż: „Mokre”, „Mokre II”, „Mokre – Słupno”, „Radzymin – zarej.”, „Nowe Słupno II”, „Ciemne IV”, „Kobyłka – dz. 850” i „Kobyłka – dz. 59”. Podczas likwidacji wyrobiska złoża „Chajęty” zasypywane są odpady komunalne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy surowcowe, obszaru objętego arkuszem Radzymin, dotyczą surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszywa piaszczystego. Wyznaczono 14 obszarów perspek-

tywiczych, dwa z nich dla udokumentowania złóż piasków, a pozostałe dla złóż kopalin ilastych. W granicach arkusza Radzymin nie ma możliwości wytypowania obszarów prognostycznych ze względu na brak badań określających miąższość i jakość wyżej wymienionych kopalin w wyznaczonych obszarach perspektywicznych.

Przy wyznaczaniu obszarów perspektywicznych surowców ilastych na terenie gminy Radzymin wykorzystano Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000 (Nowak, 1972) oraz opracowaną na początku lat 90. XX w. mapę geośrodowiskową tej gminy (Janicki, 1993). Obie mapy posłużyły do wydzielenia, w obrębie zastoiska radzyńskiego (zlodowacenie waroty), obszarów występowania ilów warwowych, zalegających pod nadkładem grubości do 2 m, na który składają się eluwia glin zwałowych, piaski eoliczne, a miejscami torfy. Zasięg obszarów perspektywicznych ilów w podanych wyżej warunkach geologicznych obejmował dość duży, zwarty obszar od Nadmy na południu poprzez Radzymin do Łosi na północy. W jego granicach znalazły się obszary zabudowane: zachodnia część Radzymina, wsie: Aleksandrów, Cegielnia, Słupno – Górki, Nowe Słupno, Nadma i inne. Na przedkładanej mapie obszar ten znacznie zredukowano eliminując tereny zabudowane i projektowane do zabudowy w planie zagospodarowania przestrzennego gminy Radzymin. W wyniku dokonanej korekty wyznaczono 11 niekolizyjnych pól występowania ilów, o przewidywanej miąższości od 2,0 do 6,0 m, maksymalnie do 8,0 m (rejon wsi Mokre), które powinny być zarezerwowane dla prowadzenia działalności wydobywczej surowców ilastych ceramiki budowlanej. Sposób wykorzystania surowca eksploatowanego z występujących w sąsiedztwie złóż wskazuje, że surowiec w wyznaczonych obszarach perspektywicznych posiada parametry jakościowe umożliwiające produkcję: cegły pełnej, dziurawki, kratówki, pustaków ceramicznych, wentylacyjnych i stropowych oraz rurek drenarskich.

Wykorzystując Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000 (Nowak, 1972), w sąsiedztwie istniejących złóż, poza terenami przeznaczonymi pod zabudowę wg planu zagospodarowania przestrzennego gminy Dąbrówka, wyznaczono jeszcze jeden obszar perspektywiczny surowców ilastych w rejonie Guzowatki. Należy przypuszczać, że w tym obszarze miąższość serii złożowej waha się od 2,5 do 6,5 m, a grubość nadkładu nie przekroczy 2 m. Parametry jakościowe kopaliny i tworzywa ceramicznego oraz zastosowanie surowca będą podobne do przedstawionych w tabeli 2 dla złóż „Guzowatka” i „Chajęty II”.

Za perspektywiczne dla udokumentowania złóż kruszywa piaszczystego należy uznać, licznie występujące wydmy. Tworzą je piaski drobne, dobrze wysortowane, minimalnie zapyłone, łatwe do eksploatacji i o szerokim zastosowaniu w budownictwie. Na podstawie Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Nowak, 1972) i map topograficznych w skali 1:10 000

wyznaczono 2 obszary perspektywiczne piasków wydmych w rejonie miejscowości Kołaków. Należy przypuszczać, że miąższość niezawodnionej serii złożowej w obu obszarach osiąga 12 m, średnio wynosi około 5 m, a wartości parametrów jakościowych kopaliny są zbliżone do odpowiednich parametrów określonych dla złóż „Kołaków” i „Teodorów” (tabela 4).

Cały obszar arkusza, a szczególnie jego część południowo-zachodnia jest obszarem potencjalnym występowania niekonwencjonalnych złóż gazu łupkowego w utworach dolnego paleozoiku, których strop zalega na głębokości około 2 000 m (Poprawa, 2010).

W 1973 roku kruszywa piaszczysto-żwirowego poszukiwano w dnie Zalewu Zegrzyńskiego (Wójcik, 1974). Na jednym z przebadanych obszarów udokumentowano później złożo „Zalew Zegrzyński”. Pozostałe przebadane rejony uznano za negatywne ze względu na brak płytko zalegających pod dnem jeziora większych nagromadzeń pospółek, mogących być przedmiotem eksploatacji.

W opracowaniu, dotyczącym złóż torfowych w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996), zostało ujęte tylko jedno niewielkie torfowisko, położone na południe od miejscowości Kołaków. Jednak ze względu na kryterium rolniczo-gospodarcze nie zostało ono włączone do potencjalnej bazy surowcowej.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Prawie cały obszar objęty granicami arkusza Radzymin należy do zlewni Narwi. Na rzece tej, w wyniku utworzenia zapory wodnej w Dębem (miejscowość poza arkuszem), powstał zbiornik wodny, zwany Zalewem Zegrzyńskim lub Jeziorem Zegrzyńskim. Do zbiornika tego uchodzą wszystkie rzeki i kanały, znajdujące się na omawianym terenie. Są nimi Rządza (Struga) i Kanał Żerański, wraz ze swoimi dopływami: Beniaminówką, Czarną i Długą (Kanałem Markowskim). Przez zachodnią część obszaru arkusza płyną wody Kanału Bródnowskiego, wpadające do Narwi poniżej zapory w Dębem. Pomędzy dopływami Narwi przebiegają działy wodne trzeciego rzędu. Przez południowo-zachodnie naroże obszaru arkusza przechodzi dział wodny drugiego rzędu, oddzielający zlewnię Strugi Jabłonna (dopływ Wisły) od dorzecza Narwi. Oprócz wymienionych rzek na omawianym obszarze występują na dość znacznej powierzchni obszary podmokłe, drenowane przez liczne sieci kanałów melioracyjnych. Występują one w okolicach: Stanisławowa, Olesina, Augustowa, Szamocina, Wólki Radzyńskiej i Dybowa (tereny wzdłuż Kanału Żerańskiego i Rządzy). Na obszarze arkusza

istnieją także nieduże stawy, jeziora oraz glinianki i torfowiska (okolice Radzymina, Pustelnika, Wołomina).

W 2008 r. na obszarze arkusza Radzymin w 5 punktach pomiarowo-kontrolnych prowadzone były badania stanu ogólnego wód powierzchniowych (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20.08.2008 r., Dz U Nr 162, poz. 1008). Znajdowały się one w: Załubicach na Rządzy, Nieporęcie na Kanale Żerańskim i Beniaminówce, Stanisławowie na Czarnej i Kobiałce na Długiej. We wszystkich przebadanych punktach stan wód był zły. Na wynik klasyfikacji wpływ miały: zanieczyszczenia bakteriologiczne, bardzo wysoka koncentracja związków organicznych i azotu, a w przypadku Beniaminówki i Długiej także fosforu. Duże stężenia w wodach Rządzy, Czarnej i Długiej wykazywał również selen.

Samo Jezioro Zegrzyńskie jest również dość mocno zanieczyszczone. Stan jego wód badany w punkcie kontrolno-pomiarowym w Wierzbicy (arkusz Serock) w 2008 r. był zły. Na wynik klasyfikacji wpłynęły zanieczyszczenia bakteriologiczne, wysoka zawartość związków organicznych, azotu i selenu.

Północno-zachodnia część arkusza Radzymin znajduje się w granicach strefy ochrony sanitarnej ujęcia wód powierzchniowych z Zalewu Zegrzyńskiego. Ujęcie to znajduje się w Wieliszewie (arkusz Legionowo), skąd Wodociągiem Północnym woda przesyłana jest do Warszawy.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Radzymin i jakość wód podziemnych przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Włostowski, Borkowski, 2000).

Na obszarze arkusza występują dwa piętra wodonośne – czwartorzędowe i trzeciorzędowe. W obrębie piętra czwartorzędowego wyróżnić można dwa obszary, różniące się rozprzestrzenieniem i litologią utworów wodonośnych. Pierwszy odpowiada Kotlinie Warszawskiej i Równinie Wołomińskiej, drugi Wysoczyźnie Ciechanowskiej. Granicę pomiędzy tymi strefami wyznacza Zalew Zegrzyński. Trzeciorzędowe piętro wodonośne obejmuje dwa poziomy – mioceni i oligoceni.

Na obszarze Kotliny Warszawskiej i Równiny Wołomińskiej miąższość utworów wodonośnych przekracza na ogół 40 m. Jedynie w rejonach Wiktorowa i Kraszewa Dzielnego oraz Białoleki jest mniejsza i wynosi od 20 do 40 m. Warstwą wodonośną są różnej granulacji piaski ze żwirem, pochodzące z okresu interglacjalu wielkiego oraz zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskich. Tworzą one jeden kompleks wodonośny, przewarstwiany miej-

scami utworami słaboprzepuszczalnymi – mułkami, łąkami i glinami. W rejonach przegłębień dolin kopalnych może występować warstwa wodonośna związana z utworami piaszczystymi złodowaceń południowopolskich i interglacjału kromerskiego. Parametry hydrogeologiczne piętra czwartorzędowego są tutaj bardzo dobre. Przewodność na większości obszaru mieści się w przedziale od 1000 do 1500 m²/dobę, a w rejonie Zalewu Zegrzyńskiego oraz lokalnie w okolicach Radzymina i Rembelszczyzny może nawet przekraczać 1500 m²/dobę. Niższe wartości od 500 do 1000 m²/dobę występują w części wschodniej obszaru arkusza. Podobnie wysokie są wydajności potencjalne studni, osiągające ponad 70 m³/h. Jedynie w rejonie Wiktorowa są nieco niższe od 50 do 70 m³/h. Czwartorzędowe piętro wodonośne w Kotlinie Warszawskiej i na Równinie Wołomińskiej generalnie pozbawione jest izolacji. Ciągła pokrywa utworów słaboprzepuszczalnych (gliny zwałowe) o miąższości większej niż 15 m występuje na północ od Wołomina. Osady zastoiska radzyńskiego – łąki i mułki, występujące we wschodniej części obszaru arkusza, raczej nie tworzą naturalnej warstwy ochronnej ze względu na małą miąższość (kilka metrów), a także intensywną eksploatację (liczne wyrobiska). Zwierciadło wody jest swobodne i na przeważającym obszarze kształtuje się na głębokości do 5 m. W przypadku występowania w jego stropie utworów zastoiskowych lub glin zwałowych ma charakter słabonaporowy.

Na Wysoczyźnie Ciechanowskiej czwartorzędowe piętro wodonośne występuje w utworach piaszczystych o zmiennej miąższości. Największe około 50 m rozpoznano w pobliżu Zalewu Zegrzyńskiego, a najmniejsze do 40 m dominują w północnej części obszaru arkusza. Utwory wodonośne rozdziela kompleks utworów słaboprzepuszczalnych (gliny zwałowe i osady zastoiskowe) o miąższości od 5 do 10 m. Największa przewodność warstwy wodonośnej występuje przy Zalewie Zegrzyńskim, gdzie wynosi od 1000 do 1500 m²/dobę. Bardziej na północ zmniejsza się do 500 – 1000 m²/dobę, a przy granicy arkusza nie przekracza 500 m²/dobę. Wydajności potencjalne studni mieszczą się w przedziale od 70 do 120 m³/h, jedynie w rejonie Ludwinowa Zegrzyńskiego i Karolina waha się od 30 do 70 m³/h. Piętro czwartorzędowe izolowane jest od powierzchni terenu glinami zwałowymi o miąższości od kilku do 40 m w Jadwisinie. Lokalnie stwierdzono brak pokrywy izolującej. Wody podziemne w obrębie Wysoczyzny Ciechanowskiej charakteryzują się zwierciadłem napiętym, jedynie miejscami swobodnym, występującym na głębokości dwudziestu kilku metrów.

Trzeciorzędowe piętro wodonośne jest słabo rozpoznane. Znaczenie użytkowe posiada tylko poziom oligoceński. Wody poziomu mioceńskiego nie są ujmowane studniami na ob-

szarze arkusza. Niekorzystna barwa, związana występowaniem wkładek węgla brunatnego i rozproszonego pyłu węglowego, sprawia, że nie są one przydatne do powszechnego użytku.

Poziom oligoceński występuje na głębokości 170 – 216 m p.p.t. Charakteryzuje się zmienną miąższością od 6 do 25,5 m. Wykształcony jest w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych z glaukonitem. Przewodność warstwy wodonośnej jest niska i nie przekracza 100 m²/dobę. Wydajności potencjalne studni są bardzo różne i mogą wynosić od poniżej 1 do ponad 50, śr. 30 – 50 m³/h. Zwierciadło wody poziomu oligoceńskiego ma charakter napięty.

Wody z piętra czwartorzędowego reprezentują wody typu wodorowęglanowo-wapniowego, charakteryzujące się niską wartością suchej pozostałości rzędu 170 – 650 mg/dm³. Na przeważającym obszarze ze względu na podwyższoną zawartość manganu (do 2,5; śr. 0,4 mg Mn/dm³) i żelaza (do 16,0; śr. 3,1 mg Fe/dm³), wymagają prostego uzdatniania. Pozostałe składniki mineralne na ogół nie przekraczają norm obowiązujących dla wód pitnych, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. (Dz U Nr 61, poz. 417) (Rozporządzenie..., 2007). Zawartość chlorków wynosi do około 100 mg Cl/dm³, a siarczanów do około 180 mg SO₄/dm³. Azotany występują w małych ilościach do 1 mg N-NO₃/dm³. Wyższe zawartości, przekraczające dopuszczalne, rozpoznano okresowo na obszarze Wysoczyzny Ciechanowskiej. Podwyższoną zawartość azotynów ponad 0,03 mg N-NO₂/dm³ stwierdzono jedynie w rejonie Białołęki (południowo-zachodnie naroże arkusza). Przekroczenia dopuszczalnej zawartości amoniaku (0,50 NH₃/dm³) notowano w rejonach: Radzymina, Wołomina, Stanisławowa, Rembelszczyzny oraz na południe od Zalewu Żegrzyńskiego. W Markach spotyka się wody o specyficznym zapachu, a wokół Zalewu Żegrzyńskiego o podwyższonej utlenialności.

Jakość wód poziomu oligoceńskiego (miocene nie jest ujmowany) jest słabo rozpoznana (dziewięć studni). Ze względu na podwyższoną zawartość żelaza (0,60 – 2,20; śr. 1,35 mg Fe/dm³), a niekiedy manganu (do 0,20; śr. 0,07 mg Mn/dm³) i amoniaku (0,26 – 0,80; śr. 0,53 NH₃/dm³) wody poziomu oligoceńskiego wymagają prostego uzdatniania. Pozostałe składniki mineralne nie przekraczają norm obowiązujących dla wód pitnych, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. (Dz U Nr 61, poz. 417) (Rozporządzenie..., 2007). Mineralizacja oszacowana na podstawie suchej pozostałości mieści się w granicach od 300 do 530 mg/dm³. Zawartość chlorków wynosi od 5 do 103 mg Cl/dm³, siarczanów nie przekracza 50 mg SO₄/dm³, azotanów 2,7 mg N-NO₃/dm³, a azotynów 0,032 mg N-NO₂/dm³.

Czwartorzędowe utwory wodonośne występujące w tym rejonie stanowią, część głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 – Dolina rzeki środkowa Wisła, obejmującego niemal cały obszar arkusza Radzymin. Dla tego zbiornika została opracowana dokumentacja hydrogeologiczna, określająca jego granice oraz zasięg obszarów ochronnych (Oficjalska i in., 1996). Jest to czwartorzędowy zbiornik dolinny, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych, wynoszących 616,68 tys. m³/dobę. Na omawianym terenie obszar ochronny zbiornika pokrywa się z jego obszarem zasobowym.

Cały obszar arkusza znajduje się w zasięgu zbiornika trzeciorzędowego GZWP nr 215 – Subniecka warszawska i w jego centralnej części – GZWP nr 215 A (Kleczkowski, red., 1990) (fig. 3).

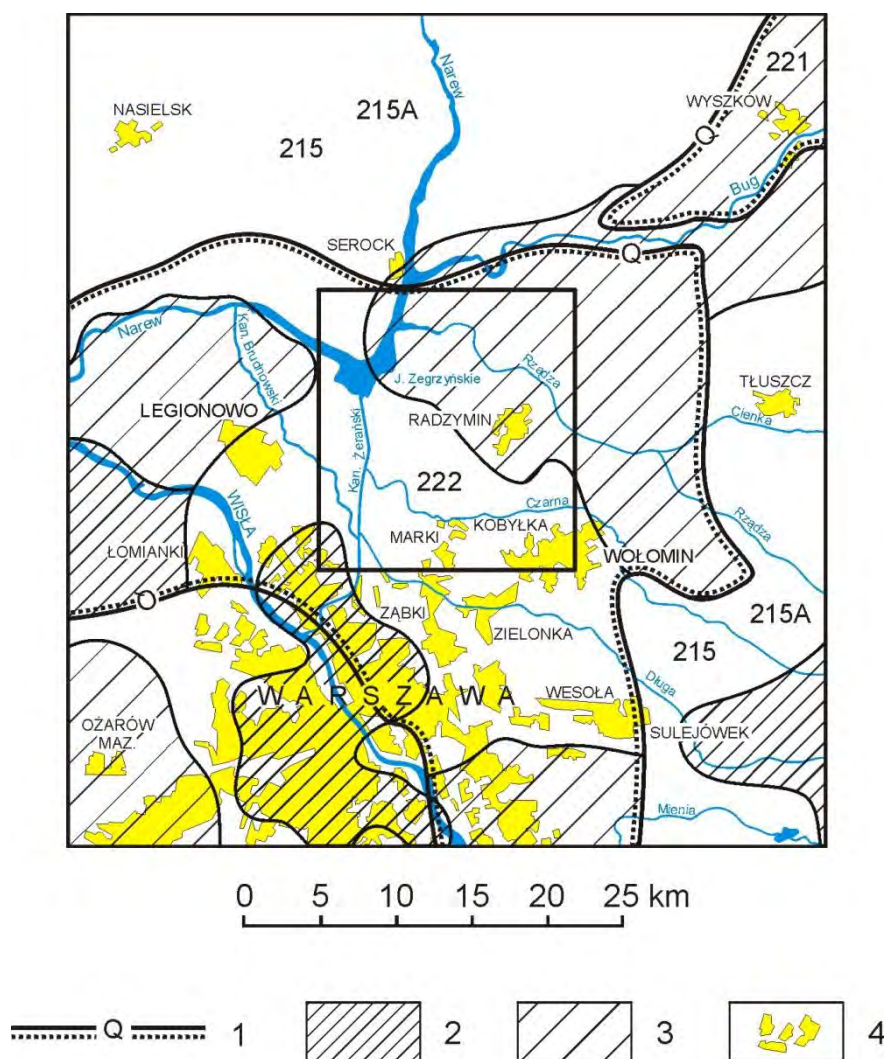


Fig. 3. Położenie arkusza Radzymin na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (red.) (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku porowym, 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 4 – tereny zabudowane. Numer i nazwa GZWP: 215 – Subniecka warszawska (Tr), 215A – Subniecka warszawska (część centralna) (Tr), 221 – Dolina Kopalna Wyszków (Q), 222 – Dolina rzeki środkowa Wisła (Warszawa – Puławy) (Q). Wiek utworów wodonośnych: Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd.

Na mapie zostały zaznaczone ważniejsze ujęcia komunalne i przemysłowe. Tylko ujęcie komunalne w Nieporęcie – Aleksandrowie posiada wyznaczoną pośrednią strefę ochrony sanitarnej.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz U nr 165, poz. 1359) (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 488 – Radzymin, umieszczono w tabeli 6. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnych zawartościach (mediany) 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 przy opracowywaniu „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Paśieczna, 1995) – opróbowanie w siatce 5×5 km oraz „Atlasu geochemicznego Warszawy i okolic 1: 100 000” (Lis, 1992) – opróbowanie w siatce 1×1 km.

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

Przedmiotem zainteresowania były metale, których źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Próbki mineralizowano w kwasie solnym w ciągu 1 godziny. Do analiz gleb prezentowanych w „Atlasie geochemicznym Polski” stosowano HCl 1:4 w temp. 90°C, natomiast w „Atlasie geochemicznym Warszawy”, zastosowano HCl 1:5 w temp. 95°C. 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 6

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 488 – Radzymin N=45	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 488 – Radzymin N=45	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.)		Głębokość (m p.p.t.)		
		0 – 0,3	0 – 2,0	0 – 0,2		
As Arsen	20	20	60	<5 – 9	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	5 – 48	18	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 5	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	1 – 85	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 6	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 15	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 – 13	1	3
Pb Ołów	50	100	600	<3 – 143	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05 – 0,15	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 488 – Radzymin 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	45					
Ba Bar	45					
Cr Chrom	45					
Zn Cynk	45					
Cd Kadm	45					
Co Kobalt	45					
Cu Miedź	45					
Ni Nikiel	45					
Pb Ołów	44		1			
Hg Rtęć	45					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 488 – Radzymin do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	44		1			

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km², czy 1 próbka na około 1 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 0,5×0,5 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 i C zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU. Nr 165, poz. 1359). Przy klasyfikacji wyniki badań geochemicznych odniesiono do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w w/w Rozporządzeniu..., 2002, zgodnie z zaleceniem „glebę lub ziemię uznaje się za zanieczyszczoną, gdy stężenie co najmniej jednej substancji przekracza wartość dopuszczalną”.

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 6).

Przeciętne zawartości: arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci w badanych glebach arkusza są niższe od przeciętnych zawartości tych pierwiastków w glebach obszarów niezabudowanych Polski lub im równe.

Pod względem zawartości metali 44 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Do grupy C (standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych) zaklasyfikowano próbkę gleby z punktu 9, ze względu na wzbogacenie w ołów (143 mg/kg). Koncentracja wskazanego pierwiastka występuje na terenie zurbanizowanym (Radzymin) w pobliżu jednej z głównych dróg, ma charakter antropogeniczny i związana jest z dużym natężeniem ruchu samochodowego.

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

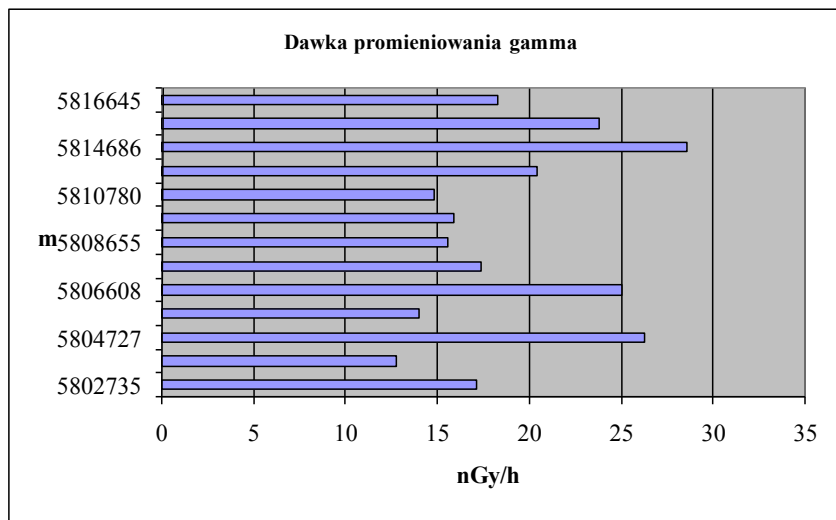
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 12,8 nGy/h do 56,0 nGy/h. Średnia wartość wynosi 25,0 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 18,4 do 50,0 nGy/h i średnio wynoszą 29,0 nGy/h. W obydwu profilach pomiarowych zarejestrowane dawki promieniowania gamma są bardzo zróżnicowane. Największe zróżnicowanie wartości promieniowania gamma wykazują piaszki eoliczne: od ok. 12,0 nGy/h do ok. 55,0 nGy/h. Gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego wraz z eluwiami, występujące na północnym zachodzie oraz we wschodniej części badanego obszaru charakteryzują się wartościami promieniowania w granicach 25 – 45 nGy/h. Osady zastoiskowe z okresu zlodowacenia środkowopolskiego dominujące w środkowej części arkusza.

488W

PROFIL ZACHODNI



488E

PROFIL WSCHODNI

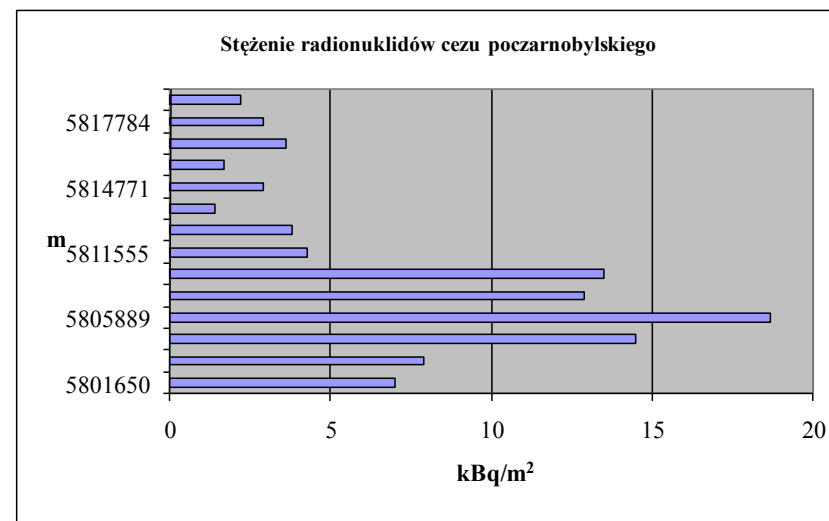
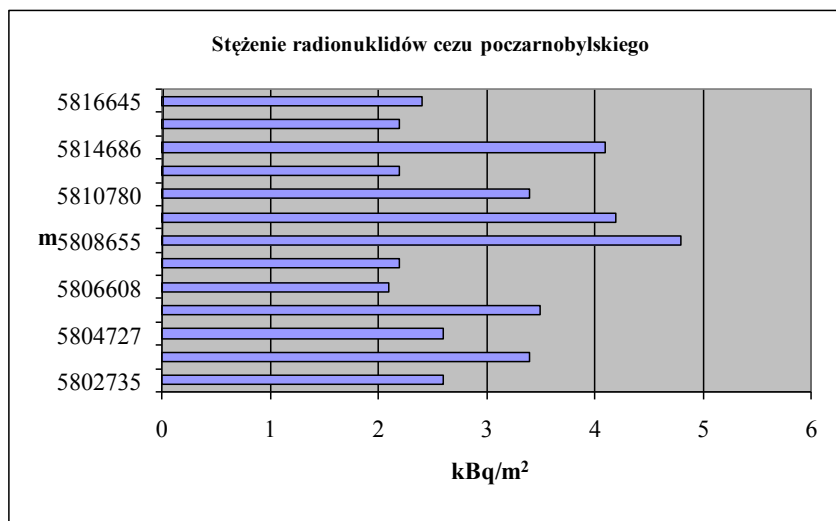
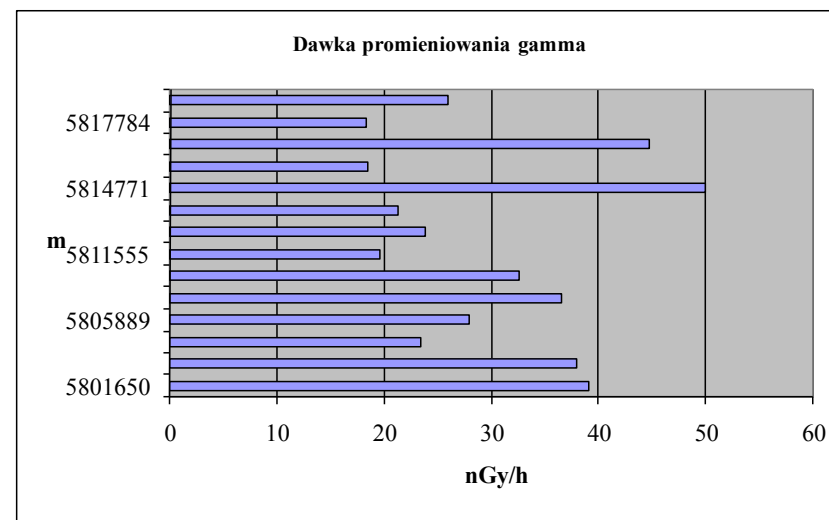


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Radzymin (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

oraz osady rzeczne – piaski, żwiry i mady zlodowacenia północnopolskiego oraz piaski i żwiry holocenu wykazują wartości promieniowania gamma od ok. 20 do 30 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,4 do 4,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,4 do 18,7 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu w profilu wschodnim (rzędu 10 – 18 kBq/m²) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą na północny wschód od Warszawy i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251) (Ustawa..., 2001) z późniejszymi zmianami oraz w 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 (Dz U Nr 61, poz. 549) (Rozporządzenie..., 2003). 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 i obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania opadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (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 7).

Tabela 7

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

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość (m)	współczynnik filtracji (m/s)	rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 1),
- 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 geośrodowiskowej Polski. Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Radzymin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Włostowski, Borkowski, 2000). 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 Radzymin bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- położenie w zasięgu udokumentowanego, czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 Dolina środkowej Wisły i stref jego ochrony (99% powierzchni analizowanego terenu),
- zabudowa miasta stołecznego Warszawy, Radzymina, Serocka, Wołomina, Kobyłki, Marek będących siedzibami urzędów miast i gmin; miasta Zegrze i Nieporętu – siedzib urzędów gmin; zwarta zabudowa Pustelnika,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Białe Błota” i „Łęgi Czarnej Strugi” (ochrona siedlisk),

- rezerваты przyrody: „Jadwisin”, „Wąwóz Szaniawskiego”, „Puszcza Słupecka”, „Łęgi Czarnej Strugi” (leśne) i „Horowe Bagno” (florystyczny),
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- źródła: w okolicach Kraszewa Dzielnego, Nieporętu, Mironowych Górek,
- strefa ochrony ujęcia wód powierzchniowych na Zalewie Zegrzyńskim oraz strefa ochrony ujęcia wód podziemnych Stanisławów – Osiedle,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich obręb dolin rzek: Narew, Czarna, Samica, Beniaminówka, Rządza (Struga) i pozostałych, licznych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- obszary zagrożone ruchami masowymi: w rejonie Dosina i Zegrza Północnego – Serocka, wzdłuż Narwi (Grabowski, red. i in., 2007).

Cały obszar objęty arkuszem położony jest w zasięgu nieudokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 215A.

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 izolacyjności (tabela 7) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Na terenie gminy Serock, w rejonie miejscowości Ludwinowo Zegrzyńskie i Karolewo wskazano dwa, niewielkie powierzchniowo obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Jest to kontynuacja większych obszarowo POLS wyznaczonych na terenach objętych arkuszem Serock (nr 450).

Pod niewielkim (do 1 m) nadkładem eluwiów piaszczystych występują gliny zwałowe zlodowacenia Warty pokrywające cienką, nieciągłą warstwą starsze gliny zwałowe, osady zastoiskowe lub fluwiogłacjalne. Maksymalną ich miąższość, wynoszącą 9 m, stwierdzono w rejonie Borowej Góry (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów).

Wskazane obszary nie mają warunkowych ograniczeń środowiskowych.

Problem składowania odpadów komunalnych

Na terenie objętym arkuszem Radzymin nie ma możliwości lokalizowania składowisk odpadów komunalnych. Niewielkie obszarowo wystąpienia glin zwałowych złodowacenia Warty nie stanowią wystarczającej bariery izolacyjnej dla tego typu odpadów.

Praktycznie cały analizowany teren znajduje się w zasięgu czwartorzędowego udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 „Dolina środkowej Wisły” (Oficjalska i in.1996). Ze względu na warunki hydrogeologiczne 99% jego powierzchni wyłącznie z możliwości składowania odpadów.

W Markach znajduje się nieczynne gminne składowisko odpadów komunalnych. Zarządza nim Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania w Warszawie. Prowadzony jest monitoring wód podziemnych, odcieki odprowadzane są do rowów opaskowych, prowadzone jest odgazowanie obiektu.

Obok znajduje się czynne składowisko odpadów przemysłowych firmy Fomar Borg Automotive S.A. produkującej materiały cierne dla motoryzacji. Zabezpieczone jest geomembraną PEHP grubości 1 mm, i geowłókniną, prowadzony jest drenaż odcieków, nie ujmuje się wód opadowych ani gazu składowiskowego.

Obiekt spełnia określone prawnie wymogi, dla jego funkcjonowania nie jest wymagane pozwolenie zintegrowane.

Nieczynne składowisko odpadów komunalnych z terenu miasta i gminy Radzymin znajduje się w lasach, około 3 km na północny zachód od centrum miasta. Obiekt jest w trakcie rekultywacji.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych wskazano w miejscach występowania w strefie przypowierzchniowej glin zwałowych złodowacenia Warty. Stanowią one wystarczającą barierę izolacyjną dla składowania odpadów obojętnych.

Czwartorzędowa użytkowa warstwa wodonośna występuje na głębokości 15 – 50 m. Jest izolowana od zanieczyszczeń powierzchniowych pokrywą glin zwałowych o zmiennej miąższości. Zwierciadło wody ma charakter napięty. Poniżej głównego poziomu wodonośnego występuje podrzędny poziom oligoceński. Stopień zagrożenia wód podziemnych określono na średni, przy niskiej odporności terenu.

Warunki geologiczne i hydrogeologiczne są wystarczające dla ewentualnego składowania odpadów wyłącznie obojętnych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska bardzo licznych złóż surowców ilastych i okruchowych oraz punkty lokalnej, niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw na potrzeby lokalne zlokalizowane są na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 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. Poza uwzględnieniem ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkusza Radzymin opracowano na podstawie map topograficznej i geologicznej (Nowak, 1972) oraz obserwacji terenowych. Z analizy wyłączono obszary: lasów, gleb chronionych, rezerwatów przyrody, złóż kopalin mineralnych, większych wyrobisk istniejących i terenów poeksploatacyjnych, a także tereny zwartej zabudowy Nieporętu, Radzymina, Marek, Kobyłki i Wołomina.

Obszary, dla których oceniono geologiczno-inżynierskie warunki podłoża budowlanego stanowią około 40% powierzchni arkusza. O warunkach geologiczno-inżynierskich decydują: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie terenu, a także położenie zwierciadła wód grun-

towych i ewentualne zagrożenie procesami geodynamicznymi. Uwzględniając te kryteria wydzielono rejony korzystne i niekorzystne (utrudniające) dla budownictwa.

Tereny o korzystnych warunkach budowlanych występują na obszarach zbudowanych z glin zwałowych zlodowacenia warty. Gliny te reprezentują grunty spoiste, nieskonsolidowane lub małoskonsolidowane, znajdujące się w stanie półzwałowym lub twardoplastycznym. Nieco gorszymi parametrami geologiczno-inżynierskimi charakteryzują się gliny zwietrzelińskie, powstałe w holocenie (eluwia glin zwałowych). Iły i mułki warwowe zastoiska radzyńskiego, zaliczone zostały do utworów spoistych, nieskonsolidowanych. W przypadku występowania w stanie twardoplastycznym nie utrudniają one posadowienia budynków. Na obszarach głębszego położenia zwierciadła wód gruntowych (poniżej 2 m) korzystnym podłożem dla budownictwa są piaski, miejscami piaski ze żwirem, tworzące wyższe tarasy nadzalewowe Wisły, Narwi i Bugu, będące gruntami niespoistymi, średnio zagęszczonymi i zagęszczonymi. Dobre warunki budowlane występują również na cienkich pokrywach piasków eolicznych, występujących dużymi płatami na całym omawianym terenie. Korzystne tereny dla budownictwa położone są w okolicach: Jadwisina, Borowej Góry, Nieporętu, Załubia, Aleksandrowa, Kołakowa, Guzowatki, Słupna, Ciemnego, Kobylki i Wołomina.

Rejony o niekorzystnych warunkach budowlanych to obszary występowania torfów, namułów torfiastych i piasków humusowych, które reprezentują grunty słabonośne z wodami agresywnymi. Niekorzystne dla budownictwa są tereny zalewane w czasie powodzi (woda stuletnia). Warunki utrudniające budownictwo związane są także z obszarami, na których wody gruntowe występują płycej niż 2 m. Są to doliny rzek i inne obniżenia w powierzchni Równiny Wołomińskiej i Wysoczyzny Ciechanowskiej, w których na glinach zwałowych lub iłach i mułkach zastoiskowych zalega cienka pokrywa piasków. Płytko położone zwierciadło wód gruntowych występuje, w wielu miejscach, na północnopolskich tarasach nadzalewowych Wisły (wzdłuż Kanału Żerańskiego i Bródnowskiego), Narwi, Bugu i Rządzy. Ponadto budownictwo jest utrudnione na stokach o nachyleniu powyżej 12%, zbudowanych z piasków, piasków ze żwirem, iłów i mułków zastoiskowych oraz glin zwałowych, ciągnących się wokół Zalewu Zegrzyńskiego oraz na wydmach, gdzie występują piaski luźne (tereny prawie w całości zalesione). Są to obszary zagrożone powstawaniem powierzchniowych ruchów masowych, szczególnie po pozbawieniu ich szaty roślinnej oraz w przypadku prowadzenia tam robót ziemnych i obciążenia obiektami budowlanymi. Przed przystąpieniem do prac budowlanych w takich rejonach wymagane jest sporządzenie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Na obszarze arkusza brak jest śladów ewentualnych powierzchniowych ruchów

masowych, również w miejscach do nich predysponowanych, występujących na krawędzi Wysoczyzny Ciechanowskiej (Grabowski, red. i in., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Radzymin charakteryzuje się dość dużą lesistością, sięgającą 40%. Przeważają siedliska borowe, a dominującym gatunkiem jest sosna. Lasy na omawianym terenie wchodzi w skład, utworzonego w 2005 r., Leśnego Kompleksu Promocyjnego „Lasy Warszawskie”. Jest to obszar funkcjonalny, posiadający znaczenie ekologiczne, edukacyjne i społeczne. Utworzono go w celu prowadzenia trwale zrównoważonej gospodarki leśnej, ochrony zasobów przyrody oraz kształtowania postaw proekologicznych społeczeństwa.

Chronione grunty rolne klasy I – IVa zajmujące około 10 % powierzchni obszaru arkusza, występują głównie w rejonie: Zegrza Północnego, Guzowatki i Radzymina. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinach Rządzy i Bugu oraz w obniżeniach terenu po wschodniej stronie Kanału Żerańskiego, gdzie mają największe rozprzestrzenienie.

Około 75% obszaru arkusza zajmuje, utworzony w 1997 r., Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, obejmujący swoimi granicami tereny dolin rzecznych Wisły i Narwi wraz z ich dopływami oraz towarzyszące im kompleksy leśne. Tworzy otulinę dla terenów objętych wyższą formą ochrony – parku narodowego, parków krajobrazowych i rezerwatów. Na jego obszarze znajdują się również tereny wypoczynku zorganizowanego, zabudowy letniskowej i podmiejskich ogródków działkowych.

Na opisywanym terenie znajduje się 5 rezerwatów przyrody, w tym 4 rezerваты leśne: „Jadwisin”, „Wąwóz Szaniawskiego”, „Puszcza Słupecka” i „Łęgi Czarnej Strugi” oraz florystyczno-faunistyczny „Horowe Bagno” (Tabela 8).

W skład rezerwatu „Jadwisin” wchodzi zwarty kompleks leśny starodrzewu i młodszych drzewostanów oraz teren, na którym znajduje się zabytkowy pałac Radziwiłłów z końca XIX wieku, wraz z otaczającym go zabytkowym parkiem. Rezerwat charakteryzuje się bogatymi siedliskami grądów, lokalnie o strukturze wielopiętrowej, z drzewostanami zróżnicowanymi pod względem składu gatunkowego i wieku.

Rezerwat „Wąwóz Szaniawskiego” obejmuje taras nadzalewowy i wysoką skarpe Doliny Narwi wraz z rozcinającym ją wąwozem. Utworzono go dla zachowania drzewostanów, odznaczających się różnorodnością zbiorowisk roślinnych, charakterystycznych dla grądów i łęgów.

Rezerwat „Puszcza Słupecka” utworzono dla ochrony zróżnicowanych zbiorowisk leśnych, reprezentowanych przez łągi, grądy i bory, ze stanowiskami rzadko występujących roślin: wawrzyńka wilczelyko, bluszczu pospolitego, paprotki zwyczajnej, kilku gatunków storczyków oraz konwalii majowej. Przez obszar rezerwatu przepływa rzeka Czarna.

Rezerwat „Łęgi Czarnej Strugi” obejmuje fragment lasu łągowego charakterystycznego dla Kotliny Warszawskiej. Ochroną objęty jest osiemdziesięcioletni drzewostan, na który składają się: olchy, jesiony i wiązy szypułkowe. W runie leśnym występują wawrzynek wilczelyko i jaskier kosmaty. Na jego terenie spotkać można także trzy rzadkie gatunki zwierząt: bobra europejskiego, kumaka nizinnego i traszkę grzebieniastą. Rezerwat jest jednocześnie jednym ze specjalnych obszarów ochrony siedlisk programu Natura 2000.

Centralną częścią rezerwatu „Horowe Bagno” jest obniżenie międzywymowe, na którego terenie znajduje się duży staw o powierzchni około 7 ha i szereg małych zbiorników wodnych, powstałych w wyniku eksploatacji torfu. Na różnorodne zbiorowiska roślinne składają się: mszary wysokotorfowiskowe i przejściowe, zespoły szuwarowe, jeziorka torfowiskowe, bagienne brzeziny oraz bory wilgotne i świeże z fragmentami grądów. Swoje stanowiska mają tu rośliny podlegające całkowitej ochronie – listeria jajowata i podkolan biały. Teren rezerwatu jest ostoją wielu gatunków ptaków. Spotkać możemy tu m.in.: perkozka, czajkę, bączka, trzciniaaka, jastrzębia, kosa i dzięciołka. W wodach występują dwa rzadkie gatunki ryb karpiowatych – strzebla przekopowa i błotna. Na uwagę zasługuje liczna fauna gadów i płazów reprezentowana przez: jaszczurkę zwinkę i żyworodną, padalca, zaskrońca, żmiję zygzakowatą, kumaka nizinnego, ropuchę szarą, rzekotkę drzewną oraz żaby trawną i moczarową.

Pomniki przyrody ustanowione zostały Rozporządzeniami Wojewody Mazowieckiego z dnia 31 lipca 2009 r. (DURz Nr 124, poz. 3637 i 3642), Na obszarze arkusza, w 76 miejscach rośnie 184 drzew pomnikowych. Chroniona jest także aleja drzew pomnikowych, rosnących wzdłuż ulicy Kasztanowej w Markach (tabela 8). Pomnikami przyrody nieożywionej są trzy głazy narzutowe. Dwa z nich znajdują się w sąsiedztwie rezerwatów „Jadwisin” i „Wąwóz Szaniawskiego”, trzeci leży w pobliżu zbiornika wodnego „Białe Błota” w Wołominie.

Tabela 8

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdz.	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Jadwisin	Serock legionowo	1996	L – „Jadwisin” (93,39 ha)
2	R	Jadwisin	Serock legionowo	1977	L – „Wąwóz Szaniawskiego” (11,50 ha)

1	2	3	4	5	6
3	R	Stanisławów	Nieporęt legionowo	1983	L – „Puszcza Słupecka” (160,56 ha)
4	R	Stanisławów	Nieporęt legionowo	1980	L – „Łęgi Czarnej Strugi” (39,53 ha)
5	R	Marki	Marki wołomiński	1988	Fl-Fn – „Horowe Bagno” (43,82 ha)
6	P	Stasi Las	Serock legionowo	2009	Pn, G głaz narzutowy (granit rapakiwi)
7	P	Serock	Serock legionowo	2009	Pż 3 sosny pospolite
8	P	Serock	Serock legionowo	2009	Pż 5 dębów szypułkowych
9	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pż sosna pospolita
10	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pż 4 lipy drobnolistne „Lipy Jadwińskie”
11	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pż jesion wyniosły
12	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pn, G głaz narzutowy (granitoid)
13	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pż 12 dębów szypułkowych „Dęby Szaniawskiego” 2 sosny pospolite
14	P	Jadwisin	Serock legionowo	2009	Pż 2 sosny pospolite
15	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
16	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
17	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
18	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
19	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
20	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
21	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
22	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe „Grzegorz i Marian”
23	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
24	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
25	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż lipa drobnolistna
26	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
27	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe wiąz szypułkowy

1	2	3	4	5	6
28	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
29	P	Arciechów	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
30	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
31	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
32	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
33	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
34	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
35	P	Załużbice Stare	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
36	P	Zegrze Północne	Serock legionowo	2009	Pż 4 lipy drobnolistne
37	P	Zegrze Północne	Serock legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
38	P	Zegrze Północne	Serock legionowo	2009	Pż lipa drobnolistna
39	P	Zegrze Północne	Serock legionowo	2009	Pż 8 dębów szypułkowych 2 żywotniki zachodnie lipa drobnolistna
40	P	Białobrzegi	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
41	P	Białobrzegi	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
42	P	Białobrzegi	Nieporęt legionowo	2009	Pż 5 dębów szypułkowych
43	P	Borki	Radzymin wołomiński	brak da- nych	Pż dąb szypułkowy
44	P	Ruda	Radzymin wołomiński	2009	Pż wiąz górski
45	P	Łosie	Radzymin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
46	P	Łosie	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
47	P	Nieporęt	Nieporęt legionowo	2009	Pż 2 sosny pospolite
48	P	Nieporęt	Nieporęt legionowo	2009	Pż sosna pospolita
49	P	Nieporęt	Nieporęt legionowo	2009	Pż lipa drobnolistna „Agata”
50	P	Nieporęt	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
51	P	Białobrzegi	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
52	P	Białobrzegi	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy
53	P	Wólka Radzymin- ska	Nieporęt legionowo	2009	Pż dąb szypułkowy „Jan Kazimierz”
54	P	Radzymin	Radzymin wołomiński	2009	Pż wiąz szypułkowy

1	2	3	4	5	6
55	P	Ciemne	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
56	P	Józefów	Nieporęt legionowo	2009	Pż lipa drobnolistna
57	P	Stanisławów	Nieporęt legionowo	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
58	P	Struga	Radzymin wołomiński	2009	Pż 20 dębów szypułkowych „Dąbrowa”
59	P	Struga	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy „Franciszek”
60	P	Czarna Struga	Marki wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
61	P	Struga	Radzymin wołomiński	2009	Pż sosna pospolita „Partyzancka”
62	P	Struga	Radzymin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe
63	P	Struga	Radzymin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
64	P	Czarna	Wołomin wołomiński	2009	Pż sosna pospolita
65	P	Czarna	Wołomin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
66	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
67	P	Czarna Struga	Nieporęt legionowski	2009	Pż dąb szypułkowy
68	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy „dąb Gajosa”
69	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
70	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż aleja drzew pomnikowych 37 klonów pospolitych 10 kasztanowców pospolitych dąb szypułkowy
71	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż 6 dębów szypułkowych
72	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy i lipa drobnolistna „Jaś i Małgosia”
73	P	Marki	Marki wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
74	P	Zalasek	Kobyłka wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
75	P	Zalasek	Kobyłka wołomiński	2009	Pż 6 dębów szypułkowych „Dęby w Zalasku”
76	P	Kobyłka	Kobyłka wołomiński	2009	Pż 4 graby pospolite lipa drobnolistna jesion wyniosły modrzew syberyjski

1	2	3	4	5	6
77	P	Kobyłka	Kobyłka wołomiński	2009	Pż lipa drobnolistna
78	P	Kobyłka	Kobyłka wołomiński	2009	Pż 6 lip drobnolistnych
79	P	Kobyłka	Kobyłka wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
80	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pn, G głaz narzutowy (gnejs biotytowy)
81	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
82	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pż 3 dęby szypułkowe
83	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pż 2 dęby szypułkowe wiąz szypułkowy
84	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy
85	P	Wołomin	Wołomin wołomiński	2009	Pż dąb szypułkowy

Rubryka 2: R – rezerwat, P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fl-Fn – florystyczno-faunistyczny; rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – przyrody nieożywionej; rodzaj obiektu: G – głaz narzutowy.

Niewielki fragment w północno-wschodnim narożu obszaru arkusza Radzymin zajmuje międzynarodowy obszar węzłowy Doliny Dolnego Bugu, a do zachodniej granicy arkusza w rejonie Zalewu Zegrzyńskiego dochodzi międzynarodowy obszar węzłowy Puszczy Kampinoskiej. Należą one do Krajowej sieci ekologicznej ECONET, która jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu (Liro, red., 1998). Przez centralną i zachodnią część omawianego terenu przechodzą dwa międzynarodowe korytarze ekologiczne – Podwarszawski i Doliny Narwi, łączące wyżej wymienione obszary węzłowe z położonym na południu międzynarodowym obszarem węzłowym Doliny Środkowej Wisły (fig. 5).

Na obszarze arkusza znajduje się jeden obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 „Dolina Dolnego Bugu” (fragment zachodni) oraz dwa specjalne obszary ochrony siedlisk Natura 2000 – „Łęgi Czarnej Strugi” i „Białe Błota”. Informacje na ich temat, przedstawione w tabeli 9, zaczerpnięto ze strony internetowej <http://www.gdos.gov.pl>.

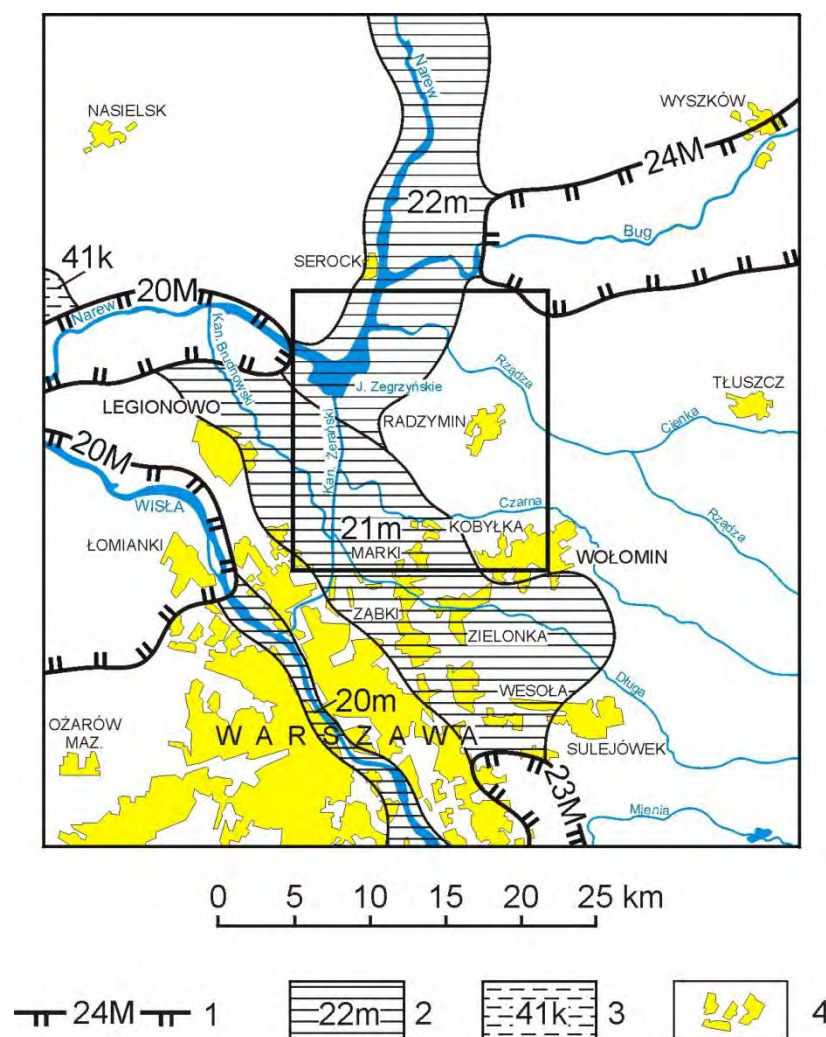


Fig. 5. Położenie arkusza Radzymin na tle mapy systemów ECONET (Liro, red., 1998)

1 – międzynarodowy obszar węzłowy: 20M – Obszar Puszczy Kampinoskiej, 23M – Obszar Doliny Środkowej Wisły, 24M – Obszar Doliny Dolnego Bugu, 2 – międzynarodowy korytarz ekologiczny: 20m – Warszawski Wisły, 21m – Korytarz Podwarszawski, 22m – Korytarz Dolnej Narwi, 3 – krajowy korytarz ekologiczny: 41k – Korytarz Wkry, 4 – tereny zabudowane.

„Dolina Dolnego Bugu” (PLB 140001) jest bardzo ważną ostoją ptaków błotnych. Obszar stanowi ostoję dla 38 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 13 z Polskiej Czerwonej Księgi. Występują tu jedne z nielicznych w Polsce stanowiska lęgowe gadożera i kulona. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej: bączka, bociana czarnego, brodziec piskliwy, cyranki, czajki, czapli siwej, krwawodzioba, kszyska, kulika wielkiego, płaskonosa, podróżniczka, rybitwy białoczelnej i czarnej, rycyka, siweczki rzecznej i obrożnej, zimorodka, bociana białego oraz derkacza.

Tabela 9

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB140001	Dolina Dolnego Bugu (P)	E22°33'56''	N52°25'28''	74 309,92 ha	PL072	mazowieckie	wołomiński	Dąbrówka
2	B	PLH140009	Łęgi Czarnej Strugi (S)	E21°13'52''	N52°21'28''	31,4 ha	PL129	mazowieckie	wołomiński	Wołomin
3	B	PLH140038	Białe Błota (S)	E21°04'53''	N52°21'47''	38,8 ha	PL129	mazowieckie	legionowski	Nieporęt

Rubryka 2: B - specjalny obszar ochrony siedlisk, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

J - obszar specjalnej ochrony ptaków, częściowo przecinający się ze specjalnym obszarem ochrony siedlisk

Obszar „Łęgi Czarnej Strugi” (PLH 140009) pokrywa się z rezerwatem przyrody o tej samej nazwie. Obszar „Białe Błota” (PLH 140038) to torfowisko z kilkunastoma zbiornikami wodnymi, powstałymi w wyniku eksploatacji torfu, położone na północnych przedmieściach Wołomina. W wodach tych zbiorników żyje rzadki gatunek ryby karpiowej – strzebla błotna, znaleziony tu w 2005 r. w ramach realizacji projektu ochrony tego gatunku na obszarze Mazowsza.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Radzymin jest niewiele zabytków. Obiektami zabytkowymi są dworki i pałace wraz z przylegającymi do nich parkami kościoły oraz cmentarze, a w miastach stare kamienice. Cennym stanowiskiem archeologicznym, wpisanym do rejestru zabytków, jest zespół 21 kopców ziemnych, będących cmentarzyskiem z epoki żelaza (II – III w. n.e.).

W gminie Serock, w miejscowości Jadwisin w otoczeniu zabytkowego parku znajduje się pałac zbudowany w latach 1896 – 98 dla księcia Macieja Radziwiłła, wg projektu Franciszka Arveuf’a.

W gminie Nieporęt znajdują się dwa okazałe zespoły fortów w Zegrzu i Beniaminowie. Forty w Zegrzu, składające się z tzw. Umocnienia Dużego i Umocnienia Małego, wzniesione przez władze carskie w latach 1892 – 95, nie są uznane za obiekty zabytkowe. W rejestrze zabytków znalazły się natomiast obwarowania w Beniaminowie. Ich budowę rozpoczęto w 1904 r. Prace budowlane przerwano w 1909 r. i nigdy nie zostały ukończone. W samym Nieporęcie znajduje się zabytkowy kościół z barokową dzwonnica (bramą triumfalną) fundacji króla Jana Kazimierza, zbudowany w latach 1661 – 67.

W gminie Dąbrówka, w miejscowości Chajęty, przysiółek Jaktory rangę zabytku uzyskał dwór z 1912 roku, do którego przylega park o powierzchni 9,8 ha, założony w XIX w.

Najważniejszymi zabytkami Radzymina są: kościół Przemienienia Pańskiego z dzwonnica powstały w latach 1773 – 80, szkoła – obecnie Studium Nauczycielskie (dawne koszary) z połowy XIX w., internat Studium Nauczycielskiego (dawny szpital) z 1830 r., kamienica z początku XX w. przy ul. Konstytucji 3 Maja 4 oraz cmentarz wojskowy z kaplicą, bramą i domem dozorczy przy ul. Warszawskiej. Prócz tego przy ul. Żeligowskiego zachował się park krajobrazowy z aleją i murowano-drewnianym budynkiem administratora, tzw. „dworkiem”, będący pozostałością zespołu pałacowo-parkowego w stylu angielskim z XVIII w.

Najcenniejszym zabytkiem Kobyłki jest kościół Świętej Trójcy wybudowany w latach 1736 – 41 r., którego fundatorem był biskup Marcin Załuski – sekretarz króla Augusta II.

W Wołominie, w granicach obszaru arkusza, zabytkami wpisanymi do rejestru są – drewniany dom Nałkowskich z 1895 r. przy ul. Nałkowskiej 2 oraz willa „Laurentium” z około 1920 r. przy ul. Nagórnej 2.

Na omawianym terenie istnieje wiele pomników pamięci narodowej. W Radzyminie znajduje się, odsłonięty w 1920 r., pomnik Tadeusza Kościuszki. Historycznym miejscem pamięci jest tu również cmentarz, na którym znajdują się zbiorowe mogiły żołnierzy poległych w obronie Warszawy w 1920 r. Pozostałe pomniki na obszarze arkusza upamiętniają walki z okresu I i II wojny światowej oraz wojny 1920 roku. Spośród nich na uwagę zasługują dwa pomniki. Pierwszy poświęcony jest poległym w 1920 r. żołnierzom 28 Pułku Strzelców Kaniowskich, znajduje się w Wólce Radzyminskiej. Drugi wzniesiony w Białobrzegach upamiętnia oficerów Legionów Polskich, więzionych w pobliskim Benjaminowie w 1917 r. za odmowę złożenia przysięgi na wierność niemieckiemu cesarzowi Wilhelmowi II.

XIII. Podsumowanie

Na obszarze arkusza Radzymin występują dość wyraźne różnice, widoczne w zagospodarowaniu terenu. Wschodnia część to region typowo rolniczy, zdominowany przez gospodarkę indywidualną, najczęściej średniej i małej wielkości. Zachodnia posiada duże walory przyrodniczo-krajobrazowe, dając możliwości uprawiania turystyki wypoczynkowo-rekreacyjnej. Lasy, pokrywające około 40% terenu arkusza, koncentrują się wokół Zalewu Zegrzyńskiego. Sam zalew stwarza doskonałe warunki do uprawiania sportów wodnych. Na obu jego brzegach, m.in. w Jadwisinie, Nieporęcie, Białobrzegach i Ryni, powstało wiele ośrodków szkoleniowo-wypoczynkowych.

W południowej części obszaru arkusza znajdują się dwa specjalne obszary ochrony siedlisk „Łęgi Czarnej Strugi” i „Białe Błota”, a w północnej niewielki fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Dolina Dolnego Bugu” sieci ekologicznej Natura 2000.

Ośrodkami miejskimi są Radzymin, Marki, Kobyłka i Wołomin. W Radzyminie i Wołominie skupiają się wszystkie większe zakłady przemysłowe.

Obszar arkusza jest szczególnie zasobny w surowce ilaste ceramiki budowlanej. Udokumentowano tu aż 45 złóż tej kopaliny, koncentrujących się wzdłuż wychodni ilów i mułków zastoiska radzyminskiego, od Kobyłki na południu, poprzez Radzymin, do Łosi i Guzowatki na północy. Ponadto na omawianym terenie znajdują się 4 złoża piasków kwarcowych do

produkcji cegły wapienno-piaskowej, 3 kruszywa piaszczystego oraz po jednym kruszywa piaszczysto-żwirowego, piasków szklarskich i piasków schudzających dla ceramiki budowlanej.

Spośród złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej 14 jest eksploatowanych, w tym 2 okresowo. Niezagospodarowanych jest 7 złóż tej kopaliny. Zakończono eksploatację 41 złóż ilów, z czego 17 skreślono z „Bilansu zasobów...”. Wyrobiska zaniechanych w ostatnich latach złóż są na bieżąco likwidowane przez zasypywanie. Część starszych wyrobisk pozostało niezrekultywowanych. Na południe od Radzyna znajduje się kilka zbiorników wodnych powstałych w wyniku eksploatacji ilów.

Eksploatacja piasków kwarcowych ze złóż „Choszczówka” i „Wieliszew” została zaniechana. Z tego drugiego zostało wydzielone złożo „Wieliszew I”. Pozyskiwane z niego piaski kwarcowe wykorzystywane są do produkcji cegły i bloków wapienno-piaskowych w zakładzie położonym w Wieliszewie Parcelach (arkusz Legionowo).

Złożo kruszywa piaszczysto-żwirowego „Zalew Zegrzyński”, udokumentowane w dniu tego zbiornika wodnego, eksploatowane jest okresowo. Nie prowadzi się wydobywania piasków wydmywanych dla potrzeb budownictwa i drogownictwa. Złoża „Kołaków” i „Teodorów” zostały zaniechane, a „Borki” jest niezagospodarowane, choć inwestor uzyskał koncesję na eksploatację. Wyrobisko złoża „Teodorów” zostało w całości zrehabilitowane przez zalesienie.

Perspektywy udokumentowania złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej związane są z wychodnią ilów i mułków zastoiska radzyńskiego. Obszary perspektywiczne wyznaczono poza terenami projektowanymi do zabudowy w planach zagospodarowania przestrzennego gmin Radzyna i Dąbrowka. Rozszerzenie bazy surowcowej piasków można wiązać z większymi wydmykami, znajdującymi się m.in. w rejonie miejscowości Kołaków.

Na obszarze arkusza Radzyna występują dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. W zaopatrzeniu ludności w wodę zasadnicze znaczenie ma piętro czwartorzędowe. Prawie cały opisywany teren znajduje się i w granicach GZWP nr 222 Dolina rzeki środkowej Wisły (Warszawa – Puławy) i jednocześnie w jego obszarze ochronnym.

Teren objęty arkuszem Radzyna wyłączono z zagospodarowania typu składowanie odpadów, ponieważ 99% jego powierzchni położone jest w zasięgu udokumentowanego czwartorzędowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 222 „Dolina środkowej Wisły” i stref jego ochrony.

Dwa niewielkie obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wskazano w rejonie Ludwinowa Zegrzyńskiego i Karolina w gminie Serock. Pod niewielkim nadkładem osadów eluwialnych występują tu gliny zwałowe zlodowacenia Warty.

Na analizowanym terenie nie ma możliwości wyznaczenia obszarów dla ewentualnego składowania odpadów komunalnych.

Warunki hydrogeologiczne nie są korzystne, stopień zagrożenia wód określono na średni, ale stopień odporności terenu na zanieczyszczenia jest słaby.

Wyrobyiska bardzo licznych na tym terenie złóż oraz punkty lokalnej niekoncesjonowanej eksploatacji surowców zlokalizowane są na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Analiza warunków geologiczno-inżynierskich wykazała, że w obrębie obszaru arkusza najbardziej korzystne tereny dla budownictwa położone są w okolicach: Jadwisina, Borowej Góry, Nieporętu, Załubia, Aleksandrowa, Kołakowa, Guzowatki, Słupna, Ciemnego, Kobyłki i Wołomina. Tereny o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo związane są głównie z dolinami rzek.

Należy dążyć do bardziej racjonalnego wykorzystywania surowców mineralnych i do zmniejszania negatywnego wpływu ich eksploatacji na środowisko naturalne. Dokumentowane złoża surowców ilastych są zbyt małe. Często składają się z kilku pól zasobowych i z reguły mają bardzo wydłużony kształt, pokrywający się z granicami własności nieruchomości gruntowej. Wpływa to znacząco na zwiększanie strat pozaeksploatacyjnych, tj. zasobów, które muszą być pozostawione w skarpach i półkach ochronnych wyrobisk końcowych. Ponadto należy nie dopuszczać, aby podczas likwidacji wyrobisk zasypywane były odpady komunalne, jak to ma miejsce w przypadku złoża „Chajęty” i kontrolować grunty używane do rekultywacji wyrobisk. Nie mogą one zawierać substancji mogących zanieczyścić wody podziemne, które na omawianym terenie są najlepszym źródłem zaopatrzenia ludności w wodę pitną.

XIV. Literatura

BUJALSKA M., KRAKOWIAK D., 1975 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasku kwarcowego do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Radzymin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- DANIELEWICZ B., 1985a – Karta rejestracyjna złoża ilów do produkcji cegły pełnej w obrębie działek 347 do 352 we wsi Mokre. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DANIELEWICZ B., 1985b – Karta rejestracyjna złoża ilów do produkcji cegły pełnej położonego w obrębie działki nr 4 miasta Radzymin. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DĄBROWSKA D., 1991 – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych „Kobyłka Dworkowa I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1984 – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych do produkcji cegły pełnej i dziurawki „Ciemne I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1988a – Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Kobyłka – Zalasek”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1988b – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego do produkcji cegły pełnej „Kobyłka Osiedle Chór”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1989 – Karta rejestracyjna złoża surowca ilastego do produkcji do produkcji wyrobów ceramicznych „Kobyłka – Chór I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1993a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych „Kobyłka - Maciołki I” do produkcji cegły pełnej i dziurawki. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1993b – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych „Kobyłka – Maciołki” do produkcji cegły pełnej i dziurawki. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FALKOWSKA J., 1997 – Dodatek rozliczeniowy nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych „Kobyłka – Maciołki II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANKOWSKA B., ZIELIŃSKI K., 1983 – Karta rejestracyjna ukopu gruntowego w miejscowości Kołaków. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JACZYŃSKI S., 1959 – Dokumentacja geologiczna surowców ilastych ceramiki budowlanej „Guzowatka”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANICKI T., 1993 – Mapa geośrodowiskowa dla podstawowego systemu informacji terenowej gminy Radzymin. Centr. Arch. Geol., 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.
- KLIMCZAK E., 1961 – Złoże piasku do produkcji szkła butelkowego „Wołomin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKA B., 1984 – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych do produkcji cegły pełnej i dziurawki „Słupno I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZŁOWSKA B., 1995 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża ilów zastoiskowych w kat. C₁ do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Mokre – Słupno”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRAKOWIAK D., 1978 – Dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Różewo – Marianów”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRZYŻANOWSKI M., 1956a – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wieliszew”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRZYŻANOWSKI M., 1956b – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Choszczówka”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRZYŻANOWSKI M., KLIMEK S., 1955 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku kwarcowego do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Radzymin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- LATKA A., SOBCZUK H., LATKA J., 1997 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kopaliny ilastej ceramiki budowlanej „Nadma”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., 1992 – Atlas geochemiczny Warszawy i okolic 1: 100 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., JANICKI T., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża ilów warwowych „Marki – Rutkowski”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., JANICKI T., 1994 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża ilów warwowych „Słupno – Górki”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKOWSKA J., SOBCZUK H., 1995 – Uproszczona dokumentacja w kat. C₁ złoża kopaliny ilastej ceramiki budowlanej „Nowe Słupno II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER. A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1997a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Kobyłka – dz. 850”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1997b – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów „Mokre P”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1997c – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów „Ciemne V”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1998a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologiczno-technologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Słupno – Wawrzynów” w kat. B+C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1998b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Mokre – Truszkowski, Kryski”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 1999 – Dodatek nr 2 do karty rejestracyjnej złoża surowców ilastych „Słupno”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Słupno – Wawrzynów I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2003a – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wieliszew I” w kat. B. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2003b – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wieliszew” w kat. B. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2006a – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ilastych do produkcji ceramiki budowlanej „Kobyłka – dz. 59”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2006b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (uproszczonej) w kat. C₁ złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Słupno II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAZURKIEWICZ Z., 1961 – Dokumentacja geologiczna złoża ilów ceramiki budowlanej „Radzymin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1987 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego ceramiki budowlanej w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B i C₂ „Pustelnik I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MICHNOWICZ A., MATUSZCZAK R., 1956 – Dokumentacja geologiczno-technologiczna złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej – Cegielnia „Słupno – Wawrzynów”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MIELCZAREK M., 1961 – Aneks do dokumentacji geologicznej ilów ceramiki budowlanej „Guzowatka”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MUSIAŁ T., 1998 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża surowca ilastego do produkcji cegły pełnej „Kobyłka Osiedle Chór”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWAK J., 1971 – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000 arkusz Warszawa – Wschód. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- NOWAK J., 1972 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Warszawa – Wschód. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OFICJALSKA H., OFICJALSKA H., WŁOSTOWSKI J., KALIŃSKI I., FIGIEL Z., PĘCZKOWSKA B., 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych zbiornika wód podziemnych w utworach czwartorzędowych GZWP 222 – Dolina Środkowej Wisły. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OLKOWICZ-PAPROCKA I., WALENTEK I., CHOROMAŃSKI D., TARWID-MACIEJOWSKA S., 1997 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz Radzymin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa
- PALCZUK B., 1997a – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów warwowych „Łosie” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997b – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów „Radzymin” położonego w obrębie działki nr 4. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997c – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża ilów ceramiki budowlanej „Radzymin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997d – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Różewo – Marianów”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997e – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża surowca ilastego do produkcji cegły pełnej „Kobyłka Osiedle Chór”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997f – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża surowców ilastych „Kobyłka - Maciołki” (ul. Dworkowa dz. 1387-1389, 1410-1411) do produkcji cegły pełnej i dziurawki. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PALCZUK B., 1997g – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wieliszew”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1997h – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych „Choszczówka” do produkcji cegły wapienno-piaskowej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 1999 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów warwowych „Marki – Rutkowski” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2004 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat. B+C₁ złoża ilów ceramiki budowlanej „Radzymin”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2005a – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Guzowatka III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2005b – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża surowca ilastego „Zawady I” do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża ilów zastoiskowych „Guzowatka III/1” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2007a – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego „Kobyłka Kolonia Chór – działka nr 46”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2007b – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych „Choszczówka” do produkcji cegły wapienno-piaskowej w kat. A + B. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., 2008 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Mokre – dz. nr 373/2”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., PAPROCKA I., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Zawady I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PALCZUK B., WOŹNIAK M., 2008a – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologiczno-technologicznej złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej „Słupno – Wawrzynów” w kat.B+C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PALCZUK B., WOŹNIAK M., 2008b – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego „Słupno – Wawrzynów 2”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1988 – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych „Łosie” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1989 – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych „Łosie I” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1990a – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych „Chajęty II” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1990b – Karta rejestracyjna złoża ilów warwowych „Ciemne IV” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1996 – Dokumentacja geologiczna – uproszczona w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Chajęty II” (adaptacja karty rejestracyjnej). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1997 – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów warwowych „Łosie I” do produkcji cegły pełnej. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1998a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów zastoiskowych w kat. C₁ do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Mokre – Słupno”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1998b – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Nowe Słupno III”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1999a – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów do produkcji cegły pełnej „Mokre” położonego w obrębie działek 347 do 352. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 1999c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowca ilastego „Kobyłka Kolonia Chór 5”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PAPROCKA I., 2000 – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Sieraków”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2001a – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża ilów warwowych „Kobyłka I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2001b – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów warwowych „Kobyłka” dz. nr 854/3. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2002 – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Nowe Słupno V” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2003a – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologiczno-technologicznej złoża surowców ceramiki budowlanej „Słupno – Wawrzynów” w kat. B+C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2003b – Dodatek nr 2 do karty rejestracyjnej złoża ilów warwowych „Nowe Słupno” do produkcji cegły pełnej w miejsc. Słupno. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2003c – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ (dawnej karty rejestracyjnej) złoża ilów zastoiskowych „Ciemne III”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2004a – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Ciemne VI”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2004b – Dodatek Nr 2 do Karty rejestracyjnej złoża ilów warwowych „Ciemne I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2004c – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Mokre IV” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2004d – Dodatek Nr 2 do karty rejestracyjnej złoża ilów zastoiskowych i piasków schudzających do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Ciemne II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PAPROCKA I., 2004e – Dodatek Nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Ciemne VII”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2005a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów warwowych „Guzowatka - działka 102/1” w kat.C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2005b – Dodatek Nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów do produkcji ceramiki budowlanej „Guzowatka” w kat. C₂ (rozliczający zasoby złoża wg stanu na dzień 31.12.2005 w związku z zakończeniem eksploatacji). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2006a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat.C₁ złoża surowców ilastych „Mokre III dz. nr 370, 373/3”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2006b – Dodatek nr 3 do karty rejestracyjnej surowców ilastych ceramiki budowlanej - ilów zastoiskowych złoża „Nowe Słupno I” (rozliczający zasoby złoża wg stanu na dzień 31.12.2005 r. w związku z zaniechaniem wydobywania). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2007a – Dodatek nr 2 do karty rejestracyjnej złoża ilów „Radzymin – dz. nr 4” w kat C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2007b – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Guzowatka 4” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Borki” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008b – Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów warwowych „Guzowatka – działka 102/1” w kat.C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008c – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Chajęty 3” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2008d – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Ciemne VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- PAPROCKA I., 2008e – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego „Nowe Słupno IV” w kat. C₁ (rozliczający zasoby). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża surowca ilastego „Chajęty 3/1” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PAPROCKA I., 2009b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego „Chajęty 3” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POPRAWA P., 2010 – Potencjał występowania złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku w basenie bałtyckim i lubelsko-podlaskim. Przegl. Geol. nr 3.
- RĄCZASZEK H., 1978 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Wieliszew”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw z dnia 4 października 2002 r., Nr 165, poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw z dnia 10 kwietnia 2003 r., Nr 61, poz. 549.
- Rozporządzenie** Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dziennik Ustaw z dnia 6 kwietnia 2007 r., Nr 61, poz. 417.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Dziennik Ustaw z dnia 9 września 2008 r., Nr 162, poz. 1008.
- SIEDLECKI L., 1958 – Dokumentacja geologiczna surowców ilastych ceramiki budowlanej terenu Guzowatka. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SILIWOŃCZUK Z., 1988 – Karta rejestracyjna surowców ilastych ceramiki budowlanej (iłów zastoiskowych) z elementami planu racjonalnej gospodarki złoża „Chajęty” na lata 1989 – 93. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SOLCZAK E., 1979 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B złoża kruszywa naturalnego „Zalew Zegrzyński”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STACHÝ J. (red.), 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- STARKEL L. (red.), 1991 – Geografia Polski. Środowisko przyrodnicze. PWN, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TEISSEYRE M., 1988 – Karta rejestracyjna złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Guzowatka III”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TEISSEYRE M., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Ciemne VI”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 1997a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża ilów zastoiskowych do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej „Ciemne VI”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 1997b – Dodatek nr 1 do karty rejestracyjnej złoża ilów warwowych „Ciemne I”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., 1997c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ceramiki budowlanej „Zawady”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TULSKA I., GIŻYŃSKI J., 1996 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża surowców ilastych „Mokre II”. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Dziennik Ustaw z dnia 27 kwietnia 2001 r., 07.39.251 z późniejszymi zmianami.
- WŁOSTOWSKI J., BORKOWSKI P., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Radzymin. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., GRABOWSKI D. (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- WÓJCIK B., 1974 – Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego wykonanych na Zalewie Zegrzyńskim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZAPRZELSKI Z., 1997 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Teodorów”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego.
- ZIELIŃSKA-GRODZICKA D., 1961 – Złoże piasków schudzających dla ilastych surowców ceglarskich w Radzyminie. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.