

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz WIDAWA (698)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2004

Autorzy: Krystyna Bujakowska^{**}, Jacek Gruszecki^{*}, Grażyna Hrybowicz^{**}, Z. Makuch, Anna Pasieczna^{***},
Hanna Tomassi-Morawiec^{***}, Maria Trejta^{**}, Krystyna Wojciechowska^{**}

Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{***}

Redaktor regionalny: Albin Zdanowski^{***}

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki^{***}

* - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” S.A., ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

** - Przedsiębiorstwo Geologiczne „POLGEOL” S.A. ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

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

Spis treści

I	Wstęp (<i>J. Gruszecki</i>)	4
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>Z. Makuch, M. Trejta</i>)	4
III	Budowa geologiczna (<i>Z. Makuch, M. Trejta</i>)	6
IV	Złoża kopalin (<i>J. Gruszecki</i>)	9
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Gruszecki</i>)	12
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin	12
VII	Warunki wodne (<i>J. Gruszecki</i>)	14
	1. Wody powierzchniowe	14
	2. Wody podziemne	15
VIII	Geochemia środowiska	16
	1. Gleby (<i>A. Pasieczna</i>)	16
	2. Osady (<i>I. Bojakowska</i>)	19
	3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	21
IX	Składowanie odpadów (<i>K. Bujakowska, G. Hrybowicz, K. Wojciechowska</i>)	23
X	Warunki podłoża budowlanego (<i>Z. Makuch, M. Trejta</i>)	30
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Gruszecki</i>)	32
XII	Zabytki kultury (<i>J. Gruszecki</i>)	39
XIII	Podsumowanie (<i>J. Gruszecki</i>)	40
XIV	Literatura	41

I Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Widawa Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Widawa Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 1999 w Przedsiębiorstwie Geologicznym POL-GEOL w Warszawie, Zakład w Lublinie (Makuch, Trejta, 1999). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska i warstwa składowania odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w: Łódzkim Urzędzie Wojewódzkim Oddział Zamiejscowy w Sieradzu oraz w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Łodzi. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych, urzędach gmin i od użytkowników złóż. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych, ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Widawa wyznaczają współrzędne: 18°45'-19°00' długości geograficznej wschodniej i 51°20'-51°30' szerokości geograficznej północnej.

Obszar arkusza leży w granicach województwa łódzkiego i obejmuje powiaty: sieradzki (gminy: Burzenin i Sieradz), wieluński (gminy: Konopnica i Ostrówek), zduńskowolski (gmina Zapolice), łaski (gminy: Widawa i Sędziejowice) i bełchatowski (gmina Rusiec).

Według podziału fizycznogeograficznego (Kondracki, 1998) teren arkusza leży w całości w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego i podprowincji Nizin Środkowopolskich. Arkusz obejmuje swym zasięgiem makroregion Nizinę Południowowielkopolską z fragmentami trzech mezoregionów: Kotlina Szczercowska, Wysoczyzna Łaska i Kotlina Sieradzka (Fig. 1).

W krajobrazie omawianego terenu dominują obszary płaskiej (o rzędnych 160-170 m n.p.m.) wysoczyzny morenowej zbudowanej z glin zwałowych. Piaszczysto-żwirowe równiny wodnolodowcowe zajmują niewielkie powierzchnie, skupione głównie w północno-zachodniej i południowo-wschodniej części obszaru. Urozmaiceniem równinnego krajobrazu są piaszczysto-żwirowe pagóry kemowe o wysokości względnej 10-30 m, występujące w rejonie: Prażmowa, Wolnicy Grabowskiej, Dąbrowy Widawskiej i Strobina.

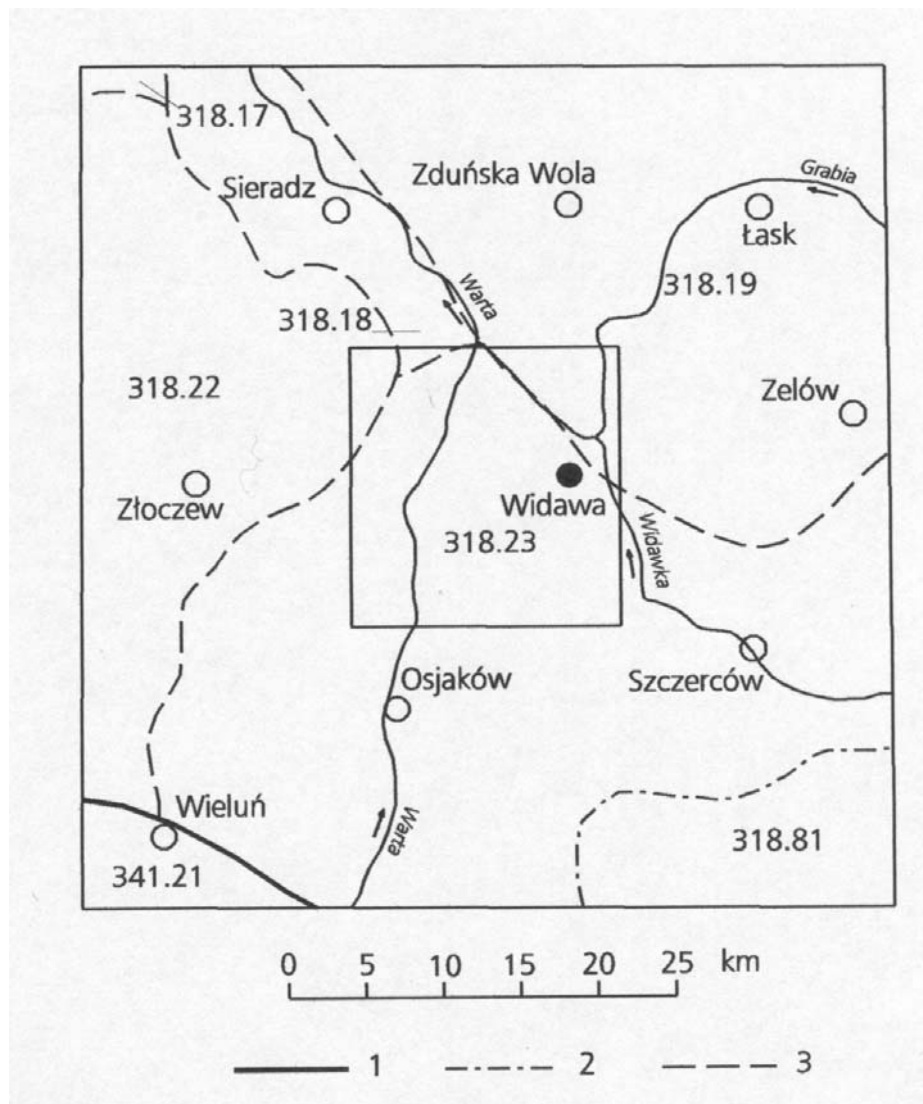


Fig. 1 Położenie arkusza Widawa na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

1 – granica prowincji; 2 – granica makroregionu; 3 – granica mezoregionu

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska

Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.17 – Wysoczyzna Turecka; 318.18 – Kotlina Sieradzka; 318.19 – Wysoczyzna Łaska; 318.22 – Wysoczyzna Złoczewska; 318.23 – Kotlina Szczercowska

Makroregion: Wzniesienia Południowomazowieckie

Mezoregion Wzniesień Południowomazowieckich: 318.81 – Wysoczyzna Bełchatowska

Prowincja: Wyżyny Polskie

Podprowincja: Wyżyna Śląsko-Krakowska

Makroregion: Wyżyna Woźnicko-Wieluńska

Mezoregion Wyżyny Woźnicko-Wieluńskiej: 341.21 – Wyzyna Wieluńska

Obszary wysoczyznowe porożcinane są dolinami Warty z Oleśnicą oraz Widawki z Grabią i Niecieczą. W dolinach rzek występują rozległe, starsze i młodsze, tarasy nadzalewowe. Na powierzchniach tarasowych utworzyły się pola piasków eolicznych oraz wydmy. W krajobrazie wyróżniają się formy wydmowe o wysokości względnej do 10 m, zgrupowane w rejonie Krępic, Brodu Widawskiego i Szynkielowa. Ciekawym elementem krajobrazu są odcinki wąskiej, głęboko wciętej do 20 m, o stromych zboczach doliny Warty.

Powierzchnia terenu pochylona jest w kierunku północnym. Wysokości bezwzględne wahają się od 201,4 m n.p.m. na Górze Patrolce do 138,3 m w dolinie Widawki, na północny zachód od miejscowości Kalinowa.

Omawiany obszar leży w strefie klimatu umiarkowanego, w obrębie łódzkiej dzielnicy klimatycznej. Cechą charakterystyczną jest tu duża zmienność pogody zarówno w ciągu doby, jak i roku. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 7,3°C do 8,0°C, a roczna suma opadów zmienia się od 550 mm do 660 mm. Przeważają wiatry zachodnie i południowe (Kondracki, 1988).

Podstawową gałęzią gospodarki na obszarze objętym opracowaniem jest rolnictwo. Produkcja rolnicza opiera się głównie na gospodarce indywidualnej. Gleby wysokich klas bonitacyjnych występują w większych skupiskach w części północno-wschodniej, środkowej i południowej. Są to gleby bielcowe i pseudobielcowe wytworzone na glinach zwałowych i ilach oraz rędziny, które ukształtowały się na wychodniach wapieni jurajskich. Na terenach, gdzie występują wymienione gleby, uprawia się jęczmień, pszenicę, rzepak oraz buraki cukrowe. Na glebach niskich klas bonitacyjnych powstałych na piaskach, uprawia się żyto, ziemniaki i rośliny pastewne. Sadownictwo i warzywnictwo odgrywa drugorzędną rolę. Bardziej podmokłe tereny przeznacza się na użytki zielone. W hodowli dominuje trzoda chlewna i bydło.

Około 20% obszaru objętego arkuszem zajmują lasy, zgrupowane głównie w części północnej, południowo-zachodniej i południowo-wschodniej.

Na omawianym obszarze nie ma ośrodków miejskich. Ważniejsze miejscowości to jednocześnie siedziby gmin: Burzenin, Widawa i Konopnica, gdzie działają niewielkie, o znaczeniu lokalnym, zakłady wytwórcze i usługowe.

Burzenin i Konopnica to znane miejscowości wypoczynkowe. Nad malowniczymi przełomami Warty funkcjonuje kilkanaście ośrodków wczasowo-wypoczynkowych.

Dobrze rozwinięta jest sieć szlaków komunikacyjnych. Z Widawy promieniście rozchodzą się drogi wojewódzkie w kierunku: Sieradza, Łaska, Wielunia i Szczercowa. Przez południowo-wschodnią część omawianego obszaru przebiega magistrała kolejowa Śląsk-Porty ze stacją w Chociwiu Łaskim.

III Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Widawa przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Krzemiński, Bezkowska, 1986), oraz objaśnień do tej mapy (Krzemiński, Bezkowska, 1987).

Omawiany obszar znajduje się na pograniczu niecki mogileńsko-lódzkiej i monokliny przesudeckiej. Strefa graniczna pomiędzy obu wymienionymi jednostkami przebiega z północnego zachodu na południowy wschód w pobliżu miejscowości Wola Będkowska-Burzenin-Wola Kleszczowa.

Najstarszymi utworami nawierconymi na omawianym obszarze są utwory karbonu dolnego, na których leżą osady permu, triasu, jury, kredy, trzeciorzędu i czwartorzędu (Fig. 2).

Piaskowce i mułowce karbonu dolnego nawiercono na głębokości 3 540 m w okolicach miejscowości Kolonia Śmiechów i Dąbrowa Rusiecka. Wyżej zalegają piaskowce czerwonego spągowca oraz cechsztyńskie utwory węglanowe o miąższościach od 805 do 1032 m. Osady triasu o przeciętnej miąższości 1268 m wskazują na obecność wszystkich ogniów stratygraficznych tego okresu.

Utwory jury górnej w części zachodniej i środkowej omawianego obszaru występują bezpośrednio pod pokrywą osadów czwartorzędowych, a nawet odsłaniają się na powierzchni koło Burzenina, Wielkiej Wsi i Brzykowa. W części północnej i północno-wschodniej przykryte są utworami kredy i czwartorzędu, natomiast w części południowo i południowo-zachodniej występują pod pokrywą osadów trzeciorzędowych i czwartorzędowych. Utwory jury górnej reprezentują ropy margliste z wkładkami margli i wapieni. W południowo-zachodniej części omawianego obszaru wykształcone są w postaci wapieni i margli. Część stropową serii budują wapienie przewarstwione ropy, marglami lub marglami ilastymi.

Osady kredy występujące w północnej i północno-wschodniej części arkusza. Kredę dolną stanowią piaski kwarcowe, a w partii stropowej glaukonitowe, z konglomeratami fosforytów.

Kredę górną w części spągowej budują margle i ropy. Nad nimi występują: wapienie i margle z krzemieniami, opoki i margle z czertami, a w stropowej partii: opoki z czertami oraz margle i wapienie z krzemieniami. Utwory kredy występują na powierzchni w dolinie rzeki Warty.

Utwory trzeciorzędu pokrywają południową i południowo-zachodnią część omawianego obszaru oraz niewielki fragment przy północno-wschodniej granicy. Część spągową osadów trzeciorzędowych stanowią: ropy zwietrzelinowe, rumosz skalny, ropy ze szczątkami drzew: lignitu i bulami krzemiennymi lub piaski z lignitem i głazikami wapiennymi. Nad nimi występują: ropy, mułki i piaski z wkładkami węgla brunatnego.

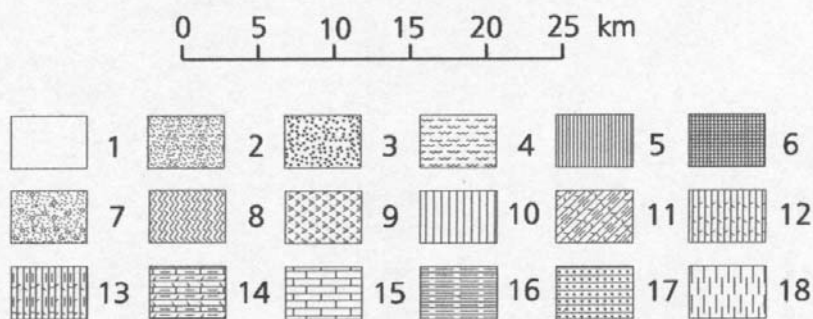
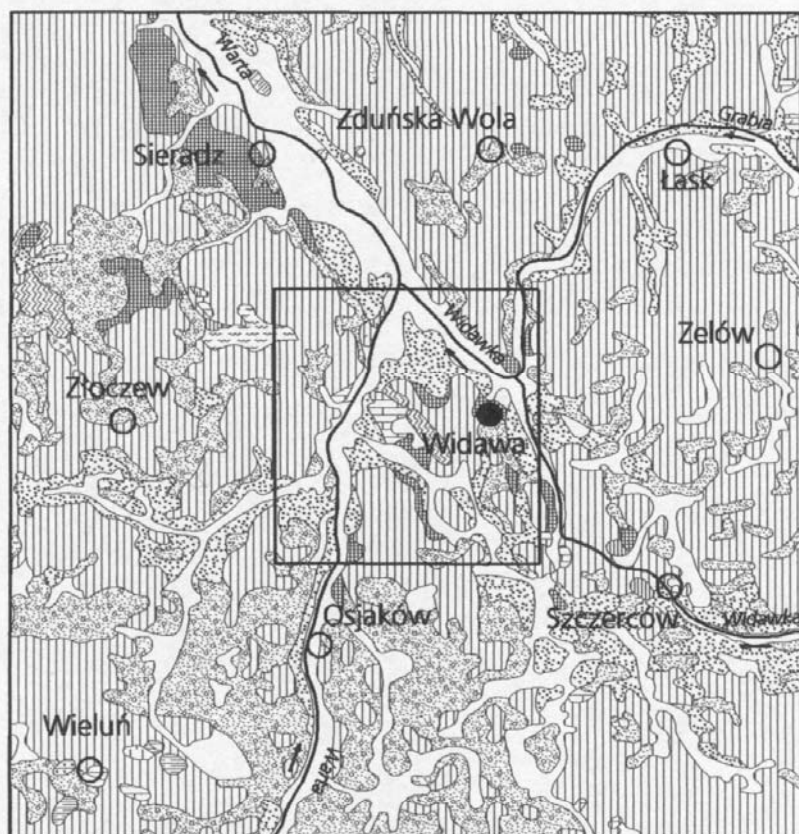


Fig. 2 Położenie arkusza Widawa na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen; zlodowacenia północnopolskie: 3 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 4 – piaski i mułki akumulacji jeziornej, 5 – torfy, łupki, gytie, margle jeziorne oraz piaski i mułki akumulacji rzeczno-jeziornej; zlodowacenia środkowopolskie: 6 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 7 – piaski i żwiry akumulacji rzeczno-jeziornej; 8 – piaski i żwiry kemów, 9 – piaski i żwiry ozów, 10 – głązy, gliny, piaski, gliny zwałowe i ich eluvia piaszczyste i piaski z głązami akumulacji lodowcowej. Kreda górna: 11 – wapień i margle (również w facji kredy piszącej), opoki i gezy, 12 – wapień, margle, piaski, spongiolity, gezy, 13 – Wapień i margle (również w facji kredy piszącej), opoki, piaskowce i lokalnie piaski glaukonitowe, 14 – wapień i margle (również w facji kredy piszącej), opoki, gezy, piaskowce i piaskowce glaukonitowe. Jura górna: 15 – wapień, margle, wapień oolitowe, miejscami mułowce, łupki margliste i piaskowce glaukonitowe. Jura środkowa: 16 – łupki ilaste, mułowce, piaskowce i piaski, przeważnie z wkładkami syderytów. Jura dolna: 17 – piaskowce, mułowce, ropy i łupki ilaste, niekiedy z wkładkami syderytów. Trias górny: 18 – ropy, łupki ilasto-piaszczyste-pstre, z wkładkami zlepieńców oolitowo-brekcjowych, dolomitów i wapieni.

Utwory czwartorzędowe pokrywają prawie w całości omawiany obszar. Miąższość pokrywy czwartorzędowej zmienia się od wartości zerowej do ponad 103,2 m w okolicach miej-

scowości Podgórze. Są to głównie osady plejstocenu, reprezentowane przez utwory trzech zlodowaceń: południowo-, środkowo- i północnopolskich.

Najstarszymi utworami czwartorzędu są osady preplejstocenu. Są to piaski rzeczne ze żwirami i głazikami skał lokalnych, występujące w dnach kopalnych form wklęsłych.

Osady zlodowaceń południowopolskich stanowią: piaski, piaski ze żwirami pochodzenia rzeczno i wodnolodowcowego, dwa poziomy glin zwałowych oraz ropy o genezie zastoiskowej.

Osady interglacjału wielkiego tworzą: piaski i żwiry rezydualne, piaski i żwiry rzeczne, piaski z przewarstwieniami mułków oraz ropy i mułki starorzeczy.

Zlodowacenia środkowopolskie reprezentują dwa poziomy glin zwałowych, utwory wodnolodowcowe w postaci serii piaszczysto-żwirowej, piaski lodowcowe, piaski i mułki rzeczne, a także mułki i ropy zastoiskowe.

Osady interglacjału eemskiego wykształcone są w postaci piasków i mułków rzecznych. Osady zlodowaceń północnopolskich tworzą tarasy nadzalewowe starsze i młodsze, zbudowane z piasków rzecznych.

Na powierzchniach tarasów nadzalewowych i na wysoczyznach występują piaski eoliczne tworzące rozległe pokrywy, a w rejonie Szylichowa, Konopnicy i na wschód od Burzenina – formy wydymowe.

Holocen reprezentują: piaski i żwiry rzeczne tarasów zalewowych, piaski humusowe, namuły piaszczysto-humusowe oraz torfy.

IV Złóża kopalin

W granicach arkusza Widawa udokumentowano pięć złóż kopalin: piasków, fosforytów, wapieni, wapieni marglistych i ilów (Tabela 1), które występują w formie pokładowej. Złoże piasków „Ligota” (Kałuźniak, 2002) zostało skreślone z Bilansu zasobów w 2002 r. w związku z wyeksploatowaniem całości zasobów przemysłowych.

Fosforyty zaliczono do kopalin podstawowych, a pozostałe – do kopalin pospolitych.

Fosforyty o charakterze konkretyjnym udokumentowano w złożu „Burzenin” (Łazarek, 1954). Warstwa fosforanonośna jest zawodniona i występuje wśród piasków kwarcowych kredy dolnej. Posiadając miąższość 1 m, zalega ona pod nadkładem o średniej grubości 30 m. Złoże podzielone jest przez koryto rzeki Warty na dwa obszary. Wschodni, udokumentowany w dwu polach: w kategorii C₁ na powierzchni 184,3 ha i w kategorii C₂ na powierzchni 340,4 ha oraz zachodni, zalegający na powierzchni 440,8 ha (częściowo znajdujący się także na arkuszu Zduńska Wola) udokumentowany w kategorii C₂. W złożu występują wyłącznie

zasoby pozabilansowe (Przeniosło, red., 2002) w ilości 2 742 tys. ton. Średnia zawartość P_2O_5 w rudzie wynosi 3,9%, a w koncentracji 18,1% przy wydajności konkrecji $73,2 \text{ kg/m}^2$. Kopalina może być przydatna do produkcji nawozów wysokofosforowych (precypiatów i termofosfatów) oraz mączki fosforytowej.

Wapienie i margle oraz wapienie margliste wieku jurajskiego udokumentowano w złożu „Wielka Wieś” (Michniak, 1992) na powierzchni 106,1 ha. Złoże jest częściowo zawodnione, a pod nadkładem o średniej grubości 1,4 m zalegają skały węglanowe o miąższości od 23,1 do 44,5 m (średnio 38,9). Złoże zostało udokumentowane pod kątem przydatności surowca do produkcji cementu. Średni skład chemiczny surowca określają zawartości: CaO – 45,31%, SiO_2 – 10,54%, Al_2O_3 – 3,17%, Fe_2O_3 – 1,26%, MgO – 1,13%, Na_2O+K_2O – 0,54% i SO_3 – 0,31%, natomiast moduł krzemianowy wynosi 2,38, a glinowy – 2,52.

Niewielkie złożo wapieni jurajskich „Majaczewice” (Chojecki, 1992) udokumentowano na powierzchni 0,24 ha. Pod nadkładem gleby zalega niezawodniona kopalina o średniej miąższości 4,8 m, przydatna do produkcji wapna budowlanego i rolniczego. Jej jakość określają zawartości: CaO – od 44,8 do 45,6%, MgO – od 0,89 do 1,35% i Al_2O_3 – od 2,18 do 3,52%.

Surowiec ilasty do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu) występuje w złożu „Wola Kleszczowa” (Sylwestrzak, 1970). Serię złożową stanowią czwartorzędowe ły i gliny zwalowe udokumentowane jako zasoby bilansowe ($3\,490 \text{ m}^3$ na powierzchni 30,93 ha) i pozabilansowe ($1\,349 \text{ m}^3$ na powierzchni 18,54 ha). Zasoby pozabilansowe wyznaczono tam, gdzie stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża jest większy od 0,12. Średnie parametry jakościowe kopaliny charakteryzują zawartości: CaO – 6%, MgO – 1,64%, Al_2O_3 – 8,06%, SiO_2 – 71,85%, Fe_2O_3 – 2,65%, K_2O+Na_2O -2,91%, siarki całkowitej w przeliczeniu na SO_3 – 0,18%, frakcji iłowej poniżej 0,002mm – 38%, frakcji pyłowej 0,002-0,05 mm – 17% i frakcji piaskowej 0,05-2 mm – 45%. Pozostałe parametry to: pionowa szybkość spiekania – 20 mm/min, wydajność spieku – $1,05 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{godz}$, straty prażenia w temperaturze 1000°C – 6,33% oraz umowna gęstość nasypowa kruszywa 708 kG/m^3 . Średnia miąższość złoża bilansowego wynosi 11,3 m, a pozabilansowego – 7,22 m, natomiast średnia grubość nadkładu w złożu bilansowym 0,8 m, a pozabilansowym – 1,72 m.

Wszystkie omówione złoża zakwalifikowano do konfliktowych, gdyż zlokalizowane są w obszarze Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki. Konfliktowość złóż ustalono z Geologiem Wojewódzkim w Łodzi.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m ³ *)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny kon- fliktowości złoża
				wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red., 2002)						Klasy 1-4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Burzenin*	P	Cr	tylko zasoby pozabilansowe	C ₁ +C ₂	N	0	Sr	2	B	K, Gl, L
3	Majaczewice	w	J	16	C ₁	Z	0	Sw, Sr	3	B	K
4	Wielka Wieś	wme	J	92 761	B	N	0	Sc	3	B	K, Gl
5	Wola Klesz- czowa	i (ir) g (gr)	Q	3 490*	C ₂	N	0	Skb	4	B	K, Gl
-	Ligota	p	Q	-	-	ZWB*	6,0	-	-	-	-

Rubryka 2: * – złoża występuje także na arkuszu Zduńska Wola (662)

Rubryka 3: P – fosforyty, w – wapień, wme – wapień i margle, wapień margliste, p – piaski, i (ir) – ily o różnym zastosowaniu (do produkcji glinoporytu), g (gr) – gliny o różnym zastosowaniu (do produkcji glinoporytu)

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Cr – kreda, J – jura

Rubryka 7: złoża: N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB* – złoża wykreślone z Bilansu zasobów w 2002 r.

Rubryka 9: kopaliny: Sr – rolnicze, Sw – wapiennicze, Sc – cementowe, Skb – kruszyw budowlanych

Rubryka 10: złoża: 2 – rzadkie w skali całego kraju, 3 – rzadkie tylko w rejonie, w którym występuje dokumentowane złoża, 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: B – konfliktowe

Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb, L – ochrona lasów

V Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie na obszarze arkusza Widawa nie jest prowadzona żadna koncesjonowana eksploatacja surowców mineralnych. W roku 2001 zakończono eksploatację piasków ze złoża „Ligota” z powodu wyczerpania zasobów. Natomiast w 1998 r. zaniechano eksploatacji wapieni ze złoża „Majaczewice”.

W czasie zwiadu terenowego na omawianym obszarze zlokalizowano 45 punktów eksploatacji kruszywa naturalnego. W jednym wyrobisku w miejscowości Sambórz eksploatowana jest glina zwałowa i prowadzony połowy wpał cegły. Wydobywanie w tych punktach prowadzone jest przez miejscową ludność dla własnych potrzeb bez koncesji. Miejsca te zaznaczono na mapie jako punkty występowania kopalin. Eksploatacja odbywa się na niewielką skalę i w zasadzie nie powoduje zagrożenia dla środowiska, chociaż wyrobiska stanowią potencjalne miejsca składowania odpadów.

VI Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar objęty arkuszem Widawa w większości znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki, co ogranicza przyszłą eksploatację znajdujących się na tym terenie kopalin pospolitych.

Po przeanalizowaniu dostępnych materiałów geologicznych oraz na podstawie wyników wizji terenowej wytypowano na terenach nieobjętych ochroną cztery obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego. W dwu z nich wydzielono po jednym obszarze prognostycznym, w obrębie którego można zlokalizować małe złoża. Eksploatacja ich zaspokoi lokalne potrzeby w budownictwie i drogownictwie. Kopalinę stanowią piaski drobno-, średnio- i różnoziarniste z niewielką domieszką żwirów pochodzenia wodnolodowcowego. Obszary zaznaczono na mapie, a ich charakterystykę podano w tabeli 2.

Na podstawie odwierconych otworów i czynnych punktów eksploatacyjnych wyznaczono dwa obszary prognostyczne w rejonie na zachód od Burzenina (Mikinka, Mioduszewska, 1986).

Obszar I w rejonie miejscowości Kopanina ma powierzchnię 25 ha i średnią miąższość 9,48m. Zasoby szacunkowe wynoszą 4 266 tys. t.

Obszar II położony w miejscowości Wolnica Grabowska posiada powierzchnię 50,5 ha i zasoby szacunkowe 3 936 tys. t. Spąg występowania kopaliny ustalono nad zwierciadłem wody. Maksymalna miąższość piasków wynosi 5,5 m.

Na podstawie mapy geologicznej (Krzemiński, Bezkowska, 1986) oraz punktów eksploatacji wyznaczono dwa pozostałe obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego w pobliżu miejscowości: Zawadzki Las i Pradzew. W obrębie płata czwartorzędowych piasków wodnolodowcowych, pod nakładem glebowym występują piaski różnoziarniste o miąższości około 3 m, przydatne w budownictwie.

Tabela 2

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od – do średnia (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. ton)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	25	p	Q	punkt piaskowy od 80 do 95% zawartość pyłów mineralnych od 2,6 do 7,5% ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym – 1,8 T/m ³	0,5	2,0-15,2 9,48	4 266	Skb, Sd
II	50,5	p	Q	punkt piaskowy od 92 do 100% zawartość pyłów mineralnych od 2,0 do 20,0% ciężar nasypowy w stanie utrzęzionym – 1,8 T/m ³	0,3	2,3-5,5 4,33	3 936	Skb, Sd

Rubryka 3: p - piaski

Rubryka 4: Q – czwartorzęd

Rubryka 9: kopaliny: Skb – kruszyw budowlanych, Sd - drogowe

Rozpoznane obszary występowania wapieni i margli przylegające do udokumentowanego złoża „Wielka Wieś” (Michniak, 1992) nie zostały do niego włączone ze względu na duże zawodnienie w części południowej i brak możliwości zagospodarowania w części wschodniej (Radwan, Żyła, 1985). Uznano je za obszary perspektywiczne dla przemysłu cementowego, ponieważ położone są w obrębie Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki.

Prace poszukiwawcze za kruszywem naturalnym w pobliżu miejscowości: Wola Będowska (Kozołup, 1991), Witów (Mikinka, Mioduszevska, 1986) oraz Izydorów, Józiuchna i Witoldów (Bednarski, Bugajski, 1973) zakończyły się wyrobiskiem negatywnym, gdyż w rejonach tych nawiercono jedynie utwory piaszczyste zaglinione.

Negatywne wyniki uzyskano też w czasie prac geologiczno-poszukiwawczych prowadzonych w obrębie płatów glin zwałowych w rejonie miejscowości Ligota (Chęciński, 1958), Widawa (Żurak, Musiał, 1973) oraz Wola Kleszczowa (Sylwestrzak, 1970).

Pozytywnych wyników nie osiągnięto również przy poszukiwaniu ilów zastoiskowych jako surowca ceramicznego w rejonie miejscowości Chociw (Gadomska, 1967). Występujące tu ily i mułki tworzą nieregularny płat o niewielkiej powierzchni i zmiennej miąższości.

VII Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar objęty arkuszem Widawa leży w dorzeczu Warty, płynącej z południa w kierunku północnym. Największym lewobrzeżnym dopływem Warty jest uchodząca do niej koło Małej Wsi Oleśnica. Ponadto zasila ją kilka , na ogół małych dopływów. Prawobrzeżnym dopływem Warty jest Widawka, która wraz ze swymi dopływami: prawostronną Grabią i lewostronnym Niecieczem odwadnia wschodnią i północno-wschodnią część obszaru.

Działy wodne III rzędu wyznaczają zlewnię Neru, Widawki, Oleśnicy oraz zlewnie bezimiennych cieków uchodzących bezpośrednio do Warty.

Rzeki prowadzą wody naturalnymi korytami z wyjątkiem Niecieczy, która na odcinku Żary-Zborów jest uregulowana. Warta od Burzenina do Jeziorka ograniczona jest wałami ochronnymi. Tereny podmokłe pocięte są gęstą siecią rowów i kanałów melioracyjnych. Obszary te występują w kotlinowatych rozszerzeniach Warty, w dolinie Widawki i Niecieczy oraz w pradolinie Niecieczy od Kurówka Prądyńskiego do Siemiechowa. W dolinie Warty, Widawki oraz w okolicy Szynkielowa występują starorzecza świeże - zawodnione.

Na omawianym obszarze w najbliższej przyszłości rozważa się możliwość budowy zbiornika retencyjnego „Grabno-Zamość” na rzece Grabi.

Na mapę naniesiono zasięg terenów zalanych w czasie powodzi w 1997 roku przez rzeki: Wartę, Widawę i Oleśnicę.

Na zachodnim skraju torfowiska koło Niechmirowa znajduje się źródło pulsujące, które proponuje się do uznania za pomnik przyrody nieożywionej. W rejonie Strobina na wschodnim stoku doliny Warty istnieją dwa punkty wypływu wód na powierzchnię.

Systematycznymi badaniami jakości wód objęte są rzeki: Warta, Widawka, Oleśnica, Grabia i Nieciecz (7 punktów kontrolno-pomiarowych). Wody powyżej wymienionych rzek zaliczono do pozaklasowych (Andrzejczak, red., 2002). Główne źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych związane są z gospodarką komunalną i rolnictwem. Niewłaściwa eksploatacja niektórych urządzeń oczyszczających oraz brak sieci kanalizacyjnej na wsiach powodu-

je, że znaczna ilość ścieków odprowadzana jest bezpośrednio do rzek i kanałów. Zagrożenie dla jakości wód stanowi także nieodpowiednie stosowanie nawozów i środków ochrony roślin. Na podkreślenie zasługuje fakt poprawienia się jakości wód Warty w okolicach Burzenina, z pozaklasowych na III klasę czystości (według klasyfikacji z 1991 r.).

2. Wody podziemne

Na omawianym obszarze znaczenie użytkowe mają wody piętra czwartorzędowego, kredowego i jurajskiego (Skapski, 2000).

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędowymi o miąższości od 2 do ponad 40 m. Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej wynosi najczęściej od 5 do 20 m/dobę. Wody tego poziomu eksploatowane są przez studnie kopane i wiercone. Wydajność ujęć jest zróżnicowana i waha się od 7 m³/h do 110 m³/h. Są to wody dobrej i średniej jakości. W Chociwie znajduje się ujęcie wód do celów przemysłowych o wydajności 110 m³/h i depresji 5,4 m.

Piętro kredowe związane jest ze spękanymi marglami, opokami i wapieniami kredy górnej. Jest to poziom zasobny w wodę dobrej jakości, o wydajnościach około 50 m³/h. Współczynnik filtracji utworów górnokredowych waha się w szerokich granicach od 0,5 do 87 m/dobę.

Górnojurajski poziom wodonośny związany jest ze spękanymi wapieniami, marglami i ilami marglistymi jury górnej, których współczynnik filtracji waha się od 0,1 do 86 m/dobę. Wody tego poziomu eksploatowane są głównie przez studnie wiercone w zachodniej i środkowej części omawianego obszaru. Wydajność ujęć waha się od kilku m³/h w rejonie Burzenina, Dąbrowy Widawskiej, Woli Kleszczowskiej do kilkudziesięciu m³/h w Niechmirowie, Wolnicy Niechmirowskiej i Konopnicy. Napięte zwierciadło wody tego poziomu stabilizuje się na głębokości kilku metrów p.p.t.

W Rychłolicach znajduje się studnia ujmująca poziom wodonośny związany z piaskowcami wapnistymi i ilastymi jury środkowej. Po odwierceniu osiągnęła ona wydajność 121 m³/h, przy depresji 16,5 m. Zwierciadło wody ma charakter artezyjski i stabilizuje się 10 m n.p.t.

Niewielka północno-zachodnia część omawianego obszaru leży w południowej części Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 312. Jest to zbiornik górnokredowy o nazwie Zbiornik (K) Sieradz, w którym wydzielono obszar wysokiej ochrony (OWO). W południowo-wschodniej części obszaru występuje fragment zbiornika GZWP nr 326 – Zbiornik Częstochowa (E). Gromadzi on wody z utworów górnojurajskich o dobrej jakości. Dla obu zbior-

ników wód podziemnych (GZWP), które wymagają szczególnej ochrony nie opracowano jeszcze dokumentacji hydrogeologicznych (są w toku opracowania). Położenie omawianego terenu na tle GZWP przedstawia fig. 3.

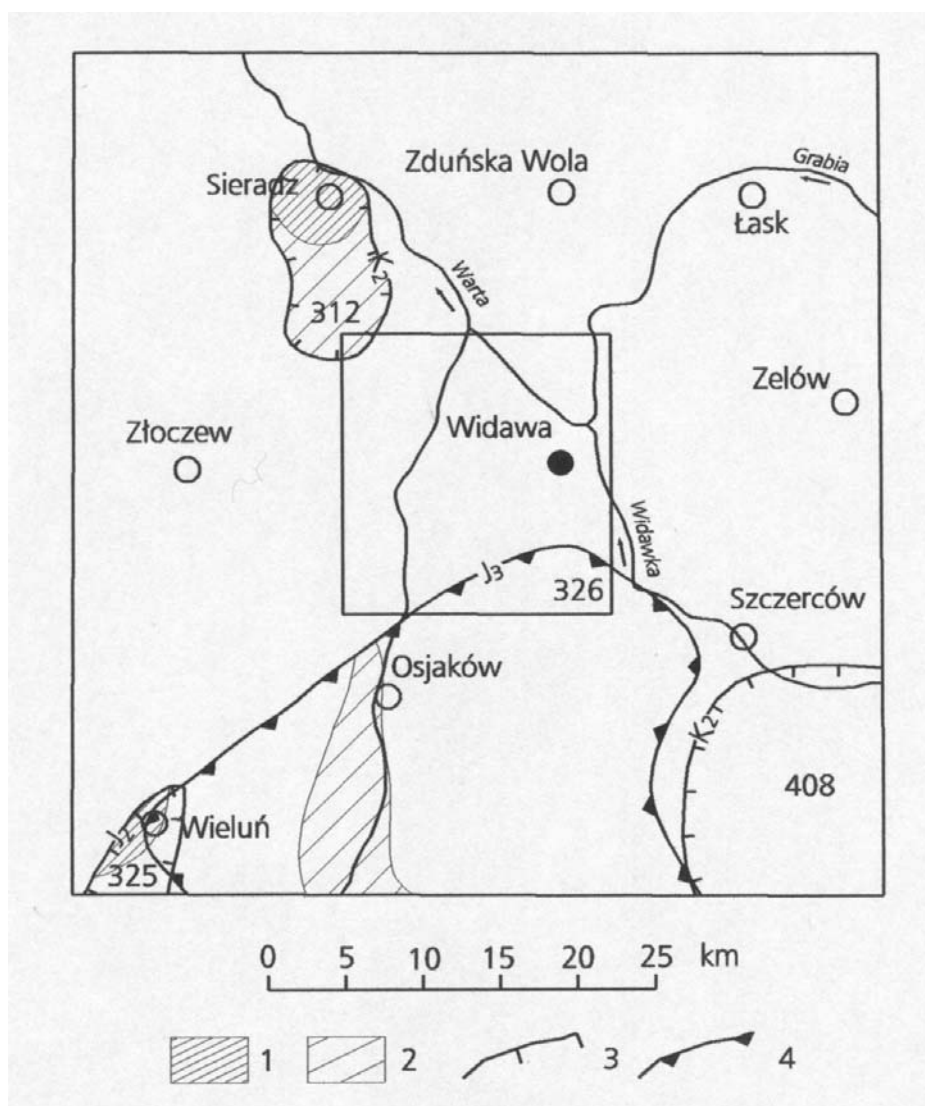


Fig. 3 Położenie arkusza Widawa na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym.

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 312 – Zbiornik (K) Sieradz, kreda górna (K₂); 325 – Zbiornik Częstochowa (W), jura środkowa (J₂); 326 – Zbiornik Częstochowa (E), jura górna (J₃); 408 – Niecka miechowska (NW), kreda górna (K₂)

VIII Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie

standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 698-Widawa zamieszczono w tabeli 3. W celu porównania uzupełniono je danymi zawartości pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych dla „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna 1995) – opróbowanie w siatce 5x5 km.

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0-0,2 m). Pobierane gleby o masie około 1000 g były suszone w temperaturze pokojowej, kwartowane i przesiewane przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (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 na 1 cm² mapy). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie punktowej.

Lokalizację miejsc opróbowania (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...,2002).

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 698-Widawa N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 698-Widawa N=8	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa < 1mm, Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3 0-2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	8-50	13,5	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-4	1,5	4
Zn Cynk	100	300	1000	11-61	29	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-1	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-6	3,5	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-5	1,5	3
Pb Ołów	50	100	600	7-12	8,5	12
Hg Rteć	0,5	2	30	<0,05-0,09	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 698-Widawa w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	8					
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rteć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 698-Widawa do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8					

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (Tabela 3).

Przeciętne wartości arsenu, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu i rtęci w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości median w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Nieco niższe wartości zanotowano baru.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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

Kryteria oceny osadów

Do oceny jakości osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi zastosowano kryteria zawarte w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. W tabeli 4 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, wartości *PEL* oraz tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *GEMONOS*, zawierającej wyniki badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

Próbki osadów 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, kadmu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmo-

wym (ICP-AES), 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 laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

Lokalizację miejsc opróbowania osadów przedstawiono na mapie w postaci trójkąta obwiedzonego odmiennymi kolorami dla osadów zaklasyfikowanych do zanieczyszczonych lub niezanieczyszczonych i o przekroczonych wartościach PEL. Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania osadów do danej grupy, gdy zawartość, co najmniej jednego pierwiastka przewyższała górną granicę 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 Widawa zlokalizowany jest jeden punkt obserwacyjny sieci geochemicznego monitoringu osadów wodnych – na rzece Warcie w Rychłolicach. Osady Warty w Rychłolicach charakteryzują się zawartością potencjalnie szkodliwych pierwiastków zbliżoną do wartości ich tła geochemicznego.

Dane prezentowane na mapie umożliwiają jedynie oceny 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 lub wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Tabela 4

Zawartość pierwiastków w osadach rzecznych.

Pierwiastek	Rozporządzenie MS*	PEL**	Tło geochemiczne	Warta Rychłolice
	Zawartość (ppm)			
Arsen (As)	30	17	<5	<5
Chrom (Cr)	200	90	6	10
Cynk (Zn)	1000	315	73	57
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7	10
Nikiel (Ni)	75	42	6	7
Ołów (Pb)	200	91	11	8
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05	<0,05

* - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony, Dz. U. Nr 55 poz. 498 z 14. 05.2002 r.

** - PEL – zawartość, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

3. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

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

Prezentacja wyników

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

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

Wyniki

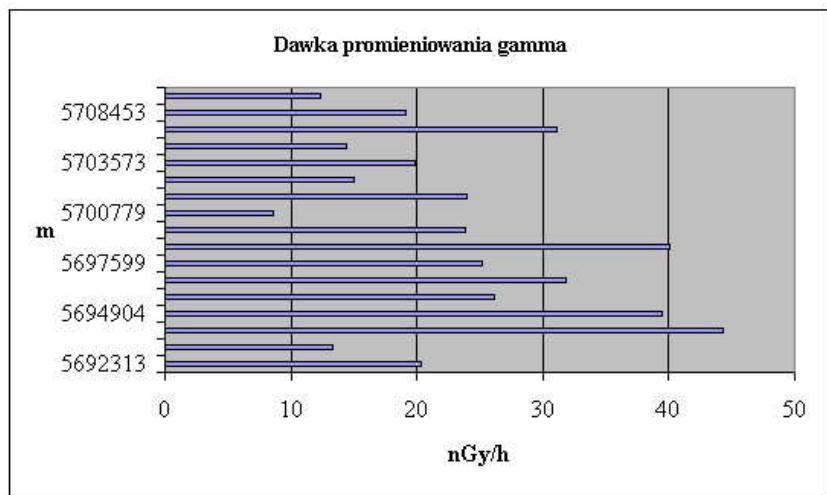
Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10, do prawie 40 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 15 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 15 do około 35 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 20 nGy/h. W budowie geologicznej powierzchni obszaru arkusza Widawa, obok glin zwałowych, znaczny udział mają utwory piaszczysto-żwirowe (różnego pochodzenia i różnowiekowe), osady jeziorne i zastoiskowe, mułki i mady rzeczne oraz torfy - charakteryzujące się niską radioaktywnością. Stąd niewielkie wartości pomierzonych dawek promieniowania gamma.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,5 do około 3,5 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 0,5 do około 3 kBq/m².

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

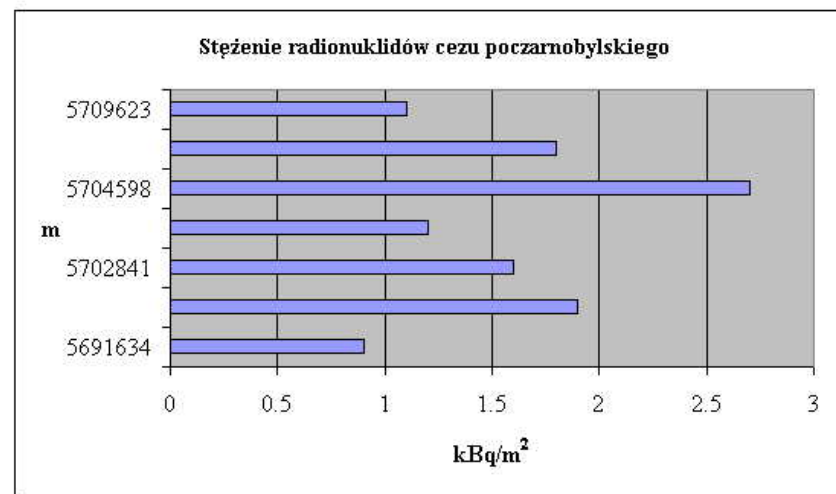
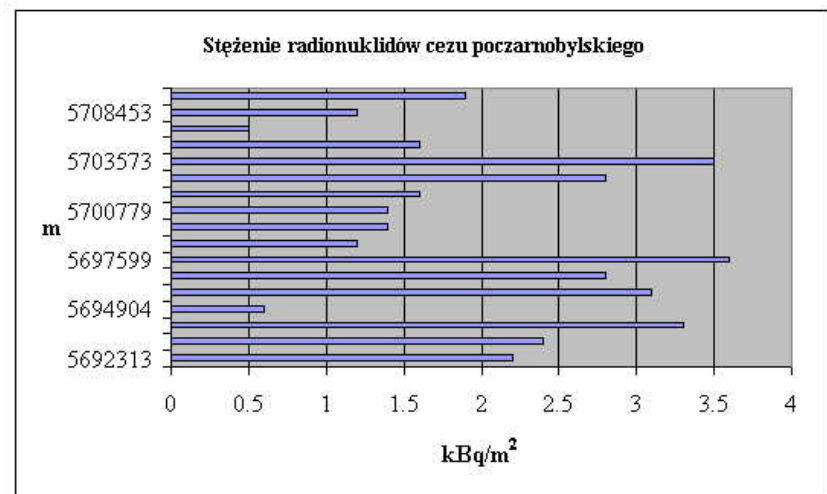
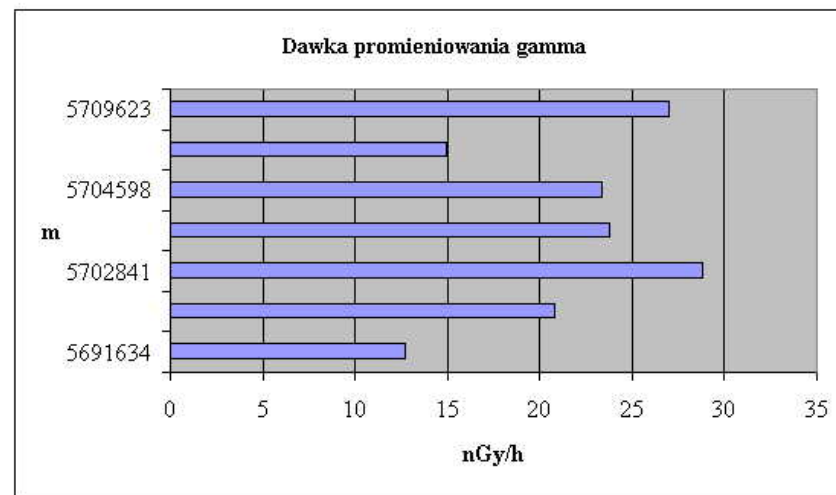
698W

PROFIL ZACHODNI



698E

PROFIL WSCHODNI



IX Składowanie odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk. Ponadto w przypadkach nie ujętych aktami prawnym zaproponowano dodatkowe elementy do uwzględnienia na mapie oraz przyjęto kryteria przestrzenne nawiązujące do istniejących warunków lokalizowania składowisk.

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- tereny całkowicie wyłączone z możliwości lokalizacji składowisk wszystkich typów,
- tereny z istniejącą naturalną warstwą izolacyjną, na których można lokalizować składowiska odpadów,
- tereny nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,

- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (b - zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej oraz lotnisk, p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, w – wód podziemnych, z – złóż kopalin).

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B mapy. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (Tabela 6) wykorzystano przy konstrukcji wydzieleni terenów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodono-

śnej położonej pod utworami izolującymi. Wybrany z zamieszczonych w tabeli 6 otwór, (którego profil wnosi istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP – plansza B.

Na obszarze objętym arkuszem Widawa z analizy dotyczącej wyznaczania potencjalnych obszarów dla składowania odpadów wyłączono:

- powierzchnie erozyjnych holocenijskich akumulacyjnych tarasów holocenijskich w dolinach rzek: Niecieczy, Warty, Oleśnicy, Grabi i Widawki,
- tereny pokryte lasami, których powierzchnie przekraczają 100 hektarów,
- rezerваты przyrody,
- łąki na gruntach organicznych i tereny źródliskowe.

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste, spełniające kryteria przepuszczalności (Tabela 5) lub grunty spoiste, których strop znajduje się głębiej niż 2,5 m p.p.t. Na analizowanym obszarze są to plejstocenijskie gliny stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich (Krzemiński, Bezowska, 1987).

Wszystkie z wytypowanych obszarów spełniają jedynie kryteria dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych. Bariere geologiczną stanowią plejstocenijskie gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich. Budują one znaczną część powierzchni wysoczyznowych: płaskich o nachyleniu do 2° i falistych o nachyleniu do 5°. Ich miąższość jest bardzo zróżnicowana, od 2,0 m w Burzeninie do ponad 40,0 m w Kopaninie. Wykazują również duże zróżnicowanie litologiczne. Są słabo węglanowe i tworzą zwykle jeden pokład. W okolicy Widawy i Dąbrowy Widawskiej zalegają one na łąkach zastoiskowych stadiału mazowiecko-podlaskiego. Na podstawie literatury przyjęto współczynnik filtracji nieprzekraczający na ogół wartości 10^{-7} m/s.

W obrębie wyznaczonych POLS-ów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie ograniczeń warunkowych. Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe narzucały:

- siedziby Urzędów Gmin,
- teren parku krajobrazowego Międzyrzecza i Widawki,
- zespół przyrodniczo-krajobrazowy (Las Podule – Grabno),
- parki podworskie, drzewa pomnikowe,
- istniejąca zabudowa,

- obiekty zabytkowe architektoniczne i archeologiczne, objęte ochroną prawną.

Otworki wiertnicze wykonane w obrębie wytypowanych obszarów wykazały zróżnicowane miąższości glin zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego, od 2,1 m koło Widawy do 44,1 m w Kopaninie. W otworze wykonanym koło Konopnicy występuje 50,0 m pakiet ilów (0,0-50,0), w bezpośrednim sąsiedztwie tego otworu szczegółowe rozpoznanie geologiczne i geologiczno-inżynierskie może pozwolić na zaprojektowanie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

W kilku miejscach gliny zwałowe zalegające na piaskach, pyłach i otoczakach podścielone są iliem (Podule, Kopanina, Świerczów, Kolonia Osieczno). Koło miejscowości Burzenin (Zamłynie) glina zwałowa zalegająca na 3,5 m warstwie pyłu podścielona jest łupkami i łałkami.

W miejscach, gdzie gliny zwałowe są przewarstwione lub przykryte utworami piaszczystymi występują mniej korzystne warunki dla lokalizacji składowisk odpadów. Obszary takie wytypowano między Dębiną i Dąbrową Widawską, na północ od Niechmirowa, w Jarocicach i między Biadaczewem i Majaczewicami. Są to miejsca, w których występują piaski eoliczne na glinach zwałowych stadiału mazowiecko-podlaskiego.

Największe powierzchnie mają obszary wytypowane między Osieczem i Sabinowem w gminie Konopnica oraz między Dąbrową Widawską i Widawą w gminie Widawa.

W części centralnej, północno-wschodniej, zachodniej i południowej główne poziomy zalegają na głębokości 15-50 m p.p.t., w części wschodniej, południowo-wschodniej i zachodniej na głębokości 5-15 m p.p.t. Stopień zagrożenia poziomów wodonośnych jest średni, niski i bardzo niski.

W wytypowanych obszarach predysponowanych pod lokalizację składowisk odpadów znajdują się dwie odkrywki – poźwirowa koło Dąbrowy Widawskiej i po eksploatacji gliny koło Kolonii Osieczno. Poza wytypowanymi obszarami odkrywki po lokalnej eksploatacji kruszywa naturalnego znajdują się koło Waszkowskich, na północ od Prądzewa, na północny-zachód od Zawadzkiego Lasu, w Wincentowie i Lucjanowie. Miejsca te po wykonaniu sztucznej bariery izolacyjnej mogą zostać przeznaczone pod składowiska odpadów. Jedynym ograniczeniem lokalizacyjnym jest zabudowa, wszystkie są położone bezpośrednio w sąsiedztwie dróg dojazdowych.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie szczegó-

łowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Tabela 6

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych POLS

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		Strop Warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6980062	1	0,0 0,5 3,0 33,5 38,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa, otoczaki Żwir Piasek średnioziarnisty Q	33,0	33,5	22,1
BH 6980056	2	0,0 1,0 23,2 24,7 32,5 34,0	Gleba Glina, otoczaki Piasek gruboziarnisty, otoczaki Glina, otoczaki Piasek drobnoziarnisty, otoczaki Piasek drobnoziarnisty Q	22,2	32,5	21,3
BH 6980020	3	0,0 0,4 44,5 49,0	Gleba Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty H Q	44,1	44,5	32,0
BH 6980004	4	0,0 0,4 12,0 20,0 23,0	Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty, glina Glina Q Margle, wapienie J ₃	11,6	23,0	5,3
BH 6980024	5	0,0 2,5 6,0 7,0 9,5 11,0 24,0 26,0 34,0	Glina Pył Pył Łupki, ił Rumosz skalny, wapienie Q Wapienie J ₃ Margle Wapienie Margle	2,5	29,0	6,0

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		Strop Warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6980016	6	0,0 0,3 0,5 4,0 7,0 9,5 10,0 13,5 24,0	Gleba Piasek, muły Glina zwałowa Pył ilasty Ił Piasek pyłasty Pył Glina, żwir Piasek średnioziarnisty Q	3,5	24,0	8,2
BH 6980042	7	0,0 0,3 6,4 13,0 13,3 13,9 14,2 15,3	Gleba Glina Glina, otoczaki Otoczaki Ił Żwir gruboziarnisty Glina Żwir z otoczkami Q	12,7	13,9	6,6
BH 6980028	8	0,0 0,3 2,4 11,0 14,0 18,0 20,0	Gleba Glina Pył ilasty Piasek gliniasty Glina piaszczysta Piasek gliniasty Piasek średnioziarnisty Q	2,1	18,0	10,5
BH 6980049	9	0,0 6,0 19,0 21,0 23,0	Glina piaszczysta, otoczaki Glina zwałowa, otoczaki Piasek z otoczkami Glina zwałowa, otoczaki Piasek średnioziarnisty Q	19,0	19,0	10,0
BH 6980025	10	0,0 0,3 3,8 6,0 12,0	Gleba Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Q Ił Piasek drobnoziarnisty	3,5	3,8	1,4
BH 6980022	11	0,0 0,5 7,0 17,0 21,0 27,0	Gleba Glina piaszczysta Glina piaszczysta, otoczaki Pył piaszczysty Piasek drobnoziarnisty Ił piaszczysty Q	16,5	21,0	14,5
BH 6980067	12	0,0 0,5 7,0 17,0 18,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Pył, ił Q	16,5	14,6	14,6
CAG PIG 84874	13	0,0 0,5 17,0 21,0	Gleba Glina piaszczysta Pył piaszczysty Piasek drobnoziarnisty Q	16,5	21,0	14,5

Archiwum i nr otworu	Nr otworu na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		Strop Warstwy [m p.p.t.]	Litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 6980041	14	0,0 0,2 1,0 4,0 4,5	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek pylasty Glina zwałowa, otoczaki Q	3,8	4,0	.4,0
BH 6980053	15	0,0 0,3 3,0 6,0 7,0 36,0 36,5 42,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa, otoczaki Otoczaki, glina Glina zwałowa, otoczaki Żwir, glina Glina zwałowa, otoczaki Piasek drobnoziarnisty Q	5,7	36,0	18,0
BH 6980038	16	0,0 0,3 8,5 9,0 63,5	Gleba Glina, otoczaki Piasek średnioziarnisty Glina zwałowa, otoczaki Piasek drobnoziarnisty, pył Q	8,2	8,5	3,0
BH 6980061	17	0,0 0,3 1,0 13,0 14,0 58,0 64,0 74,0	Gleba Glina pylasta Glina zwałowa, otoczaki Otoczaki, glina Glina zwałowa, otoczaki Glina zwałowa, pył Q Piasek drobnoziarnisty J Piasek, żwir			
CAG PIG 132227	18	0,0 50,0	II Piasek różnoziarnisty, ił Q	50,0	b.d.	b.d.

Objaśnienia:

BH –Bank HYDRO, CAG PIG – Centralne Archiwum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego

b. d. – brak danych

Q- czwartorzęd, J - jura

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględniane przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych odnoszących się do tego typu inwestycji przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informa-

cje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Widawa Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Skąpski, Kruk, Garecki, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego określono dla około 25% powierzchni arkusza Widawa. Pominęto tereny: gruntów rolnych klas II-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, lasów oraz parku krajobrazowego. Dla pozostałej części powierzchni arkusza warunki podłoża budowlanego oceniono w dwóch wydzieleniach jako rejony o warunkach korzystnych i niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

*„dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

Tereny o korzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich dla budownictwa zbudowane są z gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twaroplastycznych oraz gruntów niespoistych średniozagęszczonych, w których zwierciadło wody występuje poniżej głębokości 2 m. Są to obszary wysoczyzn zbudowane z glin zwałowych oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich. W większych skupiskach wyżej wymienione obszary występują w północno-zachodniej części omawianego terenu w okolicach Woli Będkowskiej i Strzałek oraz południowo-wschodniej, w rejonie miejscowości: Zawady, Wincentów, Zakurów i Prądzew.

Rejony o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, związane są z występowaniem gruntów: organicznych, spoistych w stanie miękkoplastycznym i plastycznym oraz z gruntami nie spoistymi w stanie luźnym. Jako utrudniające budownictwo przyjmuje się też wszystkie tereny na których zwierciadło wody gruntowej zalega poniżej 2 m p.p.t., a także tereny zalewane w czasie powodzi, podmokłe i zabagnione.

Niekorzystne warunki dla posadowienia fundamentów występują głównie w obniżeniach dolinnych wypełnionych torfami, mułkami, namułami organiczno-mineralnymi oraz na piaszczystych tarasach zalewowych. Takie podłoże budowlane stwierdzono w dolinie Widawki w rejonie Kalinowej i Kolonii Zawady, w dolinie Niecieczy i jej dopływów na południe od miejscowości Chrusty, w dolinie Oleśnicy koło Niechmirowa oraz w dolinkach drobnych cieków w północno-zachodniej części omawianego terenu. Tereny zalewane w czasie powodzi ograniczają się do dolin rzek Oleśnicy, Niecieczy i Widawki. Obszary podmokłe i zabagnione występują generalnie w dolinach rzek oraz zagłębieniach bezodpływowych.

Tereny występowania gruntów sypkich o różnym stopniu zagęszczenia zbudowane są z piasków i żwirków wodnolodowcowych oraz piasków eolicznych tworzących pagóry i wzgórza. Budownictwo na nich może być lokalnie utrudnione w związku z dużym nachyleniem terenu oraz ze względu na występowanie piasków eolicznych w stanie luźnym. Obszary te pokrywają się z występowaniem wału wydmowego w Krępicy oraz pagórów kemowych okolic Prażmowa, Wolnicy Grabowskiej i Strobina.

Do gruntów słabonośnych spoistych zalicza się też nieskonsolidowane ły i mułki akumulacji zastoiskowej zlodowaceń środkowopolskich, które ze względu na zawodnienie są plastyczne, co znacząco zmniejsza ich nośność i zwiększa wielkość osiadań. Na omawianym obszarze tereny takie znajdują się na zachód od miejscowości Chociw Łaski.

XI Ochrona przyrody i krajobrazu

Znaczna część powierzchni terenu arkusza Widawa zajmują obszary prawnie chronione. Są to: Park Krajobrazowy Międzyrzecza Warty i Widawki, Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Dolina Grabi, Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Góry Wapienne, Chrzastowsko-Widawski Obszar Chronionego Krajobrazu oraz tereny, na których występują gleby chronione.

Park Krajobrazowy Międzyrzecza Warty i Widawki utworzony został w roku 1989. W roku 1998 ustalono nowe granice parku, powiększając jego obszar o strefę ochronną. Aktualnie wokół parku nie ma wyznaczonej otuliny, a jego całkowita powierzchnia wynosi 14 245 ha. Park utworzono w celu ochrony mało zmienionego krajobrazu doliny Warty i Widawki oraz ich dopływów. Istnieją tu dogodne warunki gniazdowania i lęgu ptactwa wodnego. Szczególnie atrakcyjne są przełomowe odcinki rzeki Warty, gdzie wysokości względne stoków dochodzą do 20 m. Elementami krajobrazotwórczymi tego terenu są meandrujące odcinki rzek, liczne starorzecza, dolinki poboczne, torfowiska, obszary wydmowe oraz wzgórza kemowe.

Wśród lasów występujących na terenie parku dominują kompleksy sosnowe, choć zachowały się fragmenty naturalnych zbiorowisk, jak bór mieszany, bór wilgotny, bór bagienny, śródładowy bór suchy, dąbrowa świetlista, grąd niski i wysoki oraz ols i łęg olsowy. Zwarty obszar leśny w północnej i północno-wschodniej części omawianego terenu objęto ochroną ze względu na cenne fragmenty rodzimej przyrody.

Najwartościowsze fragmenty Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki zostały objęte ochroną konserwatorską. Na obszarze objętym arkuszem zlokalizowane są cztery rezerwaty przyrody i dwa zespoły przyrodniczo-krajobrazowe (Tabela 7).

W północnej części omawianego obszaru utworzono w 1998 roku rezerwat torfowisko-leśny „Korzeń” o powierzchni 34,93 ha. Obejmuje on fragment torfowiska przejściowego oraz dobrze zachowane fitocenozy olsu torfowcowego i porzeczkowego. Występuje tu wiele gatunków roślin rzadkich: modrzewica zwyczajna, przygielka biała oraz stanowisko lęgowe żurawia i brodzca samotnego.

Na prawym stoku doliny Warty, nieopodal Wielkiej Wsi, znajduje się rezerwat florystyczny „Winnica”. Utworzony on został w 1995 roku i zajmuje obszar o powierzchni 1,54 ha. Jest to jedyne w dolinie środkowej Warty, najbogatsze zbiorowisko muraw z roślinnością kserotermiczną. Do najciekawszych roślin należą: dzwonek boloński, dzwonek sybe-

ryjski, aster gawędka, szalwia ogrodowa, pierwiosnek wiosenny i wiele gatunków róż, w tym róża skórzana.

Na północny zachód od Konopnicy znajduje się utworzony w roku 1998 rezerwat leśny „Hołda”. Jest to obszar lasu o powierzchni 71,24 ha, gdzie zachowały się naturalne, wysoko-pienne starodrzewy: dęby, graby, jodły, buki i jesiony.

W okolicach Woli Wężykowej utworzono w 2000 r. na powierzchni 8,26 ha rezerwat torfowiskowy „Grabica”. Ochroną objęte jest tu torfowisko niskie i przejściowe oraz roślinność bagienna.

W dolinie Grabi między Łęgiem Widawskim (ujście Grabi do Widawki) a Podulami, utworzono w roku 1998 Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Dolina Grabi. Obejmuje on (na powierzchni 4 007 ha) fragmenty pierwotnego lasu, łąki i torfowiska. Sama rzeka Grabia (jest użytkiem ekologicznym) odznacza się ciekawą obudową biologiczną oraz bogatą hydrofauną. Stwierdzono tu występowanie około 800 gatunków zwierząt, w tym 80 gatunków odkrytych po raz pierwszy w Polsce. Najliczniejszą grupą są wrotki w liczbie około 270 gatunków, mięczaki – 50 gatunków, a także pijawki, jętki, widelnice oraz pluskwiaki różnoskrzydłe. Najcenniejsze gatunki florystyczne zasiedlające rzekę to okrzężnica bagienna i włosiennicznik wodny.

W okolicy Burzenina przy trasie Burzenin-Szczawno znajduje się utworzony w roku 1995 Zespół Przyrodniczo-Krajobrazowy Góry Wapienne. Są to odsłonięcia utworów górnourajskich (występujące na powierzchni 3,64 ha), powstałe w wyniku naturalnego podcięcia erozyjnego zachodniego stoku doliny Warty. W profilu odsłonięcia na uwagę zasługuje metrowa seria zlepow muszlowych.

Ochrona pomnikową objęte zostały pojedyncze drzewa, bądź ich niewielkie skupiska. Natomiast dla ochrony roślinności bagiennej, torfowiskowej i kserotermicznej utworzono użytki ekologiczne (Tabela 7).

Tabela 7

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Korzeń	Zapolice zduńskowolski	1998	T, L – „Korzeń I” (34,93)
2	R	Świerczów	Widawa łaski	*	L – „Świerczów” (9,7)
3	R	Grabno	Sędziejowice łaski	*	T – „Grabno” (77,1)

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
4	R	Wola Wężykowa	<u>Sędziejowice</u> łaski	2000	T – „Grabica” (8,26)
5	R	Wielka Wieś B	<u>Widawa</u> łaski	1995	Fl – „Winnica” (1,54)
6	R	Mała wieś	<u>Konopnica</u> łódzkie	*	T – „Niechmirów” (13,6)
7	R	Rychłocice	<u>Konopnica</u> wieluński	1998	L – „Hołda” (71,24)
8	R	Szynkielów	<u>Konopnica</u> wieluński	*	T – „Szynkielów” (76,6)
9	P	Kalinowa	<u>Zapolice</u> zduńskowolski	1977	Pż – dąb szypułkowy, jesion wyniosły, lipa drobniolistna
10	P	Witów	<u>Burzenin</u> sieradzki	1989	Pż – 4 dęby szypułkowe
11	P	Witów	<u>Burzenin</u> sieradzki	1976	Pż – wiąz szypułkowy, lipa drobniolistna
12	P	Ligota	<u>Widawa</u> łaski	1979	Pż – dąb szypułkowy
13	P	Strzałki	<u>Burzenin</u> sieradzki	1995	Pż – wiąz szypułkowy
14	P	Grabno	<u>Sędziejowice</u> łaski	1979	Pż – 3 jesiony wyniosłe
15	P	Majaczewice	<u>Burzenin</u> sieradzki	1993	Pż – dąb szypułkowy
16	P	Niechmirów*	<u>Burzenin</u> sieradzki	1977	Pż – dąb szypułkowy
17	P	Kolonia Niechmirów	<u>Burzenin</u> sieradzki	*	Pn – Ź - źródło pulsujące „Kolonia Niechmirów”
18	P	Rychłocice	<u>Konopnica</u> wieluński	1979	Pż – klon jawor, klon pospolity, cis pospolity, lipa drobniolistna, 7 topól białych
19	P	Konopnica	<u>Konopnica</u> wieluński	*	Pż – wąski pas lasów liściastych „Konopnica” (1,07)
20	P	Strobin	<u>Konopnica</u> wieluński	1991	Pż – sosna pospolita
21	P	Konopnica	<u>Konopnica</u> wieluński	1977	Pż – lipa drobniolistna, wiąz szypułkowy, 2 dęby szypułkowe, 2 klony zwyczajne
22	P	Dębina	<u>Rusiec</u> bełchatowski	1989	Pż – lipa drobniolistna
23	S	Ligota	<u>Burzenin</u> sieradzki	*	O – „Redzeń” formacja geologiczno- geomorfologiczna (31,7)
24	S	Konopnica	<u>Konopnica</u> wieluński	*	O – „Konopnica II” osuwisko wraz z niszą osuwiskową (0,4)
25	U	Jeziorko	<u>Zapolice</u> zduńskowolski	1998	Bagno „Jeziorko” (1,34)

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
26	U	Ligota Burzenińska, Jezioroko, Korzeń	<u>Burzenin, Zapolice, Widawa</u> sieradzki, zduńskowski łaski	*	„Korzeń II” łąki i zbiorowiska turzycowo-szuwarowe, otacza istniejący użytek ekologiczny Jezioroko” (25,56)
27	U	Korzeń	<u>Zapolice</u> zduńskowski	1995	Bagno śródleśne „Korzeń I” (32,54)
28	U	Rembieszów	<u>Zapolice</u> zduńskowski	1998	Bagno „Rembieszów II” (4,32)
29	U	Kalinowa	<u>Zapolice</u> zduńskowski	1998	Bagno „Kalinowa” (1,0)
30*	U	Kozuby Nowe, Grabno, Łęg Widawski	<u>Sędziejowice, Widawa</u> łaski	1993	„Rzeka Grabia” – długość 40,6 km, w granicach PKMWiW – 8,5 km
31	U	Burzenin	<u>Burzenin</u> sieradzki	*	„Antonin Stawy” dwa stawy otoczone podmokłymi łąkami (6,3)
32	U	Wielka Wieś A	<u>Widawa</u> łaski	1993	„Góra Charława” roślinność kserotermiczna (0,99)
33	U	Świerczów	<u>Widawa</u> łaski	*	„Świerczów Olsy 3” torfowisko z fragmentem starorzecza rzeki Widawki (13,1)
34	U	Podgórze	<u>Widawa</u> łaski	*	„Stara Wieś” starorzecze rzeki Widawki (17,4)
35	U	Zamość	<u>Sędziejowice</u> łaski	1998	Torfowisko „Zamość” (1,53)
36	U	Majaczewice	<u>Burzenin</u> sieradzki	1998	Skarpa „Majaczewice” (0,74)
37	U	Kolonia Niechmirów	<u>Burzenin</u> sieradzki	1998	Bagno „Niechmirów” (3,50)
38	U	Kolonia Niechmirów	<u>Burzenin</u> sieradzki	1998	Skarpa „Niechmirów” (0,32)
39	U	Śmiechów, Rychłocice	<u>Widawa, Konopnica</u> łaski, wieluński	*	„Piekło” kompleks roślinności łąkowej, fragment starorzecza Warty (27,3)
40	U	Konopnica	<u>Konopnica</u> wieluński	2000	bagno (1,67)
41	U	Kolonia Ochle	<u>Widawa</u> łaski	1998	Torfowisko „Ochle” (2,5)
42	U	Dębina	<u>Rusiec</u> bełchatowski	1998	Bagno „Dębina” (9,56)
43	U	Konopnica	<u>Konopnica</u> wieluński	2000	bagno (0,75)

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
44*	Z	Jeziorko	<u>Zapolice</u> zduńskowolski	*	„Maćkowy Dół” stawy, podmokłe łąki (12,3)
45*	Z	Rembieszów, Kalinowa	<u>Zapolice</u> zduńskowolski	*	„Rembieszów – Łąki” kompleks roślinności łąkowej, muraw piasko- wych i turzycowisk. W jego obrębie są dwa użytki ekologiczne „Rembieszów II” i „Kalinowa” (219,3)
46*	Z	Podule, Kozuby Nowe, Gra- bice, Grabno	<u>Sędziejowice, Wi- dawa</u> łaski	1998	„Dolina Grabi” fragment pierwotnego lasu, łąki i torfowiska (4007,0)
47	Z	Burzenin, Szczawno, Majaczewice	<u>Burzenin</u> sieradzki	*	„Majaczewice – Burze- nin” system parowów i stożków napływowych (272,8)
48	Z	Burzenin	<u>Burzenin</u> sieradzki	1995	„Góry Wapienne” odsłonięcia wapieni górnourajskich, roślin- ność ksertermiczna (3,64)
49	Z	Grabno, Zamość, Widawa, Rogóźno	<u>Sędziejowice, Widawa</u> łaski	*	„Widawa – Grabno – Rogóźno” węzeł hydrograficzny rzek: Widawki, Grabi i Niecieczy (381)
50	Z	Widawa, Wola Kleszczowa, Zborów, Chrusty	<u>Widawa</u> łaski	*	„Dolina Niecieczy” terasa zalewowa doliny Niecieczy (250,8)
51	Z	Jarocice, Kolonia Niechmi- rów, Rychłocice	<u>Burzenin, Konopnica</u> sieradzki, wieluński	*	„Waszkowskie–Jarocice” fragment tarasu zalewo- wego z torfowiskiem oraz fragment tarasu akumulacyjno- nadzalewowego doliny rzeki Warty (211,4)
52	Z	Zabłocie	<u>Widawa</u> łaski	*	„Zabłocie II” kompleks suchych lasów sosnowych, dwa nie- wielkie zbiorniki wodne, łąki (94,2)
53	Z	Kolonia Zborów	<u>Widawa</u> łaski	*	„Las Zborowski” kompleks leśno-łąkowy (96,2)

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
54	Z	Piaski, Kamyk, Ochle, Prądzew	<u>Konopnica, Widawa, Rusiec</u> wieluński, łaski, bełchatowski	*	„Ochle” fragment pradoliny rzeki Nieciecz (353,9)
55	Z	Szynkielów	<u>Konopnica</u> wieluński	*	„Szynkielów Dołki” kompleks łąk otoczony łásami (187,4)
56**	Z	Konopnica, Strobin	<u>Konopnica</u> wieluński	*	„Konopnica-Mieścisko” zespół form morfolo- gicznych w krawędzio- wej strefie doliny Warty (66,2)

- Rubryka 1: obiekt częściowo znajduje się na arkuszu: * – Zduńska Wola (662), ** – Osjaków (734)
- Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody, S – stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej, U – użytek ekologiczny, Z – zespół przyrodniczo-krajobrazowy
- Rubryka 3: * – w parku podworskim
- Rubryka 5: * – obiekt projektowany
- Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fl – florystyczny, T – torfowiskowy;
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej,
rodzaj obiektu: O – odsłonięcie, Ź – źródło

W najbliższej przyszłości w obrębie Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki planuje się utworzenie następujących przyrodniczych obszarów chronionych (Tabela 7):

- czterech rezerwatów przyrody: „Świerczów”, „Grabno”, „Niechmirów” i „Szynkielów”,
- pięciu użytków ekologicznych: „Korzeń II”, „Świerczów Olsy 3”, „Antonin Stawy”, „Piekło” i „Stara Wieś”,
- dwóch stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej: „Redzeń” i „Konopnica II”,
- jednego pomnika przyrody nieożywionej „Koloniam Niechmirów”,
- jednego pomnika przyrody żywej „Konopnica”
- jedenastu zespołów przyrodniczo-krajobrazowych: „Maćkowy Dół”, „Rembieszów Łąki”, „Majaczewice-Burzenin”, „Widawa-Grabno-Rogoźno”, „Waszkowskie-Jarocice”, „Dolina Niecieczy”, „Zabłocie II”, „Las Zborowski”, „Szynkielów Dołki”, „Ochle” i „Konopnica-Mieścisko”.

Przy wschodniej granicy Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki znajduje się fragment utworzonego w roku 1998 Chrzastawsko-Widawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obejmuje on część lasów ochronnych na południowy wschód od Rogóżna oraz dolinę środkowej Widawki.

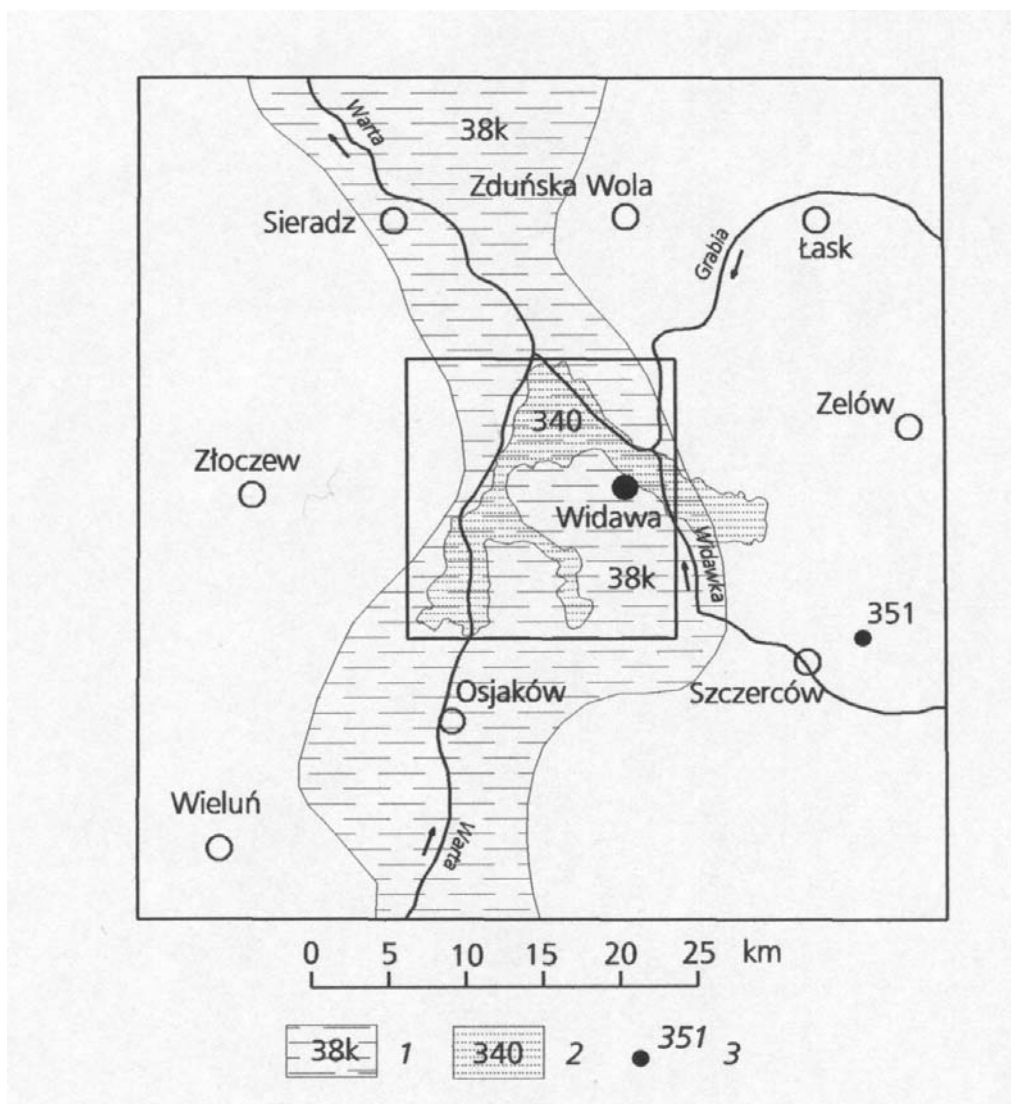


Fig. 5 Położenie arkusza Widawa na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 38k – Sieradzki Warty

System CORINE/NATURA 2000

2 – europejskie ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 2 – o powierzchni większej niż 100 ha: 340 – Międzyrzecze Warty i Widawki; 3 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 351 – Magdalenów

Ochroną prawną objęte są gleby od II do IVa klasy bonitacyjnej, przeznaczone do intensywnej produkcji rolnej oraz łąki na glebach pochodzenia organicznego. Gleby I klasy bonitacyjnej na omawianym obszarze nie występują. Większe kompleksy gleb chronionych koncentrują się w północnej, centralnej i południowej części omawianego obszaru. Gleby chronione łąkowe występują na stosunkowo niewielkich obszarach, głównie w dolinie Widawki między Rembiszewem a Podgórzem, w dolinie Niecieczy oraz pradolinie Niecieczy od Siemiechowa do Kurówka Prądyńskiego.

Prawie cały obszar objęty arkuszem, znajduje się w centralnej części korytarza ekologicznego o znaczeniu krajowym (korytarz „Sieradzki Warty”). W północnej, południowo-

zachodniej i wschodniej części występuje ostoja przyrody o znaczeniu europejskim (Fig. 5). Nosi ona nazwę „Międzyrzecza Warty i Widawki”, a jej charakterystykę przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8

Proponowane ostoje przyrody wg CORINE/NATURA 2000

Numer (Fig. 5)	Nazwa ostoi	Powierzchnia (ha)	Typ	Motyw wyboru	Status ostoi	NATURA 2000	
						Gatunki	Ilość siedlisk
1	2	3	4	5	6	7	8
340	Międzyrzecze Warty i Widawki	10 436	L, T, M	Sd, Ss, Kr	-	Pt, Ss	1-5

Rubryka 4: L – lasy, T – tereny podmokłe, M – murawy i łąki,
 Rubryka 5 i 7: Sd – siedlisko, Pt – ptaki, Kr – krajobraz, Ss – ssaki

XII Zabytki kultury

Obszar objęty arkuszem Widawa obfituje w zabytki archeologiczne. Dotychczas zinventaryzowano tu około 450 stanowisk archeologicznych pochodzących od epoki kamienia do okresu nowożytnego. Ze względów technicznych na mapę naniesiono 90 najważniejszych obiektów.

Najstarsze zachowane ślady bytowania człowieka pochodzą z neolitu, czyli młodszej epoki kamienia. Odkryto liczne stanowiska pochodzące z epoki brązu, żelaza, średniowiecza i czasów nowożytnych. Osadnictwo pradziejowe skupia się głównie nad rzekami i wzdłuż krawędzi wysoczyzny. Są to liczne osady, cmentarzyska, pracownie obróbki krzemienia oraz pojedyncze grodziska. Szczególne wartości naukowe mają:

- kurhan z okresu rzymskiego w Konopnicy;
- grodziska wczesnośredniowieczne z VIII-IX wieku w Witowie i Ligocie Burzemieńskiej;
- grodzisko średniowieczne z XIII-XV-XVII wieku w Konopnicy;
- osada wielokulturowa w Strobiniu.

Omawiany obszar nie jest zbyt bogaty w zabytki kultury sakralnej i świeckiej.

Najwięcej obiektów sakralnych zachowało się w Widawie. Znajduje się tu późnogotycki kościół pod wezwaniem św. Marcina wzniesiony w latach 1440-1446 (odbudowany po pożarze w 1864 r.) oraz barokowy kościół Podwyższenia Krzyża Świętego z XVII wieku wraz z przylegającym do niego budynkiem klasztoru pobernardyńskiego. W pomieszczeniach klasztornych utworzono Muzeum Parafialne, gdzie zgromadzono wiele cennych eksponatów.

W Burzeninie znajduje się murowany kościół św. Wojciecha i św. Stanisława z 1642 roku, z późnorenesansową dekoracją stiukową. Podobny wystrój ma wczesnobarokowy pauliński kościół św. Rocha w Konopnicy.

Najciekawszym drewnianym zabytkiem jest kościół Zwiastowania NMP z roku 1770 w Rychłolicach, obok którego znajduje się dzwonnica o konstrukcji słupowej.

Na omawianym terenie zachowało się też kilka zabytków architektury świeckiej związanej z posiadłościami dworskimi, na które składają się dwory z XVII i XIX wieku w: Rychłolicach, Kalinowej, Witowie, Wolnicy Niechmirowskiej i Konopnicy. Park z dworem objęty ochroną konserwatorską znajduje się w Niechmirowie.

Spośród obiektów technicznych, najciekawsze są dwa drewniane młyny wodne z końca XIX i początku XX wieku usytuowane w Zborowie nad Niecieczą i w Konopnicy nad Wartą. W Rychłolicach znajdują się zabudowania gorzelni i spichlerz z XIX wieku.

W pobliżu Rychłolic zlokalizowany jest kurhan z głazem i tablicą poświęconą poległym powstańcom w 1863 roku. W Zamościu znajduje się cmentarz wojenny z 1914 roku. Na cmentarzach w Grabnie, Widawie i Konopnicy są mogiły żołnierzy walczących o utrzymanie pozycji obronnych na rzece Warcie i Widawce we wrześniu 1939 roku.

XIII Podsumowanie

Ze względu na walory przyrodnicze i krajobrazowe znaczna część obszaru arkusza Widawa znajduje się w obrębie Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki. Mało zmieniony krajobraz doliny Warty i Widawki, malowniczość przełomowych odcinków rzeki Warty, sosnowe lasy oraz czyste powietrze stanowią sprzyjające warunki dla rozwoju turystyki i rekreacji. W Burzeninie i Konopnicy istnieje kilkanaście ośrodków wczasowo-wypoczynkowych. Ze względu na bardzo słabe uprzemysłowienie omawianego terenu i bliskość łódzkiej aglomeracji miejskiej, wskazane jest zachowanie rolniczego charakteru tego obszaru i rozwój agroturystyki.

Wody rzek omawianego obszaru zaliczono do pozaklasowych ze względu na zanieczyszczenia bakteriologiczne. Aktualnie dąży się do podniesienia czystości wód w rzekach poprzez budowę kanalizacji we wszystkich zwodociągowanych miejscowościach i tworzenie lokalnych oczyszczalni ścieków. Pierwszym efektem tych prac jest poprawa jakości wód Warty w okolicach Burzenina w 2001 roku, z pozaklasowych na III klasę czystości.

Głównie użytkowe poziomy wodonośne to: czwartorzędowy, kredowy i jurajski, gdzie znajdują się wody dobrej i średniej jakości.

W obrębie obszaru arkusza Widawa udokumentowano 5 złóż. Wszystkie złoża znajdują się w obrębie Parku Krajobrazowego Międzyrzecza Warty i Widawki. Złoże kruszywa naturalnego „Ligota” zostało wyeksploatowane w 2001 r. Pozostałe złoża obecnie nie są eksploatowane.

Wyznaczono jeden obszar perspektywiczny wapieni i margli oraz cztery obszary perspektywiczne dla kruszywa naturalnego, a w dwu z nich wytypowano po jednym obszarze prognostycznym dla piasków. W obszarach tych można zlokalizować małe złoża dla zaspokojenia potrzeb lokalnych w budownictwie i drogownictwie.

Na obszarze objętym arkuszem Widawa istnieją korzystne warunki do lokalizacji składowisk odpadów wyłącznie obojętnych. Mniej korzystne warunki występują w miejscach, gdzie gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego przykrywają piaski eoliczne (Dębina – Dabrowa Widowska, niewielkie obszary na północ od Niemirowa, w Jarocicach oraz między Biadaczewem i Majaczewicami)

Największe powierzchnie mają obszary wytypowane między Osiecznem i Sabinowem w gminie Konopnica oraz między Dąbrową Widawską i Widawą, w gminie Widawa.

W otworze wykonanym koło Konopnicy stwierdzono występowanie 50 m pakietu ilów. W bezpośrednim sąsiedztwie można spodziewać się lepszych warunków izolacyjnych podłoża i przeprowadzić badania, które umożliwiłyby lokalizację składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV Literatura

- AKERBLOM G., 1986 – Investigation and mapping of radon risk areas, Swedish geol. Comp. Report IRAP 86036, Lulea, Sweden.
- ANDRZEJCZAK W. (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska w woj. łódzkim w 2001 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- BANK HYDRO Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- BEDNARSKI, K., BUGAJSKI S., 1973 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszyw naturalnych w powiecie Łask, województwo Łódź. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- CHEŃCIŃSKI J., 1958 – Wstępne orzeczenie geologiczno-technologiczne o glinach zwałowych z rejonu Ligoty. Arch. Przed, Geol. w Warszawie, Zakład w Łodzi.
- CHOJECKI L., 1992 – Uproszczona dokumentacja geologiczno-złożowa wapienia jurajskiego nadającego się do wypału wapna ze złoża wapieni „Majaczewice”. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.

- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- GADOMSKA B., 1967 – Sprawozdanie z wierceń geologicznych na złożu surowców ilastych (iłów zastoiskowych) w Chociwiu. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KAŁUZIĄK M., 2002 – Dodatek nr 3 do uproszczonej dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Ligota”. Sporządzony w związku z zakończeniem eksploatacji złoża. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1988 – Geografia fizyczna Polski. PWN, Warszawa.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZOŁUP L., 1991 – Sprawozdanie z przeprowadzonych prac geologiczno-penetracyjnych za złożem kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) dla potrzeb budownictwa drogowego w miejscowości Wola Będkowska i Dębina. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- KRZEMIŃSKI T., BEZKOWSKA G., 1986 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Widawa (698). Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- KRZEMIŃSKI T., BEZKOWSKA G., 1987 – Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000, arkusz Widawa (698). Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- LIRO A.(red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995a – Atlas geochemiczny Górnego Śląska 1:200 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995b – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000, Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ŁAZAREK M., 1954 – Dokumentacja geologiczna złoża fosforytów rejon Burzenin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAKUCH Z., TREJTA M., 1999 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Widawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MICHNIAK M., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. B złoża wapieni jurajskich „Wielka Wieś”. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- MIKINKA N., MIODUSZEWSKA I., 1986 – Dokumentacja z wyników przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych za złożem kruszywa naturalnego piasku dla celów drogowych w rejonie Widawy i Burzenina. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII 2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADWAN D, ŻYŁA E., 1985 – Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców węglanowych w rejonie Działoszyn-Wieluń-Sieradz. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- SKĄPSKI K., KRUK L, GARECKI J 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Widawa. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SYLWESTRZAK U., 1970 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża surowca ilastego do produkcji kruszywa lekkiego (glinoporytu), miejscowość: Wola Kleszczowa. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol, Warszawa.
- ŻURAK J., MUSIAŁ B., 1973 – Sprawozdanie geologiczne z przeprowadzonych badań zwiadowczych za glinami zwałowymi do produkcji glinoporytu w rejonie miejscowości Widawa. Arch. Geol. Łódzkiego Urz. Woj. Oddz. Zam. w Sieradzu.