

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz RACIAŹ (407)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Cezary Sroga*, Paweł Kwecko*,
Jerzy Król**, Małgorzata Marczak**, Hanna Tomassi-Morawiec*

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny Planszy A i B: Olimpia Kozłowska*
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska*

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

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA,
ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

ISBN

Copyright by PIG-PIB and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I. Wstęp (<i>C. Sroga</i>)	3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>C. Sroga</i>)	4
III. Budowa geologiczna (<i>C. Sroga</i>)	8
IV. Złoża kopalin (<i>C. Sroga</i>).....	12
1. Piaski kwarcowe	12
2. Kruszywo naturalne... ..	15
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>C. Sroga</i>)	18
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>C. Sroga</i>).....	22
VII. Warunki wodne (<i>C. Sroga</i>).....	24
1. Wody powierzchniowe.....	24
2. Wody podziemne.....	26
VIII. Geochemia środowiska.....	29
1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>).....	29
2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	31
IX. Składowanie odpadów (<i>M. Marczak, J. Król</i>)	33
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>C. Sroga</i>)	40
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>C. Sroga</i>)	43
XII. Zabytki kultury (<i>C. Sroga</i>)	46
XIII. Podsumowanie (<i>C. Sroga, J. Król</i>).....	47
XIV. Literatura	50

I. Wstęp

Arkusz Raciąż Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w 2010 r. w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA S.A. i Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie (plansza B). Arkusz wykonano zgodnie z Instrukcją opracowania MGP w skali 1:50 000 (Instrukcja..., 2005). Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Raciąż Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (MGGP), wykonanym przez Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA S.A. (Kwaśny, 2004).

Mapę sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000, w układzie współrzędnych „1942”. Składa się ona z dwóch Plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B zawiera warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi”, opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

Plansza A zawiera dane zgrupowane w następujących warstwach informacyjnych: kopaliny i górnictwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystane 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 pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Podstawowe materiały do niniejszego opracowania zebrano w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie oraz w archiwach starostw powiatowych w Płońsku, Płocku i Ciechanowie. Pozostałe materiały i informacje zebrano w: Nadleśnictwie Płońsk, Nadleśnictwie Płock, Wydziale Spraw Terenowych Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Płocku i Ciechanowie, Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Instytucie Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Delegaturze Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Płocku i Ciechanowie, oraz we właściwych terenowo urzędach miast i gmin. Zebrane informacje zweryfikowano zwiadem terenowym.

Dane o udokumentowanych złożach kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych, ściśle związanej z realizacją mapy geośrodowiskowej.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice obszaru arkusza Raciąż (o powierzchni 315 km²) wyznaczają współrzędne 20°00'–20°15' długości geograficznej wschodniej i 52°40'–52°50' szerokości geograficznej północnej. Jest on położony w północno-zachodniej części województwa mazowieckiego, na pograniczu powiatów: płockiego i płońskiego. W obrębie powiatu płockiego obszar arkusza obejmuje fragment miasta i gminy Drobin oraz gminy Staroźreby, a w obrębie powiatu płońskiego obejmuje miasto Raciąż, znaczną część gminy Raciąż oraz fragmenty dwóch gmin: Baboszewo i Dzierżążnia. Ponadto, na północnym zachodzie obszar arkusza obejmuje niewielki fragment gminy Zawidz (powiat sierpecki) i Siemiątkowo Koziebrodzkie (powiat żuromiński), a na północnym wschodzie – gminy Gliniojeck (powiat ciechanowski).

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) obszar omawianego arkusza znajduje się w zachodniej części makroregionu Nizina Północnomazowiecka (prowincja Niż Środkowoeuropejski, podprowincja Niziny Środkowopolskie). Południowo-zachodnia i centralna część arkusza wchodzi w skład mezoregionu Wysoczyzna Płońska, a fragment północno-wschodni należy do mezoregionu Równina Raciąska (fig. 1).

Pod względem morfologicznym teren arkusza Raciąż jest wyraźnie zróżnicowany. Wysoczyzna Płońska reprezentuje starszy, zdegradowany krajobraz polodowcowy. W części objętej arkuszem stanowi ona niemal bezleśną, falistą wysoczyznę morenową, która jedynie na południowym zachodzie jest urozmaicona wzgórzami morenowymi. Osiągają one

wysokość rzędu 135–145 m n.p.m. tworząc trzy pasy wzniesień rozdzielone podmokłymi obniżeniami. Najwyżej wzniesione jest wzgórze moreny spiętrzonej w okolicy Dłużniewa Dużego (146,9 m n.p.m.). Pozostała część wysoczyzny jest bardziej wyrównana; znajdują się tu liczne zagłębienia bezodpływowe (niecki wytopiskowe), niekiedy wypełnione torfami i drobnymi osadami zastoiskowymi. Jest to pozostałość po pojezierzu z okresu interglacjalu eemskiego.

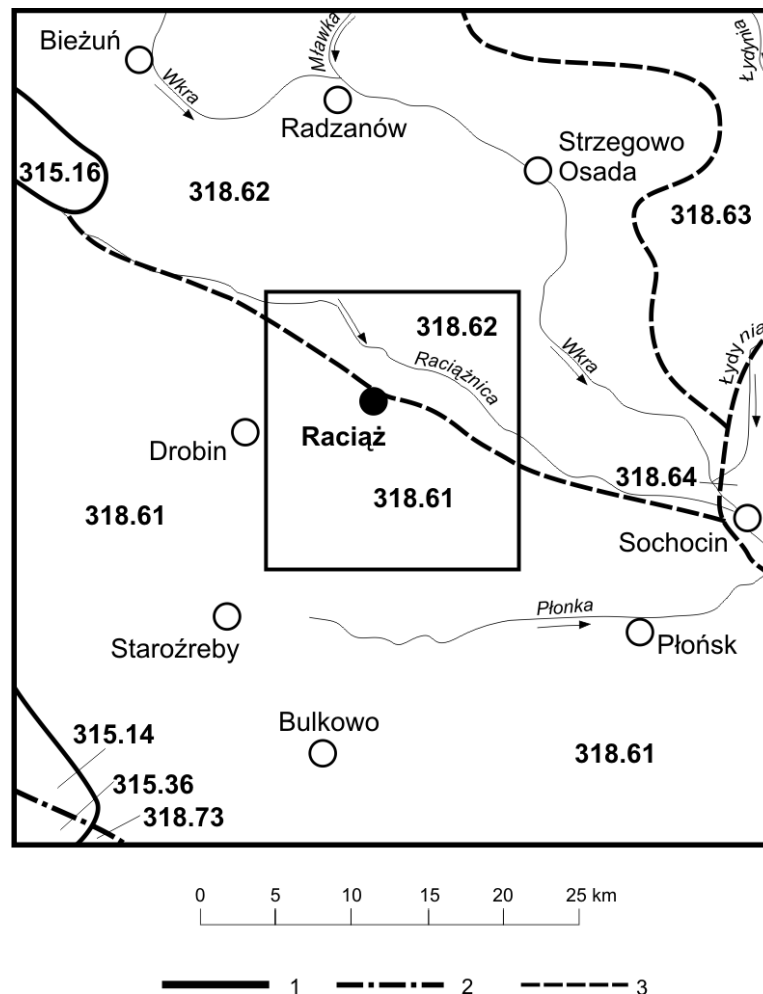


Fig. 1. Położenie arkusza Raciąż na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

Granice: 1 – podprowincji, 2 – makroregionów, 3 – mezoregionów

Podprowincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

Makroregion: Nizina Północnomazowiecka

Mezoregion: 315.14 - Pojezierze Dobrzyńskie

Mezoregion: 318.61 - Wysoczyzna Płońska

315.16 - Równina Urszulewska

318.62 - Równina Raciąska

Makroregion: Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

318.63 - Wzniesienia

Mławskie

Mezoregion: 315.36 - Kotlina Płocka

318.64 - Wysoczyzna Ciechanowska

Makroregion: Nizina Środkowomazowiecka

Ku północy i północnemu wschodowi obszar wysoczyzny jest silnie zdenudowany i zasypany osadami (Równina Raciąska), tworząc fragment rozległej strefy odpływu wód polodowcowych (równina sandrowa, torfowa i zastoiskowa). Lekko pofalowany i zalesiony teren wznosi się na wysokość około 110 m n.p.m. i opada ku wschodowi, zgodnie z biegiem szerokiej doliny rzeki Raciążnicy. Równina Raciąska urozmaicona jest niewysokimi wydmaciami, a na skraju północno-wschodnim i wschodnim obszaru arkusza (w okolicach Krajkowa, Kondrajca i Kruszenicy) – wzniesieniami moreny czołowej, dochodzącymi do 124,5 m n.p.m. Dolina Raciążnicy, położona na kierunku odpływu wód glacialnych, od wsi Kielki wcina się w powierzchnię równiny na głębokość do 10 m.

Obszar objęty opracowaniem pod względem klimatycznym należy do Regionu Zachodniomazurskiego, który wyróżnia się na tle innych regionów kraju większą częstością dni z pogodą umiarkowanie ciepłą z dużym zachmurzeniem latem, a w okresie zimowym – dni przymrozkowych bardzo chłodnych, z opadem i dni przymrozkowych z dużym zachmurzeniem, bez opadu. Średnia temperatura roczna wynosi 7°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą 18°C, a najzimniejszym styczeń z temperaturą –3,5°C. Dni mroźnych – z maksymalną temperaturą dobową poniżej 0°C – jest 44. Pokrywa śnieżna zalega około 60–70 dni. Omawiany rejon cechuje się niskim opadem rocznym, wynoszącym średnio 500–550 mm, a wielkość opadów w półroczu letnim (poniżej 350 mm) należy do najniższych w Polsce (Woś, 1999). Warunki wegetacji roślin w całym regionie nie należą do zbyt korzystnych, głównie ze względu na ujemny bilans wodny i częste, wiosenne przymrozki. Długość okresu wegetacyjnego wynosi 200–215 dni.

Warunki glebowe na omawianym obszarze są silnie zróżnicowane. Generalnie przeważają gleby należące do kompleksu żytniego dobrego i słabego oraz gleby kompleksu zbożowo-pastewnego słabego. Udział kompleksów pszennych jest znacznie mniejszy. Najlepsze gleby występują na Wysoczyźnie Płońskiej. Są to gleby płowe i brunatne, tworzące gleby pszenne wykształcone na glinach i glinach piaszczystych. W miejscach występowania glin silnie zapiaszczonych i piasków gliniastych powstały gleby pseudobielicowe kompleksu pszenno-żytniego, dość dobre pod wszystkie uprawy. Na pozostałym obszarze przeważają gleby niskiej jakości. Są to gleby pseudobielicowe i brunatne wylugowane (wykształcone z piasków gliniastych) oraz namuły lekkie piaszczyste, gleby torfowo-mułowe, murszowo-torfowe i piaszczyste gleby aluwialne. W większości są one zajęte przez trwałe użytki zielone: łąki i pastwiska średnie jakościowo.

Tereny leśne zajmują około 9% powierzchni arkusza i tworzą większe kompleksy w jego północnej części. Na pozostałym obszarze lasy są silnie rozdrobnione. Gatunkiem dominującym jest sosna, domieszkę stanowią: dąb, olsza i brzoza. Na Równinie Raciąskiej przeważa bór mieszany świeży; na pozostałym obszarze dużo większy jest udział siedlisk lasowych (las mieszany świeży) z brzozą i olchą. W dolinach rzecznych rozwinęły się łągi jesionowo-wiązowe i wierzbowo-topolowe. Zabagnione tereny otwarte porastają zarośla wikliny. Administracyjnie lasy państwowe należą do trzech nadleśnictw: Płock, Płońsk i Ciechanów. Każde z nich sprawuje również zarząd nad lasami niepaństwowymi, które stanowią około 25% ogółu terenów leśnych.

Nizina Północnomazowiecka z racji uwarunkowań środowiskowych jest regionem rolniczym. Na omawianym obszarze udział użytków rolnych sięga 90% powierzchni. Na terenach o urodzajnych glebach wiodącą funkcją jest drobnotowarowe rolnictwo indywidualne. Głównymi kierunkami produkcji rolnej są: uprawa roślin zbożowych i warzyw, sadownictwo, a także hodowla trzody chlewnej, bydła i produkcja mleka. Na terenach z dużym udziałem trwałych użytków zielonych rozwinęła się hodowla bydła.

Największą miejscowością w granicach arkusza jest Raciąż – siedziba władz samorządowych (gmina miejska i odrębna gmina wiejska), liczący 6,3 tys. mieszkańców. Miasto jest lokalnym ośrodkiem obsługi rolnictwa, z rozwiniętym przemysłem rolno-spożywczym. Funkcjonują tu zakłady mleczarskie „POL-MLEK Raciąż” Sp. z o.o., młyn zbożowy, kaszarnia, ubojnie zwierząt hodowlanych, a także: Alfa PVC Sp. z o.o. – producent granulatu pcv, zakład wykonawstwa sieci energetycznych, liczne firmy budowlane i transportowe. Drugim pod względem wielkości ośrodkiem rolniczo-przemysłowym i handlowo-usługowym jest miasto Drobin (większa część poza mapą). Rozwija się tu drobny przemysł, głównie spożywczy: mleczarnia, młyn, ubojnia drobiu. W kilku mniejszych miejscowościach funkcjonują zakłady hodowli zwierząt i przetwórstwa rolno-spożywczego (Pólka-Raciąż, Kondrajec Pański, Niemczewo, Karsy, Szapsk).

Sieć drogowa jest dobrze rozwinięta. Przez obszar arkusza przebiegają dwie ważne drogi krajowe: z południowego zachodu przez obwodnicę Raciąża i Dreglin prowadzi odcinek drogi nr 60 (Łęczycza-Płock-Ostrów Mazowiecka), a z północnego zachodu przez Drobin i Dłużniewo odcinek drogi krajowej nr 10 (Szczecin-Płońsk). Stosunkowo gęsta i dobrze utrzymana jest sieć dróg powiatowych i lokalnych, sukcesywnie modernizowanych ze środków finansowych lokalnych samorządów. Kruszywo naturalne dla budownictwa drogowego pozyskiwane jest z kilku czynnych kopalń piasku i pospółki z rejonu Krajkowa

i Kossobud. Pilnej modernizacji wymaga infrastruktura kolejowa. Linia kolejowa łącząca Toruń z Nasielskiem, przebiegająca przez Raciąż i Mystkowo ma znaczenie regionalne.

Gospodarka wodno-ściekowa jest stopniowo porządkowana; trwa modernizacja sieci w Raciążu, prowadzi się nowe inwestycje na terenach wiejskich. Wszystkie większe miejscowości są zwodociągowane, a lokalne wodociągi zasilają około 90% gospodarstw. Na omawianym terenie działają cztery oczyszczalnie ścieków (dwie w Raciążu, w Kondrajcu i Drobinie). Problemem w skali lokalnej jest brak składowisk odpadów spełniających wymogi techniczne i formalno-prawne; składowisko gminne w Lutomerzynie (czynne od 1978 r.) zostało ostatnio zamknięte, a składowisko miejskie w Raciążu jest przewidziane do zamknięcia z końcem 2009 r. (Sawicki, 2008).

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Raciąż opisano przede wszystkim w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Raciąż (Baraniecka, 1996), a także o Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława wraz z objaśnieniami (Bałuk, 1978; 1979).

Omawiany obszar jest zlokalizowany w marginalnej części platformy wschodnio-europejskiej, w obrębie synklinorium warszawskiego na zachodnim skłonie niecki brzeżnej. Niecka brzeżna jest podłużną, wąską depresją, wypełnioną osadami permo-mezozoicznymi, paleogeńskimi i neogeńskimi, które przykryte są pokrywą utworów czwartorzędowych. Spąg utworów synklinorium warszawskiego występuje na głębokości od 3 350 m w Gradzanowie (na północ od granic arkusza Raciąż) do około 1 880 m w okolicy Cieszkowa-Kolonii. Utwory te są reprezentowane przez piaskowce i iłowce jury dolnej, wapienie i wapienie margliste, oraz margle i mułki kredy. Strop osadów górnokredowych znajduje się na głębokości od 231 m w Cieszkowie do 236 m w Raciążu.

Do paleogenu na omawianym obszarze zaliczono mułkowate i ilaste utwory (oligocenu?) nawiercone w Raciążu i w Cieszkowie; mają one miąższość około 50 m. Neogen reprezentowany jest przez utwory miocenu i pliocenu. Osady miocenu nawiercono w trzech otworach: Drobin, Niesiołowo i Raciąż, oraz stwierdzono przy powierzchni w odsłonięciach i płytkich sondowaniach w rejonie Wrogocina i Bromierza Nowego. Profil miocenu w Niesiołowie rozpoczynają mułki węgliste, piaski i piaskowce z wkładkami węgla brunatnych o łącznej miąższości 14 m. Osady miocenu środkowego w Raciążu i Niesiołowie to utwory ilaste i mułkowate, czarne i brązowo-czarne, z węglem; podobny charakter mają

plytko występujące osady środkowego miocenu w Bromierzu Nowym. Miocen górny reprezentowany jest w profilach obu otworów przez ility szare, brązowe i czarne, a w otworze Drobin przez ility niebiesko-szare, szaro-czarne i stalowe z fauną małży i ślimaków, a także – ility pstre. Całkowita miąższość osadów miocenu jest zróżnicowana (od 30 m w Niesiołowie do 5–10 m w rejonie Wrogocina), co spowodowane jest zaburzeniami glacictektonicznymi podłoża podczwartorzędowego. Osady pliocenu reprezentowane są przez ility pstre z wkładkami mułków i piasków pyłowatych, a podrzędnie – węgla brunatnych. Ich miąższość również jest silnie zróżnicowana, co spowodowane jest skomplikowaną tektoniką podłoża, i wynosi od kilkunastu metrów w północnej części, 108 m w Raciążu, do 213 m w Gralewie.

W granicach arkusza podłoże podczwartorzędowe znajduje się na zróżnicowanej głębokości: w środkowej części zalega ono na głębokości około 20 m, na południowym zachodzie występuje płytko pod powierzchnią terenu (miejscami na powierzchni), a w części północno-wschodniej obniża się dość szybko od 35 m p.p.t. w Krajkowie do 125 m p.p.t. w Dreglinie. Podobne obniżenie podłoża stwierdzono się w rejonie Koziebród w części północno-zachodniej (Frankiewicz, 2003) oraz w rejonie Gralewa.

Osady czwartorzędowe akumulowane były w okresie preglacjalnym oraz podczas zlodowaceń: najstarszych, południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskich (fig. 2), przedzielonych okresami interglacjalnymi, w których akumulację osadów poprzedzała silna erozja. Osady preglacjalne stwierdzono w Łempinku, gdzie bezpośrednio nad utworami pliocenu leżą piaski rzeczne, mułki jeziorne i ility o miąższości 4,4 m.

Do zlodowaceń najstarszych należą gliny zwałowe nawiercone w Dreglinie na głębokości 115,6–121,0 m. Utwory zlodowaceń południowopolskich wykształcone są w postaci dwóch poziomów gliny zwałowej, rozdzielonych ility zastoiskowymi. Gliny stwierdzono na głębokości 69,8–96,2 m i 49,0–63,0 m w otworze wiertniczym w Dreglinie, a także w wierceniach w Krajkowie (na głębokości rzędu 25 m) i Łempinku. Podobnego typu utwory (gliny zwałowe i ility warwowe) ukazują się na powierzchni w wypiętrzonych strukturach Wrogocina. Do zlodowaceń południowopolskich zaliczono też wodnolodowcowe, rynnowe żwiry i piaski ze żwirami nawiercone w kilku otworach w Witkowie koło Raciąża, a także jeziorne mułki piaszczyste stwierdzone w otworach w rejonie wsi Karsy. Seria wodnolodowcowa jest młodsza od glin zwałowych, ma miąższość rzędu 50 m i wraz z wyżejległymi piaszczystymi osadami interglacjalu wielkiego stanowi wodonośną serię dającą zaopatrzenie w wodę dla miasta Raciąża. Równie wodonośne są piaszczyste serie interglacjalu w rejonie Kondrajca, Stróżęcina i wsi Setropie.

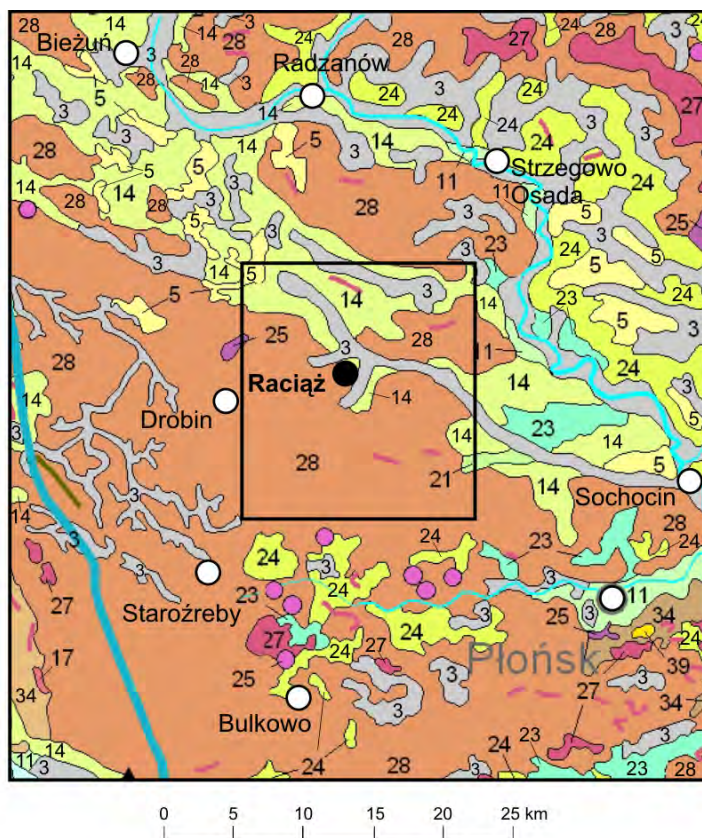


Fig. 2. Położenie arkusza Raciąż na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd, holocen:

3 Piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły

Czwartorzęd, plejstocen:

5 Piaski eoliczne, lokalnie w wydmach

11 Piaski, żwiry i mułki rzeczne

14 Piaski i żwiry sandrowe

17 Żwiry, piaski, glazy i gliny moren czołowych

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, glazy i gliny moren czołowych

28 Gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

34 Gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe

Trzeciorzęd, miocen:

39 Iły, mułki, piaski i żwiry z węglem brunatnym

Ciągi drobnych form rzeźby:

Ozy

Moreny czołowe

Kemy

Zasięg zlodowacenia wisły

Kry utworów starszych od czwartorzęd:

▲ neogeńskich i paleogeńskich

Uwaga: Przy opisie wydzielen stratygraficznych zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000

Utwory zlodowaceń środkowopolskich (odry i warty) występują powszechnie na całym prawie obszarze arkusza i tworzą przypowierzchniową serię osadów na wysoczyznach polodowcowych. Osady zlodowacenia odry stanowią gliny zwałowe, znane z czterech otworów wiertniczych: Dreglin, Niesiołowo, Witkowo, Krajkowo. Są to gliny o zmiennym wykształceniu, z przewagą pyłowo-piaszczystych. Występują one na głębokości od 4,5 do 25,0 m. W rejonie Drobina miąższość glin została zredukowana do 1,5 m, co należy wiązać ze spiętrzeniem glacitektonicznym osadów starszego podłoża.

Utwory interglacjału lubelskiego stwierdzono w otworze Dreglin na głębokości od 5 do 29 m. Stanowią je: piaski rzeczne i mułki z detrytusem roślinnym, spływy glin zwałowych, a w stropie pojedyncze głązy.

Osady zlodowacenia warty powszechnie występują na całej powierzchni omawianego obszaru i są reprezentowane przez: gliny zwałowe dwóch stadiałów, piaski ze żwirem i głazami moren czołowych, piaski lodowcowe moren czołowych, a także osady fluwioglacjalne sandrów zewnętrznych. Na północnym zachodzie górne gliny zwałowe występują w postaci ostańców. Najwyższy poziom glin zwałowych w okolicy Raciąża również zaliczono do zlodowacenia warty. Lodowcowe piaski i piaski ze żwirami występują w formie płatów o miąższości zwykle od 0,8 do 5,0 m, lokalnie do 10 m, i zawierają znaczną ilość frakcji pylastej. Profil osadów zlodowacenia warty zamyka seria piasków i mułków wytopiskowych, stwierdzona na powierzchni w rejonie wsi Kaczorowy i Ćwierśk.

W południowo-zachodniej części obszaru arkusza występują utwory interglacjału eemskiego, osadzone w nieckach wytopiskowych. Stanowią je: ily i mułki z wkładkami piasków, gytie, kreda jeziorna i torfy. Ich sumaryczna miąższość wynosi od 2 do 9 m.

Obszar arkusza w większości jest położony na przedpolu maksymalnego zasięgu zlodowaceń północnopolskich. Ily i mułki zastoiskowe (zlodowacenia wisły?) stwierdzono lokalnie w okolicach Raciąża, a na większym obszarze w dolinie Raciążnicy w rejonie Drozdowa i Kiełek. Najmłodsze sandry występują w rejonie Kondrajca Pańskiego i Dreglina (Wrotek, 2008, 2009). Piaski rzeczno-lodowcowe zajmują znaczne obszary w północnej części arkusza. Jest to wycinek strefy odpływu z obszaru marginalnego zlodowaceń północnopolskich. Odpływ kierował się częściowo przez Równinę Raciąską do doliny Wkry. Na tej przestrzeni odpływ sandrowy przekształcił się w odpływ rzeczny. Piaski wodnolodowcowo-rzeczne mogą się nakładać na podobne piaski wodnolodowcowe schyłkowych faz zlodowacenia warty albo na piaski zastoiskowe. Wspomniane piaski wodnolodowcowo-rzeczne i piaski tarasów nadzalewowych Raciążnicy mają miąższość od kilku do 10 m.

Do najmłodszych utworów o bliżej nie ustalonym wieku należą: piaski, mułki i gliny deluwialne, które osadziły się w obniżeniach i na zboczach wysoczyzny, eluwia glin zwałowych występujące głównie w części południowej, a także: pokrywy piasków eolicznych w części północnej. Spośród tych utworów jedynie piaski eoliczne w wydmach osiągają większe miąższości (szacunkowo do 20 m). W obrębie doliny Raciążnicy występują piaski ze żwirem i mułki rzeczne o niewielkich miąższościach.

W holocenie powstały głównie osady organiczne: gytie, piaski humusowe, torfy i namuły torfiaste. Utwory te cechują się różną i zmienną zawartością części humusowych i mineralnych. Mają niewielkie miąższości i nie wykazują wyraźnych granic między sobą. Torfy w dolinie Raciążnicy i w obniżeniu w okolicy Żychowa to na ogół torfy turzycowe i mszyste o miąższości nieprzekraczającej 2 m.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Raciąż udokumentowano siedemnaście złóż kopalin. W dwóch złożach zalegają piaski kwarcowe do produkcji betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej, w pozostałych – kruszywo naturalne przydatne dla drogownictwa i do celów budowlanych. Wszystkie są złożami kopalin pospolitych. Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację sozologiczną złóż przedstawiono w tabeli 1.

1. Piaski kwarcowe

Złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej zlokalizowane są w północnej części obszaru arkusza, na wychodniach pokryw piasków eolicznych i piasków eolicznych w wydmach. Zgodnie z klasyfikacją ochrony złóż należy je zaliczyć do złóż rzadkich w regionie, w którym występują (klasa 3). Z kolei z punktu widzenia ochrony środowiska zaliczono je do konfliktowych (klasa B).

Złoże piasków kwarcowych „Raciąż” udokumentowano w kategorii B+C₁ w 1971 r. (Lewicka-Zajączkowska, 1971) z przeznaczeniem kopaliny do produkcji betonów komórkowych. W wyniku opracowania dodatku do dokumentacji geologicznej (Majewski, 1984a) ze złoża wydzielono zasoby tzw. pola południowego, które obecnie stanowi odrębne złożo piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Raciąż-Pole południowe”. Zasoby złoża „Raciąż”, udokumentowanego na powierzchni 43,86 ha, określono na 2 519 tys. m³ piasków kwarcowych. Miąższość złoża waha się w przedziale 1,5– 5,3 m i wynosi średnio 5,7 m. Pod warstwą piaszczystej gleby zalega kopalina o zawartości SiO₂ od 88,01 do 95,47% (średnio 91,74%), przy średniej zawartości Fe₂O₃ – 0,6% i MgO – 0,23%..

Tabela 1

Złoza kopalni i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoza na mapie	Nazwa złoza	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. ton, tys. m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoza	Wydobycie (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoź		Przyczyny konfliktowości złoza
									Klasy 1 - 4	Klasy A - C	
wg Bilansu zasobów – stan na 31.12.2008 r. (Wołkowicz i in. (red.), 2009)											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Raciąż	pki	Q	2 519*	B+C ₁	Z	-	Sb	3	B	L, K, Z
2.	Raciąż-Pole południowe	pki	Q	438*	C ₁ *	N	-	Sb	3	B	L, K, Z
3.	Pólka-Raciąż	p	Q	102	C ₁ *	Z	-	Sd, Sb	4	B	L, K, Z
4.	Krajkowo	p, pż	Q	1 015	C ₁ *	Z	-	Sb, Sd	4	A	-
5.	Krajkowo II	pż	Q	181	C ₁	G	1	Sb, Sd	4	A	-
6.	Krajkowo III	p	Q	142	C ₁	G	29	Sd, Sb	4	A	-
7.	Krajkowo IV	pż	Q	95	C ₁	G	8	Sd, Sb	4	A	-
8.	Krajkowo VI	p	Q	497	C ₁	G	40	Sd, Sb	4	A	-
9.	Krajkowo V	pż	Q	220	C ₁	G	36	Sd, Sb	4	A	-
10.	Krajkowo VIII	p	Q	94	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
11.	Krajkowo VII	pż	Q	181	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
12.	Kossobudy III*	p	Q	92	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
13.	Kossobudy II*	p	Q	85	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
14.	Kossobudy	p	Q	197	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
15.	Kossobudy I	p	Q	157	C ₁	G	-	Sd, Sb	4	A	-
16.	Krajkowo Budki II*	p	Q	236	C ₁	G	-	Sb, Sd	4	A	-
17.	Krajkowo Budki	pż	Q	54	C ₁	G	11	Sb, Sd	4	A	-

Rubryka 2 :*- złoze nie figuruje w Bilansie zasobów..., informacje na podstawie dokumentacji geologicznej

Rubryka 3:pki – piaski kwarcowe o innych zastosowaniach; p – piaski; pż – piaski i żwiry

Rubryka 4:Q – czwartorzęd

Rubryka 6 :kategorie rozpoznania surowców udokumentowanych: kopalin stałych – B+C₁, C₁; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C*₁

Rubryka 7 :złoża: Z – zaniechane, N – niezagospodarowane, G – zagospodarowane;

informacje dotyczące stanu zagospodarowania złóż ustalono na podstawie wizji terenowej – październik 2009 r.

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

Rubryka 10 :złoża: 3 – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złożo; 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

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

Rubryka 12 : L – ochrona lasów; K – ochrona krajobrazu; Z – konflikt zagospodarowania terenu

Przeważają piaski bardzo drobne; zawartość frakcji 0,06–0,5 mm wynosi średnio 99,7%. Zawartość pyłów waha się w granicach od 0,2 do 2,2% i wynosi średnio 0,98%. Złoże ma formę wydmy i jest suche. Pod względem konfliktowości wobec środowiska zaliczono je do klasy B (złóż konfliktowych) gdyż niemal w całości jest porośnięte lasem i znajduje się w granicach obszaru chronionego krajobrazu, częściowo w granicach zespołu przyrodniczo-krajobrazowego. Ze względu na walory przyrodnicze terenu nie przewiduje się tu eksploatacji górniczej, a opracowany w 2009 roku miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego wręcz zakazuje naruszania powierzchni ziemi i zmian w krajobrazie.

Złoże „Raciąż-Pole południowe” udokumentowano w formie karty rejestracyjnej na obszarze 9,02 ha, z przeznaczeniem kopaliny do produkcji cegły silikatowej. Zarejestrowane zasoby złoża wynoszą 438 tys. m³ piasków kwarcowych (Majewski, 1984b). Miąższość złoża wynosi od 2,0 do 8,6 m (średnio 4,85 m), a grubość nadkładu waha się w granicach 0,2–0,8 m i wynosi średnio 0,4 m. Kopalinę stanowią piaski o zawartości SiO₂ od 89,75 do 95,19% (średnio 94,06%) oraz zawartości zanieczyszczeń ilastych od 0,4 do 1,7% (średnio 0,83%). Są to piaski bardzo drobnoziarniste; udział frakcji od 0,06–0,63 mm waha się w granicach od 93,9 do 98,2% (średnio 96,74%), a frakcji 0,63–2,5 mm wynosi średnio 1,9%, przy braku frakcji powyżej 2,5 mm. Złoże cechuje się prostą budową geologiczną, ma formę wydmy, jest częściowo zawodnione. Pod względem konfliktowości wobec środowiska naturalnego uznano je za konfliktowe (klasa B) gdyż położone jest na terenach leśnych, w granicach obszaru chronionego krajobrazu i zespołu przyrodniczo-krajobrazowego. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla tego terenu przewiduje funkcje krajobrazu chronionego.

2. Kruszywo naturalne

Na omawianym obszarze udokumentowano piętnaście złóż kruszywa naturalnego. Zgodnie z klasyfikacją ochrony złóż wszystkie należy zaliczyć do powszechnie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4), a z punktu widzenia ochrony środowiska niemal wszystkie (z wyjątkiem złoża „Pólka-Raciąż”) zaliczono do małokonfliktowych (klasa A). Średnie parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe dla złóż kruszywa naturalnego przedstawiono w tabeli 2.

Złoże piasków „Pólka-Raciąż” zlokalizowane jest na północ od Raciąży. Udokumentowano je w formie karty rejestracyjnej w 1989 r. na dawnych, śródleśnych terenach poeksploatacyjnych. Złoże zajmuje powierzchnię 2,23 ha; ma prostą budowę geologiczną: pokład piasku w obrębie wydmy pagórka. Kopalinę stanowią bardzo drobnoziarniste piaski eoliczne przydatne dla celów budowlanych i drogowych. Zarejestrowane zasoby kopaliny wynosiły 101,51 tys. ton (Szczęśniak, 1989). Złoże uznano za konfliktowe wobec środowiska naturalnego (klasa B) gdyż obecnie położone jest na terenach leśnych, w granicach

obszaru chronionego krajobrazu i zespołu przyrodniczo-krajobrazowego, a miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla tego terenu przewiduje funkcje krajobrazu chronionego.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Parametr						Zawodnienie złoże
		Miąższość złoże (m)	Grubość nadkładu (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoże (N/Z)	Punkt piaskowy (%)	Zawartość pyłów mineralnych (%)	Ciężar nasypowy w stanie utrzęsionym (kg/m ³)	
		od-do (średnio)	od-do (średnio)	średnio	od-do (średnio)	od-do (średnio)	średnio	
3	Pólka-Raciąż	b.d.	b.d.	0,1	b.d.	b.d.-	b.d.	suche
		3,0	0,3		100,0	1,06		
4	Krajkowo	3,2–12,8	zdjęty	nie dotyczy	63,4–95,0	0,2–4,3	b.d.	częściowo zawodnione
		b.d.	-		68,8–84,8	1,1–1,6		
5	Krajkowo II	3,5–10,2	0,0–1,8	0,11	69,6–78,4	1,4–3,0	1880	częściowo zawodnione
		6,0	0,5		73,7	2,4		
6	Krajkowo III	3,6–6,9	0,0–1,9	0,1	70,3–88,2	1,32–3,3	1880	częściowo zawodnione
		5,6	1,16		78,1	2,2		
7	Krajkowo IV	4,2–11,7	0,0–1,6	0,12	45,6–89,8	1,3–7,0	2000	częściowo zawodnione
		6,9	0,8		63,77	3,4		
8	Krajkowo VI	5,6–11,3	0,0–1,7	0,17	73,2–90,2	0,5–1,93	1840	częściowo zawodnione
		8,2	1,4		84,56	1,0		
9	Krajkowo V	5,4–9,1	0,0–1,9	0,05	69,1–79,9	2,8–3,0	1880	częściowo zawodnione
		7,3	1,16		74,5	2,9		
10	Krajkowo VIII	5,4–6,1	0,1–2,5	0,07	69,4–84,8	0,5–1,4	1840	częściowo zawodnione
		5,6	0,9		75,8	0,9		
11	Krajkowo VII	3,6–6,9	0,0–1,6	0,07	69,4–84,8	0,5–1,8	1830	częściowo zawodnione
		5,6	0,45		74,6	1,2		
12	Kossobudy III	4,3–5,5	0,5	0,1	73,0–88,4	1,0–3,7	1910	suche
		5,1	0,5		82,3	2,1		
13	Kossobudy II	2,5–5,0	0,5	0,1	73,0–89,0	1,4–3,7	1920	suche
		4,1	0,5		83,5	2,6		
14	Kossobudy	5,0–5,7	0,5–0,6	0,1	73,0–88,4	1,0–3,7	1880	suche
		5,2	0,5		81,5	2,1		
15	Kossobudy I	2,4–5,7	0,5–0,6	0,1	73,0–92,0	1,4–3,7	1840	suche
		4,3	0,5		85,6	2,2		
16	Krajkowo Budki II	2,2–8,2	0,0–1,4	0,12	74,3–93,9	2,4–3,6	1920	częściowo zawodnione
		6,3	0,7		81,5	3,0		
17	Krajkowo Budki	3,9–6,0	0,0–2,5	0,26	52,5–90,3	1,6–2,8	1920	częściowo zawodnione
		4,2	1,1		70,2	1,92		

b.d. - brak danych

W rejonie Krajkowa skupiają się złoża piasków oraz piasków i żwirów udokumentowane w obrębie wychodni utworów akumulacji wodno-lodowcowej i lodowcowej, z okresu zlodowaceń środkowopolskich. Pierwszym i zarazem największym złożem w tym rejonie było udokumentowane w formie karty rejestracyjnej złożo piasków oraz piasków i żwirów „Krajkowo” (Krakowiak, 1973). W 1989 r. opracowano dodatek do karty rejestracyjnej złoża, w wyniku którego zaktualizowano zasoby oraz poszerzono poziome i pionowe granice złoża. Zajmuje ono powierzchnię 7,14 ha, a jego zasoby według dodatku wynoszą 1 015 tys. ton pospółki przydatnej zarówno dla drogownictwa, jak i dla celów ogólnobudowlanych (Zembrzycka, 1989).

Na początku obecnego dziesięciolecia podjęto prace dokumentacyjne na obszarze bezpośrednio przyległym do złoża „Krajkowo”. Prace geologiczno-złożowe wykonano na dawnych terenach poeksploatacyjnych. W ich wyniku udokumentowano w kategorii C₁ trzy złoża piasków i żwirów: „Krajkowo II”, „Krajkowo III” i „Krajkowo IV” (Gołubowski, 2003a; 2003b; 2003c). Złożo „Krajkowo II” zajmuje powierzchnię niemal 2 ha, złożo „Krajkowo IV” – 1,25 ha, a ich aktualne zasoby według krajowego Bilansu zasobów (stan na koniec 2008 r.) wynoszą odpowiednio: 181 i 95 tys. ton kopaliny (Wołkowicz i in. [red.], 2009). W 2008 r. dla złoża „Krajkowo III” opracowano dodatek, w którym rozliczono wcześniej wyeksploatowane zasoby i powiększono obszar złoża (Matuk-Trapczyńska, 2008a). Aktualnie złożo zajmuje powierzchnię 1,74 ha, a jego zasoby według Bilansu... wynoszą 142 tys. ton piasków dla potrzeb budownictwa drogowego i ogólnego.

Kolejny etap dokumentowania nowych złóż w rejonie Krajkowa przypadł na koniec obecnej dekady i był związany bezpośrednio ze wzrostem zapotrzebowania na kruszywo do budowy obwodnicy drogowej dla Raciąża. W otoczeniu istniejących już złóż udokumentowano nowe: „Krajkowo V”, „Krajkowo VI”, „Krajkowo VII” i „Krajkowo VIII” (Matuk-Trapczyńska, 2008b; 2008c; 2008d; 2008e). Są to złoża niewielkie obszarowo, o powierzchni rzędu 2–4 ha i zasobach rzędu 100–200 tys. ton, maksymalnie do 500 tys. ton (tabela 1); dokumentowane w kategorii C₁ do głębokości 5–10 m, nieco poniżej zwierciadła wód gruntowych (częściowo zawodnione); przewidziane do rekultywacji w kierunku rolnowodnym. Złożo „Krajkowo VIII” udokumentowano w dwóch odrębnych, niewielkich polach zasobowych, częściowo w granicach zaniechanego złoża „Krajkowo”.

W rejonie miejscowości Kossobudy-Zalesie udokumentowano kolejne cztery złoża piasków pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego, przylegające bezpośrednio do siebie: „Kossobudy”, „Kossobudy I”, „Kossobudy II”, „Kossobudy III” (Matuk-Trapczyńska, 2008f; 2008g; 2009a; 2009b). Wszystkie te złoża mają formę niezbyt miąższych (do 5–6 m)

pokładów piasków drobnych, zalegających pod półmetrowym, gliniastym nadkładem i stanowią *de facto* jeden obszar zasobowy. Dokumentowane były w kategorii C₁ do poziomu wód gruntowych, są więc suche. Kopalina przydatna jest do drogownictwa i dla celów ogólnobudowlanych. Dwa pierwsze złoża mają powierzchnię 1,96 i 1,98 ha, a ich zasoby według Bilansu... (stan na koniec roku 2008) wynoszą odpowiednio: 197 i 157 tys. ton kopaliny (Wołkowicz i in. [red.], 2009). Dwa ostatnie złoża udokumentowane w 2009 r., nie figurują jeszcze w Bilansie zasobów. Złoże „Kossobudy II” zajmuje powierzchnię 1,08 ha, a jego zasoby określono na 85 tys. ton. W złożu „Kossobudy III” na obszarze 0,95 ha udokumentowano 92 tys. ton zasobów.

W rejonie miejscowości Krajkowo-Budki, na dawnych terenach poeksploatacyjnych udokumentowano w kategorii C₁ dwa niewielkie złoża kruszywa naturalnego. Złoże pospółki „Krajkowo-Budki” o powierzchni 1,06 ha zalega pod nadkładem piaszczysto-mułkowym o zmiennej grubości, w formie częściowo zawodnionego pokładu (Gołubowski, 2003d). Stan zasobów kopaliny na koniec 2008 r. wynosił 54 tys. ton (Wołkowicz i in. [red.], 2009). Sąsiednie złoże piasków „Krajkowo Budki II”, udokumentowane w połowie 2009 r. nie jest ujęte w krajowym bilansie zasobów. Dokumentacja geologiczna określa zasoby kopaliny w ilości 236 tys. ton na obszarze 1,96 ha (Gołubowski, 2009). Złoże jest częściowo zawodnione, a pod niewielkim nadkładem gliniasto-mułkowym zalegają piaski z niewielkim udziałem pospółki, przeznaczone do celów budowlanych i drogowych. W obu złożach nie rozpoznano spągu kompleksu surowcowego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Raciąż eksploatowanych jest trzynaście złóż kruszywa naturalnego, dwa złoża kruszywa należą do zaniechanych. Spośród dwóch złóż piasków kwarcowych jedno jest zaniechane i jedno – niezagospodarowane.

Intensywne wydobywanie pospółek i piasków dla drogownictwa oraz budownictwa ogólnego prowadzone jest w rejonie Krajkowa i Kossobud, w związku z budową obwodnicy drogowej dla miasta Raciąża, a także modernizacją dróg dojazdowych do obwodnicy i dróg lokalnych. Eksploatacja górnicza skupiona jest w gestii kilku przedsiębiorców.

Złoże „Krajkowo II” jest użytkowane przez Krzysztofa Sikorskiego z Krajkowa. Przedsiębiorca posiada koncesję z roku 2003 na wydobywanie kopaliny, ważną do 2016 r. Obszar koncesyjny obejmuje całe złoże, granica obszaru górniczego o powierzchni 2 ha pokrywa się z granicami złoża. Teren górniczy ma powierzchnię 2,5 ha i obejmuje działkę

gruntową należącą do koncesjodawcy. Eksploatacja w bardzo ograniczonej skali prowadzona jest we wgłębnym, częściowo zalany wodą wyrobisku, za pomocą koparki łyżkowej. Kopalina bez przeróbki transportowana jest do odbiorców. W wyrobisku i poza nim zdeponowane są niewielkie ilości żwirowo-gliniastego nadkładu.

Leżące bezpośrednio na północ złoże „Krajkowo VI” jest eksploatowane przez dwa podmioty gospodarcze. W zachodniej części złoża wydobywanie kopaliny prowadzi firma „Usługi Budowlane i Transportowe” Katarzyna Miklewska, z siedzibą w Kossobudach; w części wschodniej – Przedsiębiorstwo MIK Roboty Ziemne i Drogowe Jan Miklewski z Kossobud. Obie firmy posiadają ważne do 2023 r. koncesje wydane w 2008 r. Przystające do siebie obszary górnicze o powierzchni 1,63 i 1,84 ha obejmują niemal całe złoże, tereny górnicze (2,05 i 2,57 ha) są nieco większe. Eksploatacja prowadzona jest we wgłębnym, wspólnym wyrobisku, dwoma piętrami (na sucho i spod wody), za pomocą ładowarki i koparki z osprzętem chwytakowym. Nie prowadzi się przeróbki kopaliny, a nadkład wraz z humusem złożony jest na zewnątrz wyrobiska.

Sąsiadujące od wschodu złoże „Krajkowo IV” eksploatuje Adam Nowakowski z Głinojecka. Posiada on koncesję na wydobywanie kopaliny wyłącznie w granicach obszaru górniczego. Koncesję wydano w 2005 r. z terminem ważności do 2013 r. Obszar górniczy stanowią dwa pola o łącznej powierzchni 1,18 ha, rozdzielone filarem ochronnym dla linii energetycznej; teren górniczy o powierzchni 2,03 ha obejmuje całe złoże i przyległą działkę. Wydobywanie kopaliny prowadzi się w południowej części złoża, w wydłużonym, stokowo-wgłębnym, zawodnionym wyrobisku, dwoma piętrami, bez przeróbki. Nadkład jest shaftowany na zewnątrz, wzdłuż wyrobiska.

Użytkownikiem kolejnych trzech złóż zlokalizowanych w kierunku na wschód jest Przedsiębiorstwo MIK Roboty Ziemne i Drogowe Jan Miklewski z siedzibą w Kossobudach. Koncesję na eksploatację złoża „Krajkowo V” uzyskał w 2008 r. z ważnością do roku 2023. Obszar górniczy o powierzchni 1,79 ha jest nieco większy od złoża; teren górniczy obejmuje dodatkowo rejon dawnej eksploatacji (stare wyrobisko zalane wodą) i ma powierzchnię 3,25 ha. Planuje się rolno-wodny kierunek rekultywacji terenu poeksploatacyjnego. Obecnie wydobywanie piasków różnoziarnistych ze żwirem prowadzi się na niewielką skalę (około 30 tys. ton rocznie) w suchym wyrobisku stokowo-wgłębnym, jednym piętrzem przedsięwzięciem, za pomocą ładowarki, bez przeróbki kopaliny. Koncesję na prowadzenie wydobycia ze złoża „Krajkowo VIII” przedsiębiorca uzyskał w 2009 r.; zachowuje ona ważność do roku 2023. W obszarze złożowym wyznaczono obszar górniczy w formie dwóch pól o łącznej powierzchni 0,91 ha i teren górniczy obejmujący 2 pola złożowe złoża „Krajkowo VIII” wraz

z dawnymi wyrobiskami zaniechanego złoza „Krajkowo” (powierzchnia 2,71 ha). Wydobywanie kruszywa dozwolone jest wyłącznie w obrębie obszaru górniczego. Aktualnie pozyskuje się piaski średnioziarniste i pospółkę drobną z pola południowego, bezodpadowo spod wody, koparką zgarniakową, bez przeróbki. Eksploatacja złoza „Krajkowo III” prowadzona jest na podstawie koncesji z 2008 r. wydanej na okres 10 lat, w części złoza na południe od linii energetycznej, w obrębie obszaru górniczego o powierzchni 1,38 ha. Teren górniczy (2,13 ha) obejmuje całe złoże wraz z przyległą działką gruntową, na której zlokalizowany jest niewielki zakład przeróbczy: system sit do przesiewania urobku. Wydobywanie kopaliny w tym rejonie prowadzono od okresu powojennego do początku lat 90-tych, po czym eksploatację wznowiono w 2005 r. Humus z bieżącej eksploatacji oraz nadkład z lat poprzednich są zgromadzone na zewnętrznym składowisku. Odpady przeróbcze są w całości zagospodarowywane.

Bezpośrednio sąsiadujące złoże „Krajkowo VII” użytkuje firma „Usługi Budowlane i Transportowe” Katarzyna Miklewska, z siedzibą w Kossobudach. Przedsiębiorca górniczy posiada koncesję na wydobywanie kopaliny z roku 2009, ważną do końca 2023 r. Obszar koncesyjny tożsamy z obszarem górniczym obejmuje niemal całe złoże i ma powierzchnię 1,85 ha. Jego teren górniczy jest większy (2,37 ha) i obejmuje całą działkę gruntową. Eksploatacja kopaliny na niewielką skalę (około 10 tys. ton rocznie) prowadzona jest w jednopoziomowym wyrobisku stokowo-wgłębnym, obecnie na sucho, za pomocą koparki łyżkowej. Kopalina bez przeróbki jest transportowana do odbiorców samochodami. Humus i nadkład jest zgromadzony selektywnie na niewielkich zwałowiskach zewnętrznych.

Wydobywanie piasków ze złóż w rejonie wsi Kossobudy-Zalesie (złóża: „Kossobudy”, „Kossobudy I”, „Kossobudy II”, „Kossobudy III”) rozpoczęto w 2009 r. Dwa z nich: „Kossobudy” i „Kossobudy II” eksploatowane są przez firmę Przedsiębiorstwo MIK Roboty Ziemne i Drogowe Jan Miklewski, na bazie koncesji wydanych w 2009 r., z ważnością do 2023 i 2019 roku. Obszary górnicze obu złóż (odpowiednio: 1,96 i 1,07 ha) przylegają do siebie, a nieco większe tereny górnicze (2,24 i 1,33 ha) częściowo zachodzą na siebie. Wydobywanie kopaliny w złóżach „Kossobudy I” i „Kossobudy III” prowadzi z kolei firma „Usługi Budowlane i Transportowe” Katarzyna Miklewska, na podstawie koncesji wydanych w 2009 r., z takim samym terminem ważności i na podobnych warunkach. Obszar górniczy dla złoza „Kossobudy I” zajmuje powierzchnię 1,97 ha, a teren górniczy – 2,21 ha. Obszar i teren górniczy dla złoza „Kossobudy III” zajmuje odpowiednio: 0,94 i 1,29 ha. Cały obszar złóżowy (dla czterech złóż) stanowi wspólne wyrobisko wgłębne o uformowanych

skarpacek zewnętrznych i wyrównanym dnie. Humus i nadkład sąładowane są na zewnątrz, w części wyrobiska zgromadzono masy ziemne do przyszłych prac rekultywacyjnych.

W rejonie miejscowości Krajkowo-Budki od okresu powojennego do początku lat 90-tych pozyskiwano kruszywo grube (pospółki pochodzenia lodowcowego) na potrzeby lokalne. Po około 10-cioletniej przerwie wznowiono eksploatację ze złoza piasków i żwirów „Krajkowo Budki”. Koncesję na wydobywanie kopaliny uzyskało w 2004 r. Przedsiębiorstwo „Usługi Transportowe” Tadeusz Noskiewicz, z siedzibą w Raciązu. Koncesja jest ważna do końca 2012 r. Dla złoza ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 1,06 ha, pokrywający się z granicami złoza, oraz teren górniczy o powierzchni 1,43 ha. Aktualnie wydobywanie utrzymywane jest na nieznacznym poziomie; zasoby złoza są na wyczerpaniu. Stokowo-wgłębne wyrobisko częściowo zalane jest wodą. Sąsiednie złoze piasków drobnych „Krajkowo Budki II” eksploatuje Adam Nowakowski, właściciel Przedsiębiorstwa Transportowo-Handlowego „WAPNOPOL” z siedzibą w Głinojecku, który w połowie roku 2009 uzyskał koncesję na okres 10-ciu lat (do końca 2018 r.). Obszar górniczy o powierzchni niemal 2 ha obejmuje całe złoze, a teren górniczy (2,86 ha) pokrywa się z granicą własności. Eksploatacja w wyrobisku stokowo-wgłębny jest bezodpadowa, a niewielkie ilości nadkładu są sąładowane na zewnątrz wyrobiska.

Największe w omawianym rejonie, zaniechane złoze „Krajkowo” było eksploatowane w latach 1973-1992 przez ówczesny Rejon Dróg Publicznych w Płocku. Kopalinę urabiano mechanicznie, początkowo na sucho, a następnie spod wody koparkami chwytakowymi. Urobek wykorzystywano do naprawy lokalnych dróg. Teren poeksploatacyjny zajmuje rozległe, częściowo zreultywowane wyrobisko wgłębne, w większości zalane wodą gruntową.

Złoze piasków droboziarnistych „Pólka-Raciąż” udokumentowano wokół istniejącego od lat 80-tych wyrobiska stokowo-wgłębne. Do 1991 r. eksploatację wewnętrznych partii złoza prowadziła bez koncesji miejscowa ludność, powiększając zasięg wyrobiska do obecnych wymiarów (około 100 x 80 m i głębokość do 3–4 m). Po zaniechaniu wydobywania piasków teren uległ samorekultywacji (las).

W latach 1966-1993 w wyrobisku zlokalizowanym w południowo-wschodniej części złoza piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych „Raciąż”, prowadzono na niewielką skalę eksploatację piasków wydmy. Śladem po działalności górniczej jest dziś niewielkie wyrobisko stokowo-wgłębne w brzeżnej partii wydmy, zarastające lasem.

W okolicach wsi Pólka – Raciąż, w rejonie występowania piasków wodnolodowcowych i lodowcowych moren czołowych (być może akumulacji szczelinowej), prowadzona jest od kilku już lat okresowa, niekoncesjonowana eksploatacja pospółki. Aktualnie

nielegalne wydobywanie kopaliny prowadzone jest w czterech głównych wyrobiskach o wymiarach rzędu 100–250 m i głębokości do około 15 m (poniżej poziomu wód gruntowych), a także w szeregu mniejszych zagłębień. Pozyskiwanie kruszywa odbywa się w sposób zorganizowany; wyrobiska są regularne, skarpy wyrównane. Część starych wyrobisk (sprzed kilkunastu lat?) zapełniona jest nadkładem i gorszej jakości urobkiem, często z wodą gruntową w spągu. Miejsca takie zinwentaryzowano i zaznaczono na mapie jako punkty występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne.

Pozostałością po wydobywaniu kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne są stare (sprzed kilku-, kilkunastu lat), płytkie wyrobiska stokowo-wgłębne, zlokalizowane w obrębie utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych pozbawionych nadkładu, w rejonie Kraszewa, Gralewa i Bromierza Nowego. Pozyskiwano z nich piaski dla celów budowlanych. Miejsca takie przedstawiono na mapie jako punkty występowania kopaliny.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Raciąż, z uwagi na słabe rozpoznanie geologiczno-złożowe terenu, nie ma zbyt dużych możliwości wyznaczenia obszarów prognostycznych i perspektywicznych występowania kopalin.

Na podstawie wyników dotychczasowych robót geologicznych, a także prac kartograficznych wyznaczono trzy obszary perspektywiczne występowania kruszywa naturalnego. Na mapie zaznaczono również obszary o negatywnych wynikach rozpoznania perspektyw surowcowych piasków, piasków i żwirów oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej.

Obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów w rejonie na północ od miejscowości Pólka – Raciąż wyznaczono na podstawie wizji terenowej wyrobisk, w których prowadzona jest niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa naturalnego, a także na podstawie analizy mapy geologicznej (Baraniecka, 1996). Występują tu piaski różnoziarniste z domieszką żwiru, partiami zaglinione. Ich geneza nie jest ostatecznie ustalona: w przewadze są to piaski osadów wodnolodowcowych i lodowcowych moren czołowych, również osady akumulacji szczelinowej. Stwierdzona miąższość kompleksu okruchowego do poziomu wód gruntowych wynosi od 3 do 15 m, a grubość piaszczysto-gliniastego nadkładu 0,3–0,5 m.

Obszar perspektywiczny występowania piasków i żwirów w rejonie Krajkowa wyznaczono na podstawie analizy dokumentacji geologicznych liczących w tym rejonie złóż, wizji lokalnej wyrobisk i analizy mapy geologicznej. W sąsiedztwie udokumentowanych złóż, w obrębie wychodni utworów akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej z okresu

zlodowaceń środkowopolskich, występują piaski z domieszką żwirów o podobnej miąższości i zbliżonych parametrach jakościowych jak w złożach tego rejonu. Dane z robót geologiczno-złożowych wskazują, że miąższość całego kompleksu surowcowego w rejonie występowania piasków i żwirów wodnolodowcowych oraz lodowcowych wynosi od 3 do 10 m, przy grubości nadkładu 0,2–0,3 m. Z uwagi na brak bliższych danych o rozprzestrzenieniu i jakości kopaliny nie wyznaczono w tym rejonie obszaru prognostycznego.

Podobnie, wokół czterech złóż w rejonie miejscowości Kossobudy – Zalesie można wyznaczyć obszar perspektywiczny piasków i żwirów. Jego zasięg boczny należy ograniczyć do wychodni utworów akumulacji wodno-lodowcowej i lodowcowej, wyznaczonej w trakcie prac kartograficznych (Baraniecka, 1996). Z wizji lokalnej złóż piasków wynika, że pakiet piaszczysty zalega tu w formie regularnego pokładu o miąższości rzędu 5–6 m, pod nadkładem o grubości do 0,5 m.

W latach 70-tych ubiegłego stulecia na omawianym obszarze prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszywa naturalnego. Wykonane prace nie stwierdziły występowania tych kopaliny w ilościach mających znaczenie przemysłowe. Na tej podstawie wyznaczono cztery obszary o negatywnych wynikach rozpoznania: dwa surowców ilastych ceramiki budowlanej, jeden piasków i jeden kruszywa piaskowo-żwirowego.

W północno-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie wsi Koziebrody, a także na północ od Drobina, w obrębie wychodni i płytkiego zalegania glin zwałowych poszukiwano surowców do produkcji cienkościennych elementów ceramicznych. W obu rejonach wykonano sondowania do głębokości kilkunastu metrów. Stwierdzono gliny zwałowe o dużej zmienności składu petrograficznego, a także piaski pylaste i gliniaste. Kopalina ilasta o bilansowej miąższości występuje tu jedynie w formie niewielkich gniazd o średniej miąższości kilkudziesięciu centymetrów (Staśkiewicz, Cieśla, 1977).

Na północ od miejscowości Pólka-Raciąż prowadzono badania penetracyjne w ramach poszukiwań złóż piasków budowlanych (Łazowski, 1973). Rejon badań wyznaczono w miejscu występowania piasków tarasu akumulacyjnego. Wykonano 9 sondowań mechanicznych i świdrem ręcznym do głębokości 2,5– 10,0 m (część poza mapą), z czego tylko w jednym stwierdzono występowanie ławicy piasków drobnoziarnistych o miąższości około 9 m. Pozostałymi sondowaniami stwierdzono występowanie na całym obszarze piasków gliniastych i pylastych o podwyższonej zawartości pyłów mineralnych (rzędu 11–21%) i grudek gliny. W ramach tych samych prac penetracyjnych, na południe od miejscowości Żychowo – w obrębie niewielkiego wzniesienia z występującymi tu piaskami wydmy,

zalegającymi na piaskach akumulacji lodowcowej – wykonano cztery sondowania do głębokości 2,5–4,5 m. Natrafiono jedynie na pakiety piasków w postaci nieciągłej, cienkiej warstwy o miąższości 1,5–2,0 m, leżącej na nieprzewierconych sondami ławicach piasków gliniastych i pylastych (Łazowski, 1973).

W latach 60-tych ubiegłego stulecia w okolicach Raciąża prowadzono poszukiwania węgla brunatnego. Podstawą poszukiwań było wiercenie studzienne w Raciążu, w którym na głębokości 70 m stwierdzono dwumetrową warstwę węgla. W ramach prac rozpoznawczych wykonano jeden otwór, w którym na głębokości 166,1 m natrafiono na warstwę węgla brunatnego o miąższości 6,8 m. Z punktu widzenia węgloności odwiercony otwór jest pozytywny, jednakże pod względem bilansowości – negatywny (Ciuk, 1961). W otworach wiertniczych wykonywanych później do celów badawczych i kartograficznych w okolicy Raciąża nie natrafiono na warstwy węgla mające jakiegokolwiek znaczenie gospodarcze.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar odwzorowany arkuszem Raciąż położony jest w dorzeczu środkowej Wisły. W całości należy on do dolnej części dorzecza Wkry; rzeki – która niesie swe wody do Wisły poprzez Narew, będąc prawobrzeżnym dopływem Narwi. Północno-wschodnia część obszaru arkusza położona jest w obrębie bezpośredniej (II rzędu) zlewni Wkry; pozostała część należy do zlewni III rzędu: Raciążnicy i Płonki (południowy skraj obszaru) – rzek będących prawobrzeżnymi dopływami Wkry. Sieć rzeczna jest słabo wykształcona – przeważają ciekły o niewielkich przepływach oraz rowy melioracyjne.

Główną rzeką omawianego obszaru jest Raciążnica. Jej całkowita długość wynosi 56,9 km, z czego około 23 km środkowego biegu przypada na obszar arkusza. Rzeka cechuje się deszczowo-śnieżnym reżimem zasilania o największych wezbraniach w okresie wiosennym (koniec marca – kwiecień) i niżówkach letnich (lipiec – sierpień). Wylewy wód nie powodują znaczniejszych szkód. Raciążnica jest zaliczona do rzek zagrożonych deficytem wód powierzchniowych powyżej ujścia Karsówki; zasoby wody w jej górnym odcinku są niewystarczające dla zaspokojenia potrzeb użytkowników i środowiska przyrodniczego. Średni roczny przepływ rzeki wynosi 2,94 m³/s, a średni przepływ z najniższych stanów wody 0,88 m³/s. Znaczniejszymi dopływami Raciążnicy są prawobrzeżne: Karsówka i Rokitnica. Karsówka jest uregulowana na całej swej długości, w okresie wiosennym prowadzi duże

ilości wody, latem niewielkie. Jej dno jest silnie zamulone i zanieczyszczone grzybem ściekowym. Gęsta jest sieć mniejszych cieków o niewielkich przepływach i rowów melioracyjnych. W okresie letnim i jesiennym częste są niżówki, co spowodowane jest niskim poziomem opadów atmosferycznych w całym regionie. Do zlewni Płonki należy około 4% powierzchni arkusza w obrębie Wysoczyzny Płońskiej.

Stojące wody powierzchniowe stanowią niewielkie obszarowo i nieliczne jeziora, stawy i sadzawki, które częściowo powstały w wyniku eksploatacji torfów. Z uwagi na deficyt wody występujący w całym regionie, istotne jest zwiększenie retencji wód powierzchniowych, a tym samym zmniejszenie odpływu wód podziemnych. W rejonie Bud Kraszewskich na Raciążnicy projektuje się utworzenie zbiornika retencyjnego, który ma spełniać również funkcję rekreacyjną (Studium..., 2005). W ramach programu poprawy retencji wód powierzchniowych projektuje się ciąg niewielkich zbiorników na Raciążnicy od Kiełek w dół rzeki, przez Galominek (poza mapą) po Dłużniewo (Studium..., 2002).

Monitoring jakości wód powierzchniowych jest prowadzony przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Punkty pomiarowo-kontrolne na omawianym obszarze są nieliczne. Zgodnie z obowiązującym obecnie Rozporządzeniem Ministra Środowiska z 20.08.2008 r. oznaczono stan jednolitych części wód (Rozporządzenie..., 2008). W roku 2008 badaniem objęte były wody Raciążnicy i Karsówki. Na Raciążnicy ocenie poddano odcinek rzeki od dopływu spod Niedróża Starego do Rok (punkt kontrolny w Kiełkach), oraz od Rokitnicy do ujścia (poza mapą: punkt koło Sochocina). Dane z obu punktów wskazują na zły stan ogólny wód. Na Karsówce ocenie poddano wody rzeki od źródeł do ujścia (punkt kontrolny koło Raciąża). Ogólny stan wody również oceniono jako zły (Stan środowiska..., 2009).

Dwa lata wcześniej badania stanu jakości wód prowadzono na Raciążnicy i na Karsówce. Wody Raciążnicy w przekroju Dezerty Pustki i Raciąż zostały zaliczone do IV klasy – wody niezadowolającej jakości, a w przekroju Pęsy Małe do V klasy – złej jakości. Wody Karsówki w trzech przekrojach: powyżej Drobina, poniżej Drobina i w Raciążu zostały zaliczone również do V klasy (Stan środowiska..., 2007). Głównym źródłem zanieczyszczeń wszystkich cieków na omawianym obszarze wciąż pozostaje działalność rolnicza: zbyt duże stężenia fosforu ogólnego, azotanów i pestycydów, a także brak kanalizacji w małych miejscowościach. Na przestrzeni ostatnich lat na omawianym obszarze nie prowadzono badań jakości wód stojących.

2. Wody podziemne

Uwzględniając podział regionalny wód podziemnych obszar arkusza Raciąż należy do regionu mazowieckiego w makroregionie północno-wschodnim (Paczyński [red.], 1995). Występują tu dwa piętra wodonośne: czwartorzędowe – stanowiące główny użytkowy poziom wodonośny oraz trzeciorzędowe, mające podrzędne znaczenie (Fabianowski, 2000). Starsze piętra kredowo-permskie, które mogą kontynuować się z obszaru sąsiedniego arkusza Drobin, nie zostały przebadane (Macioszczyk, Stępień, 2002).

Obszar arkusza Raciąż obejmuje fragment rozległego głównego zbiornika wód podziemnych, wymagającego ochrony: GZWP nr 15 – Subniecka Warszawska (fig. 3):

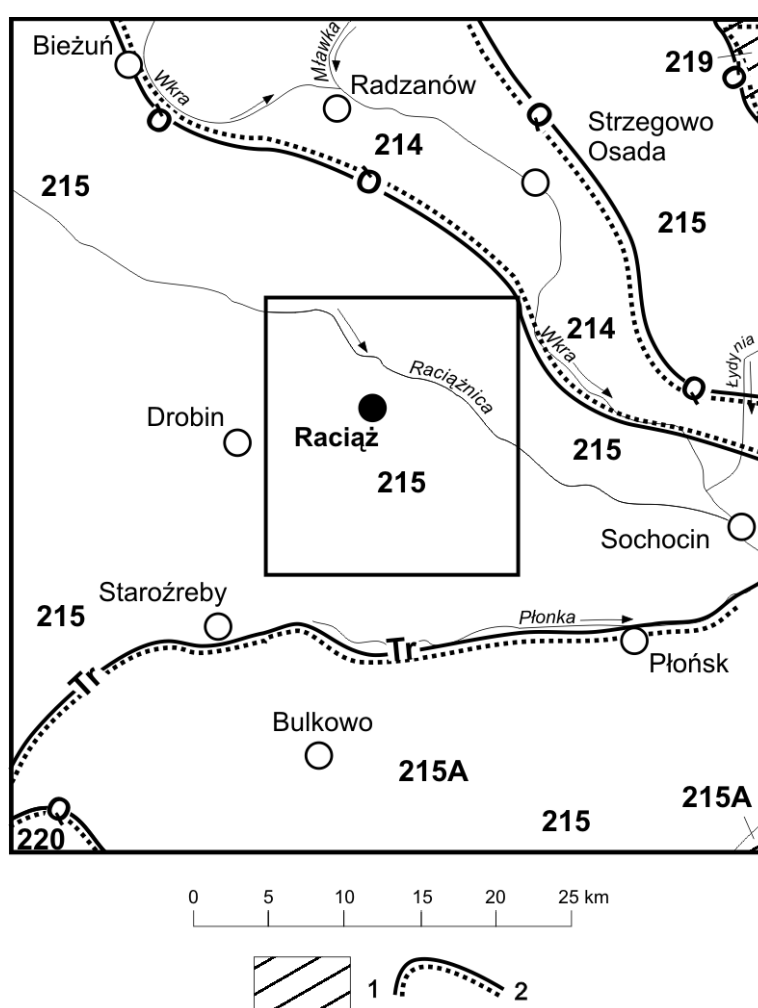


Fig. 3. Położenie arkusza Raciąż na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – granice GZWP w osrodku porowym (Q – utwory czwartorzędowe, Tr – utwory trzecio-rzędowe)

Nazwa i numer GZWP, wiek utworów wodonośnych: Zbiornik Działdowo – 214, czwartorzęd (Q); Subniecka Warszawska – 215, trzeciorzęd (Tr); Subniecka Warszawska (część centralna) – 215A, trzeciorzęd (Tr); Zbiornik międzymorenowy rzeki Łydynia – 219, czwartorzęd (Q); Pradolina rzeki – środkowa Wisła (Włocławek-Płock) – 220, czwartorzęd (Q)

Ten trzeciorzędowy zbiornik, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 250 tys. m³/d, nie posiada dokumentacji hydrogeologicznej w zakresie wyznaczenia strefy ochronnej (Kleczkowski, 1990). Dla zbiornika dotychczas nie wykonano szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej.

Głównym użytkowym piętrzem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe. W centralnej i wschodniej części obszaru arkusza w obrębie piętra czwartorzędowego występuje tylko jeden poziom wodonośny (uznany za główny poziom użytkowy), który układa się na zmiennych głębokościach od 5 do 50 m. Jego miąższość jest zróżnicowana: od 5 do 40 m i średnio wynosi 12 m. W tej części obszaru arkusza występują też tereny, na których w ogóle brak użytkowego piętra wodonośnego. Są to rejon: Żabieniec – Pólka-Raciąż, Zdunówko – Dramino, Ćwiersk – Kielki, Gralewo Nowe – Błonie, Dobrska – Strzeszewo i rejon Brzeście Małe – Brzeście. W skali całego arkusza stanowią one aż 13% jego powierzchni.

Na pozostałym obszarze arkusza, w obrębie piętra czwartorzędowego występują dwa poziomy, pomiędzy którymi stwierdzono więzi hydrauliczne: poziom nadglinowy i poziom podglinowy. Na taki nieciągły układ dwupoziomowy nakładają się struktury kopalne o zmiennej miąższości serii wodonośnych. Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną obszaru i zmienność litologii utworów czwartorzędowych występuje tu znaczne zróżnicowanie parametrów hydrogeologicznych (współczynnika filtracji, przewodności), a w konsekwencji zasobności dyspozycyjnej. Najczęściej ujmowana warstwa wodonośna występuje w przedziale głębokości od 15 do 50 m, rzadziej od 5 do 15 m, a sporadycznie poniżej 5 m lub powyżej 50 m (Fabianowski, 2000). Najpłycej występuje w dolinie Raciążnicy i na północnym wschodzie oraz w rejonie Setropie – Wrogocin.

Na przeważającej części obszaru arkusza wydajność potencjalna pojedynczej studni mieści się w przedziale od 10 do 30 m³/h. Najlepsze warunki hydrogeologiczne panują w dolinie Raciążnicy, gdzie wydajność potencjalna osiąga wartość od 70 do 120 m³/h. W rejonie Witkowa (na południowy wschód od Raciąża) znajduje się zbiornik wód podziemnych w formie rynny – tzw. pradolina raciąska, w którym wydajności są jeszcze wyższe przy depresji 2,0–3,4 m, co świadczy o dobrym zasilaniu i odnawialności zasobów. Miąższość poziomu wodonośnego osiąga tu 80 m; bardzo wysoka jest przewodność (średnio powyżej 1300 m²/d) oraz współczynnik filtracji (30,8 m/d).

W północno-wschodniej i zachodniej części obszaru arkusza można spodziewać się warstw wodonośnych w obrębie utworów trzeciorzędowych. Brak jest jednak wystarczającej dokumentacji otworowej. Informacje dotyczące potencjalnych możliwości ich wykorzystania pochodzą z badań regionalnych (Paczyński [red.], 1995). Po rozpoznaniu może ono stanowić

użytkowy poziom wodonośny w miejscach gdzie brak jest poziomu czwartorzędowego. Poziom wodonośny miocenu występuje na głębokości 210–220 metrów, a miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 20 m.

Znaczne, chociaż nierównomiernie rozmieszczone zasoby wód podziemnych na obszarze arkusza są wykorzystywane w stosunkowo niewielkim stopniu. Przypowierzchniowy poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym, wykorzystywany jest przez gospodarstwa indywidualne. Jest on związany z występującymi na powierzchni terenu piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich, a na północy – z piaskami i żwirami wodnolodowcowymi i rzecznyymi zlodowaceń północnopolskich. Miąższość osadów wodonośnych tego poziomu jest niewielka i nie przekracza kilku metrów. Jakość poziomu przypowierzchniowego jest zróżnicowana; na ogół dobra, ponadnormatywne stężenia dotyczą związków Fe, Mn i azotanów.

Wody podziemne głównego poziomu użytkowego – związane z osadami piaszczystymi interglacjału mazowieckiego i piaskami wodnolodowcowymi zlodowacenia środkowopolskiego – są ujmowane w kilku większych ujęciach i rozprowadzane systemem wodociągów do poszczególnych miejscowości. Obszar arkusza jest w 90% objęty siecią lokalnych wodociągów. Do największych ujęć komunalnych należy miejsko-gminne ujęcie w Raciążu-Witkowie, które składa się z trzech studni o łącznej wydajności 250 m³/h. Zaopatruje ono w wodę miasto Raciąż oraz okoliczne wsie systemem wodociągowym. Ważne dla systemu zaopatrzenia ludności w wodę są ujęcia wiejskie: w Kondrajcu Pańskim (o poborze 58m³/d), w Drobinie (trzy studnie pobierające ponad 180 m³/d), w Gralewie (dwuotworowe ujęcie o wydajności 80 m³/h przy depresji 16,0 m) pobierające około 30 m³/d, a także ujęcia we Wrogocinie i w Cieszkowie-Kolonii (dwuotworowe). Do większych ujęć przemysłowych należy ujęcie wielootworowe dla zakładów mleczarskich w Raciążu (wydajność 115 m³/h przy depresji 1,85 m), a także ujęcia dla: wytwórni granulatu pcv w Raciążu, zakładów mięsnych i tuczarni w Kondrajcu Pańskim, zakładu rolnego w Karsach, gorzelnii we wsi Setropie.

Eksploatowane wody charakteryzują się różną jakością. Wody użytkowego poziomu wodonośnego ujmowane w Witkowie należą do kategorii Ib – wód dobrej jakości, pomimo że nie są one izolowane od powierzchni. W pozostałych ujęciach wody należą do kategorii IIb, czyli wód o średniej jakości, wymagających uzdatniania ze względu na przekroczenia dopuszczalnych wskaźników: jonu żelaza, manganu, mętności i barwy. Stacje uzdatniania funkcjonują w: Koziebrodach, Witkowie, Drobinie, Gralewie. Złą jakością (III klasa) odznaczają się wody podziemne w północno-zachodniej części obszaru arkusza; wpływa na to

ponadnormatywna zawartość jonu amonowego. Głównym źródłem zanieczyszczeń (oprócz źródeł obszarowych, pochodzących z działalności rolniczej) są dwa składowiska odpadów stałych (w Raciążu i Lutomerzynie), biologiczne oczyszczalnie ścieków i nieszczelne szamba.

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 (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (medianach) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000 (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5 x 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 była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia: As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego 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 3

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 407 – Raciąż	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 407 – Raciąż	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	2 – 73	25	27
Cr Chrom	50	150	500	<1 – 9	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	6 – 41	28	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	<1 – 6	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1 – 7	2	3
Pb Ołów	50	100	600	<3 – 12	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 407 – Raciąż w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			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,		
Cr Chrom	7			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,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 407 – Raciąż do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

Prezentacja wyników

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

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 3).

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

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

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).

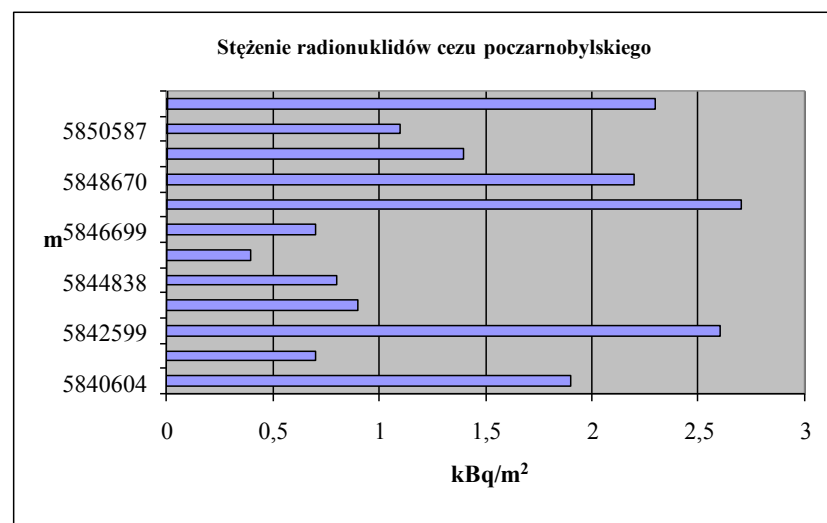
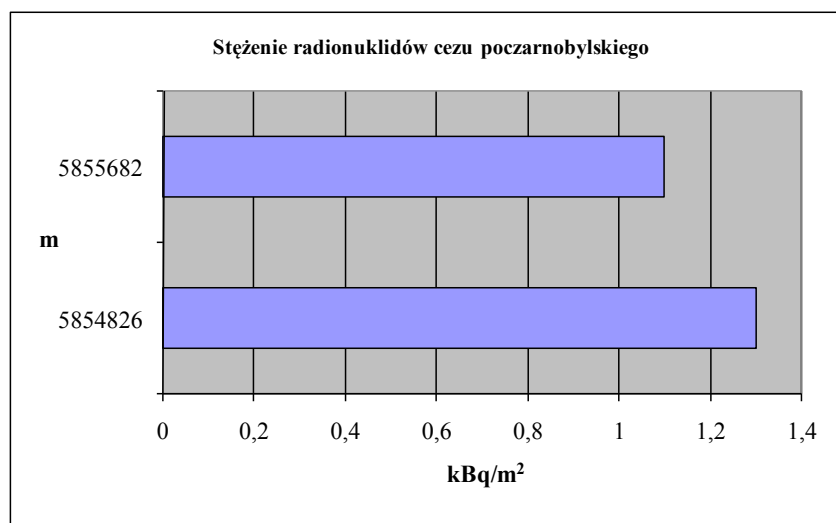
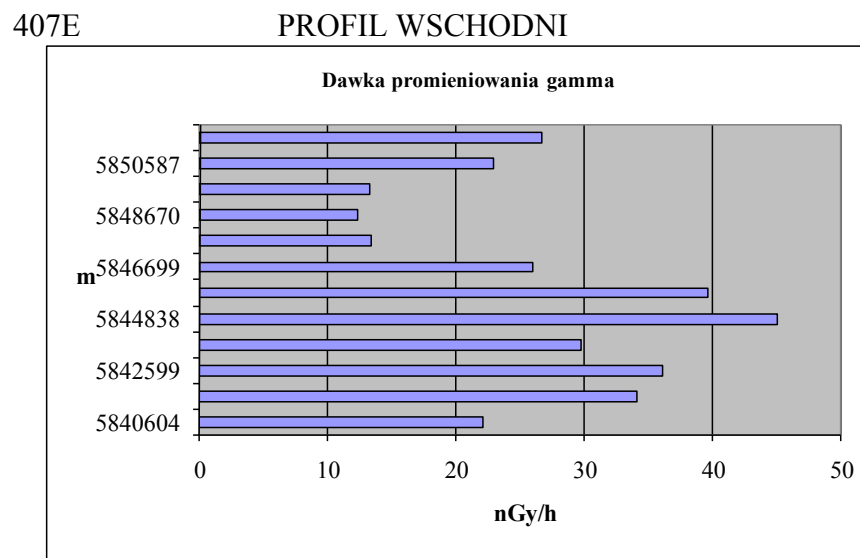
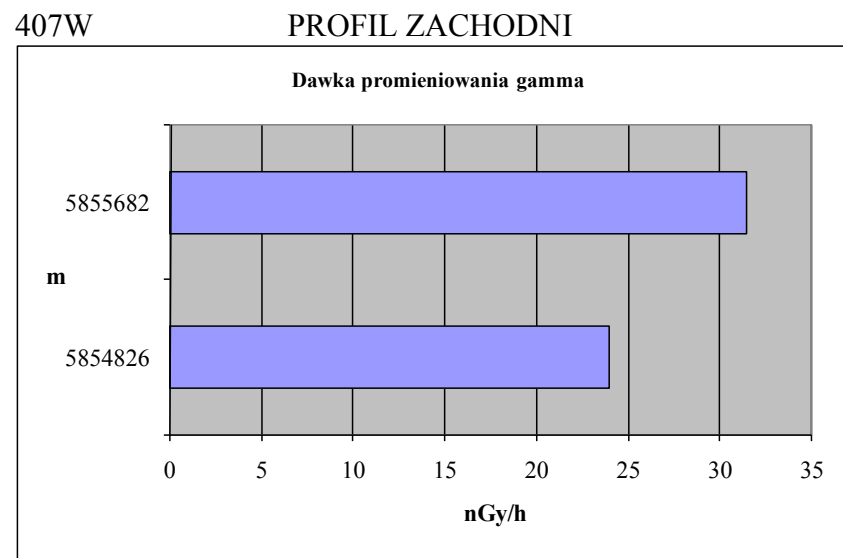


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Raciąż (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

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 22,5 do 36,8 nGy/h. Średnia wartość wynosi 28,0 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 12,4 do 45,1 nGy/h i średnio wynoszą 27,5 nGy/h. W profilu zachodnim pomierzone dawki promieniowania są dość wyrównane (dominują wartości z przedziału: 25–35 nGy/h), co świadczy o tym, że osady zalegające wzdłuż profilu charakteryzują się zbliżonym poziomem promieniotwórczości. Najwyższymi wartościami promieniowania gamma (36–37 nGy/h) wyróżniają się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego występujące w środkowej części profilu. W profilu wschodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma (rzędu 40–45 nGy/h) charakteryzują się eluvia glin zwałowych występujące w południowej i środkowej części profilu, a najniższymi (12–13 nGy/h) – lokalne nagromadzenia piasków eolicznych.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 0,1 do 2,3 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 0,4 do 3,3 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych

wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003). W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk. Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLs)**;
- 3) tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 4).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLs:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 4,
- 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).

Tabela 4

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji k (m/s)	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m.

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

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Raciąż bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holocenijskich (częściowo ze strefą 250 m): piasków namulów i torfów, wypełniających dna obniżeń dolinnych oraz lokalnych zagłębień na terenach zalewowych lub podmokłych, a także piasków deluwialnych;
- obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego w dolinie Raciążnicy oraz w rejonach bagiennych obniżeń terenu w okolicach: Kraszewa Podbornego, Bud Kraszewskich, Żychowa, Lipy, Dreglina i w rejonie Kaczorowa, wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- doliny rzek: Raciążnica, Karsówka, Rokitnica, Zadębie, Dobrzyca, a także licznych drobnych cieków;

- rejon projektowanych w ramach programu poprawy retencji wód powierzchniowych dwóch niewielkich zbiorników retencyjnych na Raciążnicy: od Kielek w dół rzeki, w rejonie Bud Kraszewskich (wraz ze strefą 250 m);
- obszar w obrębie stref ochronnych komunalnego ujęcia wód podziemnych w Raciążu;
- obszary płytkiego (<5 m) zalegania warstwy wodonośnej w południowo-wschodniej części obszaru arkusza w rejonie Bogocina oraz w centralnej części arkusza, na południowy-wschód od Raciąża; jest to obszar podatny na zanieczyszczenia antropogeniczne, spowodowany brakiem izolacji głównego użytkowego poziomu wodonośnego;
- obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej miast: Raciąża, wschodniej części Drobina oraz miejscowości gminnej Baboszewo (zachodnie fragmenty);
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha występujące głównie w części północnej (na Równinie Raciąskiej) i obejmujące około 10% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują około 60% waloryzowanego terenu. Zaznaczyć należy, że granice części wydziełów, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 40% powierzchni arkusza.

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (tabela 4). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Raciąż Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Baraniecka, 1992). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału wkry zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), które tworzą pakiet gruntów słaboprzepuszczalnych. Odślaniają się one głównie w zachodniej i południowej części arkusza. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość glin zwałowych na obszarze arkusza jest zmienna i waha się od około 4,5–7 m w rejonie Nie-

siółowa, 13–14 m w rejonie Raciąża, Droбина, Karsów, do 14–18 m w rejonie Olszyn. Dodatkowo pod omawianymi glinami zalegają starsze, mocniej skonsolidowane gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich (lokalnie południowopolskich), zwiększając miąższość naturalnej bariery geologicznej (NBG) do 16 m (rejon Niesiółowa) i 32 m (rejon Droбина i Olszyn). Ponadto w okolicach Droбина oraz Karsów pod opisanym kompleksem znajdują się zaburzone glacitektonicznie neogeńskie osady ilaste, a miąższość NBG dochodzi tam nawet do 70 m.

Miąższość glin zwałowych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w miejscach, gdzie NBG zbudowana z glin zwałowych przykryta jest cienką pokrywą osadów przepuszczalnych. Tworzą je utwory reprezentowane przez: eluvia glin zwałowych, piaski i mułki wytopiskowe, piaszczysto-żwirowe utwory wodnolodowcowe, moren czołowych i martwego lodu, o miąższości mniejszej niż 2,5 m. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych, w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej. Nie jest wykluczone, że w spągu glin zwałowych stadiału wkry mogą występować gliny starsze lub pakiet osadów ilastych dodatkowo wzmacniających przypowierzchniową warstwę izolacyjną.

Obszary przypowierzchniowego występowania piasków eolicznych, rzecznych, wytopiskowych, wodnolodowcowych oraz piasków i żwirów moren czołowych i martwego lodu określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiąże się z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych znajduje się czwartorzędowe piętro wodonośne (Fabianowski, 2000). Na dość znacznej części arkusza stwierdzono brak użytkowego piętra wodonośnego (około 13% powierzchni arkusza, głównie rejon Raciąża-Zawadów, Kossobudów, a także miejscowości: Łępin, Gralewo Nowe – Lutomierzyn, Dobrska-Włóściany – Borzewo-Kmiece, Brzeście Małe). Wody podziemne głównego poziomu użytkowego związane są z dostatecznie izolowanymi od wpływów powierzchniowych osadami piaszczystymi interglacjału mazowieckiego i piaskami wodnolodowcowymi zlodowaceń środkowopolskich. W centralnej i południowej części obszaru arkusza w obrębie piętra czwartorzędowego występuje tylko jeden główny poziom wodonośny, który układa się na zmiennych głębokościach od 5 do 50 m. Wody piętra czwartorzędowego, w obrębie wyznaczonych rejonów POLS charakteryzują się zmiennym stopniem zagrożenia, głównie ze

względu na zróżnicowanie miąższości bariery izolującej od czynników zewnętrznych, ale także w związku z występowaniem antropogenicznych ognisk zanieczyszczeń. Na zachodzie arkusza, od Małej Wsi po Bogucin i Drobin, a także na południe od Borzewa, wydzielono strefę o niskim stopniu zagrożenia. Stopień bardzo niski określono dla rejonów, gdzie miąższość nadkładu izolującego od czynników zewnętrznych przekracza 50 m (rejon Nagórek Dobrskich, Tupadeł i Młodochowa Starego). W centralnej, wschodniej i południowej części omawianego obszaru, z uwagi na brak izolacji lub jej niedostateczne wykształcenie, wydzielono strefę o średnim zagrożeniu.

Należy podkreślić, że każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej), hydrogeologicznych oraz geologiczno-inżynierskich.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody oraz ze względu na bliskość zwartej zabudowy.

Warunkowe ograniczenia z uwagi na ochronę przyrody (oznaczone indeksem „p”) dotyczą rozległych terenów w północno-wschodniej części arkusza, objętych granicami Obszaru Chronionego Krajobrazu Równina Raciąska, Nadwkrzańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, a także zespołu przyrodniczo-krajobrazowego „Pólka – Raciąż”.

Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miast: Raciąża oraz Drobin (arkusz 406) oraz miejscowości Baboszewo, będącej siedzibą gminy.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej, odpowiednimi służbami ochrony przyrody i nadzoru budowlanego oraz gospodarki wodnej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza wyznaczono niewielki rejon spełniający wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne). W przypowierzchniowej strefie potencjalnie występuje tutaj wymagana dla tego typu składowisk warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ i miąższości

większej od 1 m. Są to ility zastoiskowe, warwowe, akumulowane prawdopodobnie podczas zlodowaceń południowo-polskich (Baraniecka, 1992), odsłaniające się w północnej części miejscowości Sokolniki. Występują one w obniżeniu wypiętrzonej struktury Wrogocina, zbudowanej ze zróżnicowanych litologicznie osadów neogeńskich, przykrytej glinami zwałowymi zlodowacenia warty. Są to ility szare, silnie ilaste, przeważnie wyraźnie laminowane (około 61% frakcji iłowej). Budowa na tym terenie składowiska odpadów komunalnych będzie wiązała się z koniecznością wykonania dodatkowych sztucznych przesłon izolacyjnych z uwagi na zmienne wykształcenie naturalnej bariery geologicznej i jej otoczenia, wywołane zaburzeniami glacitektonicznymi.

Na terenie omawianego arkusza zlokalizowane są dwa nieczynne składowiska odpadów komunalnych: w rejonie Raciąża oraz Lutomierzyna.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologicznych i hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów najkorzystniejsze parametry geologiczne wykazują rejony bez ograniczeń warunkowych, dla których wskazano możliwie najniższy stopień zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych, związany z istnieniem naturalnej bariery izolacyjnej o znacznej miąższości. Tereny takie, umożliwiające składowanie odpadów obojętnych wskazać należy w rejonie miejscowości Niemczewo, Nagórki Dobrskie oraz Karsy, gdzie miąższość naturalnej bariery geologicznej (glin zwałowych stadiału wkry zlodowacenia warty) dochodzi do 18,5 m. Dodatkowo na tym obszarze, pod wspomnianymi glinami lokalnie występują starsze gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich i południowopolskich, a także ility neogeńskie, tworząc pakiet osadów słabo przepuszczalnych o łącznej miąższości dochodzącej do 70 m. Na obszarze tym nie stwierdzono obecności zaburzeń glacitektonicznych, a stopień zagrożenia GPU określono jako niski.

Dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych oraz komunalnych rekomenduje się obszar wyznaczony na północ od miejscowości Sokolniki, gdzie w strefie przypowierzchniowej, pod glinami zwałowymi zlodowacenia warty, występują neogeńskie ility warwowe, o miąższości większej od 1 m. Na obszarze tym brak jest ograniczeń warunkowych, a stopień zagrożenia GPU określono jako średni.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na obszarach nie objętych bezwzględny zakazem lokalizowania kopalń, w rejonie wsi Pólka-Raciąż, zaznaczono dwa niezawodnione wyrobiska po niekoncesjonowanej

eksploatacji pospółki. Rozległe wyrobisko wgłębne powstanie po zakończeniu eksploatacji czterech sąsiadujących ze sobą niewielkich złóż kruszywa naturalnego położonych w rejonie przy-siółka Kossobudy-Zalesie. Na mapie zaznaczono je jednym symbolem, a wybór miejsca pod ewentualne składowisko uzależniony będzie od głębokości eksploatacji i morfologii spągu wyrobiska (złoża udokumentowane są w warstwie suchej). Pozostałe wyrobiska położone w granicach udokumentowanych złóż objętych rejonami POLS nie zostały naniesione na mapę, z uwagi na częściowe zawodnienie eksploatowanej serii złożowej.

Ponieważ wyrobiska występują na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji, ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń ich dna i skarp przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych.

Wskazane na mapie wyrobiska posiadają punktowe ograniczenia warunkowe wynikające z bliskości pojedynczych obiektów zabudowy na obszarze wiejskim, konieczności ochrony złóż oraz powierzchniowe, związane z ochroną obszaru o cennych walorach przyrodniczych. 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.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Raciąż dokonano wstępnej oceny geologiczno-inżynierskiej grun-tów występujących w strefie przypowierzchniowej, w celu wyznaczenia warunków podłoża budowlanego. Wykorzystano dane ze Szczegółowej mapy geologicznej Polski

(Baraniecka, 1996), Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Fabianowski, 2000), dane dotyczące głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych uzyskane z profili otworów hydro-geologicznych oraz ogólne informacje o ukształtowaniu powierzchni terenu, rozmieszczeniu rejonów podmokłych i terenów o spadkach powyżej 12%, uzyskane z mapy topograficznej w skali 1:50 000.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji Mapy geóśrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005) z oceny warunków budowlanych wyłączono: obszary występowania złóż kopalin, wyrobisk, tereny leśne i rolne w klasie I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, a także teren zwartej zabudowy miasta Raciąża.

Wyznaczono dwa podstawowe wydzielienia: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

W granicach omawianego arkusza warunki korzystne występują na większości obszarów poddanych ocenie geologiczno-inżynierskiej. Warunki te są przede wszystkim związane z obszarem wysoczyznowym i równin sandrowych. Najkorzystniejsze warunki stwarza podłoże zbudowane z gruntów niespoistych, piaszczystych (piaski różnej granulacji i piaski pylaste) oraz gruntów żwirowych. Są to utwory pochodzenia wodnolodowcowego z okresu zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia warty), a także grunty o podobnej genezie z okresu zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia wisły). Warunki takie spełniają obszary położone na wysoczyźnie (zarówno w obrębie Wysoczyzny Płońskiej jak i na Równinie Raciąskiej), gdzie podłoże stanowią piaski i żwiry lodowcowe, a także piaski, żwiry i głązy moren czołowych zlodowacenia warty. Są to grunty średniozagęszczone, występujące płatami na terenie całego arkusza. Podobne warunki stwarzają osady wodnolodowcowe zlodowacenia wisły – średniozagęszczone piaski różnej granulacji oraz żwiry, które występują w północnej i północno-wschodniej części obszaru arkusza. Równie korzystne dla posadawiania budynków są tereny w dolinie Raciążnicy, gdzie występują utwory akumulacji rzecznej, tworzące wyższy taras nadzalewowy osadzony w trakcie zlodowacenia wisły. Taras budują przemyte, na ogół drobnoziarniste piaski z domieszką żwirów, średniozagęszczone, osadzone w okresie zlodowaceń wisły.

Tereny z korzystnymi warunkami budowlanymi obejmują również obszar zbudowany z gruntów spoistych mało skonsolidowanych, najczęściej morenowych i zastoiskowych: glin zwałowych (piaszczytych i pylastych), glin z domieszką żwirów, mułków oraz ilów piaszczytych i piasków pylastych. Były one akumulowane w okresie zlodowaceń środkowopolskich, a obecnie występują w stanie twaroplastycznym i półzwartym. Tego typu osady zlodowacenia warty stanowią morenę płaską lub lekko falistą, z zastoiskami

w dawnych zagłębieniach. Występują one w centralnej, wschodniej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza; na północ od doliny Raciążnicy występują jedynie wyspowo.

Obszarami o warunkach niekorzystnych dla budownictwa są rejon występowania gruntów słabonośnych (głównie namulów organicznych i piasków aluwialnych) oraz miejsca podmokłe i zabagnione, gdzie zwierciadło wody podziemnej na znacznym terenie stabilizuje się płycej niż 2 m p.p.t. Warunki takie panują na obszarach podmokłych w rejonie na północ od Żychowa, w dolinie Raciążnicy powyżej Raciąża, w dolinie Karsówki, wokół Raciąża i na terenie samego miasta, a także w dolinie Rokitnicy i wzdłuż mniejszych cieków. W tych rejonach wymagane są specjalne zabiegi przy prowadzeniu robót budowlanych (np. wymiana gruntu, odwodnienie).

W południowo-zachodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości Wrogocin i Bromierz Nowy, podczwartorzędowe podłoże jest silnie wyniesione i zaburzone glacictonicznie (Baraniecka, 1996). Utwory zaburzone występują płytko pod powierzchnią terenu, a miejscami niemal na powierzchni, co znacznie pogarsza warunki geotechniczne posadawiania budowli. Dotychczas nie rozpoznano szczegółowo rozprzestrzenienia zaburzeń glacictonicznych w tym rejonie i z tego względu konieczne jest wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich przed podjęciem prac budowlanych na tych terenach. Niekorzystne warunki budowlane wyznaczono także w obniżeniach i zagłębieniach na powierzchniach wysoczyzn. O takiej ocenie decydowała obecność gruntów organicznych (torfów), a także płytko występujące zwierciadło wód gruntowych, powodujące częste podmokłości i zabagnienia. Na takich terenach należy zwrócić uwagę na możliwość występowania wód agresywnych względem betonu.

Na obszarze arkusza nie zanotowano osuwisk, czy też miejsc predysponowanych do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.) i in., 2007). Brak jest stromych zboczy; większe spadki terenu notuje się na zalesionych obszarach wydmowych. Obszar wysoczyzny ma charakter lekko falistej równiny, a lokalne względne deniwelacje terenu (wzgórza wydmore, pagórki lodowcowe) sięgają 10–15 metrów. Niekorzystne warunki stwarzają też luźne piaski eoliczne występujące w formie pokryw w północnej części obszaru, a także osady zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich zbudowane z naprzemiennych, cienkich warstw ilów, mułków i piasków często zawodnionych, co czyni, że konsystencja gruntu jest zwykle plastyczna. Utwory takie występują w rejonie Kaczorowa i Ćwierska.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Raciąż duże obszary w części zachodniej, południowej i wschodniej zajmują chronione gleby wyższych klas bonitacyjnych (głównie IVa, podrzędnie III klasy), wykorzystywane rolniczo. Gleby te występują w formie różnej wielkości kompleksów. Zwarty obszar gleb chronionych położony jest w rejonie od Drobina przez Złotopole, po Brzeście. Łąki na gruntach pochodzenia organicznego (którymi są torfy i namuły, podrzędnie gytie) mają większe rozprzestrzenienie w dolinie Raciążnicy oraz w rejonach bagiennych obniżen terenu w okolicach: Kraszewa Podbornego, Bud Kraszewskich, Żychowa, Lipy, Dreglina i w rejonie Kaczorowa. Lasy tworzą zwarte kompleksy jedynie w części północnej (na Równinie Raciąskiej), gdzie porastają głównie pola sandrowe.

Na omawianym terenie do wielkoobszarowych form ochrony przyrody należą fragmenty dwóch obszarów chronionego krajobrazu, a także zespół przyrodniczo-krajobrazowy, które zajmują północną część omawianego arkusza. Obszar Chronionego Krajobrazu Równina Raciąska powołany został w 1998 roku dla ochrony stosunkowo mało zmienionego krajobrazu łąkowo-leśnego. Uszczegółowienie jego granic i wprowadzenie podziału na strefy (w zależności od zróżnicowania walorów przyrodniczych i krajobrazowych) dokonane zostało w 2002 r. Aktualnie cały obszar ochronny zajmuje powierzchnię 10 402 ha, z czego w granicach arkusza Raciąż znajdują się jego dwa niewielkie fragmenty.

Nadwkrzański Obszar Chronionego Krajobrazu (dawniej obszar chronionego krajobrazu nr 1 i nr 2 województwa ciechanowskiego) został utworzony w 2002 r. dla ochrony różnorodnych zjawisk przyrodniczych: nadrzecznego krajobrazu, typowych dla doliny rzecznej mozaikowych siedlisk, ochrony flory i fauny. Obejmuje on m.in. tereny typowo rolnicze, dlatego celem jego ochrony są także efekty działalności człowieka. Całkowita powierzchnia chronionego terenu wynosi 97 910 ha.

Uchwałą Rady Gminy Raciąż w 2004 r. ustanowiono zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Pólka – Raciąż” o powierzchni 2 330 ha. Obejmuje on tereny chronione już wcześniej w formie Nadwkrzańskiego OChK, położone bezpośrednio na północ od Raciąża. Jest to rejon występowania ciekawych form geomorfologicznych – ciągu wydm i pól piaszczystych rozdzielonych zabagnionymi obniżeniami, porośnięty lasem. Wyróżnia się on wyjątkowym bogactwem siedlisk roślinnych na stosunkowo niewielkiej przestrzeni i obecnością wielu chronionych gatunków flory i fauny.

Na opisywanym obszarze ochroną prawną objęto także pomniki przyrody żywej (dwie aleje, pojedyncze drzewa i grupy drzew), pomnik przyrody nieożywionej oraz użytki

ekologiczne (tabela 5). W parku wiejskim w Dreglinie rosną 82 lipy i 52 graby tworzące dwurzędową aleję, a w parku dworskim – grupa 20-tu sosen czarnych i jesion. Z kolei wzdłuż południowej granicy parku w pobliżu leśnictwa w Niedróżu Młodym rośnie aleja 105-ciu pomnikowych grabów pospolitych. Pomnikiem przyrody żywej jest też grupa kilkunastu jałowców w okolicy Bud Kraszewskich. Spośród pojedynczych drzew uznanych za pomniki przyrody, najliczniejsze są lipy drobnolistne. Jedynym na omawianym terenie pomnikiem przyrody nieożywionej jest głaz narzutowy – granit średnioziarnisty o obwodzie 9,6 m i wysokości 1,2 m w Warszawce.

Inną formą ochrony przyrody są użytki ekologiczne, czyli pozostałości ekosystemów mające znaczenie dla zachowania rzadkich typów siedlisk. W obrębie obszaru arkusza zlokalizowane są dwa użytki, stanowiące niewielkie obszary bagienne (tabela 5).

Tabela 5

**Wykaz pomników przyrody, użytków ekologicznych
i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych**

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	P	Dreglin	<u>Gliniojeck</u> ciechanowski	1994	Pż – aleja drzew pomnikowych: 82 lipy drobnolistne, 52 graby pospolite
2	P	Niedróż Młody	<u>Raciąż</u> płoński	1985	Pż – aleja drzew pomnikowych: 105 grabów pospolitych
3	P	Budy Kraszewskie	<u>Raciąż</u> płoński	1987	Pż – grupa 15 jałowców pospolitych
4	P	Pólka-Raciąż	<u>Raciąż</u> płoński	1997	Pż – jałowiec pospolity
5	P	Dreglin	<u>Gliniojeck</u> ciechanowski	1994	Pż – jesion wyniosły, 20 sosen czarnych
6	P	Kondrajec Pański	<u>Gliniojeck</u> ciechanowski	1986	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Kondrajec Pański	<u>Gliniojeck</u> ciechanowski	1986	Pż – 2 dęby szypułkowe
8	P	Kondrajec Pański	<u>Gliniojeck</u> ciechanowski	1986	Pż – sosna pospolita, dąb szypułkowy
9	P	Karsy	<u>Drobin</u> płocki	1975	Pż – lipa drobnolistna
10	P	Karsy	<u>Drobin</u> płocki	1975	Pż – lipa drobnolistna
11	P	Łępin	<u>Raciąż</u> płoński	1982	Pż – lipa drobnolistna
12	P	Kielki	<u>Baboszewo</u> płoński	1979	Pż – 2 klony zwyczajne, jesion wyniosły
13	P	Warszewka	<u>Drobin</u> płocki	1955	Pn, G – granit średnioziarnisty
14	P	Wempily	<u>Raciąż</u> płoński	1989	Pż – jesion wyniosły
15	P	Wempily	<u>Raciąż</u> płoński	1979	Pż – lipa drobnolistna

1	2	3	4	5	6
16	P	Wempiły	<u>Raciąż</u> płoński	1989	Pż – buk pospolity
17	P	Dobrska- -Folwark	<u>Raciąż</u> płoński	1979	Pż – lipa drobnolistna
18	U	Drozdowo	<u>Raciąż</u> płoński	1996	bagno, łąka, pastwisko (2,56)
19	U	Niedarzyn	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	bagno (0,32)
20	Z	Raciąż, Żychowo	<u>m. Raciąż, Raciąż</u> płoński	2004	„Pólka – Raciąż” (2 330)

Rubryka 2: P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny; Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy
 Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej, rodzaj obiektu: G – głąz narzutowy

W Polsce, w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Ekologicznej, realizowany jest program krajowej sieci ekologicznej ECONET (fig.5):

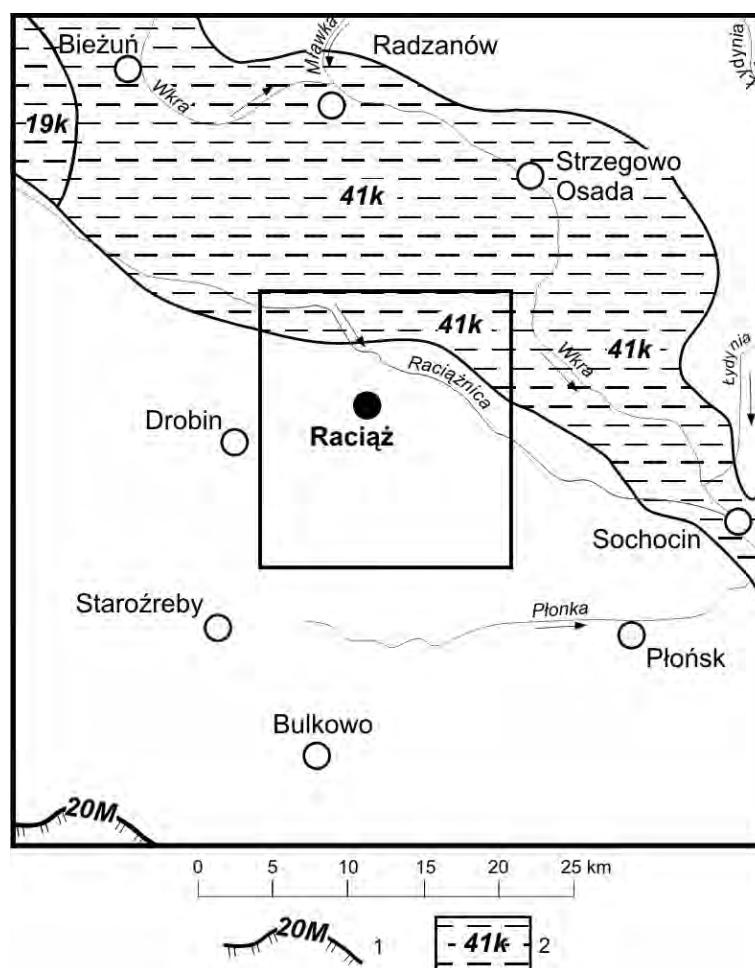


Fig. 5. Położenie arkusza Raciąż na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 20M – Puszcza Kampinoska; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 19k – korytarz Skrwy, 41k – korytarz Wkry

Celem programu jest opracowanie spójnego systemu obszarów o wysokich walorach przyrodniczych, posiadających najwyższą rangę krajową i międzynarodową. Sieć ECONET składa się z obszarów węzłowych: biocentrów i stref buforowych, korytarzy ekologicznych oraz obszarów wymagających unaturalnienia (Liro, 1998). Przez północną część opisywanego obszaru przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym nazwany korytarzem Wkry.

Na omawianym obszarze brak jest obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Raciąż zachowały się bardzo liczne stanowiska archeologiczne, co wynika z uwarunkowań historycznych i kulturowych (wczesne osadnictwo, korzystne warunki dla osiedlania się) oraz dobrego, chociaż nierównomiernego rozpoznania terenu w ramach szczegółowego archeologicznego zdjęcia Polski. Do najcenniejszych stanowisk – ujętych w rejestrze zabytków – należą dwa obiekty: pierścieniowate grodzisko wczesnośredniowieczne z X-XII wieku (tzw. wodna góra) w Raciążu, oraz rozległe stanowisko położone na wschód od Bogucina – cmentarzisko kurhanowe z okresu rzymskiego. Niemniej cenne są cmentarzyska: grobów kloszowych z epoki żelaza i wczesnośredniowieczne w Małachowie; kultury łużyckiej, z epoki brązu i późnolateńskie w Bromierzu, a także z okresu wpływów rzymskich w pobliskiej Warszawie. W północno-wschodniej części obszaru arkusza w rejonie Dreglina odkryto cmentarzisko z okresu starożytności.

Do stanowisk najstarszych na omawianym obszarze należą neolityczne osady w Bromierzu Nowym i w rejonie Kraszewa Czubałów i Kraszewa Ror. Cenne są wielokulturowe osady w dolinie rzeki Raciążnicy: w rejonie Bud Kraszewskich, na przedmieściach Raciąża oraz na prastarym szlaku handlowym w okolicach wsi Kraszewo-Gaczyły (od epoki brązu przez okres wpływów rzymskich po późne średniowiecze). Również w dolinie rzeki Karsówki – w rejonie Setropia, Wrogocina i Łępina – zachowały się liczne i stare (okres lateński, kultura łużycka, kultura prapolska) osady i ślady osadnictwa. W rejonie na północ od Raciąża (Pólka-Raciąż) liczne są osady kultury łużyckiej.

Do najcenniejszych zabytków sakralnych na obszarze omawianego arkusza należą: murowany gotycki kościół pw. Świętej Trójcy z przełomu XIV i XV wieku w Krajkowie wraz z drewnianą, XIX-wieczną dzwonnica oraz późnogotycki kościół parafialny

pw. Św. Małgorzaty w Gralewie (z XV wieku, przebudowywany w XVIII i na początku XX wieku) wraz z przyległym cmentarzem, dzwonnica i ogrodzeniem z bramą. W Raciążu zachował się historyczny układ urbanistyczny miasta z XVI-XVIII wieku, w obrębie którego znajduje się najcenniejszy zabytek miasta – kościół pw. Św. Wojciecha z lat 1875-1886 z neogotycką polichromią i pięcioma ołtarzami oraz barokowym wyposażeniem. Ochronie podlega też cmentarz przykościelny z drzewostanem i ogrodzeniem (ceglana brama) oraz kaplica przed-grobowa. Do zabytków ujętych w krajowym rejestrze należy budynek plebanii rzymsko-katolickiej z lat 1928-1929 wraz z przylegającym terenem, a także park miejski z początku XX wieku przy ul. Mławskiej.

Do najważniejszych zabytków architektury świeckiej należą zespoły dworsko-parkowe: w Kucharach z II połowy XIX wieku, w Żukowie-Wawrzonkach z przełomu XIX i XX wieku (dwór z 1935 r., park, stawy i folwark z licznymi zabudowaniami mieszkalno-gospodarczymi: spichrzem, kuźnią, lodownią, oborą, chlewnią i warsztatami), w Drozdowie ogród kwaterowy z XVIII i XIX oraz dwór murowany z 1925 r. Ochroną konserwatorską objęto również XIX-wieczne parki dworskie w: Dreglinie, Karsach, Kaczorowach, Kielkach, Setropiu i Kraśnie-wie.

Liczne są miejsca pamięci historycznej. W Gralewie znajduje się obelisk poświęcony żołnierzom poległym w czasie II wojny oraz miejscowej ludności wymordowanej przez Niemców w tym okresie. Na przedmieściach Raciąża znajduje się kapliczka upamiętniająca zwycięską wojnę polsko-bolszewicką 1920 roku, a koło wsi Pólka-Raciąż kapliczka dziękczynna z 1945 r. Na całym obszarze objętym arkuszem – na rozstajach lokalnych dróg i w wielu wsiach – znajdują się stare (najczęściej XIX-wieczne i z I połowy XX wieku) kapliczki, obeliski i okolicznościowe krzyże, upamiętniające ważne wydarzenia historyczne. Część z nich jest pod nadzorem konserwatorskim. W kościołach bardzo liczne są okolicznościowe tablice z nazwiskami osób poległych w walkach powstańczych, w obu wojnach światowych i w okresie komunistycznego terroru.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Raciąż należy do regionu typowo rolniczego, ze zdecydowaną przewagą małych i średnich indywidualnych gospodarstw rolnych. W południowej części obszaru arkusza – na lepszych glebach – funkcjonują większe gospodarstwa nastawione na profilowaną produkcję rolną (uprawa warzyw, intensywna hodowla w kierunku mięsnym i produkcja mleka). Dobrze rozwinięta jest sieć zakładów

przetwórstwa rolno-spożywczego z wiodącymi ośrodkami w Raciążu i Drobinie. Z uwagi na brak większych zakładów przemysłowych i stosunkowo czyste środowisko naturalne (niski poziom chemizacji środowiska glebowego) w całym regionie rozwija się rolnictwo ekologiczne, co stwarza dodatkowe szanse jego rozwoju.

Na omawianym obszarze udokumentowano niezbyt duże zasoby kruszywa naturalnego, skoncentrowane w dwóch-trzech rejonach. Zasoby złóż ulegają szybkiemu wyczerpywaniu, zwłaszcza że utrzymuje się duże zapotrzebowanie na kruszywo dla drogownictwa, związane z modernizacją sieci drogowej w regionie. Stosunkowo znaczne są udokumentowane zasoby piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych i cegły wapienno-piaskowej, lecz ze względów ochrony środowiska są to zasoby warunkowe, raczej niemożliwe do zagospodarowania górniczego.

Obszar arkusza został w zasadzie rozpoznany jako negatywny pod względem perspektyw znalezienia nowych, dużych złóż (powyżej 1 mln ton zasobów) kruszywa piaskowo-żwirowego i piaskowego oraz surowców ilastych ceramiki budowlanej. Spowodowane jest to w głównej mierze znaczną zmiennością wykształcenia litologicznego warstw przypowierzchniowych, a także ograniczeniami środowiskowymi (ochrona terenów leśnych, ochrona gleb). W wyznaczonych obszarach perspektywicznych są szanse na udokumentowanie kilku małych złóż piasków budowlanych i drogowych. W tym świetle przyszła eksploatacja kruszywa naturalnego będzie mogła zaspokoić jedynie lokalne potrzeby (naprawa dróg, produkcja materiałów budowlanych). Zjawiskiem wielce niekorzystnym – z punktu widzenia ochrony krajobrazu, wód gruntowych i terenów leśnych – jest niekoncesjonowane wydobycie kruszywa naturalnego na wychodniach piasków poza złożami, bez wykonania badań jakościowych kopaliny. Działalność taka powoduje trwałą degradację wystąpień kruszywa, możliwych do racjonalnego zagospodarowania.

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z czwartorzędowymi osadami piaszczystymi. Eksploatowane są wody dobrej jakości, ujęcia mają dostateczną wydajność – często powyżej 25 m³/h. Znaczne są rezerwy zasobowe wód podziemnych.

W granicach arkusza wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania głównie składowisk odpadów obojętnych. Jedyne miejsce umożliwiające składowanie odpadów komunalnych wyznaczono w rejonie występowania łąk zastoiskowych w okolicy Sokolnik. Wymagania przewidziane dla projektowania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału wkry zlodowacenia warty. Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów tego typu występują w rejonie Karsów, Bogucina i Nagórek Dobr-

skich, gdzie łączna miąższość NBG osiąga nawet 70 m, a zagrożenie czwartorzędowego głównego poziomu użytkowego wód podziemnych określono jako niskie.

Dla projektowania składowiska odpadów komunalnych wyznaczono obszar położony w rejonie Sokolników. Warunki izolacyjności podłoża gruntowego potencjalnie spełniają tam neogeńskie iły warwowe o miąższości przekraczającej 1 m. Dla tego obszaru określono średni stopień zagrożenia czwartorzędowego głównego poziomu użytkowego wód podziemnych.

Część rejonów POLS posiada ograniczenia warunkowe związane z położeniem na obszarach cennych przyrodniczo (część północno-zachodnia arkusza), natomiast w okolicy Raciąża, Drobina i Baboszewa wynikają one z sąsiedztwa zwartej zabudowy. Na mapie zaznaczono trzy wyrobiska poeksploatacyjne, które w przyszłości mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów, pod warunkiem stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej (rejony miejscowości Pólka-Raciąż i Kossobudy).

Ocena warunków budowlanych wykazała, że generalnie panują tu korzystne warunki dla budownictwa z wyjątkiem obszarów podmokłych (m.in. w rejonie Żychowa i wokół Raciąża), a także w dolinach rzek: Raciążnicy i jej dopływów. Słabo rozpoznane są zagrożenia dla budownictwa związane z występowaniem zjawisk glacytektonicznych w południowo-zachodniej części obszaru arkusza.

Na opisywanym obszarze ochronie prawnej podlegają aleje drzew pomnikowych, pomniki przyrody (grupy drzew i pojedyncze drzewa), użytki ekologiczne oraz stosunkowo rozległe obszary chronionego krajobrazu. Pod ochroną konserwatorską znajduje się wiele obiektów, głównie kościołów, zabytkowych dworów oraz parków. Szczególnie istotnym elementem – koniecznym do uwzględnienia przy zagospodarowaniu terenu, są liczne stanowiska archeologiczne.

Ze względu na występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji dla omawianego obszaru, oprócz rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego jest drobny przemysł i działalność handlowo-usługowa.

W świetle wyżej zakreślonych szans rozwojowych regionu konieczna jest poprawa czystości wód powierzchniowych (przede wszystkim środkowego biegu Raciążnicy i całej Karsówki) oraz zwiększenie retencji wód w zlewniach, poprzez budowę stawów i urządzeń regulujących przepływ wód.

XIV. Literatura

- BALUK A., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wyd. Geol., Warszawa.
- BALUK A., 1979 – Objasnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wyd. Geol., Warszawa.
- BARANIECKA M. D., 1996 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Raciąż wraz z objaśnieniami (mat. autorskie). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- CIUK E., 1961 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż węgla brunatnego wykonanych w roku 1960-1961 w Raciążu. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- FABIANOWSKI W., 2000 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Raciąż (407) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKIEWCZ A., 2003 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Drobin wraz z objaśnieniami (mat. autorskie). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2003a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2003b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2003c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo IV” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2003d – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo Budki” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- GOŁUBOWSKI P., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo Budki II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowiec-kim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Instrukcja** opracowania Mapy geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KRAKOWIAK D., 1973 – Karta rejestracyjna złoża pospółki dla celów drogowych na potrzeby lokalne Krajkowo. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- KWAŚNY L., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Raciąż (407). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- LEWICKA-ZAJĄCZKOWSKA J., 1971 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych Raciąż w kat. B+C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- LIRO A. (red.), 1995 – Polska Koncepcja Krajowej Sieci Ekologicznej - ECONET. Fundacja IUCN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁAZOWSKI L., 1973 – Sprawozdanie geologiczne z badań penetracyjnych przeprowadzonych w ramach poszukiwań złóż piasków budowlanych w rejonie miejscowości: 1. Żychowo, 2. Oszczywilk – Pólko Raciąż, 3. Kocięcín, 4. Wola Łaszewska – Kadłubowo, 5. Gradzanowo – Siemiątkowo, 6. Budy Bledzewskie. Arch. Starostwa Powiat. w Płońsku.
- MACIOSZCZYK A., STĘPIEŃ M., 2002 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Drobin (0406) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol. i Min. Środow., Warszawa.
- MAJEWSKI J., 1984a – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. B+C₁ złoża piasków kwarcowych do produkcji betonów komórkowych Raciąż. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- MAJEWSKI J., 1984b – Karta rejestracyjna złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły silikatowej Raciąż-Pole południowe. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008a – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo V” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008c – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo VI” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008d – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo VII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008e – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Krajkowo VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008f – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kossobudy” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2008g – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kossobudy I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2009a – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kossobudy II” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- MATUK-TRAPCZYŃSKA W., 2009b – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Kossobudy III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. DzU z 2002 r., Nr 165, poz. 1359.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. DzU z 2003 r., Nr 61, poz. 549.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. DzU z 2008 r., Nr 162, poz. 1008.
- SAWICKI J., 2008 – Powiatowy plan gospodarki odpadami dla powiatu płońskiego na lata 2008-2012 z uwzględnieniem lat 2013-2019 – aktualizacja. Arch. Starostwa Powiat. w Płońsku.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2006 roku. Raport WIOŚ w Warszawie, 2007. Insp. Ochrony Środow., Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2008 roku. WIOŚ w Warszawie, 2009, Warszawa.
- STAŚKIEWICZ E., CIEŚLA E., 1977 – Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., 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.
- Studium** uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Baboszewo, 2002. Arch. Urz. Gminy Baboszewo.
- Studium** uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Raciąż (zmiana), 2005. Arch. Urz. Miasta Raciąż.
- SZCZEŚNIAK H., 1989 – Karta rejestracyjna kruszywa naturalnego (piasków) Pólka-Raciąż; woj. ciechanowskie, budownictwo drogowe. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).
DzU z 2003 r., Nr 39, poz. 251.
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wyd. PWN, Warszawa.
- WROTEK K., 2008 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Sochocin. Min. Środowiska, Warszawa.
- WROTEK K., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sochocin. Min. Środowiska, Warszawa.
- ZEMBRZYCKA D., 1989 – Dodatek do karty rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piaski czwartorzędowe) „Krajkowo”; woj. ciechanowskie, budownictwo drogowe. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.