

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz SOCHOCIN (408)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Cezary Sroga*, Izabela Bojakowska*, Jerzy Król**,
Paweł Kwecko*, 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

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>).....	13
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>C. Sroga</i>).....	14
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>C. Sroga</i>).....	14
VII. Warunki wodne (<i>C. Sroga</i>).....	16
1. Wody powierzchniowe.....	16
2. Wody podziemne	18
VIII. Geochemia środowiska.....	22
1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	22
2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>).....	24
3. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	27
IX. Składowanie odpadów (<i>J. Król</i>)	29
X. Warunki podłoża budowlanego (<i>C. Sroga</i>).....	36
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>C. Sroga</i>)	39
XII. Zabytki kultury (<i>C. Sroga</i>)	44
XIII. Podsumowanie (<i>C. Sroga, J. Król</i>)	46
XIV. Literatura	48

I. Wstęp

Arkusz Sochocin Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w 2010 r. w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, zgodnie z Instrukcją opracowania MGP w skali 1:50 000 (Instrukcja..., 2005). Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Sochocin 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 geośrodowiskowa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej, zajmującej się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe mogą być

pomocne przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały do niniejszego opracowania zebrano w Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie, w archiwach: Starostwa Powiatowego w Płońsku i Przedsiębiorstwa Geologicznego POLGEOL S.A. w Warszawie, a także w: Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Nadleśnictwie Płońsk, Wydziale Spraw Terenowych Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Ciechanowie, Delegaturze Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Ciechanowie, oraz we właściwych terenowo urzędach miast i gmin. Zebrane informacje zweryfikowano zwiadem terenowym.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Granice obszaru arkusza Sochocin (o powierzchni 315 km²) wyznaczają współrzędne 20°15'–20°30' długości geograficznej wschodniej i 52°40'–52°50' szerokości geograficznej północnej. Jest on położony w północno-zachodniej części województwa mazowieckiego, na pograniczu powiatów: ciechanowskiego i płońskiego. W obrębie powiatu ciechanowskiego obszar arkusza obejmuje miasto Głinojeck wraz z większą częścią gminy Głinojeck oraz fragmenty dwóch gmin: Ciechanów i Ojrzeń. W obrębie powiatu płońskiego obejmuje on znaczną część gmin: Baboszewo i Sochocin oraz fragmenty dwóch gmin: Raciąż i Płońsk.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) obszar omawianego arkusza znajduje się w południowo-zachodniej części makroregionu Nizina Północnomazowiecka (prowincja Niż Środkowoeuropejski, podprowincja Niziny Środkowopolskie). Zgodnie z podziałem na mniejsze jednostki – mezoregiony, obszar arkusza wchodzi w skład czterech mezoregionów: Wysoczyzny Płońskiej na południowym zachodzie, Równiny Raciąskiej w centrum i na północnym zachodzie, Wzniesień Mławskich na północnym wschodzie i Wysoczyzny Ciechanowskiej na wschodzie (fig. 1).

Pod względem morfologicznym teren arkusza Sochocin ma charakter równinny i jest mało urozmaicony; przeważająca jego część jest wyniesiona na wysokość 100–110 m n.p.m., a jedynie nieliczne wzgórza morenowe w północnej części wznoszą się do 125 m. Z kolei najniżej sytuują się dna dolin rzecznych: poziom rzeki Wkry na południowy wschód od Sohocina wyznacza najniższy punkt w granicach arkusza (85,6 m n.p.m.).

Wysoczyzna Płońska w części objętej arkuszem stanowi niemal bezleśną, prawie płaską równinę (fragmenty wysoczyzny morenowej, równiny sandrowej i równiny zastoiskowej)

urozmaiconą jedynie niewysokimi wzgórzami morenowymi i kemowymi do 6-7 m ponad powierzchnią terenu. Równina Raciąska to w głównej mierze teren lekko pofalowany (równina sandrowa, torfowa i zastoiskowa), urozmaicony licznymi wydmami, a na skraju zachodnim i północnym obszaru arkusza (w okolicach Kruszenicy, Zalesia i Śródborza) – wzgórzami moreny czołowej, dochodzącymi do 123,4 m n.p.m. Położona jest ona na przed-polu ostatniego zlodowacenia, na kierunku odpływu wód glacialnych. Dziś kierunek ten powtarzają Wkra i Raciążnica; obie rzeki swymi dolinami wcinają się w powierzchnię równiny na głębokość do 15 m.

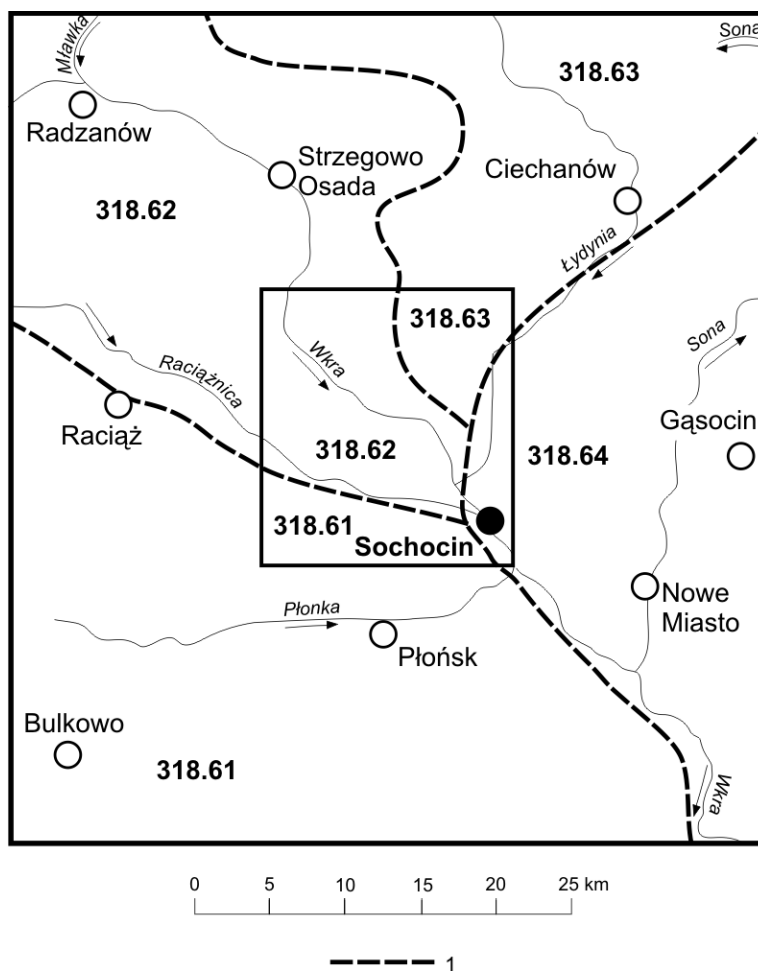


Fig. 1. Położenie arkusza Sochocin na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

Granice: 1 – mezoregionów

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Północnomazowiecka

Mezoregion: 318.61 - Wysoczyzna Płońska

318.62 - Równina Raciąska

318.63 - Wzniesienia Mławskie

318.64 – Wysoczyzna Ciechanowska

Wzniesienia Mławskie we fragmencie objętym arkuszem są obszarem najwyżej wyniesionym. W dzisiejszej rzeźbie ponad terenem równinnym (fragmenty równiny sandrowej i torfowej oraz równiny erozyjnej wód roztopowych lodowca) wyraźnie zaznaczają się formy lodowcowe i eoliczne – wzgórza moreny czołowej i paraboliczne wydmy. Część wschodnia obszaru arkusza, od Młocka poprzez Malużyn i Luberadź do Sochocina, zajmuje fragment Wysoczyzny Ciechanowskiej. Jest to teren stosunkowo wyrównany (wysoczyzna morenowa przykryta sandrem, obniżenia z torfem), urozmaicony formami rzeczny: dolinami Łydyni i Wkry z tarasami zalewowymi i nadzalewowymi, dolinkami i parowami oraz młodymi rozcięciami erozyjnymi z osuwiskami.

Obszar objęty opracowaniem pod względem klimatycznym należy do Regionu Zachodniomazurskiego, który wyróżnia się na tle innych regionów większą częstością dni z pogodą umiarkowaną 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 około 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 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).

Na Wysoczyźnie Płońskiej występują gleby brunatne, tworzące najlepsze na terenie całego arkusza gleby pszenne, wykształcone na glinach lodowcowych i glinach rezydualnych. Na pozostałym obszarze gleby wyższych klas bonitacyjnych występują tylko wyspowo, a przeważają gleby pseudobielicowe i brunatne wylugowane, wykształcone z glin silnie zapiaszczonych i piasków gliniastych. Są to gleby jakościowo słabe i bardzo słabe, zaliczane do kompleksu żytniego słabego i zbożowo-pastewnego słabego. W obniżeniach terenu i w dolinach mniejszych cieków wykształciły się gleby bagienne. W dolinach większych rzek występują piaszczyste gleby aluwialne o niewielkich możliwościach produkcyjnych oraz gleby torfowe, murszowo-torfowe i czarne ziemie. Są one zajęte przez trwałe użytki zielone: średnie jakościowo łąki i pastwiska.

Tereny leśne zajmują około 20% powierzchni arkusza; nie tworzą jednak zwartych kompleksów. Lasy porastają obszary występowania najsłabszych gleb na sandrach, piaskach eolicznych i na terenach wydmy. Gatunkiem dominującym jest sosna, domieszkę stanowią: dąb, olsza, jesion i brzoza. Na Równinie Raciąskiej przeważa bór mieszany świeży i bór świeży. Na północnym wschodzie i wschodzie wzrasta udział siedlisk lasowych: olsów

i grądów. Administracyjnie lasy większej części obszaru arkusza należą do Nadleśnictwa Płońsk, które sprawuje również zarząd nad lasami niepaństwowymi (około 50% terenów leśnych). Lasy położone na północ i wschód od linii Głinojeck – Młock – Sochocin należą do Nadleśnictwa Ciechanów.

Na terenach o urodzajnych glebach wiodącą funkcją jest indywidualne rolnictwo z jego obsługą. Przeważają gospodarstwa małe obszarowo, wielokierunkowe. Coraz większego znaczenia nabiera produkcja mleka i hodowla bydła w kierunku mięsnym. Na terenach z dużym udziałem lasów i trwałych użytków zielonych (na północy, południowym wschodzie i wschodzie) rozwinęła się gospodarka leśna i hodowla.

Jedynym miastem regionu jest Głinojeck, będący znaczącym ośrodkiem przemysłu rolno-spożywczego i obsługi rolnictwa, a także siedzibą urzędu miasta i gminy. Od szeregu lat największym zakładem w całym regionie jest cukrownia, działająca od połowy XIX wieku do 1987 r. w Głinojecku (cukrownia „Izabelin”), a od 1985 r. – nowa cukrownia wybudowana w pobliskim Zyguntowie (poza mapą). Zakład ten jest największym i najnowocześniejszym tego typu w kraju, a jego zdolność produkcyjna sięga 150 tys. ton cukru rocznie. Dziś trzysięczny Głinojeck jest ponadregionalnym ośrodkiem rozwoju kultury i oświaty; corocznie odbywa się tu międzynarodowy festiwal kultury Romów, liczne imprezy folklorystyczne, funkcjonują tu szkoły o profilu ponadpodstawowym (gimnazjum, liceum). Lokalnymi ośrodkami handlowo-usługowymi są wsie gminne: Baboszewo – z zakładem produkcji narzędzi do drewna FABA SA, i Sochocin.

Stosunkowo dobrze jest rozwinięta sieć drogowa. Oś komunikacyjną stanowi przebiegający z południa na północ fragment krajowej drogi nr 7 (Chyżne-Kraków-Warszawa-Gdańsk), który jest zarazem odcinkiem międzynarodowej drogi E 77. Przy tej trasie zlokalizowane są liczne obiekty hotelarsko-gastronomiczne. Ponadto przez obszar arkusza biegną dwie ważne drogi krajowe: przez Głinojeck prowadzi odcinek drogi nr 60 (Łęczyca-Płock-Ostrów Mazowiecka), a przez Sochocin – odcinek drogi nr 50 (Ostrów Maz.-Grójec-Płońsk-Ciechanów). Gęsta jest sieć lokalnych dróg powiatowych i gminnych; są one w ostatnich latach sukcesywnie modernizowane ze środków finansowych samorządów lokalnych. Pilnej modernizacji wymaga infrastruktura kolejowa. W południowo-zachodniej części arkusza, przez Baboszewo, przebiega linia kolejowa łącząca Toruń z Nasielskiem. Linia ta ma znaczenie regionalne. We fragmencie południowo-zachodnim (Biele-Sochocin-Ciemniewo) przebiega odcinek wysokociśnieniowego gazociągu Płońsk – Olsztyn.

Gospodarka wodno-ściekowa jest stopniowo porządkowana. Wszystkie większe miejscowości są zwodociągowane, a lokalne wodociągi zasilają około 95% gospodarstw.

Dostępu do wodociągu nie mają jedynie gospodarstwa rolne położone w zabudowie rozproszonej. Na omawianym terenie działają małe oczyszczalnie ścieków, a oczyszczalnia w Starym Garwarzu po modernizacji ma przepustowość 1400 m³/dobę.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Sochocin opisano przede wszystkim w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Sochocin wraz z objaśnieniami (Wrotek, 2008; 2009), dane z arkuszy sąsiednich, a także z Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława wraz z objaśnieniami (Bałuk, 1978; 1979).

Omawiany obszar jest zlokalizowany w marginalnej części platformy wschodnioeuropejskiej, w obrębie synklinorium warszawskiego na skłonie niecki brzeźnej. Niecka brzeźna jest podłużną, wąską depresją, wypełnioną osadami permo-mezozoicznymi, paleogeńskimi i neogeńskimi, które przykryte są pokrywą utworów czwartorzędowych. Podkenozoiczne podłoże krystaliczne na obszarze arkusza nie jest rozpoznane bezpośrednio otworami wiertniczymi. Z badań geofizycznych i głębokich wierceń na sąsiednich arkuszach wiadomo, że krystalinik pograża się w kierunku południowo-zachodnim. W miejscowości Gradzanowo (arkusz Radzanów) na głębokości 3 364 m nawiercono krystaliczne utwory prekambryjskie, a osadowa pokrywa mezozoiczna ma tu miąższość około 2600 m. Z kolei w otworze Cieszkowo o głębokości 1878,7 m (arkusz Raciąż) nawiercono osadowe utwory liasu o miąższości 726 m, a wyżej ległe węglanowe serie kredowe mają miąższość ponad 221 m.

Najstarsze osady nawiercone w obrębie arkusza Sochocin to górnioeńskie (neogen) mułki, ily i piaski z węglem brunatnym, które stwierdzono w 26-ciu otworach na całym jego obszarze. Największą miąższość neogenu stwierdzono w Malużynie (73,5 m), najmniejszą w Zalesiu (3 m ciemnych ilów i mułków). Strop osadów górnioeńskich zalega na średniej głębokości rzędu 28-30 m, a na obrzeżach arkusza podłoże czwartorzędu jest wyniesione do głębokości 5-10 m (w okolicach Sochocina). Z kolei na północnym zachodzie zaznacza się głębokie obniżenie podłoża czwartorzędu, przebiegające równoległe do krawędzi niecki brzeźnej na długości 60 km, od Żuromina po Glinojec. W otworze Rydzyn (9 km na północ od Glinojeka, poza mapą) obniżenie to osiąga rzędną 140 m p.p.m., a gliny zwałowe zalegają tam wprost na osadach oligocenu.

Budowę geologiczną utworów plejstocenu rozpoznano w miarę szczegółowo w ostatnich latach dzięki weryfikacji i reinterpretacji danych archiwalnych z regionalnych badań stratygraficznych, geofizycznych i hydrogeologicznych: profilowań, wierceń i sondowań,

a także z robót kartograficznych wykonanych w trakcie opracowania arkusza Sochocin. Najistotniejsze znaczenia miały profile czwartorzędu zbadane w rejonie Głinojecka i Zalesia, gdzie miąższość czwartorzędu jest największa i osiąga wartość 194,2 m. Osady czwartorzędowe akumulowane były przede wszystkim podczas zlodowaceń: środkowopolskich i północnopolskich (fig. 2), przedzielanych okresami interglacjalnymi, w których akumulację osadów poprzedzała silna erozja utworów starszych.

Osady najstarszego zlodowacenia narwi stwierdzono w dwóch otworach: Głinojeck i Zalesie. Są to piaski drobnoziarniste, pyłowate oraz średnioziarniste ze żwirami, o miąższości przekraczającej 30 m.

Utwory zlodowaceń południowopolskich wykształcone są w postaci dwóch poziomów gliny zwałowej (odpowiadających zlodowaceniom nidy i sanu), rozdzielonych interglacjalnymi piaskami ze żwirami. Osady zlodowacenia nidy: mułki, ły i piaski zastoiskowe, gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe, stwierdzono w trzech otworach w rejonie Głinojecka, Zalesia i Malużyna, gdzie osiągają one miąższość od 30 do 60 m. Utwory interglacjału małopolskiego poznano głównie w Głinojecku. Są to piaski ze żwirami, miejscami pyłowate, rzeczne. Ich miąższość jest zmienna i wynosi od 2,5 do 25,5 m. Wyżejległe mułki, ły i piaski zastoiskowe oraz gliny zwałowe i piaski wodnolodowcowe zlodowacenia sanu również nie mają zbyt dużego rozprzestrzenienia; stwierdzono je w kilku otworach w północnej części arkusza i na południu w Sarbiewie, mogą też występować na północnym wschodzie, w rejonie Bud Rumockich.

Osady interglacjału wielkiego (piaski ze żwirami i mułki jeziorno-rzeczne) stwierdzono w dwóch otworach: w Głinojecku i w Budach Radzymińskich, na rzędnych odpowiednio: 17,5 i 46,0 m n.p.m. Osiągają one miąższość 10–15 m.

Osady zlodowaceń środkowopolskich (a szczególnie warty) odgrywają zasadniczą rolę w budowie strefy przypowierzchniowej. Profil osadów zlodowacenia odry rozpoczynają mułki, ły i piaski zastoiskowe – nawiercone w kilku otworach w różnych częściach obszaru arkusza – o miąższości od 5,3 m w Głinojecku, 11,4 m w Budach Radzymińskich, do 20 m w rejonie Malużyna. Są one przykryte glinami zwałowymi o miąższości od 2,5 do 51,8 m, które stwierdzono punktowo. W Głinojecku, w obrębie glin, na głębokości 44 m występują kry paleogenu i neogenu – ciemnozielone piaskowce glaukonitowe o grubości 70 cm. Profil osadów odrzańskich zamykają wodnolodowcowe piaski drobno- i średnioziarniste ze żwirami, których pakiet o grubości około 10 m występował pierwotnie na całym omawianym obszarze lecz został usunięty przez wody roztopowe u schyłku zlodowacenia.

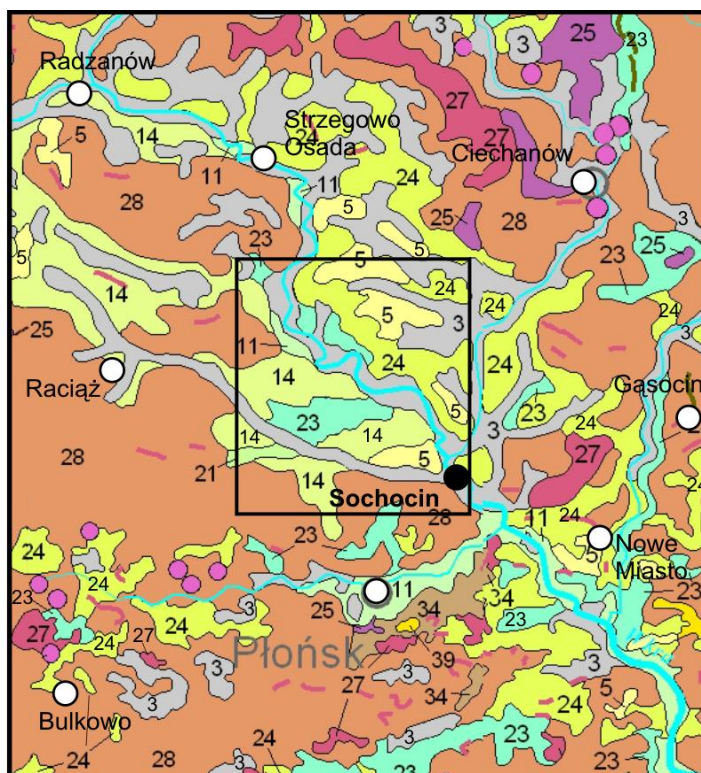


Fig. 2. Położenie arkusza Sochocin na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogolka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

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

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

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

Miejscami, w formie płatów, zachowały się mułki, ropy i piaski zastoiskowe z końcowej fazy recesji lodowca.

Utworki interglacjału lubawskiego reprezentowane przez rzeczne piaski ze żwirami i humusem wyróżniono w otworze w Budach Radzyńskich (miąższość 16 m, spąg na głębokości około 60 m). Podobnie wykształcone piaski z detrytusem drewna stwierdzono pomiędzy pomiędzy Rzewinem, Cieszkowem i Baboszewem, gdzie osięgają one miąższość rzędu kilkunastu metrów.

Osady zlodowacenia warty powszechnie występują na całej powierzchni omawianego obszaru i są reprezentowane przez gliny zwałowe dwóch stadiałów, osady zastoiskowe i fluwioglacjalne. W wierceniach profil osadów warty rozpoczynają lokalnie występujące osady zastoiskowe: mułki i ropy, miejscami piaski pyłowate. Wyżej w profilach wierceń stwierdzono ciągły poziom glin zwałowych o stosunkowo stałej miąższości około 20 m. Są to najczęściej gliny piaszczyste, szare i beżowe, ze żwirami i otoczkami wapieni północnych. Lokalnie na glinach zalegają wodnolodowcowe piaski drobno- i średnioziarniste o zmiennej miąższości (maksymalnie 17 m w rejonie Rumoki), a na nich mułki i ropy zastoiskowe zaliczane już do stadiała środkowego. Kolejne w profilach wierceń gliny zwałowe, nie tworzą tak ciągłego jak poprzednie poziomu, i występują wyspowo w kilku otworach, na głębokości rzędu kilkunastu metrów. Ich miąższość jest niewielka (do kilku metrów), a litologicznie są podobne do glin niżejleżących. Szerokie rozprzestrzenienie w skali arkusza mają leżące na glinach wodnolodowcowe piaski, miejscami z mułkami i żwirami. Strop tych osadów zaznacza się w szeregu otworów wiertniczych na głębokości od 4 do 9 m; spąg – na głębokości od 8 do 25 m. Stwierdzono je m.in. w: Jadwinowie, Sadku, Małużynie, Woli Młockiej, Brodach Młockich, Glinojeku, koło Bud Rumockich. Dla utworów tych brak jest niestety badań jakościowych czy też dokładniejszych opisów petrograficznych, choć wiadomo, że piaskom drobnoziarnistym towarzyszą tu przerosty mułkowate. Wyżej w profilach wierceń sytuują się mułki, ropy i piaski pyłowate zastoiskowe, złożone w czasie transgresji lądolodu stadiała środkowego. Stwierdzono je również wyspowo na powierzchni, w formie niewielkich wystąpień w rejonie Glinojeka, Ościsłowa, Strzeszewa, Woli Dłużniewskiej i Jarocina. Omawiane osady zastoiskowe leżą na różnych wysokościach, a ich miąższości wahają się od około 3–4 m do maksimum 19 m (w Woli Młockiej). Młodsze gliny zwałowe z gładami, należące do stadiała środkowego, rozpoznano wyspowo w pojedynczych otworach i w niewielkich wystąpieniach na powierzchni, na całym obszarze arkusza. Są to gliny piaszczyste ze żwirami i otoczkami, wśród których przeważają wyraźnie wapienie północne. Osięgają one miąższość do 10 m.

W części południowej (okolice Nowych Sokolnik i Galomina) występują utwory moren martwego lodu: żwiry, głązy i piaski (miejscami gliny zwałowe), które tworzą na powierzchni niewysokie formy pozytywne (do 4 m). Litologicznie podobne utwory moren czołowych w północnej części obszaru arkusza wyznaczają strefę marginalną lądolodu, pomiędzy Kondrajcem Pańskim, przez Głinojeck i Śródborze, po Rumokę. Moreny czołowe tworzą tu najwyższe wzniesienia, zajmują stosunkowo duże powierzchnie, a poznana miąższość osadów morenowych dochodzi do 8 m. W otoczeniu glin zwałowych i utworów morenowych zalegają żwiry i piaski lodowcowe, które charakteryzują się niewielką miąższością (2,2–3,3 m) lecz występują w formie licznych płatów. Litologicznie są one zmienne: od piaszczystych po silnie gliniaste. Profil osadów zlodowacenia warty zamykają znacznie rozprzestrzenione na omawianym obszarze piaski i żwiry wodnolodowcowe. Tworzą one pola sandrowe powstałe w kolejnych oscylacjach lądolodu warty. Są to: piaski drobno-, średnio- i różnoziarniste, miejscami pylaste i mułkowate, lokalnie ze żwirem. Cechują się one niewielką miąższością (2–3 m), a tylko punktowo tworzą miąższe pakiety: w Budach Rumockich – 12 m, w Ościślowie 14 m, a w Malużynie 17 m.

Osady interglacjału eemskiego stanowią: piaski pyłowate, miejscami gliny i mułki jeziorno-lodowcowe, jeziorne piaski z humusem, a także jeziorno-rzeczne torfy, namuły torfiaste oraz mułki i piaski. Większość z nich występuje pod niewielkim nadkładem piasków i mułków zlodowacenia wisły oraz pod glinami deluwialnymi. Najczęściej są to osady bagienne, powstałe w obniżeniach wytopiskowych zlodowacenia warty, które przekształciły się w jeziorzyska, a z czasem w bagna. Najlepiej rozpoznano jeziorzyska w rejonie Burego Brzegu, Szymak, Baboszewa, Krościna i Sochocina.

Obszar arkusza w dużej części jest położony na przedpolu maksymalnego zasięgu zlodowaceń północnopolskich. Wyróżniono tu tzw. sandry najmłodsze, które docierają na omawiany teren od północnego zachodu (od strony Dreglina – Głinojecka) i na północ od Rzewina. Część sandrów zlodowacenia wisły rozwinęła się od południa. Stwierdzona miąższość piaszczystych osadów sandrowych (piasków drobno- i średnioziarnistych z nielicznymi żwirami i otoczkami) waha się od 1,5 do 20 m; najczęściej wynosi 7–15 m. Mułki i ily zastoiskowe zlodowacenia wisły (miejscami gliny rezydualne) występują na znacznych powierzchniach w rejonie Rzewina i Polesia, a lokalnie w rejonie Starego Garwarzu. Mają one miąższość od 3 do 7 m. Piaski i mułki jeziorne z detrytusem roślinnym występują na południu, w obrębie Wysoczyzny Płońskiej, w formie niewielkich obszarowo i niezbyt miąższych (2–3 m) płatów. Ze schyłkiem zlodowacenia wisły należy wiązać powstanie tarasów nadzalewowych rzek: Wkry, Raciążnicy i Łydyni. Są one zbudowane z piasków drobno-

i średnioziarnistych, przemytych, ze żwirami. Mają one miąższość rzędu kilku metrów; w Zawodziu koło Głinojecka – 16 m.

Do najmłodszych utworów o bliżej nieustalonym wieku należą: piaski i gliny deluwialne, które osadziły się w obniżeniach i w strefach krawędziowych oraz eluwia glin zwałowych (piaski pyłowate i gliniaste) występujące w części południowej w rejonie Baboszewa, Jarocina i Sohocina. Pokrywy piasków eolicznych występują na niektórych powierzchniach sandrów i tarasów rzecznych, gdzie osiągają niewielkie miąższości (do 1,6 m). Liczne są natomiast wydmy zbudowane z drobnoziarnistych i bardzo drobno-ziarnistych, jasnożółtych piasków; osiągają one niekiedy miąższość do 25–30 m.

W holocenie powstały głównie osady rzeczne i różnorodne osady organiczne. W dolinie Wkry koło Głinojecka, Luszewa, Małużyna i Sohocina, a także w dolinie Łydyni rozwinęły się tarasy zalewowe zbudowane z różnoziarnistych (najczęściej drobnych) piasków z domieszka żwirów, z pyłami i wtrąceniami mułków. Ich miąższość jest silnie zróżnicowana, lecz nie przekracza 10-ciu metrów. W niektórych fragmentach den dolinnych rzek występują piaski i żwiry korytowe, namuły piaszczyste i piaski humusowe oraz mady. Są to najczęściej osady bardzo drobnoziarniste, czasem ilaste o miąższości do 3,5 m.

Spośród osadów organicznych holocenu najszerzej rozprzestrzenione są torfy. Na obszarze arkusza występują torfy niskie, drzewne, drzewno-mszyste, sfagnowe, wełniankowe, czasem zapiaszczone i zamulone. Wypełniają one niektóre starorzecza i zagłębienia bezodpływowe. Duże obszary torfowisk występują w trzech pasach: od Zalesia po Młock, od Kielek po Budy Radzymańskie oraz pomiędzy Rumoką a Ościsłowem, na szlaku ostatnich wód roztopowych. Miąższości torfów są na ogół niewielkie: od 0,6 do 1,5 m; wyjątkowo do 6-ciu metrów. Gytie detrytusowo-wapienne o miąższości do 4 m występują w obrębie niektórych starorzeczy. Namuły torfiaste zalegają w niektórych zamartwych dolinach rzecznych, starorzeczach, zagłębieniach przepływowych i w otoczeniu torfowisk. Ich miąższości oscylują od 1,5 do 3,0 m.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Sohocin brak jest udokumentowanych złóż kopalin.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Sochocin do połowy lat 70-tych ubiegłego wieku wydobywano kopalinę ilastą ze złoża ilów ceramiki budowlanej koło miejscowości Dreglin, na północny zachód od Glinojecka. Kopalinę wykorzystywano w pobliskiej cegielni Dreglin, wybudowanej jeszcze przed II wojną światową, a czynnej do 1975 r. W okresie powojennym w rejonie złoża bez większego powodzenia prowadzono liczne prace geologiczno-złożowe. W 1959 r. zatwierdzono kartę rejestracyjną złoża „Dreglin” (Chojecki, 1955). W toku eksploatacji, ze względu na małą miąższość kopaliny i zanieczyszczenie surowca ziarnistym marglem, zaktualizowano zasoby według ówczesnie obowiązujących kryteriów bilansowości (Bielecki, Zembrzycka, 1971; Rączaszek, 1972). Udokumentowano 146 tys. m³ pozabilansowych zasobów czwartorzędowych glin i ilów do produkcji cegły pełnej, na powierzchni około 10 ha, przy średniej miąższości złoża 1,4 m. W roku 1972 Prezes CUG uchylił decyzję zatwierdzającą zasoby z dawnej karty rejestracyjnej i jednocześnie nie zatwierdził nowych zasobów. Dawne wyrobisko uległo dziś samorekultywacji, a nieczynna cegielnia pozostaje w stanie trwałej ruiny.

Pozostałością po wydobywaniu kruszywa naturalnego na potrzeby lokalne i na małą skalę są stare (sprzed kilku-, kilkunastu lat), płytkie wyrobiska stokowo-wgłębne, zlokalizowane w obrębie utworów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych pozbawionych nadkładu, w rejonie Bud Rumockich i Młocka. Pozyskiwano z nich piaski i pospółki dla celów budowlanych. Z kolei w bezodpływowych zagłębieniach terenu wypełnionych torfem, w okolicach Kondrajca Szlacheckiego, Pawłowa i Sadka, pozyskiwano kopalinę torfową dla celów energetycznych i jako nawóz. Dziś w nieczynnych torfiankach gromadzi się woda gruntowa. Miejsca takie przedstawiono na mapie jako punkty występowania kopaliny.

W trakcie wizji terenowej nie zlokalizowano punktów niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkusza Sochocin perspektywy udokumentowania większych złóż surowców okruchowych (piasków, pospółek, żwirów) są bardzo ograniczone. Wynika to przede wszystkim ze słabego rozpoznania geologiczno-złożowego terenu w przeszłości, a obecnie z ograniczeń środowiskowych – szczególnie w części północnej, centralnej i na południowym zachodzie, gdzie zlokalizowane są tereny chronione: obszary chronionego kraj-obrazu, tereny

leśne. Ponadto, ze względu na dużą zmienność litologiczną utworów w profilu pionowym i zmienność lateralną, a także brak płytko zalegających i odpowiednio miększych kompleksów litologiczno-surowcowych, trudno wyznaczyć obszary perspektywiczne występowania kopaliny, które miałyby większe znaczenie gospodarcze. Wskazano zaledwie jeden obszar perspektywiczny występowania torfów. Ze względu na objęcie tego terenu ochroną prawną (obszar chronionego krajobrazu), nie wyznaczono prognoz surowcowych.

Obszar perspektywiczny występowania torfów w dolinie Łydyni na zachód od Kałek wyznaczono na podstawie danych z potencjalnej bazy zasobowej torfów (Ostrzyżek, Dembek, 1996) oraz analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wrotek, 2009). W dolinie rzeki, na torfowisku niskim występują torfy szuwarowe o średniej miąższości 1,76 m i popielności 16,20%. Maksymalną miąższość torfów w tym rejonie określono na 2,50 m. Partiami w nadkładzie występują namuły torfiaste i piaski pyłowate.

Od końca lat 60-tych do lat 70-tych na omawianym obszarze prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego i surowców ilastych. Wykonane prace nie stwierdziły występowania surowców ilastych ceramiki budowlanej w ilościach mających znaczenie przemysłowe czy też kruszywa spełniającego wymagania kryteriów jakościowych. Na podstawie przeprowadzonych robót wyznaczono siedem obszarów o negatywnych wynikach rozpoznania: cztery surowców ilastych ceramiki budowlanej i trzy kruszywa piaskowo-żwirowego.

W rejonie na południe od Głinojecka prowadzono badania w celu poszerzenia bazy zasobowej dla ówczesnie działającej cegielni w Dreglinie (Samocka, 1975; Mietelska, 1976). Poszukiwania prowadzono na wychodniach czwartorzędowych glin deluwialnych i rezydualnych, a także zapiaszczonych glin lodowcowych. Ze względu na niską jakość kopaliny – silne zapiaszczenie i zamarglenie gliny, oraz miąższość serii ilastej nie przekraczającą 2 m, wszystkie cztery przebadane obszary uznano za negatywne.

W rejonie na północ od drogi z Głinojecka do Ciechanowa – w okolicach wsi Śródborze – prowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego. W obrębie wychodni lodowcowych żwirów i piasków oraz podobnych litologicznie utworów moreny czołowej odwiercono trzy otwory zwiadowcze do głębokości 7,4 i 12 m. Przewiercono serię piasku drobnoziarnistego z wkładkami gliny piaszczystej i zaglinionych piasków średnioziarnistych. Seria piaszczysta tworzy tu jedynie niewielkie soczewki, a przerosty gliniaste są zbyt miększe, aby kopalina nadawała się do przemysłowego wykorzystania. W świetle uzyskanych wyników zrezygnowano z planowanych wierceń drugiego etapu (Bandurska, Domańska, 1972).

W okolicach Bud Rumockich, w rejonie wychodni piasków i żwirów moren czołowych prowadzono poszukiwania złóż kruszywa naturalnego. W czterech sondowaniach o głębokości do kilkunastu metrów stwierdzono występowanie serii piasków drobnoziarnistych, pylastych, lokalnie zaglinionych. Miąższość serii piaszczystej wynosi od 1,7 do 2,5 m, a grubość nadkładu (z sondowań i odkrywek) od 0,2 do 1,7 m. Ze względu na zbyt małą miąższość serii oraz obecność gliny i pyłów, rejon badań uznano za negatywny pod względem złożowym (Liwska, 1976).

W rejonie na północ od wsi Żelechy prowadzono prace zwiadowcze w poszukiwaniu wystąpień grubego kruszywa naturalnego. W obrębie wychodni piasków i żwirów wodnolodowcowych i lodowcowych odwiercono 20 sond o głębokości od 5,0 do 12,5 m. Kruszywo grubsze uzyskano jedynie w dwóch sondowaniach rozdzielonych wyrobiskami o wynikach negatywnych (piaski mułkowate ze znaczną ilością pyłów mineralnych, piaski gliniaste, wkładki gliny). Ze względu na gniazdowe występowanie potencjalnego surowca oraz zawodnienie serii cały rejon badań uznano za negatywny (Rybak, Strzelczyk, 1979).

Dokumentowane na przełomie lat 50-tych i 60-tych ub. stulecia wystąpienia torfów są zlokalizowane w dolinie Wkry (rejon Glinojecka) oraz w zagłębieniach bezodpływowych okolic Pieńków Rzewińskich, Pawłowa i Ościłowa. Miąższości torfów są tu niewielkie (od 0,6 do 1,5 m; wyjątkowo kilka metrów). Dokumentowane torfy nie spełniają wymaganych kryteriów bilansowości (zbyt mała miąższość, zbyt duże zawartości popiołu) i nie zostały zaliczone do potencjalnej bazy zasobowej (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Inne, liczne wystąpienia torfu na obszarze arkusza Sochocin zlokalizowane są na terenach objętych ochroną prawną: obszarach chronionego krajobrazu, łąkach na glebach pochodzenia organicznego, czy też w obrębie rzadko występujących, a cennych przyrodniczo siedlisk (bagien, podmokłości, starorzeczy) i nie były przedmiotem badań geologiczno-złożowych. Ze względów ochrony środowiska powinny być one wyłączone z rozważań surowcowych (Krokoszyńska i in., 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar odwzorowany arkuszem Sochocin 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-zachodnia i centralna część obszaru arkusza położona jest w obrębie bezpośredniej (II rzędu) zlewni Wkry; część północno-wschodnia należy do zlewni III rzędu: Łydyni – lewobrzeżnego dopływu Wkry,

a część południowa do zlewni Raciążnicy – prawobrzeżnego dopływu Wkry. Układ sieci rzecznej jest wachlarzowaty. Zlewnia jest odwadniana z zachodu, północnego zachodu i północy w kierunku południowo-wschodnim, gdzie w okolicy Sohocina wody Wkry, Raciążnicy i Łydyni zbiegają się.

Wszystkie rzeki na omawianym terenie cechują się śnieżno-deszczowym reżimem zasilania i dużą nieregularnością przepływu. Przewagę ma zasilanie śnieżne, dające maksimum średnich stanów wody w okresie wczesnowiosennym (luty-marzec). Przepływy charakterystyczne dla Wkry wynoszą: maksymalny – 114 m³/sek., minimalny – 3,77 m³/sek., a dla Łydyni odpowiednio: 21,3m³/sek. i 0,48 m³/sek. (Fert, 2000). 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.

Wkra na całym odcinku od Glinojcka po Gromadzyn, a Łydynia od wsi Luberadź do ujścia są rzekami silnie meandrującymi w obrębie swych dolin. W dolinie Wkry zachowały się fragmenty starych tarasów erozyjno-akumulacyjnych nadzalewowych, starorzeczka na tarasach zalewowych i rozwinęły się liczne formy akumulacyjne w dnie doliny. Zarówno Wkra jak i Łydynia silnie wcinają się swymi korytami w wysoczyzny; na krawędziach wysoczyzny i tarasów rzecznych rozwinęły się formy denudacyjne i zachodzą ruchy masowe.

Stojące wody powierzchniowe stanowią niewielkie obszarowo, chociaż liczne jeziora w starorzeczach, 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 Glinojcku projektuje się utworzenie zbiornika retencyjnego w dolinie Wkry, który ma spełniać również funkcję rekreacyjną (Studium zagospodarowania..., 2001). Z kolei w ramach programu poprawy retencji wód powierzchniowych projektuje się ciąg niewielkich zbiorników retencyjnych na Raciążnicy od Lachówca, przez Galominek, po Dłużniewo, a na dolnej Wkrze w rejonie Gutarzewa i Sohocina.

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: Wkry, Łydyni i Raciążnicy. Na Wkrze ocenie poddano odcinek rzeki od Mławki (poza mapą) do Łydyni. Dane z punktu w Kępie (Gutarzewie) wskazują na zły stan ogólny wód. Na Łydyni ocenie poddano odcinek od

Pławnicy (poza mapą) do ujścia. Ogólny stan wody oceniono jako dobry (punkt kontrolny w Gutarzewie). Na Raciążnicy ogólny stan wód – na odcinku od Rokitnicy (poza mapą) do ujścia w Kolonii Sochocin – oceniono jako zły (Stan środowiska..., 2009).

Rok wcześniej badania stanu jakości wód prowadzono na Wkrze w przekroju Kępa oraz na Łydyni w przekroju Gutarzewo. Wody obu rzek zostały zaliczone do IV klasy – wody niezadawalającej jakości (Stan środowiska..., 2008). W roku 2006 badano jakość wód Wkry w Glinojeku, Gutarzewie i Sochocinie, a także jakość wód Raciążnicy w Sarbiewie (Stan środowiska..., 2007). We wszystkich przekrojach jakość wody była niezadawalająca (IV klasa). Głównym źródłem zanieczyszczeń wszystkich cieków na omawianym obszarze wciąż pozostaje działalność rolnicza: zbyt duże stężenia fosforu ogólnego i azotanów, a także brak kanalizacji w małych miejscowościach.

2. Wody podziemne

Uwzględniając podział regionalny wód podziemnych obszar arkusza Sochocin 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 obecnie podrzędne znaczenie. Starsze piętra, kredowo-permskie, nie zostały przebadane (Fert, 2000).

Obszar arkusza obejmuje fragmenty wyznaczonych na terenie kraju głównych zbiorników wód podziemnych, wymagających szczególnej ochrony: GZWP nr 214 i GZWP nr 15 (fig. 3) (Kleczkowski, 1990). Dla obu zbiorników dotychczas nie wykonano szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznej. Zbiornik czwartorzędowy Działdowo, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 300 tys. m³/d, swym zasięgiem wkracza na teren arkusza pasem od północnego zachodu ku południowemu wschodowi i kontynuuje się na arkuszach sąsiednich. Jest on związany z dużą strukturą geologiczną – kopalną doliną Wkry, w której występuje piętrowo szereg warstw wodonośnych o znacznej miąższości, często połączonych ze sobą. Rozległy zbiornik trzeciorzędowy Subniecka Warszawska, o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 250 tys. m³/d, obejmuje swym zasięgiem cały arkusz; nie posiada on dokumentacji hydrogeologicznej w zakresie wyznaczenia strefy ochronnej.

Głównym użytkowym piętrem wodonośnym jest piętro czwartorzędowe. Warstwy wodonośne tworzą tu trzy poziomy, pomiędzy którymi występują więzi hydrauliczne oraz zróżnicowana więź z wodami powierzchniowymi. Na nieciągły układ trzypoziomowy nakładają się struktury kopalne o zmiennej miąższości serii wodonośnych. Ze względu na skomplikowaną budowę geologiczną obszaru rozpoznanie całego piętra jest bardzo

zróznicowane. Czwartorzędowe piętro nie występuje na obszarze całego arkusza. Brak go w południowej części obszaru, na zachodzie w okolicach Kielek oraz na północnym wschodzie w rejonie Młocka i Ościłowa.

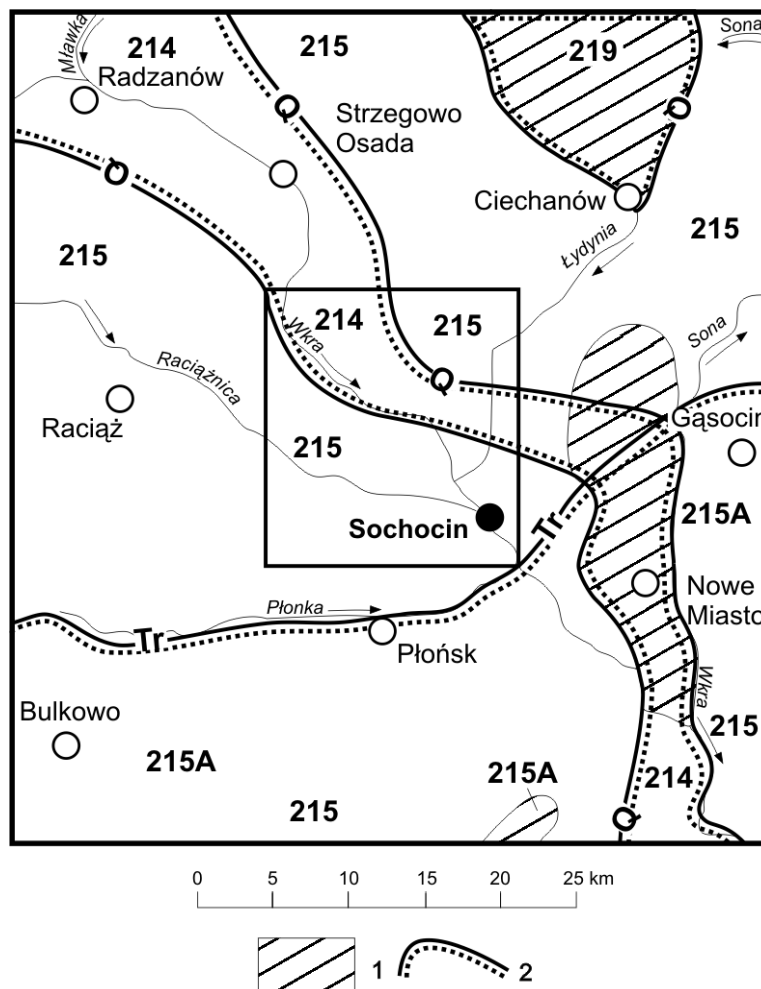


Fig. 3. Położenie arkusza Sochocin na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 – granice GZWP w ośrodku porowym (Q – utwory czwartorzędowe, Tr – utwory trzeciorzędowe)

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 Lydyńia – 219, czwartorzęd (Q)

Pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny związany jest z piaskami wodno-lodowcowymi i z piaskami moren czołowych zlodowaceń warty, a także z przewarstwieniami piasków i żwirów rzecznych oraz sandrowych zlodowacenia wisły. Zwierciadło wody ma najczęściej charakter swobodny. Ze względu na niewielkie miąższości poziom ten rzadko jest ujmowany przez studnie wiercone, chociaż dawniej

miał duże znaczenie dla zaopatrzenia w wodę indywidualnych gospodarstw hodowlanych poprzez studnie kopane.

Szersze znaczenie dla zaopatrzenia ludności w wodę ma on w południowej części obszaru arkusza oraz w rejonie kopalnej doliny Wkry na wschód od Głinojecka. Jakość poziomu przypowierz-chniowego jest zróżnicowana; na ogół dobra, ponadnormatywne stężenia dotyczą związków Fe, Mn i azotanów. Obecność zanieczyszczeń wynika z braku izolacji tego poziomu od wpływów z powierzchni, szczególnie w rejonie Głinojecka.

Drugi poziom obejmuje warstwy wodonośne o zwierciadle napiętym i powierzchni hydroizohyps naśladującej główne formy rzeźby terenu. Tworzą go warstwy wodnolodowcowych piasków i żwirów międzyglinowych zlodowaceń środkowopolskich oraz osadów rzecznych interglacjału lubawskiego. Miąższość warstw tego poziomu jest bardzo zmienna i wynosi od kilku metrów do ponad 20-tu w środkowej części terenu. Ze względu na powszechność występowania, korzystne parametry i dobrą jakość jest on najczęściej ujmowany, jednakże w rejonie Sochocina i Młocka nie występuje. Wydajności studni tego poziomu mieszczą się w granicach od kilkunastu do 60 m³/h, przy stosunkowo niewielkich depresjach (Fert, 2000). Obydwa wyżej opisane poziomy tworzą środowisko lokalnych systemów krążenia, drenowanych przez Wkrę i jej dopływy.

Poziom trzeci – najgłębszy, charakteryzuje się znacznymi miąższościami warstw wodonośnych, osiągając ponad 80 m w centralnej części doliny kopalnej Wkry. Obejmuje on piaszczyste i żwirowe osady rzeczne oraz piaszczysto-pylaste osady rozlewiskowe interglacjału mazowieckiego, a także piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowacenia południowopolskiego. Wartości współczynników filtracji są wysokie (0,7–2,0 m/h), co przy znacznych miąższościach powoduje, że zasobność poziomu jest wysoka. W osi doliny kopalnej wydajności potencjalne studni przekraczają 120 m³/h.

Piętro trzeciorzędowe nie jest na obszarze arkusza rozpoznane hydrogeologicznie; nie ma studni ujmującej wody tego piętra. 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. Wody podziemne są ujmowane w kilku większych ujęciach i rozprowadzane systemem wodociągów do poszcze-

gólnych miejscowości. Obszar arkusza Sochocin jest w 95% objęty siecią lokalnych wodociągów. Do największych ujęć komunalnych należą ujęcia w: Glinojeku, Malużynie i Baboszewie. Wielootworowe ujęcie w Glinojeku należało do cukrowni „Izabelin”; obecnie pracuje dla potrzeb miasta i okolicznych wsi, a jego zasoby eksploatacyjne wynoszą 80 m³/h. Ujęcie w Malużynie (o zasobach 80 m³/h) zaopatruje wodociąg lokalny w południowo-wschodniej części gminy Glinojek. Wielootworowe ujęcie w Baboszewie ma zasoby eksploatacyjne w ilości 77 m³/h i również zaopatruje lokalny wodociąg gminny. Do najważniejszych ujęć przemysłowych należą ujęcia w: Smardzewie, Stegnie i Woli Młockiej. Ujęcie w Smardzewie, zlokalizowane na terenie gorzelnii, pracuje dla potrzeb zakładu, rolniczej spółdzielni produkcyjnej i dla wsi. Wokół niego wyznaczono strefę ochrony pośredniej. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą 36 m³/h. Ujęcie w Glinojeku-Stegnie, o zasobach 30 m³/h, wykorzystywane jest przez fermę trzody i zakłady mięsne. Duże ujęcie w nowej cukrowni „Glinojek” (poza mapą) zaopatruje m.in. część okolicznych wsi. Dwuotworowe ujęcie w Woli Młockiej, o zasobach 30 m³/h wykorzystywane jest przede wszystkim przez rolniczą spółdzielnię produkcyjną.

Eksploatowane wody charakteryzują się różną jakością. Generalnie wody drugiego i trzeciego poziomu – stanowiące główny użytkowy poziom wodonośny, należą do II klasy jakości wód podziemnych (zgodnie z Instrukcją MHP). Przekroczone są w nich dopuszczalne stężenia jonów żelaza i manganu, lokalnie – tylko manganu (w północno-wschodniej części arkusza). W studniach w rejonie Glinojeka, Baboszewa, Smardzewa i Luboradza oprócz przekroczeń stężenia jonów Fe i Mn, stwierdzono zbyt wysokie stężenia jonów amonowych i żelaza ponad 2 mg/dm³. W Rzewinie stwierdzono przekroczenie stężenia jonów amonowych i azotanów. Wokół tych miejscowości wyznaczono III klasę jakości wód podziemnych (Fert, 2000). Zanieczyszczenie wód podziemnych jest spowodowane głównie czynnikami antropogenicznymi: działalnością cukrowni „Glinojek” i gorzelnii w Smardzewie, wciąż utrzymującym się skażeniem z byłej cukrowni „Izabelin”, odprowadzaniem ścieków z gospodarstw, nawożeniem pól. Dla migracji zanieczyszczeń nie bez znaczenia jest brak izolacji od powierzchni, lub izolacja słaba. Część zanieczyszczeń jest pochodzenia naturalnego i wiąże się z występowaniem gruntów organicznych (poziomy czwartorzędowe) czy też formacji burowęglowej w miocenie (trzeciorzędowy poziom wodonośny).

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 Sochocin, umieszczono w tabeli 1. 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 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia: As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplama 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 1

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 408 – Sochocin	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 408 – Sochocin	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=6	N=6	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 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	9–39	18	27
Cr Chrom	50	150	500	2–4	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	15–61	19	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–2	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–3	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–4	2	3
Pb Ołów	50	100	600	5–8	6	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 408 – Sochocin w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A: a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	6					
Ba Bar	6					
Cr Chrom	6					
Zn Cynk	6					
Cd Kadm	6					
Co Kobalt	6					
Cu Miedź	6					
Ni Nikiel	6					
Pb Ołów	6					
Hg Rtęć	6					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 408 – Sochocin do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km²) nie jest dostateczna do wykreślenia izoliniowej mapy zawartości pierwiastków zgodnie z zasadami przyjętymi w kartografii (dla skali 1:50 000 konieczne jest opróbowanie w siatce 0,5x0,5 km,

czyli jedna próbka – jedna informacja na 1 cm² mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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. Osady

Osady powstają na dnie jezior, rzek i zbiorników zaporowych w wyniku sedymentacji zawieszin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody. W osadach zatrzymywane są także zawiesziny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi oraz unieruchamiana jest w nich większość potencjalnie szkodliwych metali i związków organicznych trafiających do rzek i jezior.

Zanieczyszczone osady mogą szkodliwie oddziaływać na zasoby biologiczne wód powierzchniowych i często pośrednio na zdrowia człowieka. Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się łańcuchu żywieniowym do poziomu który jest toksyczny dla organizmów wodnych, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź

bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów. Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek.

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Rozporządzenie..., 2002).

Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 2 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 2

Zawartość pierwiastków w osadach wodnych (mg/kg)

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

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

** - MACDONALD D., 1994

Materiały i metody badań laboratoryjnych

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

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad

charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnową drobniejszą niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską. Oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po rozтворzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowane są dwa punkty obserwacyjne Państwowego Monitoringu Środowiska (PMS) na rzekach: Łydyni w Ciechanowie, oraz na Wkrze w Głinojecku, z których próbki są pobierane co trzy lata (tabela 3). Osady obu rzek charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków i są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska; są one także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych (mg/kg)

Pierwiastek	Łydynia (Ciechanów) 2006 r.	Wkra (Głinojeck) 2006 r.
Arsen (As)	<5	<5
Chrom (Cr)	4	5
Cynk (Zn)	37	18
Kadm (Cd)	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	7	2
Nikiel (Ni)	2	2
Ołów (Pb)	12	<5
Rtęć (Hg)	0,023	0,013

3. Pierwiastki promieniotwórczeMaterial i metody badań

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

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

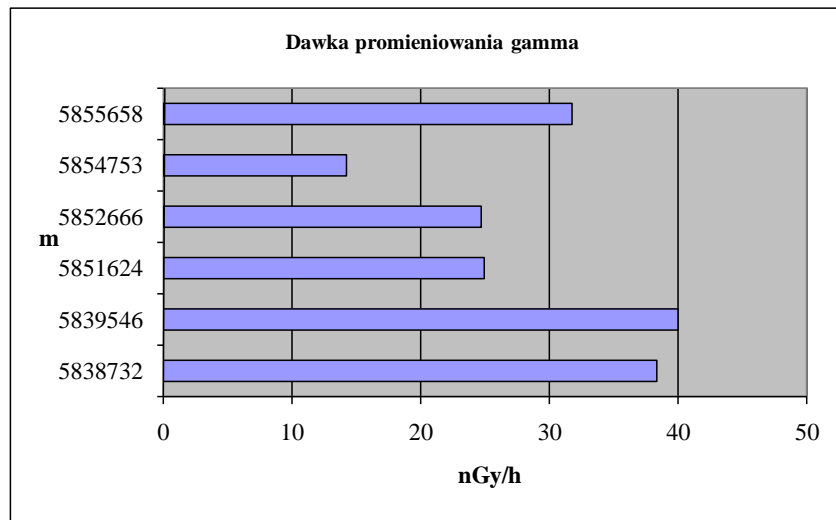
Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie 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).

408W

PROFIL ZACHODNI



408E

PROFIL WSCHODNI

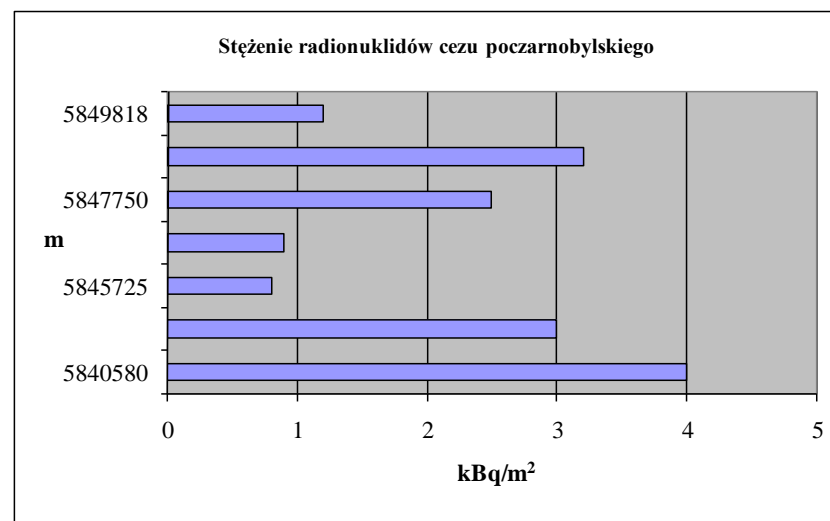
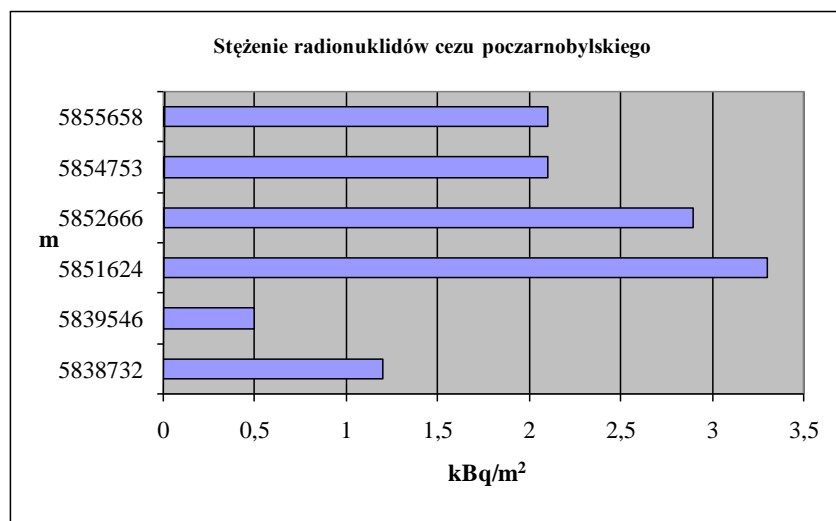
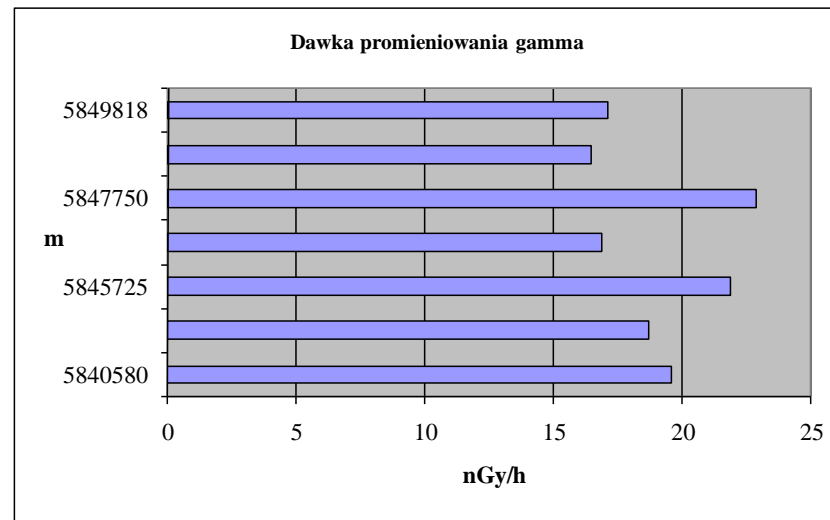


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Sochocin (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 12,4 do 45,1 nGy/h. Średnia wartość wynosi 27,5 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są generalnie niższe; wahają się w zakresie od 13,4 do 26,2 nGy/h i średnio wynoszą 19,3 nGy/h. W profilu zachodnim 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. W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania są dość niskie i wyrównane, gdyż wzdłuż profilu przeważa podobny typ osadów – utwory piaszczysto-żwirowe (wodnolodowcowe z okresu zlodowacenia środkowopolskiego, holocenijskie rzeczne i eoliczne), zazwyczaj charakteryzujące się niskimi wartościami promieniowania gamma.

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

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

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	$\leq 1 * 10^{-9}$	Iły, iłołupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 * 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 * 10^{-7}$	Gliny

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Sochocin Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Fert, 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 Sochocin bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary występowania osadów holoceniowych: torfów i gytii wraz ze strefą 250 m (wypełniających niektóre starorzecza oraz zagłębienia bezodpływowe, występujące od Zalesia po Młock oraz od Kiełek po Budy Radzywińskie, Rumokę i Ościsłowo, pomiędzy Dziektarzewem i Luszewem, namulów torfiastych (występujących w obrębie całego arkusza, tworzących większe powierzchnie pomiędzy Głinojeckiem i Młockiem), piasków i mad (leżących w dolinie Wkry koło Głinojecka, Płaciszewa i na południe od Małużyna oraz w dolinie Łydyni koło Luberadza), namulów piaszczystych i piasków humusowych den dolinnych oraz zagłębień okresowo przepływowych (leżących w najniższych fragmentach dolin rzek i cieków, w niektórych obniżeniach wytopiskowych i innych zagłębieniach), piasków i żwirów rzecznych (we fragmentach dolin koło Rzewina, Smardzewa i Cieszkowa oraz w rejonie Folwarku, a także w korytach rzek Wkry i Łydyni), piasków i żwirów rzecznych tarasów zalewowych (w rejonie Głinojecka, Luszewa, Małużyna, Sohocina, w dolinie Łydyni i niektórych mniejszych cieków);
- obszary występowania deluwialnych piasków i glin (w obrębie krawędzi i stref krawędziowych, w ich dolnych partiach);

- rejonu znacznych spadków terenu ($>10^\circ$), przeważnie predysponowane do powstawania ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007);
- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego, występujące głównie w dolinach rzek: Wkry, Raciążnicy, Stawnicy, mniejszych cieków, wzdłuż kanałów i rowów oraz w zagłębieniach bezodpływowych wraz ze strefą o szerokości 250 m;
- obszar wokół oczek wytopiskowych zlokalizowanych na zachód od Glinojcka wraz ze strefą o szerokości 250 m od granicy ich zasięgu; w tym miejscu projektuje się utworzenie zbiornika retencyjnego;
- rejonu projektowanych w ramach programu poprawy retencji wód powierzchniowych, niewielkich zbiorników retencyjnych na Raciążnicy od Lachówca, przez Galominek, po Dłużniewo, a na dolnej Wkrze w rejonie Gutarzewa i Sochocina (wraz ze strefą 250 m);
- obszar w obrębie stref ochronnych komunalnych ujęć wód podziemnych w Smardzewie;
- obszary płytkiego (<5 m) zalegania warstwy wodonośnej w południowej części terenu arkusza, na południowy wschód od Baboszewa; jest to obszar podatny na zanieczyszczenia antropogeniczne, spowodowany brakiem izolacji głównego użytkowego poziomu wodonośnego;
- obszary zwartej zabudowy mieszkaniowej miasta Glinojck oraz miejscowości Sohocin i Baboszewo, będących siedzibami gmin;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 20% obszaru arkusza;
- teren leśnego rezerwatu przyrody „Dziektarzewo”.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują około 85% waloryzowanego terenu. Zaznaczyć należy, że granice części wydzielen, z uwagi na ich niewielkie powierzchnie zostały zgeneralizowane i weszły w obręb wyłączeń bezwzględnych, bądź w obręb określonego typu potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 15% 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 Sochocin Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wrotek, 2009). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SMGP i na 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 środkowego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie), które tworzą pakiet gruntów słaboprzepuszczalnych. Odślaniają się one jedynie w kilku miejscach we wschodniej i południowej części arkusza: w pobliżu Gumowa, Młocka, Luberadza oraz koło Baboszewa, Ćwieklinka i między Smardzewem i Koliszewem. Są to gliny piaszczyste, z licznymi ziarnami żwiru i gładzikami. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej wskazuje, że miąższość glin zwałowych na obszarze arkusza wynosi od 2,5 m w rejonie Galomina do 4,2 m na południe od Luberadza, maksymalnie osiągając w granicach arkusza około 10 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: piaski pyłowate zwietrzelinowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe, miejscami lodowcowe lub zastoiskowe, 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 środkowego mogą występować gliny starsze lub pakiet osadów zastoiskowych – osady dodatkowo wzmacniające przypowierzchniową warstwę izolacyjną.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych i lodowcowych, mułków jeziornych z detrytusem roślinnym, piasków pyłowatych, piasków jeziornych i eolicznych, 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 (Fert, 2000). W południowej części arkusza

(rejon Ćwiklinka) brak jest czwartorzędowego poziomu użytkowego. Na pozostałych obszarach występuje on w międzyglinowych utworach piaszczystych zlodowaceń środkowopolskich oraz południowopolskich. Poziom wodonośny występuje na głębokości od około 15 m do ponad 50 m. Wody piętra czwartorzędowego, w obrębie wyznaczonych rejonów POLS, w większości 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. W okolicach Rybitw, na północ od Baboszewa, koło Kępy oraz na północ od Sochocina wydzielono strefę o średnim stopniu zagrożenia. Niski stopień zagrożenia określony został dla okolic Gumowa i Lubera-dza, a także na wschód od Baboszewa. W rejonach położonych w okolicy Młocka, między Smardzewem i Koliszewem i na południe od Sochocina, wydzielono strefę o bardzo niskim stopniu zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu 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 objętych granicami Nadwkrzańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu obejmującego tereny międzyrzecza Wkry, Łydyni i dolnego odcinka Raciążnicy. Warunkowe ograniczenie oznaczone indeksem „b” obejmuje strefę w odległości do 1 km od zwartej zabudowy 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.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na terenie arkusza nie wyznaczono rejonów spełniających wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalne), ponieważ w powierzchniowej strefie nie 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 metra. Budowa na tym terenie takiego składowiska będzie wiązała się z koniecznością wykonania sztucznych przesłon izolacyjnych. Na terenie omawianego arkusza, na północ od miejscowości Zalesie, zlokalizowane jest jedno nieczynne składowisko odpadów komunalnych Juliszewo.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Wykształcenie litologiczne osadów przypowierzchniowych występujących na analizowanym obszarze nie sprzyja bezpośredniemu posadawianiu składowisk odpadów, z uwagi na przeważający udział osadów przepuszczalnych. Spośród kilkunastu wydzielonych na mapie niewielkich obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry geologiczne wykazują rejon pozbawione 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 wskazać należy w rejonie położonym na południe od Ćwiklinka, gdzie miąższość naturalnej bariery geologicznej (glin zwałowych zlodowacenia warty) jest zgodna z wymaganiami (tabela 4), i brak jest głównego poziomu użytkowego. Stosunkowo korzystne warunki lokalizacyjne występują na obszarach o bardzo niskim stopniu zagrożenia GPU: w rejonie Młocka i między Smardzewem i Wierzbowcem.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk zaznaczono dwa wyrobiska po eksploatacji kopalni, mogące stanowić nisze umożliwiające (po odpowiednim przystosowaniu) składowanie odpadów.

W rejonie Baboszewa, na obszarze występowania piasków i mułków, pozostało śródpolne zagłębienie po dawnej eksploatacji kopalni ilastych. Drugie wyrobisko zlokalizowane jest w Budach Rumockich, gdzie odbywała się eksploatacja kruszywa naturalnego.

Ponieważ wyrobiska występują w 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 oraz

powierzchniowe (Budy Rumockie), związane z ochroną obszaru cennego przyrodniczo (Nadwkrzańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu).

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 Sochocin dokonano wstępnej oceny geologiczno-inżynierskiej gruntów występujących w strefie przypowierzchniowej, w celu wyznaczenia warunków podłoża budowlanego. Wykorzystano dane ze Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Wrotek, 2009), Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Fert, 2000), dane dotyczące głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych, uzyskane z profili otworów hydrogeologicznych, 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 geosrodowiskowej Polski (Instrukcja..., 2005) z oceny warunków budowlanych wyłączono: tereny leśne, rezerwat przyrody, tereny rolne w klasie I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, tereny zwartej zabudowy Glinojcka, a także Baboszewa i Sohocina.

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

W granicach omawianego arkusza warunki korzystne występują na większości terenów poddanych ocenie geologiczno-inżynierskiej i są związane przede wszystkim z obszarem równin sandrowych i wysoczyzny morenowej. Są to tereny występowania gruntów niespoistych, najczęściej średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość występowania wód gruntowych przekracza 2 m p.p.t. oraz gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych.

Najkorzystniejsze warunki stwarza podłoże zbudowane z gruntów niespoistych, piaszczystych, pochodzenia wodnolodowcowego z okresu zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenia warty) oraz gruntów o podobnej genezie z okresu zlodowaceń północnopolskich (zlodowacenia wisły). Piaski i żwiry równiny sandrowej występują wyspowo w centralnej, północno-wschodniej i wschodniej części opisywanego obszaru.

Tereny należące do korzystnych warunków budowlanych obejmują również obszar zbudowany z gruntów spoistych mało skonsolidowanych, najczęściej morenowych i zastoiskowych: glin zwałowych (piaszczystych, pylastych i piaszczystych), glin z domieszką żwirów, mułków oraz ilów piaszczystych i piasków pylastych. Były one akumulowane w okresie zlodowaceń środkowopolskich i obecnie występują najczęściej w stanie twardoplastycznym i półzwartym. Osady zlodowacenia warty, stanowiące morenę płaską lub lekko falistą, z zastoiskami w dawnych zagłębieniach, występują w południowo-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru arkusza, a także wyspowo w rejonie: Śródborza, Polesia, Baraków, Piasków i Brodów Młockich. Korzystne dla posadawiania budowli są również spoiste utwory moren czołowych: małoskonsolidowane, twardoplastyczne lub półzwarte gliny zwałowe, piaszczyste z domieszką żwirów, partiami z otoczkami i gładzikami. Występują one wyspowo w rejonie: Stegny, Huty, Głodowa, Ościśłowa, Kruszenicy i Bud Rumockich.

Warunki korzystne dla budownictwa związane są również z wyżej nadbudowanymi tarasami nadzalewowymi rzek: Wkry, Raciążnicy i Łydyni. Tarasy te zbudowane są z niespoistych, średniozagęszczonych piasków drobno- i średnioziarnistych z domieszką żwirów. Były one akumulowane u schyłku zlodowacenia wisły.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa są związane przede wszystkim z płytszym od 2 m występowaniem wód gruntowych, gruntów organicznych i ze spadkami terenu powyżej 12%. Niekorzystne, utrudniające budownictwo warunki występują w dnach dolin rzek i potoków oraz na terenach podmokłych i zabagnionych, wypełnionych torfami, namułami torfiastymi, piaskami humusowymi i mułkami z detrytusem roślinnym, zarówno holocenijskimi jak i pochodzącymi ze zlodowacenia wisły. Grunty takie występują w dolinie

Wkry, Łydyni, Raciążnicy, Stawnicy i wzdłuż mniejszych potoków. Znaczne tereny grunty organiczne zajmują na obszarach równin torfowych i w zagłębieniach bezodpływowych w rejonie Rumoki, w pasie od Kielek po Wolę-Folwark i w okolicach Ciemniewa.

Znaczne spadki terenu, utrudniające budownictwo, występują w strefach krawędziowych głęboko wciętych dolin rzecznych: Wkry – od Głinojecka do Sochocina i Łydyni od Luberadza do ujścia. Warunki niekorzystne wyznaczono również w wielu miejscach zboczy doliny Wkry i Łydyni, gdzie zachodzą procesy spłukiwania i spęływania mas ziemnych, co doprowadziło do powstania pokryw deluwialnych u podnóży zboczy. Odcinki krawędzi dolin o zróżnicowanej litologii są predysponowane do powstawania ruchów masowych. Na obszarze arkusza kartograficznie udokumentowano trzy osuwiska w dolinie Wkry, pomiędzy Kępą a Gutarzewem (Grabowski (red.) i in., 2007). Na terenach otwartych strome stoki występują w rejonie na północny wschód od Głinojecka oraz w pasie wzgórz na południe od Bud Rumockich.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa związane są również z występowaniem słabonośnych gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym. Należą do nich gliny i mułki lodowcowo-jeziorne zlodowacenia warty oraz piaski i gliny deluwialne laminowane iłem. Do gruntów słabonośnych zaliczono też nieskonsolidowane mułki, ily i piaski pyłowate zastoiskowe oraz piaski jeziorne zlodowacenia wisły. Ich konsystencja jest zmienna, z przewagą plastycznej. Utwory takie występują na powierzchni w rejonie Cieszkowa i Rzewina, Woli Dłużniewskiej i Kolonii Głinojeck.

Obszary o warunkach utrudniających budownictwo związane są z występowaniem gruntów niespoistych luźnych – piasków pyłowatych zwietrzelinowych i piasków eolicznych. Eluwia tworzą na glinach zwałowych i piaskach wodnolodowcowych pokrywy o bezładnych teksturach i różnym typie warstwowania. Stanowią one mogą utrudnienie dla budownictwa szczególnie tam, gdzie ich miąższość przekracza głębokość fundamentowania budowli. Piaski eoliczne i piaski uformowane w wydmach występują na niewielkich powierzchniach, w większości porośniętych lasem. Na terenach otwartych występują pomiędzy Zalesiem a Hutą i w rejonie Wólki Garwarskiej, w północnej części omawianego obszaru.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Sochocin gleby chronione (klasy I-IVa użytków rolnych) zajmują około 15% powierzchni terenu. Większe kompleksy takich gleb występują na południowym zachodzie (na Wysoczyźnie Płońskiej), a wyspowo – na Równinie Raciąskiej (na południowy wschód od Głinojecka, wokół Luszewa, między Rzewinem a Dłużniewem) oraz koło Sohocina (na Wysoczyźnie Ciechanowskiej). Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują nieznaczne powierzchnie, głównie zagłębienia bezodpływowe na równinach torfowych, w rejonie na południowy zachód od Głinojecka, w okolicach Ościsłowa i Gumo-wa oraz pomiędzy Pieńkami Rzewińskimi a Wolą-Folwark. Obszary występowania słabszych gleb porastają lasy, które zajmują około 20% powierzchni terenu objętego mapą. Nie tworzą one większych kompleksów. Są to w przewadze typowe bory mieszane świeże i bory świeże, a na północnym wschodzie i wschodzie wzrasta udział cennych przyrodniczo siedlisk lasowych – olsów i grądów. Najbardziej zróżnicowane gatunkowo drzewostany występują w dolinie Wkry i Łydyni.

W granicach arkusza znajdują się tereny objęte ochroną prawną w formie obszaru chronionego krajobrazu, rezerwatu przyrody i użytków ekologicznych, a także liczne obiekty chronione – pomniki przyrody żywej (pojedyncze drzewa, grupy drzew, aleje).

Nadwkrzański Obszar Chronionego Krajobrazu obejmuje w granicach arkusza tereny międzyrzecza Wkry, Łydyni i dolnego odcinka Raciążnicy (od Dłużniewa). Został on utworzony w 2002 roku na powierzchni 97 910 ha dla ochrony różnorodnych zjawisk przyrodniczych: mozaikowych siedlisk doliny rzecznej, torfowisk i podmokłości, ochrony flory i fauny, a także przekształconego przez człowieka krajobrazu rolniczego ze śródpolnymi zadrzewieniami, rozproszoną zabudową, przydrożnymi kapliczkami i grupami ogłowionych wierzb, tak typowych dla północnego Mazowsza.

Jedyny w granicach arkusza rezerwat przyrody „Dziektarzewo” został utworzony w 1964 roku dla ochrony fragmentu lasu pochodzenia naturalnego (tabela 5). Jest to teren o wybitnych walorach krajobrazowych, położony na wysokiej skarpie rzeki Wkry, zajmujący powierzchnię 5,35 ha. W rezerwacie zachował się mieszany drzewostan w wieku ponad stu lat; w tym szereg drzew o cechach pomników przyrody.

Na omawianym terenie znajduje się wiele pomników przyrody ożywionej (pojedynczych drzew i grup drzew), spośród których najliczniejsze są dęby szypułkowe. Do najstarszych należy dąb Uparty Mazur, liczący około 800 lat, o obwodzie pnia ponad 8 m i wysokości 25 m (tabela 5). Jako pomniki przyrody uznano również trzy aleje parkowe: we

wsi Wkra jest to aleja 140-tu grabów, w Luberadzu 41 świerków pospolitych, a w Dłużniewie 52 lip drobnolistnych.

Inną formą ochrony przyrody są użytki ekologiczne – pozostałości ekosystemów mające znaczenie dla utrzymania bioróżnorodności oraz ochrony coraz radszych typów siedlisk: śródleśnych bagien i podmokłych łąk. W obrębie obszaru arkusza wyznaczono 19 użytków ekologicznych, które stanowią ostoje dla zwierząt leśnych oraz miejsca gniazdowania ptactwa wodno-błotnego (tabela 5).

Tabela 5

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	<u>Gmina</u> Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1964	L „Dziektarzewo” (5,35)
2	P	Głinojeck	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1989	Pż – dąb szypułkowy
3	P	Głinojeck	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1989	Pż – dąb szypułkowy
4	P	Zalesie	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1978	Pż – cztery jałowce pospolite
5	P	Huta	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1981	Pż – jałowiec pospolity
6	P	Ościsłowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1995	Pż – dąb szypułkowy
7	P	Ościsłowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1979	Pż – grupa sosen na pow. 1,93 ha, dąb szypułkowy, brzoza
8	P	Ościsłowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1979	Pż – dwa dęby szypułkowe
9	P	Ościsłowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1986	Pż – dąb szypułkowy
10	P	Ościsłowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1979	Pż – wiąz szypułkowy
11	P	Śródborze	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1978	Pż – jałowiec pospolity
12	P	Głinojeck	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1981	Pż – dwa dęby szypułkowe, klon srebrzysty, lipa drobnolistna, świerk pospolity
13	P	Garwarz Stary	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1989	Pż – grusza pospolita
14	P	Garwarz Stary	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1989	Pż – dwie lipy drobnolistne, wiąz

1	2	3	4	5	6
15	P	Wkra	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1981	Pż – aleja drzew pomnikowych: 140 grabów
16	P	Młock	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	1964	Pż – dąb szypułkowy „Uparty Mazur”
17	P	Ogonowo-Parcele	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1987	Pż – dąb szypułkowy
18	P	Strzeszewo	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1987	Pż – dąb szypułkowy
19	P	Strzeszewo	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1987	Pż – dąb szypułkowy
20	P	Ogonowo	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1987	Pż – dąb szypułkowy
21	P	Ogonowo	<u>Glinojeck</u> ciechanowski	1980	Pż – dziesięć lip drobnolistnych
22	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – wiąz szypułkowy
23	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – dąb szypułkowy
24	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – dwa dęby szypułkowe
25	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1987	Pż – klon pospolity, lipa drobnolistna
26	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – dwa jesiony wyniosłe
27	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1976	Pż – trzy dęby szypułkowe
28	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1985	Pż – osiem dębów, jesion wyniosły
29	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1985	Pż – wiąz szypułkowy
30	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1994	Pż – trzy klony pospolite, trzy jesiony wyniosłe
31	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1977	Pż – dąb szypułkowy
32	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – dąb szypułkowy
33	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1993	Pż – dąb szypułkowy
34	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – dwie sosny pospolite
35	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1971	Pż – dąb szypułkowy
36	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1977	Pż – dwa buki pospolite
37	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1995	Pż – sześć dębów szypułkowych
38	P	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1995	Pż – wierzba biała
39	P	Pieńki Rzewińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	1996	Pż – trzy sosny, 17 dębów szypułkowych
40	P	Goszczyce-Poświętne	<u>Baboszewo</u> płoński	1990	Pż – dąb szypułkowy

1	2	3	4	5	6
41	P	Luberadz	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	1978	Pż – aleja drzew pomnikowych: 41 świerków pospolitych
42	P	Luberadz	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	1990	Pż – dąb szypułkowy
43	P	Luberadz	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	1979	Pż – dwa dęby szypułkowe
44	P	Małużyn	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	1977	Pż – dąb szypułkowy, cztery jesiony wyniosłe
45	P	Dziektarzewo- Wylaty	<u>Baboszewo</u> płoński	1977	Pż – dwa dęby szypułkowe, trzy buki pospolite
46	P	Dziektarzewo- Wylaty	<u>Baboszewo</u> płoński	1987	Pż – dąb szypułkowy
47	P	Kępa	<u>Sochocin</u> płoński	1972	Pż – trzy dęby szypułkowe
48	P	Kępa	<u>Sochocin</u> płoński	1995	Pż – dąb szypułkowy
49	P	Kępa	<u>Sochocin</u> płoński	1995	Pż – dąb szypułkowy
50	P	Obręb	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	1986	Pż – dwa dęby szypułkowe, pięć lip drobnolistnych
51	P	Budy Radzywińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	1990	Pż – dąb szypułkowy
52	P	Galomin	<u>Baboszewo</u> płoński	1983	Pż – klon zwyczajny
53	P	Gutarzewo	<u>Sochocin</u> płoński	1995	Pż – dąb szypułkowy
54	P	Dłużniewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1986	Pż – dąb szypułkowy
55	P	Dłużniewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1977	Pż – wiąz szypułkowy
56	P	Dłużniewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1977	Pż – aleja drzew pomnikowych: 52 lip drobnolistnych
57	P	Sarbiewo	<u>Baboszewo</u> płoński	1983	Pż – klon pospolity
58	P	Smardzewo	<u>Sochocin</u> płoński	1983	Pż – cztery dęby szypułkowe
59	P	Smardzewo	<u>Sochocin</u> płoński	1987	Pż – buk pospolity
60	P	Smardzewo	<u>Sochocin</u> płoński	1982	Pż – dwa dęby szypułkowe
61	P	Szymaki	<u>Płońsk</u> płoński	1997	Pż – dwa kasztanowce
62	P	Jarocin	<u>Baboszewo</u> płoński	1986	Pż – wiąz szypułkowy
63	U	Faustynowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	2005	(3,25) – bagno
64	U	Faustynowo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	2005	(1,83) – bagno
65	U	Strzeszewo	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	2005	(0,35) – bagno
66	U	Bielawy	<u>Głinojeck</u> ciechanowski	2005	(1,93) – bagno

1	2	3	4	5	6
67	U	Bielawy	<u>Glinojec</u> ciechanowski	2005	(1,15) – bagno
68	U	Śródborze	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(2,17) – bagno
69	U	Kruszenica	<u>Raciąż</u> płoński	2005	(0,35) – bagno
70	U	Kruszenica	<u>Raciąż</u> płoński	2005	(3,09) – bagno
71	U	Dziektarzewo	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(0,40) – bagno
72	U	Wola Młocka	<u>Glinojec</u> ciechanowski	2005	(2,08) – bagno
73	U	Wola Młocka	<u>Glinojec</u> ciechanowski	2005	(1,01) – bagno
74	U	Kielki	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(2,48) – łąka i bagno
75	U	Pieńki Rzewińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(1,07) – bagno
76	U	Luberadz	<u>Ojrzeń</u> ciechanowski	2005	(4,02) – bagno
77	U	Pieńki Rzewińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(1,05) – bagno
78	U	Małużyn	<u>Glinojec</u> ciechanowski	2005	(1,27) – bagno
79	U	Pieńki Rzewińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(0,82) – bagno
80	U	Pieńki Rzewińskie	<u>Baboszewo</u> płoński	2005	(1,03) – bagno
81	U	Kępa Majorat	<u>Sochocin</u> płoński	2005	(9,16) – bagno

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody; P – pomnik przyrody; U – użytek ekologiczny

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu przyrody: L – leśny
rodzaj pomnika przyrody: Pz – żywej

W ramach tworzenia Europejskiej Sieci Ekologicznej, realizowany jest w Polsce program krajowej sieci ekologicznej ECONET (fig. 5), którego celem 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 z obszarów wymagających unaturalnienia (Liro, 1998). Od północnego zachodu i północy ku południowemu wschodowi, przez obszar objęty arkuszem Sochocin przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym nazwany korytarzem Wkry.

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

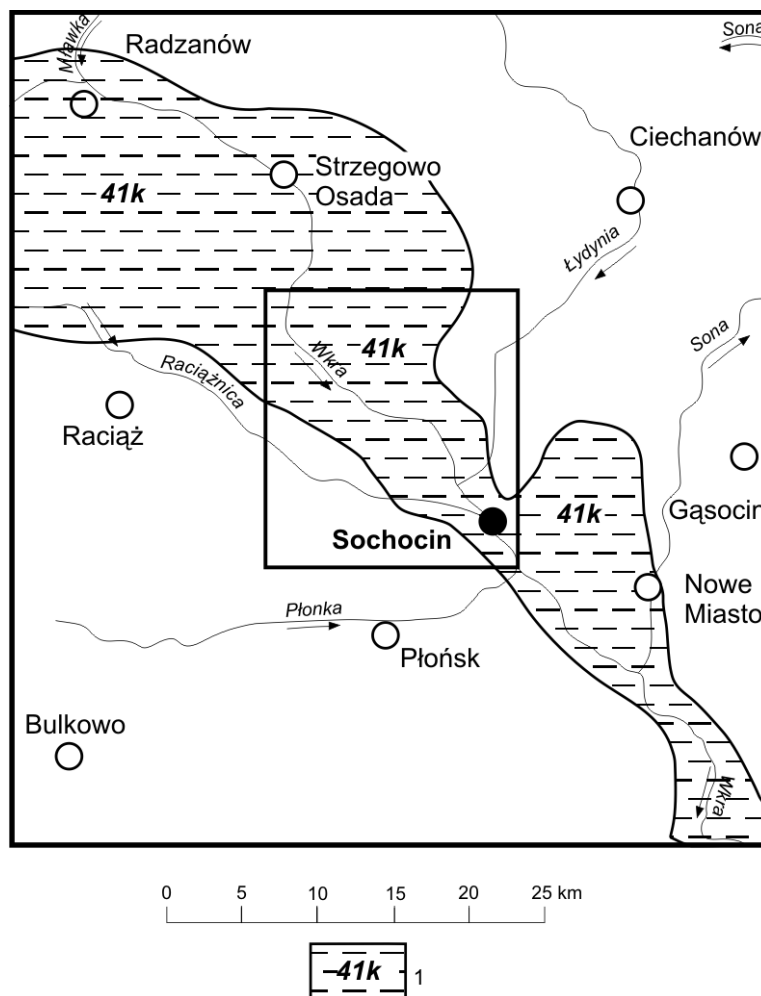


Fig. 5. Położenie arkusza Sochocin na tle systemu ECONET (Liro, 1998)

1 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 41k – korytarz Wkrzy

XII. Zabytki kultury

Na obszarze arkusza Sochocin zachowały się bardzo liczne stanowiska archeologiczne, aczkolwiek większość z nich to stanowiska dokumentujące późne, bo średniowieczne osadnictwo. Wynika to najprawdopodobniej z braku dokładniejszego rozpoznania archeologicznego części terenu. Do najstarszych stanowisk należą: ślad osadnictwa z epoki paleolitu w Kondrajcu Szlacheckim nad Wkrą (kultura świderska, 9 tys. lat p.n.e.) oraz osady neolityczne w Gostominie, Goszycach i Budach Radzymińskich. Nieco późniejsze są: osada kultury trzcinieckiej w Marylinie, osady kultury łużyckiej w rejonie Młocka, a także cmentarzysko ciałopalne w Luberadzu i osady (ślady osadnicze) z epoki brązu w dolinie Łydyni (m.in. Gostomin, Młock, Kałki). Niemniej cenne jest cmentarzysko kultury grobów kloszowych z okresu lateńskiego w Luszewie. Od epoki żelaza (IV wiek p.n.e.) po okres wpływów rzymskich datuje się szersze osadnictwo wzdłuż doliny Wkrzy

i Raciążnicy. Od VII wieku na omawiane tereny napływa ludność słowiańska. W dolinach rzecznych powstają liczne osady kultury prapolskiej, przekształcające się w średniowieczu w trwałe ośrodki osadnicze. Powstają obronne grodziska, spośród których do dziś zachowały się: wczesnośredniowieczne grodzisko w okolicach wsi Biele nad Wkrą (wpisane do rejestru zabytków archeologicznych) oraz późnośredniowieczne w Starym Garwarzu. U zbiegu dolin trzech rzek: Wkry, Raciążnicy i Łydyni wyznaczono rozległe strefy ochrony archeologicznej dla szczegółowych poszukiwań, a w centrum Sohocina strefę ochrony konserwatorskiej dla znalezisk dokumentujących istnienie tu miasta od średniowiecza (Wiklińska i in., 2005).

Na omawianym obszarze nie zachowało się zbyt wiele zabytków architektury. Do najcenniejszych zabytków sakralnych należy zespół kościoła parafialnego pw. Św. Katarzyny w Dziektarzewie, w skład którego wchodzi: późnogotycki kościół murowany z XV-XVIII wieku, dzwonnica z początku XX wieku oraz cmentarz przykościelny z grobowcami rodzin Niemirowskich i Starzewskich, z ogrodzeniem. Na pobliskim cmentarzu rzymskokatolickim znajduje się zabytkowa brama i kaplica grobowa Grabowskich z 1897 r. Niemniej cenne są: drewniano-murowany kościół pw. Zwiastowania NMP z XV-XVIII wieku wraz z drewnianą dzwonnica w Malużynie, granitowo-ceglany kościół pw. Matki Boskiej Częstochowskiej z lat 1909-1914 z przyległym cmentarzem w Baboszewie oraz drewniany kościół pw. Św. Stanisława i dzwonnica z XVII-XVIII wieku w Sarbiewie. Ostatnio do rejestru zabytków wpisano również kościół parafialny pw. Św. Jana Chrzciciela z lat 1856-1919 w Sohocinie. Ochronie prawnej i konserwatorskiej podlega również cmentarz kościelny z dzwonnica z 1856 r. i ogrodzeniem z 1895 r. Zabytkowa karczma drewniana z XVIII wieku została przeniesiona z Sohocina do skansenu w Sierpcu.

Do najważniejszych zabytków architektury świeckiej należy klasycystyczno-romantyczny pałac z końca XVIII wieku w Luberadzu, o nietypowej, załamanej bryle architektonicznej. Zabytkami są również XIX-wieczne zespoły dworsko-parkowe. W Gliniojecku jest to murowany dwór z II połowy XIX wieku (siedziba fabrykancka na terenie dawnej cukrowni „Izabelin”) wraz z parkiem krajobrazowym z I połowy XIX wieku. We wsi Wkra – dwór drewniany z połowy XIX wieku i park krajobrazowy z cennym drzewostanem. W Dłużniewie zachował się zespół dworsko-parkowy z XVIII-XIX wieku: murowany dwór i park krajobrazowy. Interesującym zabytkiem jest stara droga z przełomu XIX i XX wieku, prowadząca z Ogonowa do Strzeszewa, wysadzana świerkami na odcinku 500 m. W kilku miejscowościach jedyną pozostałością po dawnych siedzibach dworskich są zabytkowe parki, dziś objęte ochroną konserwatorską: w Luszewie, Młocku, Dziektarzewie, Galominie i Gutarze-

wie. Mają one rodowód dziewiętnastowieczny; park w Gutarzewie powstał w I połowie XVIII wieku.

Liczne są miejsca pamięci historycznej. W Lesie Ościsłowskim znajdują się zbiorowe mogiły zamordowanych przez hitlerowców chorych i kalek z terenu byłej rejencji ciechanowskiej. Jest to największe na północnym Mazowszu miejsce kaźni ludności z okresu II wojny (z 1940 r.), w którym spoczywa ponad 1700 ofiar. W Gliniojecku znajduje się pomnik poświęcony mieszkańcom miasta i gminy – ofiarom II wojny. W Smardzewie wzniesiono pomnik ku czci ofiar obozu pracy przymusowej z czasów II wojny. Na tyłach kościoła w Baboszewie znajduje się stary, kamienny krzyż i kilka tablic upamiętniających walkę miejscowej ludności z okupantem hitlerowskim (w tym jedyny na północnym Mazowszu rzut broni dla polskiej partyzantki w 1943 r.). 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. Część z nich jest pod nadzorem konserwatorskim.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Sochocin należy do regionu typowo rolniczego, ze zdecydowaną przewagą małych i średnich gospodarstw indywidualnych. Z uwagi na brak większych zakładów przemysłowych, stosunkowo czyste środowisko naturalne, dogodne połączenia komunikacyjne i atrakcyjne przyrodniczo tereny nad Wkrą i Łydynią władze samorządowe upatrują szanse rozwoju w ekologicznym rolnictwie, rozbudowie niewielkich zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego, agroturystyce. Zamierzeniom tym sprzyjają dodatkowo: dobrze, chociaż nierównomiernie rozwinięta infrastruktura techniczna (wodociągi, sieć gazowa i telekomunikacyjna, lokalne drogi), rozwinięte zaplecze obsługi rolnictwa, liczne tereny do zainwestowania.

Na omawianym obszarze brak jest udokumentowanych złóż surowców mineralnych, a perspektywy znalezienia nowych obszarów złożowych są bardzo ograniczone. Wynika to przede wszystkim ze słabego rozpoznania geologiczno-złożowego terenu i konieczności ochrony przyrody. Ponadto znaczna jest zmienność wykształcenia litologicznego utworów i brak jest mięszszych kompleksów surowcowych o korzystnych parametrach. W tym świetle nie ma perspektyw dla rozwoju przemysłu surowcowego, nawet w skali zaspokajającej lokalne potrzeby drogownictwa i budownictwa mieszkaniowego.

Stosunkowo dobrze rozpoznane są warunki hydrogeologiczne regionu. Udokumentowane i ujęte zasoby wód podziemnych w pełni zaspokajają obecne potrzeby

gospodarcze. Jakość wody pozyskiwanej dla zbiorowych ujęć jest zadowalająca, a stopień zwodociągowania stosunkowo wysoki. Zdecydowanej poprawy wymaga gospodarka odpadami i ściekami komunalnymi. W regionie brak jest dużego, korzystnie zlokalizowanego składowiska odpadów. Pilnej rozbudowy wymaga sieć kanalizacyjna, szczególnie w obrębie małych miejscowości, co powinno korzystnie wpłynąć na poprawę złego stanu sanitarnego wód powierzchniowych. Eliminowanie skażeń biologicznych (ścieki bytowo-komunalne, spływ nawozów z pól) ma istotne znaczenie dla ochrony przypowierzchniowego poziomu wodonośnego, szczególnie przy braku izolacji dla tego poziomu w północno-zachodniej części obszaru objętego arkuszem.

W granicach arkusza Sochocin wyznaczono niewielkie powierzchniowo obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów obojętnych. Wymogi przewidziane dla projektowania składowisk odpadów obojętnych spełniają gliny zwałowe stadiału środkowego zlodowacenia warty. Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów tego typu występują w rejonie Ćwiklinka, gdzie miąższość glin zwałowych stadiału środkowego zlodowacenia warty jest zgodna z wymaganiami, i brak jest czwartorzędowego głównego poziomu użytkowego wód podziemnych. Bardzo niski stopień zagrożenia GPU i brak ograniczeń warunkowych określono dla rejonów występowania naturalnej bariery geologicznej w okolicy Młocka oraz Smardzewa i Wierzbowca.

Część rejonów POLS posiada ograniczenia warunkowe związane z położeniem na obszarach cennych przyrodniczo (rejon Sohocina, Młocka, Luberadza, Rybitw-Kokoszek), natomiast w okolicy Baboszewa wynikają one z sąsiedztwa zwartej zabudowy wsi gminnej.

Obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wymagają jednak dokładniejszego rozpoznania, w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej. Na mapie zaznaczono dwa wyrobiska poeksploatacyjne, które w przyszłości mogłyby być rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów (Baboszewo, Budy Rumockie).

Ocena warunków budowlanych wykazała, że generalnie panują tu korzystne warunki dla budownictwa z wyjątkiem obszarów w dolinach rzek i mniejszych cieków oraz na równinach torfowych.

Znacznie rozwinięty jest wielkoobszarowy system ochrony przyrody: obszar chronionego krajobrazu i krajowy korytarz ekologiczny, w powiązaniu z licznymi pomnikami przyrody i użytkami ekologicznymi. Brak jest obszarów chronionych sieci Natura 2000. Działania inwestycyjnych wymagają tereny przeznaczone w miejscowych planach do rekreacji (rejon Gliniojecka i Sohocina). Podobnie – atrakcyjna przyrodniczo dolina rzeki Wkry

wymaga harmonijnego zagospodarowania w kierunku turystyki kwalifikowanej (szlak kajakowy, trasy rowerowe, ścieżki przyrodnicze).

XIV. Literatura

- BAŁUK A., 1978 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wyd. Geol., Warszawa.
- BAŁUK A., 1979 – Objąsnienia do Mapy geologicznej Polski w skali 1:200 000, arkusz Mława. Wyd. Geol., Warszawa.
- BANDURSKA H., DOMAŃSKA Z., – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami w rejonach: Drogiszka, Sułkowo-Borowe, Krośnice, Unikowo, Modelka-Pawłowo, Rydzewo, Krusz, Rutki Głowice, Trzpioły, Ojrzeń i Radziwie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- BIELECKI E., ZEMBRZYCKA D., 1971 – Sprawozdanie z badań geologicznych przeprowadzonych w celu rozszerzenia bazy surowcowej dla cegielni Dreglin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- CHOJECKI L., 1955 – Dokumentacja geologiczna cegielni Dreglin k. Sierpca wraz z kartą rejestracyjną złoża. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- FERT M., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Sochocin (408) wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol. i Min. Środow., Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 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.

- KROKOSZYŃSKA M. i inni, 1996 – Inwentaryzacja w układzie administracyjnym złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska dla woj. ciecha-nowskiego. Gmina Raciąż. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- KWAŚNY L., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Sochocin (408). 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.
- LIWSKA H., 1976 – Projekt badań geologicznych dla udokumentowania w kat. C₂ złóż kruszywa naturalnego w rejonach: Modelka, Rutki Begny, Cichawy wraz ze sprawozdaniem z prac zwiadowczych w rejonach: Pieńpole, Sułkowo Kolonia, Pniewo Wielkie, Unikowo, Łysa Góra, Rydzewo, Budy Rumockie, Krogul. Arch. Urzędu Marsz. Woj. Mazowieckiego – Delegatura w Ciechanowie.
- MACDONALD D., 1994 – Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines.
- MIETELSKA E., 1976 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem surowca ceramiki budowlanej dla cegielni w Dreglinie. 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.
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Inst. Melior. i Użyt. Ziel., Falenty.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000, część II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RĄCZASZEK H., 1972 – Dodatek do karty rejestracyjnej złoża ilów ceramiki budowlanej „Dreglin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. DzU z 2002 r., Nr 55, poz. 498.
- 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.
- RYBAK A., STRZELCZYK G., 1979 – Orzeczenie o występowaniu złóż kruszywa naturalnego (pospólki) na podstawie prac zwiadowczych przeprowadzonych w południowej części woj. ciechanowskiego w rejonach: Żelechy, Krysk, Spądoszyn. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- SAMOCKA B., 1975 – Sprawozdanie z badań przeprowadzonych w celu zlokalizowania bazy surowcowej dla cegielni w Dreglinie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Badaw., Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2006 roku. Raport WIOŚ w Warszawie, 2007. Insp. Ochrony Środow., Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2007 roku. Raport WIOŚ w Warszawie, 2008. Insp. Ochrony Środow., Warszawa.
- Stan** środowiska w województwie mazowieckim w 2008 roku. WIOŚ w Warszawie, 2009, 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 Miasta i Gminy Głinojeck, 2001. Arch. Urz. Miasta Głinojeck.

- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (tekst jednolity, z późniejszymi zmianami).
DzU z 2003 r., Nr 39, poz. 251.
- WIKLIŃSKA W. i inni, 2005 – Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Sochocin. Arch. Urz. Gminy Sochocin.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wyd. PWN, Warszawa.
- WROTEK K., 2008 – Objąsnienia 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.