

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz Łęczyca (552)



Ministerstwo Środowiska



SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

Warszawa 2004

Autorzy: Jacek Gruszecki^{*}, Anna Gabryś-Godlewska^{**}, Jerzy Król^{*}, Józef Lis^{**}, Anna Pasieczna^{**},
Hanna Tomassi-Morawiec^{**},

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

Redaktor regionalny: Albin Zdanowski^{**}

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki^{**}

^{*} – Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu „PROXIMA” SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław
^{**} – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Spis treści

I.	Wstęp (<i>J. Gruszecki</i>).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>J. Król</i>)	3
III.	Budowa geologiczna (<i>J. Król</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Król</i>).....	10
1.	Surowce chemiczne.....	12
2.	Surowce ilaste dla przemysłu cementowego.....	13
3.	Surowce ilaste do produkcji kruszyw budowlanych.....	13
4.	Kruszywo naturalne	13
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Król</i>).....	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Król</i>).....	17
VII.	Warunki wodne (<i>J. Król</i>)	18
1.	Wody powierzchniowe.....	18
2.	Wody podziemne.....	19
VIII.	Geochemia środowiska	23
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>)	23
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	25
IX.	Składowanie odpadów (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>)	27
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Król</i>).....	27
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Król</i>).....	39
XII.	Zabytki kultury (<i>J. Król</i>)	43
XIII.	Podsumowanie (<i>J. Gruszecki</i>).....	46
XIV.	Literatura.....	48

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Łęczyca Mapy geosrodowiskowej Polski (MGP) w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Łęczyca Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2000 przez Przedsiębiorstwo Geologiczne „Polgeol” SA w Warszawie, Zakład w Łodzi (Nowacki, Szałamacha, 2000). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja..., 2002).

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

Do opracowania treści mapy zbierano materiały w Wydziale Ochrony Środowiska Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego 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 geosrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Położenie arkusza Łęczyca wyznaczają współrzędne: 19°00'–19°15' długości geograficznej wschodniej i 52°00'–52°10' szerokości geograficznej północnej. Jego powierzchnia wynosi 320 km².

Obszar arkusza leży w północnej części województwa łódzkiego, w przeważającej części w granicach powiatu łęczyckiego. Obejmuje on miasto i niemal całą gminę Łęczyca oraz fragmenty gmin: Grabów, Daszyna, Witonia, Świnice Warckie i Góra Św. Małgorzaty. Południowo-wschodnia część arkusza położona jest na terenie gmin: Ozorków i Parzęczew (powiat zgierski), natomiast część południowo-zachodnia obejmuje fragment gminy Wartkowice (powiat poddębicki).

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki, 1998) obszar arkusza położony jest w pasie Nizin Środkowopolskich (fig. 1), w obrębie makroregionów: Niziny

Środkowomazowieckiej (Równina Kutnowska i Równina Łowicko-Błońska) oraz Niziny Południowowielkopolskiej (Wysoczyzna Kłodawska i Kotlina Kolska).

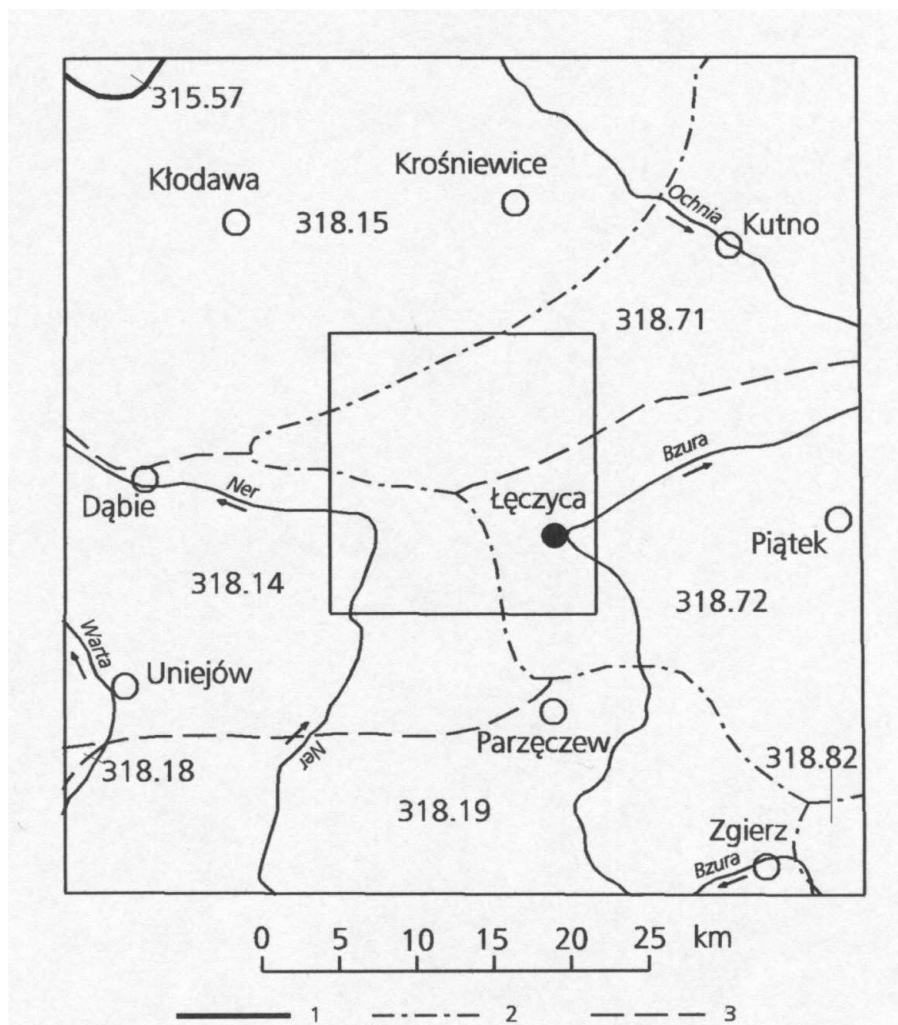


Fig. 1 Położenie arkusza Łęczycza na tle jednostek fizycznogeograficznych wg Kondrackiego (1998)

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

Prowincja: Niż Środkowoeuropejski

Podprovincja: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie; Mezoregion: 315.57 – Pojezierze Kujawskie

Podprovincja: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska; Mezoregiony: 318.14 – Kotlina Kolska; 318.15 – Wysoczyzna Kłodawska; 318.18 – Kotlina Sieradzka; 318.19 – Wysoczyzna Łaska

Makroregion: Nizina Środkowomazowiecka; Mezoregiony: 318.71 – Równina Kutnowska; 318.72 – Równina Łowicko-Błońska

Makroregion: Wzniesienia Południowomazowieckie; Mezoregion: 318.82 – Wzniesienia Łódzkie

Obszar leżący w zasięgu Równiny Kutnowskiej i Wysoczyzny Kłodawskiej (północna część arkusza) na wysokości 110-130 m n.p.m. jest płaską, miejscami falistą, wysoczyzną morenową, zbudowaną z utworów lodowcowych, głównie glin zwałowych z okresu zlodowacenia Warty. Kulminacje wzniesień osiągających w rejonie Daszyny wysokość 160,8 m n.p.m., zbu-

dowane z piasków i żwirów, miejscami głazów, są określane w literaturze jako morena (czołowa) kutnowska.

Południowa część arkusza znajduje się w obrębie Równiny Łowicko-Błońskiej i Kotliny Kolskiej. Jest to mocno zdenudowana wysoczyzna morenowa, zbudowana z utworów lodowcowych i wodnolodowcowych, głównie piasków i żwirów oraz glin zwałowych, powstałych w okresie zlodowacenia Warty.

Oba obszary wysoczyznowe rozdziela dwukilometrowej szerokości dolina Bzury-Neru, będąca fragmentem pradoliny warszawsko-berlińskiej, ukształtowanej pierwotnie przez wody płynące przed czołem lądolodu zlodowacenia Wisły. Współcześnie, w rejonie pradoliny występują torfy, osiągające największe miąższości (4,0-5,0 m) na odcinku Błonie-Topola Królewska. Do pradoliny uchodzą od południa rzeki Bzura, Ner i Gnida, których doliny rozcinają obszar wysoczyzny morenowej.

W zachodniej i południowej części arkusza, w rejonie Grabowa i Nagórek oraz koło Krzepocina, występują niewielkie obszary akumulacji utworów eolicznych.

Pod względem klimatycznym omawiany obszar należy do regionu środkowopolskiego, charakteryzującego się klimatem umiarkowanym, z dość dużą zmiennością pogody, spowodowanej przenikaniem się wpływów klimatu oceanicznego i kontynentalnego (Woś, 1996). Roczne amplitudy temperatur wynoszą około 21°C, a średnia wieloletnia temperatura roczna 7–8°C. Większość opadów przypada na miesiące letnie. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych wynoszą 500–550 mm. Przeważają wiatry z kierunków zachodnich. Średnia długość zalegania pokrywy śnieżnej wynosi 50–60 dni, a ilość dni bez przymrozków – około 140. Okres wegetacyjny trwa tu 210–217 dni.

Na omawianym obszarze dominują gleby brunatne i płowe, wytworzone na glinach zwałowych, sporadycznie na piaskach i piaskach gliniastych. Przeważają gleby kompleksu pszenno-buraczanego bardzo dobrego i dobrego, żytniego bardzo dobrego, z mniejszym udziałem kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego, żytniego dobrego i żytniego słabego. W strukturze użytkowania rolniczego grunty orne stanowią około 80% powierzchni arkusza, użytki zielone – około 16%, a lasy – około 4%.

Szata roślinna obszaru objętego arkuszem jest stosunkowo uboga, a stopień lesistości niski. Lasy tworzą przeważnie niewielkie porozrzucane skupiska. Największe zwarte kompleksy leśne występują: w południowo-zachodniej części arkusza (las Pełczyńska o powierzchni około 4,5 km²) oraz w zachodniej części arkusza, w okolicach miejscowości Nagórki i Chorki (obszary leśne o powierzchni 2,0–2,5 km²).

Pod względem gospodarczym jest to region typowo rolniczy, zasobny w urodzajne gleby wysokich klas bonitacyjnych, z bogatymi tradycjami w uprawie warzyw i owoców. Wysoko wydajne rolnictwo, rozwinięta kultura rolna oraz dobre warunki glebowe i klimatyczne sprawiają, że podstawową funkcją tych terenów jest nadal produkcja rolna. Główne jej kierunki to uprawa zbóż i roślin przemysłowych (pszenicy, rzepaku, buraka cukrowego), warzyw (cebuli, kapusty), owoców (sady oraz uprawy szklarniowe) oraz produkcja zwierzęca (chów trzody chlewnej, bydła i drobiu).

Część pozarolniczych podmiotów gospodarczych zajmuje się handlem, usługami i drobną wytwórczością. Przedsiębiorstwa przemysłu lekkiego i handlowo-usługowe działają w Łęczycy oraz największych, stanowiących siedziby gmin miejscowościach: Grabowie i Daszynie.

Ze względu na istniejące na omawianym obszarze złoża kruszywa naturalnego, na niewielką skalę eksploatowane są piaski, mogące mieć zastosowanie do produkcji materiałów budowlanych i budowy dróg.

Jedynym miastem na terenie arkusza jest Łęczycza (około 17 tys. mieszkańców), pełniąca funkcję regionalnego ośrodka administracyjno-usługowego. Po okresie stagnacji gospodarczej, powojenna odbudowa i rozwój miasta nastąpiły po roku 1955, kiedy rozpoczęła się budowa Łęczyckiego Zagłębia Rud Żelaza. Przyczyniło się to do rozwoju budownictwa i stworzenia nowoczesnej infrastruktury miasta. W 1992 roku zaprzestano eksploatacji rud żelaza, a miasto i region szuka innych szans rozwoju w warunkach transformacji gospodarczej. Od 1999 roku Łęczycza jest siedzibą powiatu.

Do większych firm działających na terenie miasta należą: Łęczyckie Zakłady Górnicze SA (pozostałość po zlikwidowanej kopalni) produkujące urządzenia dla górnictwa, Łęczyckie Zakłady Przemysłu Wełnianego, firmy transportowe „Golden-Helen”, „Miratrans”, „Agroteks”; firmy obsługujące sektor rolniczy „Aronia SA”, „Agriko SA” (produkcja soków), KOŁDIJS pasze sp. z o.o. oraz Spółdzielnia Ogrodniczo-Pszczelarska „Bzura”.

Sieć dróg na terenie arkusza jest dobrze rozwinięta, a miasto Łęczycza jest ważnym węzłem komunikacyjnym. Zbiegają się tu drogi krajowe: nr 1 (Gdańsk–Łódź–Cieszyn) i nr 60 (Ostrów Mazowiecka–Płock–Łęczycza). Pozostałe drogi mają charakter regionalny bądź lokalny, i łączą wszystkie miejscowości regionu z Łęczycą, sąsiednimi ośrodkami miejskimi (Poddębicami, Uniejowem, Łowiczem), i resztą kraju. Przez omawiany obszar przebiega linia kolejowa Łódź–Kutno–Gdańsk, ze stacją osobowo-towarową w Łęczycy.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Łęczycza przedstawiona została na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łęczycza (Domosławska-Baraniecka, 1960a), wraz z objaśnieniami (Domosławska-Baraniecka, 1960b) oraz na Mapie geologicznej Polski w skali 1:500 000 (fig. 2). Uwzględniono również nowsze publikacje, przedstawiające wyniki badań na obszarach sąsiednich.

Obszar arkusza obejmuje fragmenty dwóch dużych jednostek strukturalnych podłoża paleozoiczno-mezozoicznego: antyklinorium kujawsko-pomorskiego i synklinorium szczecińsko-łódzko-miechowskiego (fig. 2). W podłożu centralnej części arkusza występuje struktura antyklinalna łęczyczo-kłódawska, (należąca do antyklinorium), a w części południowo-zachodniej – niecka mogileńsko-łódzka, (wchodząca w obręb synklinorium). Obie jednostki, zbudowane ze sfałdowanych utworów karbońskich, permskich i mezozoicznych, przykryte są zalegającymi niezgodnie osadami kenozoicznymi. W jądrze antykliny łęczyczo-kłódawskiej występują osady permskie, ukształtowane w formie wysadu solnego, z zachowanymi na jego skłonach osadami triasu.

Osady permskie reprezentowane są przez sole kamienne i gipsy górnego cechsztynu, należące do II i III cyklotemu. Sole starsze zostały nawiercone w otworze w Ksawerówku na głębokości 537,8 m. Są one przykryte czapą gipsową o miąższości 29,3 m. Miąższość cechsztynu górnego stwierdzona w granicach omawianego arkusza wynosi około 900 m. (Baraniecki, 1958).

Osady triasu górnego (kajper-retyk) tworzą ility czerwone i szare oraz zlepieńce ilaste i łupki, stanowiące dolną część tzw. serii kłódawskiej. Zostały one nawiercone na głębokości 392,7 m.

Osady jury występują w podłożu kenozoiku, w osiowej partii antykliny łęczyczo-kłódawskiej (lias i dogger), a także na skrzydłach antykliny (malm). Zostały one nawiercone w licznych otworach badawczych, zlokalizowanych w rejonie Solcy Małej, Łęczycy, Siedlec i Sławęcina. Utwory jury dolnej (liasu), osiągające miąższość 540–640 m, wykształcone są jako serie piaszczysto-ilaste, piaskowcowe i piaskowcowo-węglowe (seria kłódawska górna, ksawerowska, sławęcińska, ciechocińska i borucicka). Utwory jury środkowej (doggeru), reprezentowane są przez łupki z wkładkami mułowców, piaskowce, piaskowce z wkładkami dolomitów, ility z serią rudną (syderyty i muszlowce syderytyczne o miąższości 2,6–7,8 m) oraz występujące w stropie dolomity, wapienie i margle glaukonitowe. Miąższość osa-

dów doggeru w tym rejonie wynosi 380,4–463,9 m. Utwory jury górnej (malmu), o miąższości około 890 m, wykształcone są jako wapienie, dolomity i margle z wkładkami łupków marglistych i ilastych. W stropowej części serii występują margle z wkładkami wapieni i gipsów.

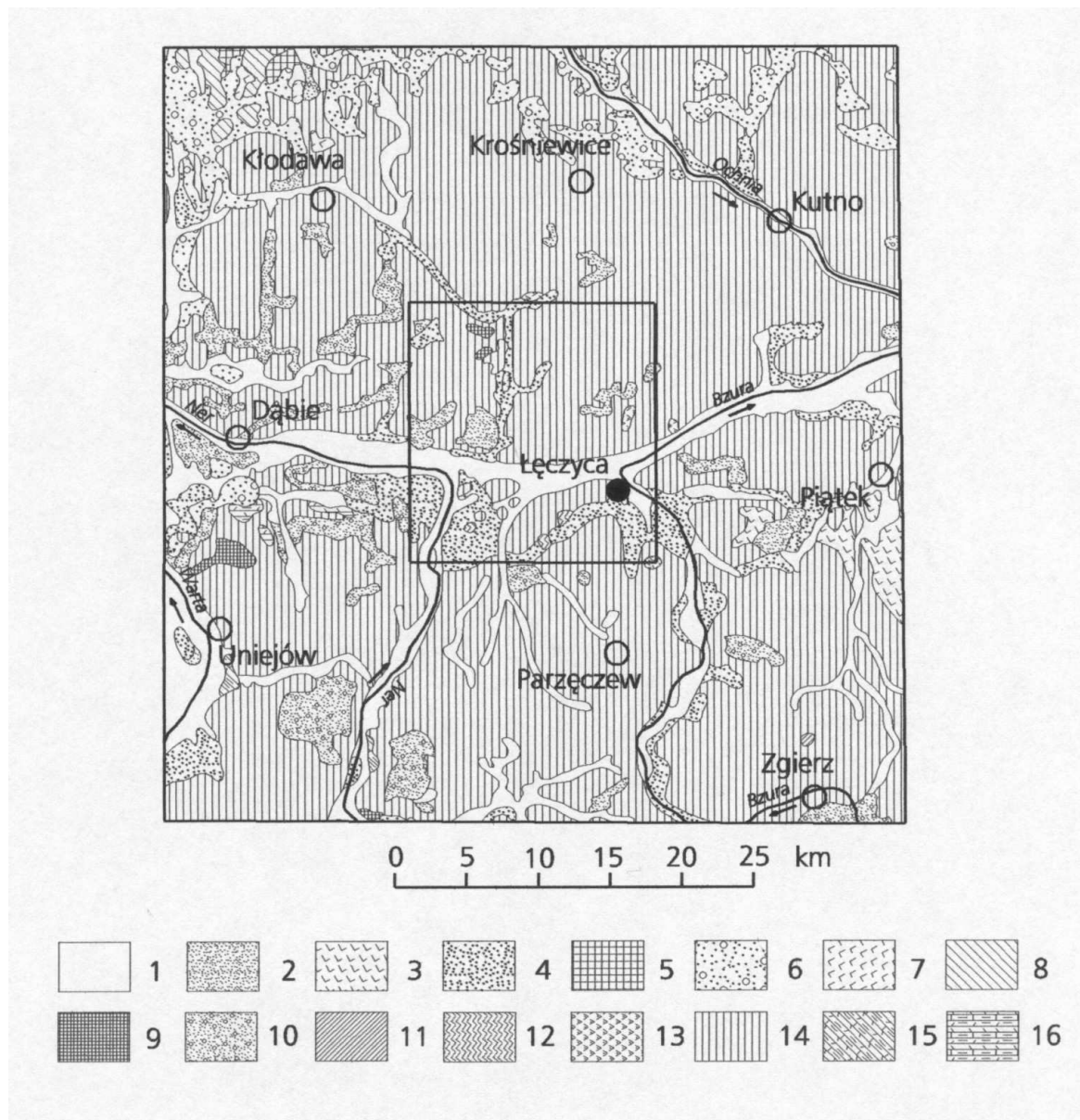


Fig. 2 Położenie arkusza Łęczyca na tle szkicu geologicznego regionu wg Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: 1 – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej, 2 – piaski akumulacji eolicznej; plejstocen; zlodowacenie północnopolskie: 3 – piaski ze żwirami stożków napływowych, 4 – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej, 5 – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiskowej, 6 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 7 – piaski i żwiry kemów, 8 – piaski, żwiry, glazy, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste; zlodowacenie środkowopolskie: 9 – ropy, mułki i piaski i akumulacji zastoiskowej, 10 – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej, 11 – mułki i piaski akumulacji rzeczno-łodowcowej, 12 – piaski i żwiry kemów, 13 – piaski i żwiry ozów, 14 – glazy, żwiry, piaski, gliny zwałowe i ich eluwia piaszczyste i piaski z glazami akumulacji lodowcowej. Kreda górna: 15 – wapienie, margle (również w facji kredy piszącej), opoki, gezy, 16 – wapienie, margle (również w facji kredy piszącej), opoki, gezy, piaskowce i piaski glaukonitowe.

Osady kredy występują na głębokości 17,2–51,8 m w obrębie niecki łódzkiej, w południowo-zachodnim obrzeżeniu antykliny i znane są z okolic Wichrówka, Wilczkowic

i Skromnicy. Wykształcone są w facjach: zbiornika śródlądowego, lagunowej i morskiej. Utwory kredy dolnej reprezentują łupki ilaste i margliste, margle i piaskowce margliste oraz wapienie. Stwierdzona wierceniami miąższość tych osadów wynosi około 320 m. Utwory kredy górnej tworzą wapienie piaszczyste, wapienie z glaukonitem oraz margle.

Osady kenozoiku reprezentowane są przez utwory trzeciorzędu i czwartorzędu. Na obszarze arkusza utwory trzeciorzędowe to zalegające w spągu paleogeńskie zwietrzliny osadów mezozoicznych oraz neogeńskie iły i piaski kwarcowe z węglem brunatnym oraz iły poznańskie. Utwory miocenu tworzą zwarte pokrywy przede wszystkim w północno-wschodniej części arkusza, natomiast w centralnej i południowej jego części występują jedynie w postaci izolowanych płatów, wypełniających obniżenia powierzchni stropu mezozoiku. Miąższość osadów neogenu waha się od 10 do 70 m.

Utwory czwartorzędowe występują powszechnie na powierzchni arkusza (fig. 2). W centralnej części omawianego obszaru, wzdłuż przebiegu osiowej strefy antykliny, zalegają one bezpośrednio na utworach mezozoicznych. Całkowita miąższość osadów czwartorzędu wynosi od 20 do ponad 100 m (rów Krzepocina). Reprezentują one osady: zlodowaceń południowopolskich, interglacjału mazowieckiego, zlodowaceń środkowopolskich oraz utwory ekstraglacialne zlodowacenia bałtyckiego (Domosławska-Baraniecka, 1960a,b, Nowacki, 1995).

Osady starszych zlodowaceń południowopolskich wykształcone są jako gliny zwałowe i piaski interglacialne z wkładkami żwirów oraz gliny na wtórnym złożu, które tworzą tzw. „serię zasypania”, leżącą w kopalnej dolinie, odnowionej w interglacjale.

Osady zlodowaceń środkowopolskich reprezentowane są przez dwa poziomy glin zwałowych (zlodowacenia Odry i zlodowacenia Warty) oraz związane z nimi serie zastoiskowe (iły i mułki warwowe) oraz wodnolodowcowe bądź rzeczne (piaski międzymorenowe).

Na powierzchni terenu występują przede wszystkim glacialne utwory zlodowacenia Warty: gliny zwałowe, piaski z głazami moren czołowych, piaski i żwiry ozów i kemów oraz gliny, głazy, żwiry i piaski moreny czołowej fazy kutnowskiej.

Najmłodszymi utworami czwartorzędowymi na obszarze arkusza Łęczyca są różnoziarniste piaski i żwiry rzeczne zlodowacenia Wisły oraz holocenne namuły, torfy i piaski rzeczne.

Glacialne utwory piaszczysto-żwirowe moreny kutnowskiej oraz piaski wodnolodowcowe zlodowacenia Warty stanowią bazę surowcową dla eksploatacji kruszywa naturalnego w rejonie Łęczycy. Gliny zwałowe tego zlodowacenia, pokrywające znaczną część po-

wierzchni arkusza, nie stanowią dobrego surowca dla ceramiki budowlanej, gdyż są silnie zanieczyszczone marglem i mają liczne przewarstwienia i soczewy piaszczysto-żwirowe.

IV. Złóża kopalin

Na terenie arkusza Łęczycza znajduje się siedem udokumentowanych złóż kopalin (Przeniosło, red., 2002). Są to cztery złoża kruszywa naturalnego: „Stary Sławoszew”, „Wąkczew”, „Wichrów”, „Jacków”, dwa złoża surowca ilastego: do produkcji kruszyw budowlanych „Sierpów” i „Borki-hałda” – na potrzeby przemysłu cementowego oraz fragment złoża soli „Kłodawa (część południowa)”. Kruszywo naturalne i surowce ilaste zaliczono do kopalin pospolitych, których złoża udokumentowano w kategorii C₁, natomiast sole kamienne stanowią kopalinę podstawową. Stan udokumentowania i zagospodarowania złóż kopalin oraz ich zasoby geologiczne wg stanu na dzień 31.12.2001 r. przedstawia tabela 1.

Złoża kruszywa naturalnego „Sławęcín”, „Walew” i „Borów” zostały w ubiegłych latach skreślone z bilansu zasobów, w związku z wyeksploatowaniem całości ich zasobów przemysłowych.

W latach pięćdziesiątych opracowano szereg dokumentacji dotyczących złoża rudy żelaza koło Łęczycy. Zostało ono udokumentowane w trzech polach złożowych: „Łęczycza 1-2 (kop)” (Znosko, 1955, Znosko, Osika, 1955, Bojarski, 1957, Horowski, 1957, Znosko, 1957, Łęgosz, 1991), „Łęczycza 3-4 (obsz.)” (Znosko, 1955, Bojarski, 1956, 1957, Znosko, 1957, Łęgosz, 1990) oraz „Łęczycza 5-6 (obsz.)” (Znosko, 1955, Osika, Znosko, 1955).

Złoże położone jest w południowo-wschodnim skrzydle struktury solnej Kłodawy, w utworach doggeru. Jest to złożo osadowe, utworzone na skutek rozmywania i wtórnej akumulacji skorup fauny i związków żelaza w środowisku morskim. Seria rudonośna o miąższości 5–9 m zawiera trzy pokłady rudy. Pokłady: dolny i środkowy, składają się z kilku warstw muszlowców syderytowych o łącznej grubości każdego z nich przekraczającej 1 m. Badania wykazały, że zawierają one 26,5–29,7% Fe. Pokład górny osiąga miąższość jedynie 0,32 m, ale zawiera syderyt ilasty o koncentracji żelaza dochodzącej od 29,45–31,05% w kat. C₂ do 30,28–30,58% w kat. B.

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 rozpozna- nia	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
									wg stanu na rok 2001 (Przeniosło, red., 2002)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Kłodawa (część południowa)*	Na	P	4 072 245	A+B+C ₁	N	-	Ch	2	B	U
2	Stary Sławoszew	pż	Q	15	C ₁	G	-	Skb	4	A	-
3	Wąkczew	pż	Q	155	C ₁	G	-	Skb	4	A	-
4	Wichrów	pż	Q	773	C ₁	G	48	Skb	4	A	-
5	Sierpów	g(gr)	Q	346	C ₁	Z	-	Scb	4	C	Z
6	Jacków	pż	Q	128	C ₁	G*	-	Skb	4	A	-
	Łęczycza 1-2 (kop)	Fe	J	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Łęczycza 3-4 (obsz.)	Fe	J	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Łęczycza 5-6 (obsz.)	Fe	J	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Sławęcín	pż	Q	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Walew	pż	Q	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Borów	pż	Q	-	ZWB	-	-	-	-	-	-
	Borki-hałda	i(ir)	J	-	ZWB	-	-	-	-	-	-

Rubryka 1: złożo w większej części położone na obszarze arkusza Kłodawa

Rubryka 3: Fe – rudy żelaza, Na – sole kamienne, pż – piaski i żwiry, i(ir) – ily o różnym zastosowaniu, g (gr) – gliny o różnym zastosowaniu

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, J – jura, P – perm

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – A, B, C₁

Rubryka 7: złoża: G – zagospodarowane, G* – zagospodarowane w 2001 r. N – niezagospodarowane, Z – zaniechane, ZWB – złożo wykreślone z Bilansu zasobów (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9: kopaliny skalne: Sc – cementowe, Scb – ceramiki budowlanej, Skb – kruszywo budowlanych

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

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

Rubryka 12: Z – konflikt zagospodarowania terenu, U – ogólna uciążliwość dla środowiska

W roku 1989 całkowicie zaniechano eksploatacji złoża, w związku ze znacznym obniżeniem zawartości żelaza w rudzie oraz ze względu na wprowadzenie w 1984 r. nowych kryteriów bilansowości. Część zasobów złoża (najwyższy pokład „A”) przekwalifikowano do zasobów pozabilansowych, a zasoby pozostałych dwóch pokładów anulowano. W 1993 roku złoża rudy żelaza w rejonie Łęczycy wykreślono z bilansu zasobów, a kopalnię zamknięto. Cały wybilansowany obszar, który wyznaczają zasięgi dokumentacji geologicznych złóż rudy żelaza na mapie zaznaczono jako negatywny.

1. Surowce chemiczne

Kopalinami o podstawowym znaczeniu w skali regionu i kraju są cechsztyńskie sole kamienne i sole potasowo-magnezowe wysadu solnego Izbica Kujawska–Kłodawa–Łęczycza. Złoże soli kamiennej w rejonie Kłodawy jest częścią podłużnej struktury antyklinalnej o całkowitej długości około 60 km, ciągnącej się od Izbicy Kujawskiej (poza granicami arkusza) do Solcy Wielkiej k. Łęczycy. W środkowym odcinku tej struktury seria solna przebiła się całkowicie przez utwory mezozoiczne, tworząc wysad solny o wydłużonym kształcie i szerokości 1700 m. Złoże w Kłodawie składa się z szeregu ławic soli kamiennych o różnym stopniu zanieczyszczenia, które lokalnie zawierają warstwy soli potasowo-magnezowych (w stropie osadów cyklotemu Z_1) oraz warstwy anhydrytów, zubrów, iłów i iłowców solnych. Zespół ten tworzy tzw. serię solną (Baraniecki, 1958, Dębski, 1989).

Sole kamienne i sole potasowo-magnezowe występujące w wysadzie kłodawskim zostały po raz pierwszy rozpoznane i udokumentowane w kat. C_1 (Werner, 1958, 1962, Werner i in., 1960) r. oraz w latach późniejszych w kategorii $A+B+C_1$ (Werner, 1972, Dębski, 1989). Powierzchnia wysadu solnego została podzielona na trzy części, dla których udokumentowano odrębne złoża soli kamiennych: „Kłodawa (część północna)”, „Kłodawa (część środkowa)” oraz „Kłodawa (część południowa)”. Obecnie eksploatowane jest tylko złoże „Kłodawa (część środkowa)”, znajdujące się na arkuszu Kłodawa. W granicach arkusza Łęczycza znajduje się jedynie południowy fragment złoża „Kłodawa (część południowa)”.

Sole kamienne charakteryzują się zawartością: NaCl wynoszącą średnio 97,6%, Ca – 0,742%, Mg – 0,007%, SO_4 – 1,776%, substancji nierozpuszczalnych w wodzie – 0,045%. Miąższość kopaliny wynosi od 20 do 520 m (średnio 270 m), a zwierciadło solne, urozmaicone morfologicznie zalega średnio na głębokości 300 m. Zasoby złoża udokumentowane są do głębokości 1 000 m (granica określona przez kryteria bilansowości) i okonturowane w pięciu polach eksploatacyjnych.

Biorąc pod uwagę dotychczasowe rozpoznanie geologiczne złoża należy stwierdzić, że zasoby przemysłowe w kategorii A+B+C₁ zalegające do poziomu 750 m, gwarantują ponad 40-letnią żywotność kopalni (Domasik, 1997). Udokumentowane zasoby sięgające do głębokości 1000 m i poniżej (rozpoznanie geofizyczne sięga do głębokości 7 500 m) mogą być uznane za perspektywiczne i możliwe do wydobycia przy zmianie technologii eksploatacji z podziemnej (tzw. „na sucho”), na metodę ługowania komorowego przy pomocy odwiertów z powierzchni terenu. Złoże soli kamiennej „Kłodawa (część południowa)” z punktu widzenia jego ochrony zakwalifikowano do rzadko występujących w skali kraju (klasa 2), a z punktu widzenia ochrony środowiska do konfliktowych (klasa B).

2. Surowce ilaste dla przemysłu cementowego

Na południe od Łęczycy znajdowały się do końca lat dziewięćdziesiątych dwie hałdy ilosyderytu: „Lubień” i „Borki”. Stanowiły one źródło surowca ilastego dla przemysłu cementowego, wykorzystywanego przez cementownię „Warta” w Działoszynie. Obecnie surowiec został wyczerpany, hałdy nie istnieją, a teren został częściowo zrekultywowany. W Bilansie zasobów (Przeniosło, 2002) złoże „Borki-hałda” powinno figurować jako skreślone z bilansu.

3. Surowce ilaste do produkcji kruszyw budowlanych

W południowo-wschodniej części arkusza mapy udokumentowano złoże surowców ilastych do produkcji kruszywa glinoporytowego „Sierpów” (Faryś-Elkowicz, Gronostajska, 1960, Mikinka, 1967). Złoże zajmuje powierzchnię 14,7 ha. Średnia miąższość kopaliny, którą stanowią gliny zwałowe wynosi 2,3 m, a grubość nadkładu – 0,7 m.

Podstawowe parametry jakościowe kopaliny (wartości średnie) są następujące: zawartość węgla wapnia 1,65%, zawartość krzemionki – 77,07%, a zawartość wody zarobowej – 16%. Skurczliwość wysychania wynosi 2-5 %, skurczliwość ogniowa 0,4-1,1%, a całkowita – 1,3-5,3%. Z punktu widzenia ochrony środowiska złoże zakwalifikowano jako bardzo konfliktowe (klasa C), z uwagi na jego położenie na terenie zurbanizowanym.

4. Kruszywo naturalne

W granicach arkusza znajdują się cztery małe złoża kruszywa naturalnego (piaski z domieszką żwiru): „Stary Sławoszew” (Osendowska, 1999b) „Wąkczew” (Osendowska, 1999a), „Wichrów” (Pałuczak, 1975) i „Jacków” (Osendowska, 2001).

Złoże kruszywa naturalnego „Stary Sławoszew” składa się z dwóch pól: północnego i południowego. Kopaliną są utwory moreny czołowej kutnowskiej (złodowacenie Warty): piaski, żwiry i głaziki oraz w partiach spągowych, różnoziarniste piaski o genezie wodnolodowcowej. Średnia miąższość kopaliny, którą stanowią piaski z około 30% domieszką żwiru,

wynosi 5,1 m. Kruszywo ze złoża „Stary Sławoszew” charakteryzuje się znaczną zawartością pyłów mineralnych. Po uszlachetnieniu kruszywo może znaleźć zastosowanie w budownictwie i drogownictwie. Bilansowe zasoby złoża piaszczysto-żwirowego udokumentowane zostały w warstwie niezawodnionej w ilości 54 tys. t., z czego obecnie w złożu pozostało 15 tys. ton.

Złoże kruszywa naturalnego „Wąkczew” zajmuje powierzchnię 1,57 ha. Genetycznie związane jest z akumulacją wodnolodowcowych i lodowcowych różnoziarnistych osadów piaszczystych zlodowacenia Warty. Zawartość frakcji żwirowej w bilansowej serii złożowej waha się od 18 do 35%. Miąższość kopaliny wynosi średnio 5,7 m i występuje ona pod nadkładem 0,3 m. Bilansowe zasoby złoża piasku udokumentowane zostały w warstwie suchej, w ilości 155,4 tys. ton. Surowiec w stanie naturalnym może być wykorzystany w budownictwie ogólnym i drogownictwie.

Największym złożem kruszywa naturalnego na obszarze arkusza jest złożo „Wichrów”, zajmujące powierzchnię 5,07 ha, na którą składają się cztery pola. Budują je piaski wodnolodowcowe związane ze zlodowaceniem Warty, a jedynie warstwa stropowa (piaski i żwiry) jest wynikiem akumulacji rzecznej zlodowacenia Wisły. Aktualnie bilansowe zasoby złoża piaszczysto-żwirowego wynoszą 773 tys. ton, przy rocznym wydobyciu rzędu 48 tys. t. Złoże o miąższości od 3,0 do 5,6 m występuje pod średnim nadkładem 1,6 m i jest zawodnione (zwierciadło wody występuje na głębokości 1,5 m). Występującą w złożu kopalinę stanowią piaski ze żwirem, w których średnia zawartość frakcji żwirowej dochodzi do 50%. Surowiec wykorzystywany jest w budownictwie ogólnym.

Złoże „Jacków” zostało udokumentowane w 2001 roku w trzech polach (pole I – południowe, pola: IIa, i IIb około 300 m na północ od pola I). Ich powierzchnie wynoszą odpowiednio: 0,47 ha, 0,36 ha i 0,16 ha (łącznie 0,99 ha). Seria złożowa o średniej miąższości 7,0 m zalega pod minimalnym nadkładem. Kopalinę stanowią niezawodnione piaski z domieszką żwiru, którego udział waha się od 18% (pole I) do ponad 30% (pole IIb). Niekorzystnym zjawiskiem jest znaczny udział pyłów mineralnych w złożu, wskazujący na konieczność uszlachetniania surowca przez płukanie.

Parametry geologiczno-złożowe i jakościowe wszystkich złóż kruszywa naturalnego występujących na obszarze arkusza Łęczycy zestawiono w tabeli 2.

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego z punktu widzenia ochrony środowiska zostały uznane za małokonfliktowe.

Ocenę sozologiczną złóż z punktu widzenia ich ochrony i ochrony środowiska naturalnego, dla złóż kopalin pospolitych uzgodniono z geologiem Łódzkiego Urzędu Wojewódzkiego.

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnictwa i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Powierzchnia (ha)	Mięższość złoża od-do średnia (m)	Grubość nadkładu od-do średnia (m)	Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża (N/Z)	Zawartość frakcji <2 mm od-do średnia (%)	Zawartość pyłów mineralnych <0,063 mm od-do średnia (%)
1	2	3	4	5	8	6	7
1	Stary Sławoszew	0,57	4,4–5,7 5,1	0,3	0,06	68,2–77,1 72,7	6,9–18,4 14,0
3	Wąkczew	1,57	3,6–7,1 5,7	0,3	0,05	65,0–82,4 73,1	2,5–6,0 4,4
4	Wichrów	5,07	3,0–5,6 4,3	0,9–3,0 1,6	0,04	51,0	0,6–3,8 1,9
5	Jacków	0,99	5,7–9,3 7,0	0,3	0,04	68,5–82,2	8,1–16,6

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Tradycje górnicze na obszarze arkusza Łęczycy sięgają drugiej połowy lat 50-tych i związane są z odkryciem i udokumentowaniem złóż rudy żelaza. Pierwsze próbne wydobywanie rudy nastąpiło w 1955 roku, a rok później – uroczyści otwarto kopalnię „Łęczycy 1”. Eksploatację złoża rozpoczęto w 1962 roku. Największe wydobywanie roczne zanotowano w latach sześćdziesiątych (w 1966 r. 338 tys. ton syderytu). Na początku lat siedemdziesiątych okazało się, że wskaźniki z dokumentacji dotyczące zawartości żelaza były zawyżone i od 1976 roku stopniowo wstrzymywano podziemną eksploatację rudy żelaza, którą ostatecznie zaniechano w 1989 roku. Kopalnia egzystowała jeszcze do 1992 roku, sprzedając na potrzeby przemysłu cementowego (między innymi cementowni „Warta” w Działoszynie) ilosyderyt z trzech hałd poeksploatacyjnych: „Lubień”; „Borki” i „Łęczycy”. W 1993 roku złoża rudy żelaza w rejonie Łęczycy wykreślono z bilansu zasobów, a kopalnię zamknięto. Pozostałością po dawnej eksploatacji górniczej są zalane wodą sztolnie podziemne, szyby kopalniane oraz fragment hałdy nr 3 w Łęczycy i hałda w Topoli Królewskiej, które proponuje się pozostawić jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej, ze względu na występujące tutaj skamieniałości. Od lat młodzież studencka i szkolna odbywa w tych miejscach praktyki terenowe z geologii.

Na obszarze arkusza Łęczycza aktualnie prowadzona jest jedynie eksploatacja kruszywa naturalnego. Odbywa się ona na obszarze wszystkich udokumentowanych złóż. Złóża „Wąkczew” i „Jacków” zostały zagospodarowane w latach 1999-2001, co zaznaczono w uzupełnieniach tabeli 1.

Użytkownik złoża „Stary Sławoszew” posiada koncesję na eksploatację ważną do 2005 roku. Wyznaczono obszar górniczy (0,57 ha) i teren górniczy (0,91 ha). Eksploatacja złoża prowadzona jest okresowo (od 1999 r.), w dwóch niewielkich wyrobiskach wgłębnych, z warstwy suchej. Urobek nie podlega przeróbce i jest odbierany w stanie naturalnym.

Złóże „Wąkczew” jest eksploatowane przez użytkownika i właściciela zaktualizowanej w 2003 r. koncesji, w granicach obszaru górniczego, którego powierzchnia jest zgodna z powierzchnią udokumentowanego złoża. Powierzchnia terenu górniczego wynosi 2,23 ha.

Eksploatację złoża „Wichrów” rozpoczęto w 1994 roku. W 1996 roku zmienił się właściciel, który pod koniec 1998 roku otrzymał koncesję na eksploatację, ważną do 2008 roku. Aktualny użytkownik (Przedsiębiorstwo Eksploatacji Kruszywa w Wilczkowicach) prowadzi wydobywanie w granicach wyznaczonego w koncesji z 2003 r. obszaru górniczego o powierzchni 12,63 ha. Teren górniczy (21,56 ha) obejmuje całą strefę oddziaływania eksploatacji. Kopalina wydobywana jest koparką spod wody i taśmociągami urobek transportowany jest na hałdę, a następnie jest sortowany na frakcje: drobne i grube. Poszczególne asortymenty kruszywa wykorzystywane są w budownictwie i drogownictwie.

Złóże „Jacków” jest eksploatowane od 2001 roku na podstawie koncesji, której ważność upływa w 2011 r. Użytkownikiem złoża jest prywatny przedsiębiorca. Do chwili obecnej wydobyto 3 tys. t. kruszywa naturalnego. Obszar górniczy utworzony został odrębnie dla trzech pól: „Jacków 1”, „Jacków 2a” i „Jacków 2b”, których powierzchnie określają również zasięg udokumentowanego złoża. Teren górniczy jest wspólny dla tych pól i obejmuje obszar 5,5 ha. Eksploatacja odbywa się w niewielkich wyrobiskach stokowo-wgłębnych, z warstwy suchej. Urobek przekazywany jest do odbiorców w stanie naturalnym.

Złóże surowców ilastych do produkcji kruszyw budowlanych „Sierpów” zostało zaniechane pod koniec lat osiemdziesiątych, najprawdopodobniej z powodu znacznego stopnia zamarglenia gliny. Obecnie na terenie złoża znajduje się firma transportowa „Miratrans”, skład celny, oraz hotel.

Na obszarze arkusza Łęczycza ślady niekoncesjonowanej eksploatacji kruszywa naturalnego zlokalizowano w dwóch rejonach: na morenie kutnowskiej (Bowętów-Sławęcín-Góry Jackowskie-Sławoszew) oraz na południowym stoku pradoliny (Parski-Prusinowice-Bronno).

Wyrobisko po wyeksploatowanym złożu w Borowie pełni obecnie rolę komunalnego wysypiska śmieci dla miasta Łęczycy i okolicznych gmin.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszary perspektywiczne i prognostyczne w granicach obszaru arkusza Łęczycy wyznaczono na podstawie analizy: mapy geologicznej, opracowań i inwentaryzacji regionalnych, dokumentacji i sprawozdań z prac geologicznych oraz profili wierceń.

Wyniki wykonywanych do tej pory prac wskazują na celowość kontynuowania badań geologiczno-rozpoznawczych, zmierzających do udokumentowania nowych złóż kruszywa naturalnego w obrębie wyznaczonych obszarów perspektywicznych i prognostycznych.

Obszary perspektywiczne kruszywa naturalnego wyznaczono w rejonie moreny kutnowskiej, położonym na zachód od złoża „Sławoszew Stary”, aż do wsi Jacków oraz w okolicy miejscowości Parski, Bronno, Prusinowice i Borów, które leżą na południowym zboczu pradoliny. Wytypowano je na podstawie analizy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Łęczycy (Domasławska-Baraniecka, 1960a,b), z uwzględnieniem wyników prac geologiczno-poszukiwawczych przeprowadzonych w minionych latach i śladów eksploatacji kruszywa naturalnego.

Na obszarze perspektywicznym moreny kutnowskiej (rejon Starego Sławoszewa i Gąsiorowa) kruszywo naturalne charakteryzuje się dużą zmiennością granulometryczną w obrębie serii złożowej, co związane jest z lodowcową genezą utworów. Nadkład stanowią przeważnie tylko gleby o grubości około 0,3 m, a miąższość warstw kruszywa waha się od 2,0 do 4,5 m (Ratajczyk, 1958, Nicpoń, 1969b).

Około 1-2 km na południowy zachód, między Drzykozami i Jackowem wyznaczono obszar perspektywiczny dla piasków ze żwirami, obejmujący rejon udokumentowanego złoża „Jacków”. W jego sąsiedztwie projektowane są prace geologiczno-rozpoznawcze, w celu udokumentowania złoża, które otrzyma nazwę „Jacków II” (Górajek, 2003). Występują tu piaski ze żwirem i otoczkami, częściowo zawodnione, których miąższość wynosi 2,5-9,0 m.

Dwa kolejne obszary perspektywiczne rozdzielone są doliną Neru: jeden w rejonie Parsków, drugi – koło Prusinowic, Borowa i Bronna, wyznaczono w obrębie ostańców osadów wodnolodowcowych, budujących południowe zbocze pradoliny. Charakteryzują się one dość jednorodnym wykształceniem warstw piaszczystych – występujące w nadkładzie pyłowate piaski i gliny pylaste z gładzikami osiągają grubość maksymalnie około 1 m. Miąższość warstw piaszczystych waha się od 2,5 do 3,5 m i są one w znacznej części zawodnione (Ratajczyk,

1958, Siembad, 1962, Nicpoń, 1969a, Poprawski, 1970, Bojanowska, Gawrońska, 1985, Łęgosz, 1978).

Na mapie zaznaczono również cztery obszary o negatywnych wynikach poszukiwań złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej (Staśkiewicz, 1977a,b), występujących w rejonach miejscowości: Walewek, Daszyna – Jarochówek oraz Garbalina, Gawronów i Kozub.

Obszary rozpoznane jako negatywne dla poszukiwań jurajskich rud żelaza, występują w pasie szerokości 3-4 km, rozciągającym się od Solcy Małej na południu, przez Łęczycę w kierunku Sławoszewa i Mazewa (poza obszarem arkusza). Jest to rejon objęty dawnymi dokumentacjami złożowymi, w których określone zasoby zostały skreślone z bilansu zasobów.

Na obszarze pradoliny warszawsko-berlińskiej, w dolinach cieków: Neru, Gnidy i Bzury występują torfy, które maksymalną miąższość 3,05 m (średnio 2,37 m) osiągają w strefie położonej między Zawadą, Łęczycą i Topolą Królewską. W wielu miejscach pradoliny, położonych na zachód od Łęczycy, torfy są w znacznym stopniu wyeksploatowane na cele rolnicze. W 1996 r. złożo torfu „Dolina Gnidy” zostało zweryfikowane (Ostrzyżek, Dembek, 1996), i w myśl obecnych kryteriów nie stanowi nagromadzenia o znaczeniu złożowym, gdyż położone jest w granicach obszaru chronionego krajobrazu, na glebach pochodzenia organicznego.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Przez centralną część arkusza Łęczycą przebiega pradolina warszawsko-berlińska, do której wpływają z kierunku południowego główne rzeki omawianego rejonu: Ner, Gnida oraz Bzura. Od północy do pradoliny uchodzi kilka mniejszych, bezimiennych cieków, odwadniających południowe stoki Równin: Kutnowskiej i Łowicko-Błońskiej. Skrajnie północne fragmenty obszaru arkusza odwadniają dwa niewielkie cieki: Rgilewka (prawobrzeżny dopływ Warty) oraz Milonka (dopływ Ochni, uchodzącej do Bzury). Cały obszar pradoliny pocięty jest licznymi rowami melioracyjnymi i kanałami, z których do największych należą: kanał Łęka Dobrogosty i Kanał Królewski. Sieć rzeczna na omawianym obszarze należy do dwóch zlewni: Odry (Ner i Gnida) i Wisły (Bzura), które rozdzielone są działem wodnym pierwszego rzędu. Na mapie zaznaczone zostały także działły wodne trzeciego rzędu oddzielające dopływy Warty, Neru i Bzury.

Podczas powodzi w 1997 roku na obszarze arkusza Łęczycy w znacznym stopniu zalane zostały niżej położone tereny leżące w dolinie Neru. Na mapie zaznaczono je na podstawie informacji uzyskanych w urzędach gmin oraz wizji terenowych.

Stałym monitoringiem regionalnym jakości wód powierzchniowych podlegają dwie rzeki: Bzura i Ner. Według aktualnych badań przeprowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi (Andrzejczak, 2002), wody te nadal należą do pozaklasowych, pomimo pewnej poprawy składu jakościowego w ostatnich latach.

Wody Neru poniżej punktu pomiarowego w Poddębicach (poza granicami arkusza) prowadzą wody nie spełniające wymaganej III klasy czystości. Najczęściej dopuszczalne wartości przekraczane były przez: miano Coli oraz udziały: zawiesin, substancji biogenicznych i organicznych.

Na rzece Bzurze jeden z punktów monitoringu zlokalizowany jest 3 km powyżej Łęczycy, na wysokości wsi Dzierzbiew. Bzura prowadzi wody silnie zanieczyszczone już na odcinku poniżej Zgierza. W badanym punkcie, wody te zostały zakwalifikowane jako nie odpowiadające normie ze względu na przekroczenia dopuszczalnych stężeń przez azotyny, fosforany i fosfor ogólny oraz ze względu na zawiesiny i zanieczyszczenia sanitarne (miano Coli). Zły stan jakościowy wód wyżej wymienionych rzek związany jest z ogniskami zanieczyszczeń zlokalizowanymi w Łodzi, Zgierz i Poddębicach. Jakość wód innych cieków płynących przez obszar objęty granicami arkusza nie była badana.

W Łęczycy szereg zagłębień terenu, które utworzyły się po eksploatacji rud żelaza (szkody górnicze) w latach sześćdziesiątych wypełniła woda. Powstał zalew, będący obecnie miejscem rekreacji i wypoczynku.

Przy południowej granicy arkusza znajduje się północna część niewielkiego zbiornika retencyjnego – Zalewu Leżnickiego, który powstał przez spiętrzenie wód jednego z dopływów rzeki Gnidy.

2. Wody podziemne

Użytkowe poziomy wodonośne występujące na terenie arkusza Łęczycy związane są głównie z piętami: czwartorzędowym, kredowym i jurajskim, a w mniejszym stopniu z pięciem trzeciorzędowym (Poradowska, 1997).

Większość istniejących na omawianym obszarze studni wierconych eksploatuje wody z piaszczysto-żwirowych utworów czwartorzędowych, gdyż poziom ten występuje powszechnie i jest najłatwiej dostępny. Na przeważającej części obszaru zwierciadło wody występuje na głębokości 15–50 m p.p.t. i stabilizuje się na rzędnej 100–115 m n.p.m. Wyjątkiem jest

rejon rowu Krzepocina, gdzie zwierciadło wody występuje na głębokości poniżej 80 m p.p.t. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi przeciętnie 10-40 m, a maksymalnie 200 m (w rejonie Krzepocina). Wydajności jednostkowe pojedynczych studni wahają się od 0,1 m³/h·1mS (Daszyna, Krężlewiec, Topola Królewska, Grabów) do 17,0–28,0 m³/h·1mS (Krzepocin, Karkosy, Piekacice). Wody czwartorzędowe należą do średniotwardych i twardych, o zmiennej barwie. Mineralizacja kształtuje się w granicach 174–699 mg/dm³. Zawartość żelaza i manganu z reguły przekracza dopuszczalne normy dla wód pitnych i wynosi 0,3-14,5 mg Fe/dm³ oraz 0,1-1,34 mg Mn/dm³ i jest w dużym stopniu spowodowana wpływem dawnej działalności górniczej związanej z eksploatacją rudy żelaza. Zawartość chlorków wynosi 6,0–220,0 mg/dm³ i w południowej części omawianego obszaru wzrasta wraz z głębokością (maksymalne zasolenie zarejestrowano w Krzepocinie). Zróżnicowana jest również zawartość siarczanów i amoniaku. Pozostałe związki mają niewielki udział i nie przekraczają dopuszczalnych normami stężeń. Czwartorzędowy poziom wodonośny eksploatowany jest przez dwa duże ujęcia komunalne dla Łęczycy: w Karkosach (Q = 220,0 m³/h; S = 13,0 m) i Krzepocinie (trzy studnie o łącznej wydajności Q = 530,0 m³/h; S = od 18,0 do 47,6 m) oraz wodociąg wiejski w Bronnie (Q = 120,0 m³/h; S = 10,8 m). Współczynniki filtracji wahają się od 0,0000164 do 0,0000875 m/s. Do dużych ujęć zaliczyć można ponadto wodociągi w Daszynie, ze studniami o zasobach Q = 85,0 m³/h przy depresji 7,5 m. i w Grabowie Q = 60,0 m³/h przy depresji 9,1 m. W pozostałych ujęciach pobór wody jest mały i wynosi 1,0–5,0 m³/h. Są one rozmieszczone dość równomiernie na obszarze całego arkusza i zaopatrują w wodę drobne zakłady przemysłowe, sadowników i rolników.

Trzeciorzędowy poziom wodonośny, występujący w północno-wschodniej części arkusza Łęczycy, związany jest z drobnoziarnistymi piaskami miocenu. Ujmowany jest przez 15 otworów studziennych. Strop warstwy wodonośnej leży na głębokości około 20 m p.p.t. w rejonie Łęczycy-Sierpów i na głębokości 70 m p.p.t. w okolicy Daszyna-Skrzynki. Miąższość utworów wodonośnych wynosi: 3,0–26,0 m. Zwierciadło wód trzeciorzędowych stabilizuje się na głębokościach: od 2,5 m p.p.t. na południu do 34 m p.p.t. na północy. Największe wydajności jednostkowe mają studnie w Mazewie i Sierpowie. Studnie ujmujące trzeciorzędową warstwę wodonośną zaopatrują w wodę ujęcie dla Łęczycy, szkołę podstawową w Błoniu oraz małych odbiorców indywidualnych.

Kredowe piętro wodonośne w południowo-zachodniej części arkusza Łęczycy występuje w piaskowcach dolnej kredy i utworach węglanowych kredy górnej. Są to wody o ponadnormatywnej zawartości związków żelaza i manganu.

Górnokredowy poziom wodonośny stanowią uszczelinowione wapienie i margle. Strop warstwy wodonośnej leży przeważnie na głębokości 20–100 m p.p.t., jedynie w obrębie rowu Krzepocina – na głębokości ponad 300 m p.p.t. Ujmowany jest on przez studnie w Pauzewie i Pałczyskach, których wydajność wynosi odpowiednio 64,5 i 49,3 m³/h. Poziom ten ma niewielką wydajność jednostkową. Zwierciadło wody stabilizuje się na rzędnej 100–105 m n.p.m.

Dolnokredowy poziom wodonośny stanowią piaskowce, występujące na głębokości 20–40 m p.p.t. Wodę z tego poziomu eksploatuje tylko jeden otwór studzienny w Chorkach, o wydajności 30 m³/h. Zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się na wysokości 100,0–105,0 m n.p.m.

Jurajskie piętro wodonośne występuje w północno-wschodniej części arkusza i jest związane z utworami węglanowymi jury górnej oraz piaskowcami jury środkowej i dolnej. Wody tego piętra należą do II klasy jakości, a w części południowej do III klasy, ze względu na zanieczyszczenie żelazem, manganem, lokalnie chromem i kadmem oraz zasolenie.

Górnourajski poziom wodonośny stanowią utwory węglanowe, zalegające na głębokości 70–100 m p.p.t. (Tum, Borów), natomiast w rejonie Łęczycy i Topoli Królewskiej – na głębokości 25–35 m p.p.t. Wodę z tego poziomu eksploatują: wodociąg wiejski w Gawronach ($Q = 90 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz odbiorcy indywidualni w Kwiatkówku i Tumie. Poziom ten charakteryzuje się zróżnicowanymi wydajnościami jednostkowymi, od 1 do 147 m³/h·1mS. Zwierciadło wody stabilizuje się na wysokości 100–115 m n.p.m.

Środkowourajski poziom wodonośny związany jest z piaskowcami i lokalnie z utworami węglanowymi. W obrębie warstw wodonośnych występują nieprzepuszczalne łupki, ily i mułowce o miąższości 100–300 m. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi około 40 m, a jej strop leży na głębokości 20–30 m p.p.t. w rejonie Łęczycy-Topola Katowa i na głębokości ponad 100 m p.p.t. w okolicy: Lubienia, Pilichów i Miroszewic. Wydajności jednostkowe otworów eksploatujących warstwę są niskie i wynoszą od 0,5 do 2,0 m³/h · 1mS.

Użytkownikami wód tego poziomu jest POM, osiedle mieszkaniowe oraz były Zakłady Górnicze w Łęczycy (wydajności 5,8–28,0 m³/h), a także odbiorcy indywidualni (studnia w Gajewie o $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$).

Poziom wodonośny dolnourajski na omawianym obszarze nie jest eksploatowany. W rejonie Ksawerówka i Skrzynek, nawiercone zostały otworami badawczymi zawodnione piaskowce, leżące na głębokości 133–221 m p.p.t.

W ramach krajowej strategii ochrony zbiorników wód podziemnych (Kleczkowski, 1990), ze względu na walory jakościowe i zasobowe górnourajski poziom wodonośny został

zaliczony do głównego zbiornika wód podziemnych nr 226: Zbiornik Krośniewice-Kutno (J_3). Do obszarów wysokiej ochrony (OWO) należy fragment tego zbiornika, występujący w północnej i południowo-wschodniej części arkusza Łęczycy. Dla tego zbiornika nie została jeszcze wykonana dokumentacja hydrogeologiczna.

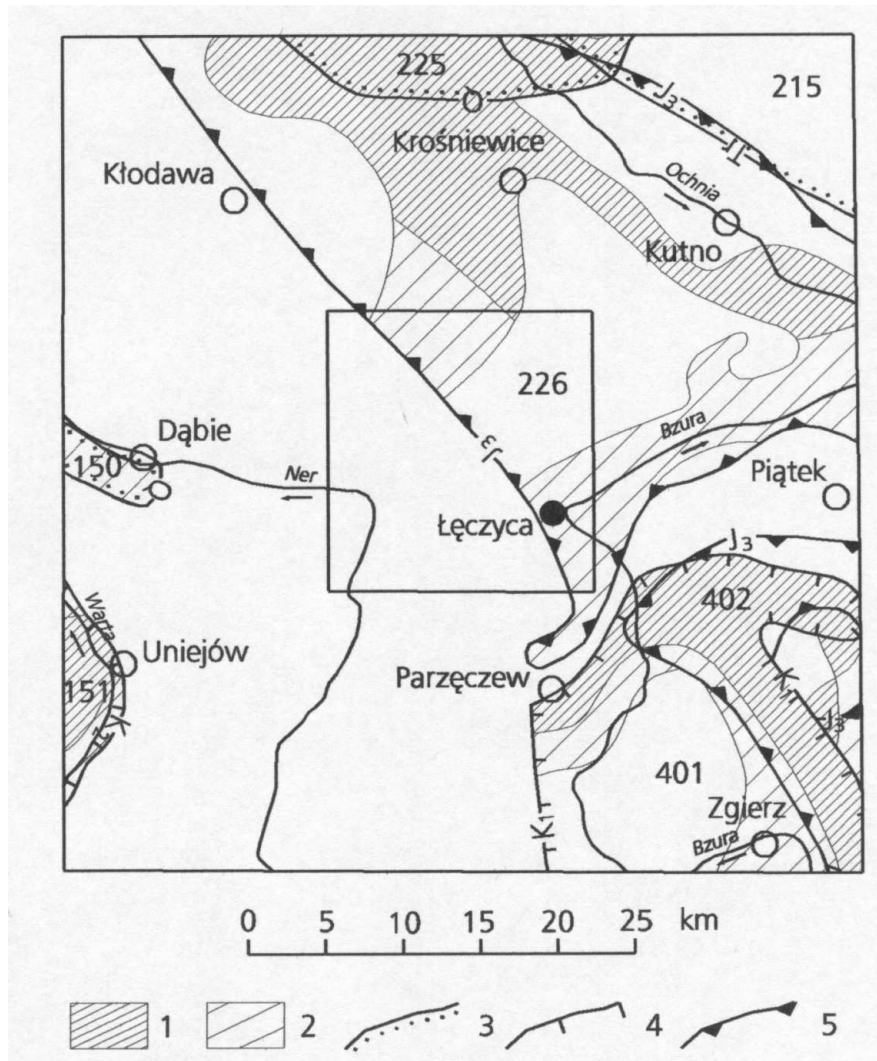


Fig. 3 Położenie arkusza Łęczycy na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar najwyższej ochrony (ONO); 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 5 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-krasowym.

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 150 – Pradolina Warszawa-Berlin (Koło-Odra), czwartorzęd (Q); 151 – Zbiornik (K) Turek-Konin-Koło, kreda górna (K_2); 215 – Subniecka warszawska, trzeciorzęd (Tr); 225 – Zbiornik m. morenowy Chodcza-Łanięta, czwartorzęd (Q); 226 – Zbiornik Krośniewice Kutno, jura górna (J_3); 401 – Niecka łódzka (KL), kreda dolna (K_1); 402 – Zbiornik Stryków, jura górna (J_3)

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 (DzU 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 551 – Łęczyca 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).

Próbki gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temp. pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe 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 temp. 90°C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 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 wartości w glebach na arkuszu 552-Łęczycza N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 552-Łęczycza N=7	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1 mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0–0,3 0–2		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<0,05-<0,05	<0,05	<5
Ba Bar	200	200	1000	16-45	31	27
Cr Chrom	50	150	500	2-8	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	18-48	37	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-7	5	4
Ni Nikiel	35	100	300	2-6	3	3
Pb Ołów	50	100	600	6-13	12	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-0,06	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 552-Łęczycza 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	7					
Ba Bar	7					
Cr Chrom	7					
Zn Cynk	7					
Cd Kadm	7					
Co Kobalt	7					
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtuć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 552-Łęczycza do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	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).

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 ilości wszystkich analizowanych pierwiastków w glebach arkusza są identyczne lub zbliżone do wartości przeciętnych obliczonych dla najmniej zanieczyszczonych gleb całego kraju.

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. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

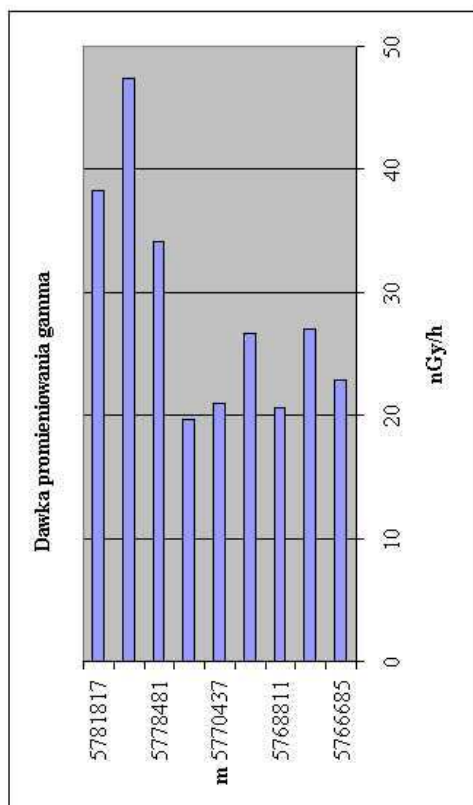
Materiał i metody badań

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).

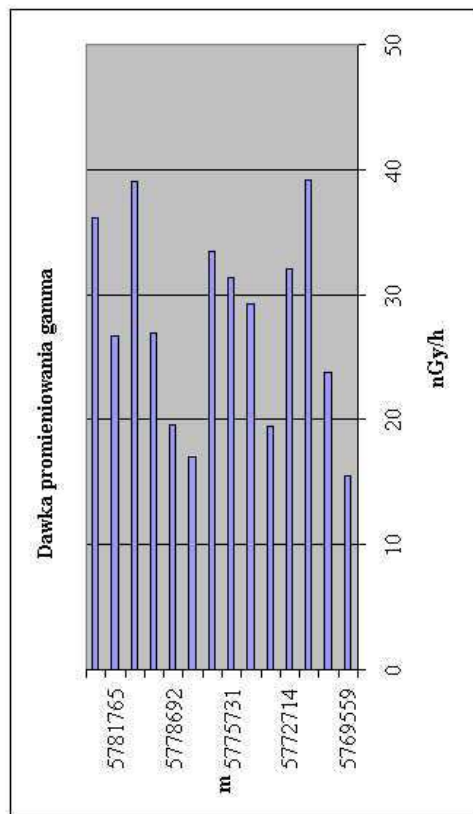
552W

PROFIL ZACHODNI



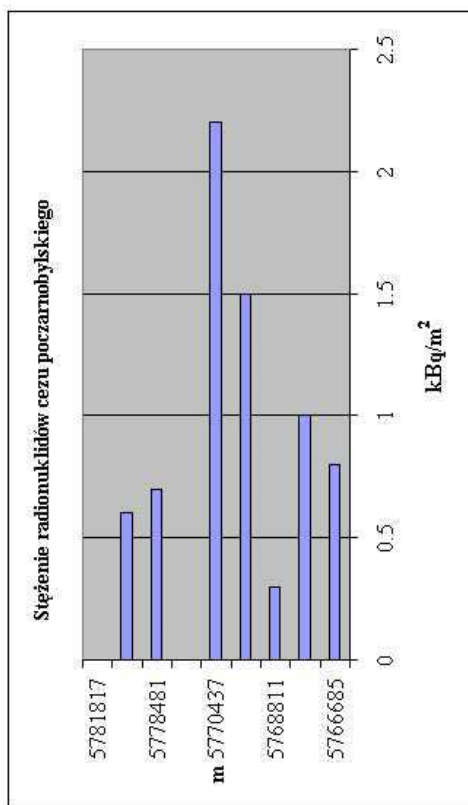
552E

PROFIL WSCHODNI



552W

PROFIL ZACHODNI



552E

PROFIL WSCHODNI

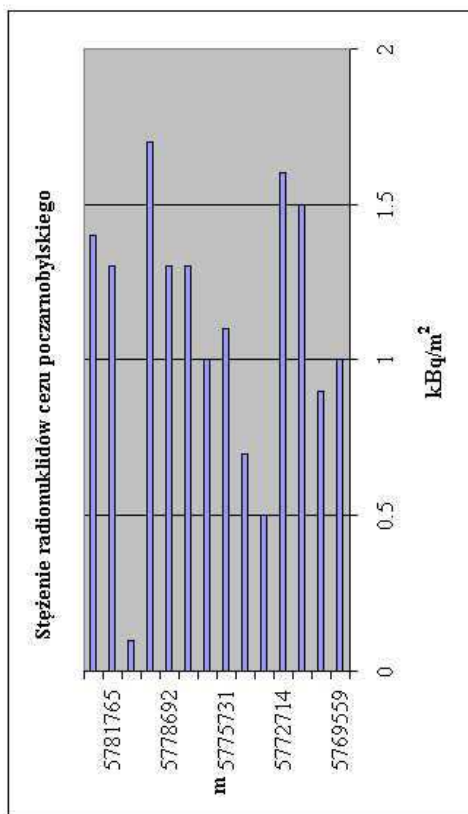


Fig. 4 Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych opis siatki kilometrowej arkusza)

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 (fig. 4).

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 około 40 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Podobnie jest wzdłuż profilu wschodniego gdzie wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 10 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 25 nGy/h. Nieco podwyższone wartości dawek promieniowania są widoczne w północnych odcinkach obu profili, co wiązać można z występowaniem na północy omawianego obszaru plejstoceńskich glin zwalowych. W części południowej, wzdłuż opisanych profili dominują piaszczyste utwory rzeczne plejstoceńskie i holoceniowe, charakteryzujące się niską radioaktywnością.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wahają się w przedziale od około 0,2 do około 3 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego – od około 0,5 do około 2 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” 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. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opraco-

wania 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 nie posiadające 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).

Tabela 4

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Mięższość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, łałupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

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).

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk, wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalni, które z racji na istniejące i nie zagospodarowane zagłębienia mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery

izolacyjnej. Zasięg tych wyrobisk może być szybkozmiennym elementem, stąd nie zaznaczano go na Planszy B.

Wszystkie powyższe wydzielania zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 5) wykorzystano przy wydzielaniu i charakteryzowaniu obszarów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi. Wybrane z zamieszczonych w tabeli 5 otwory (których profile wnoszą istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej) zlokalizowano również na MGP – plansza B.

Na arkuszu Łęczycza bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miasta Łęczycza oraz miejscowości Grabów i Daszyna,
- tereny bezpośredniego bądź potencjalnego zagrożenia powodzią,
- doliny rzek: Bzury, Neru, Gnidy i ich dopływów w obrębie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich,
- tereny położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych, obszarów bagiennych i podmokłych,
- tereny rezerwatów przyrody,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha.

Obszary, które z punktu widzenia właściwości izolacyjnych podłoża oraz optymalnego sposobu korzystania ze środowiska przyrodniczego mogą być traktowane jako potencjalne dla lokalizacji składowisk, zajmują znaczne powierzchnie na terenie arkusza, głównie w północnej, centralnej i południowo-wschodniej jego części.

Wysoczyzna polodowcowa pokryta jest tam słaboprzepuszczalnymi glinami zwałowymi zlodowaceń środkowopolskich, tworzącymi ciągły poziom i występującymi najczęściej od powierzchni terenu. Miejscami utwory gliniaste przewarstwione są łałami warwowymi lub podścielone pstryimi łałami trzeciorzędowymi (tabela 5).

Miąższość utworów słaboprzepuszczalnych jest bardzo zmienna i wynosi od kilku do nawet kilkudziesięciu metrów. Największe miąższości, dochodzące do 70 m, występują w północnej i północno-zachodniej części arkusza, w strefie moren czołowych. Natomiast w części południowej i południowo-wschodniej miąższości te nie przekraczają zazwyczaj 15 m.

Miejscami wśród pakietów słaboprzepuszczalnych, pod glinami o niewielkiej miąższości, występują przewarstwienia utworów piaszczystych. Taką sytuację nawiercono otworami w okolicy wsi: Pilch, Kozuby Średnie, Siemczyce, Topola Królewska, Upale, Daszyna, Leźnica Wielka, Topola Katowa i Tkaczew. Lokalizowanie składowiska w pobliżu takich profili nie jest wskazane.

Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego, na wyznaczonych obszarach, znajduje się głębiej niż 2 m p.p.t. a główne użytkowe piętro wodonośne występuje przeważnie na głębokości większej niż 50 m p.p.t., jedynie lokalnie nieco płycej.

Na mapie wyznaczono również kilkanaście małych obszarów o zmiennych właściwościach izolacyjnych podłoża, gdzie rozpatrywane gliny występują pod przykryciem utworów piaszczystych (o miąższości nie przekraczającej 2,5 m). Podobną sytuację nawiercono w południowej części arkusza otworami nr 37, 38 i 42. Gliny występujące w pobliżu tych otworów w partii przypowierzchniowej mogą być zatem nieco bardziej piaszczyste, co powoduje obniżenie ich właściwości izolacyjnych.

Obszary występowania glin stanowić mogą podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie odpadów obojętnych. Jedynie w okolicach wsi Gąsiorów (otwór 6) tuż pod metrową warstwą piasków nawiercono serię 1łów warwowych o miąższości 3,4 m. W bezpośrednim sąsiedztwie tego otworu można spodziewać się zatem lepszych właściwości izolacyjnych podłoża. W zależności od wyników szczegółowego rozpoznania geologiczno-inżynierskiego rozpatrywać tu można lokalizację składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (do których należą odpady komunalne). Natomiast w przypadku potrzeby lokalizowania na pozostałym obszarze tego typu składowisk konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

W obrębie POLS określono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wydzielane na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ультимatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska a w dalszej konsekwencji w ustaleniach z odpowiednimi służbami:

nadzoru budowlanego, ochrony przyrody oraz zabytków, administracji geologicznej i gospodarki wodnej.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk w odległości 1 km od zwartej lub gęstej zabudowy wyznaczono w części południowo-wschodniej w sąsiedztwie miasta Łęczyca oraz w części północnej arkusza w pobliżu miejscowości: Daszyna i Grabów. W północnej i południowo – wschodniej części arkusza wytyczono tereny ograniczeń warunkowych wynikające z istniejącej tam strefy wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO) dla GZWP „Krośniewice-Kutno” nr 226. Zakres i zasięg ochrony tego zbiornika może ulec uszczegółowieniu po wykonaniu dokumentacji hydrogeologicznej tego GZWP. Do obszarów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejon występowania złoża soli kamiennej (okolice wsi Ksawerówek) oraz Obszar Chronionego Krajobrazu Pradoliny Warszawsko-Berlińskiej leżący w centralnej części arkusza.

Dodatkowo analizowano warunkowe ograniczenia lokalizowania składowisk wynikające z występowania w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Na terenie arkusza Łęczyca są to m.in. zabytki, obiekty kultowe i stanowiska archeologiczne wyszczególnione na planszy A mapy.

Podsumowując należy powiedzieć, że dość korzystne, pod względem geologicznym i środowiskowym, warunki dla lokalizacji składowisk odpadów obojętnych znajdują się w północno-wschodniej i południowej części arkusza Łęczyca. Najmniej korzystne warunki występują w części północnej i południowo - wschodniej ze względu na obecność w tych rejonach stref wysokiej ochrony wód podziemnych.

Na mapie przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza niezrekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalin, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Wyrobiska pozostałe po eksploatacji piasków i żwirów, występują w północnej części arkusza w okolicach wsi: Bowętów, Sławęcín, Żabokrzeki, Drzykozy, Miroszewice, Mazew, Sławoszew i Walew, oraz w części zachodniej w sąsiedztwie wsi: Chorki, Kosew Duży, Parki, Prusinowice, Borek oraz Mniszki. Miejsca te w ramach poszukiwania optymalnego zagospodarowania obszarów poeksploatacyjnych mogą być rozpatrywane jako nisze, w których po wykonaniu sztucznych barier izolacyjnych możliwa będzie lokalizacja składowisk.

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.

Wyznaczone obszary powinny być także brane pod uwagę, 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, tereny te obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słaboprzepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych niżej poziomów wodonośnych. Innym elementem niezwykle istotnym w racjonalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym są informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów wodnych zawarte w ramach omawianej warstwy tematycznej mapy.

Tabela 5

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych w obrębie wydzielonych POLS

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m.ppt]	litologia i wiek warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 5520147	1	0,0 0,1 32,6	Gleba Glina zwałowa, piasek Q Piasek	32,5	32,6	b.d.
BH 5520149	2	0,0 4,0 43,5 46,0 46,9	Glina zwałowa Glina zwałowa, otoczaki Piasek Q H Piasek różnoziarnisty	43,5	43,5	b.d.
BH 5520121	3	0,0 0,1 57,9	Gleba Glina piaszczysta Q Piasek średnioziarnisty Tr	57,8	57,9	b.d.
BH 5520047	4	0,0 0,5 65,7 67,7 68,3 69,5 70,9 84,5	Gleba Glina zwałowa, piasek Q H Lignit Mułowce, piasek Tr Zwierzelina, węgiel brunatny Hołupki, piasek J Piaszkowiec drobnoziarnisty	67,2	84,5	4,5

1	2	3	4	5	6	7
BH 5520107	5	0,0 0,3 2,0 54,8 55,2 58,8 59,1 74,7 76,5 81,0 81,4 82,6 90,4	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa II Glina zwałowa Q II Glina zwałowa II Muły Tr Piaskowiec Węgiel brunatny II marglisty Wapienie J	76,2	90,4	b.d.
BH 5520030	6*	0,0 0,3 1,0 4,4 69,1 69,9	Gleba Piasek II Q Glina zwałowa, krzemienie II Wapienie J	68,9	69,9	b.d.
BH 5520054	7	0,0 0,3 55,7 56,1 56,3 57,8 59,5 62,8	Gleba Glina piaszczysta II Glina zwałowa Q II Profil nieznan Żwir drobnoziarnisty Mułowce Tr	57,5	59,5	b.d.
BH 5520222	8	0,0 29,5 31,5	Glina zwałowa Żwir gruboziarnisty Q II piaszczysty	29,5	29,5	12,0
BH 5520106	9	0,0 0,4 1,4 4,7 43,5 44,2 69,8 69,9 70,7 73,5 83,3 84,6 84,9	Gleba Piasek gliniasty Glina piaszczysta Glina zwałowa Muły Glina zwałowa Q II Glina zwałowa II, glina zwałowa Glina zwałowa Krzemienie II Tr Wapienie margliste J	81,9	84,9	b.d.
BH 5520119	10	0,0 0,3 1,5 3,5 7,3 52,0 52,9 56,5	Gleba Glina piaszczysta Glina, otoczaki Żwir, glina Q Glina piaszczysta, otoczaki II Pył piaszczysty Piasek różnoziarnisty	3,2	56,5	31,0
BH 5520242	11	0,0 0,5 5,0 49,5 64,0 79,0	Gleba Glina Glina zwałowa Q Pył burowęglowy II Tr Wapienie J	49,0	83,0	26,0
BH 5520230	12	0,0 2,0 29,0 32,0	Glina piaszczysta Glina zwałowa Q Węgiel brunatny Tr Pył burowęglowy	29,0	32,0	13,0

1	2	3	4	5	6	7
BH 5520101	25	0,0 2,9 23,5 34,7 40,1 40,7 46,0 46,3 56,9 59,5 60,2	Glina zwałowa Glina zwałowa, otoczaki Węgiel brunatny, il H H, muły Glina zwałowa, piasek Q Węgiel brunatny Glina piaszczysta Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Żwir, glina	23,5	56,9	b.d.
BH 5520083	26	0,0 0,3 3,5 4,5 19,3 21,5 35,4 36,0 37,3 37,6 38,1	Gleba Glina Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty, żwir Glina zwałowa Q Łupki, il Howce J Syderyt Wapienie muszlowcowe Piaskowiec, łupki	3,2 14,8	38,1	b.d.
BH 5520105	27	0,0 1,4 25,5 27,3 27,5 28,1 29,1 34,3 36,2 37,5 38,7 39,6 41,4	Gleba Glina zwałowa H Glina zwałowa H Q Glina zwałowa H Piasek pylasty H Tr Muły H Piaskowiec, piasek Rumosz skalny J	32,9	39,6	b.d.
BH 5520229	28	0,0 0,5 10,0 14,0 18,0 20,0	Gleba Glina zwałowa Glina pylasta Q Mady, piasek Glina piaszczysta Piasek różnoziarnisty	19,5	20,0	6,0
BH 5520040	29	0,0 0,3 0,8 4,1 4,6 25,0 27,0 28,5	Gleba Glina Glina piaszczysta Piasek kwarcowy drobnoziarnisty Glina piaszczysta Q Piasek drobnoziarnisty, muły H warwowy Glina zwałowa	3,8	25,0	b.d.
BH 5520245	30	0,0 21,5 26,0 28,0	Glina Piasek drobnoziarnisty Q Glina Piasek drobnoziarnisty	21,5	21,5	15,4
BH 5520008	31	0,0 0,3 3,0 9,1	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Q Piasek drobnoziarnisty	8,8	9,1	b.d.
BH 5520253	32	0,0 3,0 18,0 25,0 32,0	Glina Glina zwałowa Glina piaszczysta Q H, piasek Tr H, piasek pylasty	61,0	32,0	12,0

1	2	3	4	5	6	7	
BH 5520249	33	0,0 0,6 4,3 30,5 43,5	Gleba Glina Glina zwałowa Q II Piasek średnioziarnisty	Tr	42,9	43,5	6,7
BH 5520020	34	0,0 0,8 1,3 1,8 7,0 13,0 16,5 17,2	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina ciężka Glina zwałowa Q Glina piaszczysta Glina zwałowa Glina piaszczysta Piasek średnioziarnisty	Cr	15,9	17,2	b.d.
BH 5520217	35	0,0 0,5 8,0 9,0 11,5 13,0 15,3 16,0 20,0	Gleba Glina zwałowa Piasek, il Glina zwałowa Q Piasek pylasty Rumosz skalny Glina zwałowa Piaskowiec drobnoziarnisty Muły	J	7,5	20,0	18,5
BH 5520251	36	0,0 0,3 3,2 12,8 15,0	Gleba Glina Glina zwałowa Q Piasek średnioziarnisty II		12,5	12,8	12,8
BH 5520124	37*	0,0 1,5 10,5	Piasek Glina zwałowa Q Piasek drobnoziarnisty		9,0	10,5	b.d.
BH 5520205	38*	0,0 0,3 2,0 6,0 8,0 12,0 16,0 18,0 20,0 22,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina Piasek średnioziarnisty, glina Q II, pył II Glina pylasta Żwir Piasek z otoczkami II		4,0	18,0	b.d.
BH 5520257	39	0,0 2,0 3,5 6,0 20,4 23,0 23,7 24,5 25,0	Glina piaszczysta Glina, otoczaki Żwir, glina Glina zwałowa, żwir Q II, pył Piasek drobnoziarnisty II. Pył Piasek różnoziarnisty Glina piaszczysta		3,5	24,5	b.d.
BH 5520260	40	0,0 0,5 2,0 11,5 16,0 21,0	Gleba Piasek drobnoziarnisty Glina Piasek średnioziarnisty, glina Q Glina Piasek średnioziarnisty		9,5	21,0	6,9
BH 5520041	41	0,0 0,3 20,0 20,3	Gleba Glina zwałowa Q Piasek drobnoziarnisty Margle J		19,7	20,0	b.d.

1	2	3	4	5	6	7	
BH 5520131	42*	0,0 0,4 2,2 3,6 4,2 15,1 20,6 22,1	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty Glina piaszczysta, żwir Ił piaszczysty Glina piaszczysta Piaskowiec, ił	Q J	3,2	22,1	b.d.
BH 5520125	43	0,0 0,5 2,0 3,5	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek kwarcowy	Q	3,0	3,5	b.d.
BH 5520123	44	0,0 0,3 3,0 19,8 22,5 53,4 53,9 56,1	Gleba Glina zwałowa Glina piaszczysta Ił Glina piaszczysta Otoczaki Mułowce Piaskowiec drobnoziarnisty	Q J	53,1	56,1	b.d.
BH 5520276	45	0,0 7,0 10,2 11,0	Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Glina zwałowa Piasek różnoziarnisty	Q	7,0	7,0	3,0
BH 5520138	46	0,0 0,3 1,8 3,0 4,3 6,3	Gleba Piasek pylasty, glina Glina piaszczysta Glina zwałowa Piasek drobnoziarnisty Glina piaszczysta	Q	2,5	4,3	1,6
BH 5520264	47	0,0 0,5 4,0 18,0	Gleba Glina piaszczysta Glina zwałowa, piasek Piasek średnioziarnisty	Q	17,5	18,0	6,6
BH 5520160	48	0,0 0,3 1,3 3,0 11,0 11,7 13,0 14,4	Gleba Glina piaszczysta Pył Glina zwałowa Piasek średnioziarnisty Glina pylasta Piasek różnoziarnisty Glina zwałowa, piasek	Q	10,7	11,0	5,0
BH 5520001	49	0,0 0,1 13,2 13,8 16,5	Gleba Glina zwałowa Ił Piasek kwarcowy Ił	Q	13,7	13,8	b.d.
BH 5520113	50	0,0 0,7 8,7 10,5 11,3 14,3	Gleba Glina zwałowa Ił Glina piaszczysta Piasek różnoziarnisty Ił	Q	10,6	11,3	b.d.

BH – Bank HYDRO

Q – czwartorzęd, Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda, J – jura, b.d. – brak danych,

* - otwór wiertniczy zlokalizowany również na MGP - Plansza B

X. Warunki podłoża budowlanego

Ocenę warunków podłoża budowlanego wykonano na podstawie analizy osadów powierzchniowych tworzących grunty budowlane, których charakterystykę przedstawiono na szkicu geologiczno-inżynierskim Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 – arkusz Łęczyca (Domosławska, Baraniecka, 1960a,b).

Warunki podłoża budowlanego zostały określone dla około 40% obszaru arkusza, z wyłączeniem: obszarów występowania powierzchniowych złóż kopalin, terenów leśnych, chronionych użytków rolnych (klasy: I–IVa) oraz łąk na glebach pochodzenia organicznego (łącznie z rezerwatem torfowiskowym „Błonie”), jak również zurbanizowanego obszaru miasta Łęczyca.

Na analizowanej części arkusza wydzielono obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Korzystne warunki dla rozwoju budownictwa występują przede wszystkim na obszarach położonych na wysoczyźnie morenowej i na równinach akumulacji: lodowcowej, eolicznej lub rzecznej. Są to tereny położone poza dolinami Neru i Bzury, oraz na północ od obniżenia pradoliny.

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa, to rejony, w których występują grunty spoisłe: zwarte, półzwarte i twaroplastyczne (grunty morenowe nieskonsolidowane lub mało skonsolidowane) oraz grunty sypkie, niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Pod względem granulometrycznym są to gliny zwarte moreny dennej zlodowacenia Warty, a także mniej skonsolidowane gliny piaszczyste. Podrzędnie występują: piasek gliniasty i pylasty oraz piaski eoliczne i piaski ze żwirami. Część obszaru stanowiąca tarasy rzek, zbudowana jest z piasków różnej granulacji i pospółek. W obrębie wydzielen warunków korzystnych dla budownictwa mogą występować sporadycznie warunki niekorzystne, związane z deniwelacjami powierzchni niedającymi się odzwierciedlić w skali mapy. Są to lokalne zagłębienia, pagórki morenowe i inne formy, w obrębie których mogą wystąpić zjawiska utrudniające budownictwo. Dotyczy to głównie lokalnego zwiększenia spadków terenu (>12%), obszarów o dużych sezonowych wahaniami poziomu wód gruntowych oraz obszarów o zmiennym wykształceniu litologicznym warstw.

Warunki korzystne występują w obrębie moreny kutnowskiej (w rejonie Grabowa, Sławocina, Sławoszewa i Walewa), w strefie występowania izolowanych pagórków morenowych (rejon Kossewa, Prusinowic, Bronna, i Leźnicy Małej) oraz lokalnie na obszarze gliniastej

wysoczyzny morenowej (w rejonie Wilczkowic i Łęczycy). Obszarami o takich cechach są także, wyżej położone powierzchnie tarasów nadzalewowych Neru, Bzury i Gnidy, gdzie zwierciadło wody gruntowej występuje na głębokości większej od 2 m.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo wyznaczono na terenach występowania gruntów słabonośnych: organicznych (torfów oraz namułów rzecznych), gruntów spoistych plastycznych i miękkoplastycznych oraz gruntów sypkich luźnych, słabozagęszczonych oraz na terenach, na których woda gruntowa występuje na głębokości do 2 m p.p.t. Obszary te związane są z pradoliną warszawsko-berlińską, dolinami Bzury, Neru, Gnidy i ich dolinami bocznymi. Doliny te są wypełnione torfowiskami, luźnymi piaskami, namułami i mułkami, czyli utworami akumulacji organicznej, rzecznej a także wodnolodowcowej. Grunty słabonośne ilasto-pylaste, zawodnione, występują również w zagłębieniach bezodpływowych na wysoczyźnie morenowej (rejon Sławoszewa). Obszary o niekorzystnych warunkach budowlanych to również izolowane pagórki wydmowe i część równin zbudowanych z piasków eolicznych. Terenów takich na arkuszu Łęczycy jest niewiele, zaznaczono je głównie w zachodniej części arkusza (okolice Łęki i Nagórek).

Obszary zagrożone występowaniem szkód górniczych w Łęczycy stanowią zagłębienia terenu, które zostały zalane wodą i pełnią funkcję zbiorników rekreacyjnych dla ludności miasta. Od zakończenia eksploatacji w 1993 r. nie występują nowe szkody górnicze.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Łęczycy zaznaczono rejony występowania gleb chronionych klas bonitacyjnych I-IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego. Zwarte kompleksy gleb chronionych znajdują się na terenie gmin Daszyna, Grabów i Łęczycy. Łąki chronione generalnie występują w obrębie pradoliny (poza obszarami zajętyymi przez potorfia) oraz w dolinie Bzury i Gnidy.

Na terenie arkusza Łęczycy występują jedynie niewielkie kompleksy leśne, które są własnością prywatną bądź administrowane są przez Lasy Państwowe. Podstawowym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, tworząca bory sosnowe, uzupełniona gatunkami liściastymi: brzozą, dębem i bukiem. Spotykane są również grądy i stanowiska tzw. świetlistej dąbrowy. Ciekom i terenom podmokłym towarzyszą łągi i bagienne lasy olszowe oraz ekosystemy trawiaste, a na terenach podmokłych – olchy.

W obrębie odcinka pradoliny warszawsko-berlińskiej, na powierzchni 14 693 ha wyznaczono rozporządzeniem wojewody płockiego z dn. 27.04.1998 r. Obszar Chronionego Krajo-

brazu „Pradolina Warszawsko-Berlińska”, co powinno przyczynić się do zachowania nienaruszonych warunków siedliskowych i estetycznych tego terenu. Strefa chroniona w obrębie arkusza Łęczycy, obejmuje teren od Tumu do Leźnicy. Projektuje się kontynuować strefę chronionego krajobrazu w zachodniej części pradoliny, co wydaje się być zgodne z zamierzeniami władz i lokalnych samorządów. Pradolina stanowi obszar torfowiska niskiego, przez który przepływa rzeka Bzura i kanał Łęka-Dobrogosty. Celem ochrony, oprócz walorów krajobrazowych, jest zachowanie roślinności bagiennej oraz miejsc lęgowych ptactwa wodnego.

Około 4 km na zachód od Łęczycy, również w obrębie pradoliny, znajduje się rezerwat słonoroślowy „Błonie” o powierzchni 20,74 ha, utworzony w 1977 roku. Ochroną objęto torfowisko niskie z dwudziestoma gatunkami roślinności halofilnej – m.in. solirodem zielonym, ostrzewem rudym, ustecznikiem nadmorskim i muchotrzewcem solniskowym. Powstanie tego siedliska wiąże się z przenikaniem cechsztyńskich soli kamiennych do pierwszego poziomu wodonośnego, przez krzyżujące się strefy dyslokacji Łęczycy–Kłodawa–Izbica Kujawska.

Źródła historyczne podają, że w Łęczycy, Topoli i Wilczkowicach warzono dawniej sól, wynoszoną na powierzchnię przez słone źródła, współcześnie już nieistniejące. Wojewódzki konserwator przyrody nosi się z zamiarem zniesienia prawnej ochrony tego terenu, jeśli uzyska wiarygodne potwierdzenie danych o zaniku roślinności słonolubnej, z powodu znacznego obniżenia się głębokości występowania pierwszego poziomu wód gruntowych oraz coraz bardziej zmniejszającego się ich zasolenia. Istnieje natomiast zamiar władz samorządowych i lokalnych (gmina Świnice Warckie i Grabów), aby nadać status prawnej ochrony terenom położonym w dolinie Neru i utworzyć rezerwat siedliskowy roślinności bagienno-torfowej, z zachowaniem miejsc lęgowych ptactwa wodnego. Obecnie trwają prace studialne i pertraktacje z rolnikami, dotyczące wykupu nadrzecznych łąk, aby można było na tym terenie odtworzyć naturalny system gospodarki wodnej z okresowymi wylewami Neru na poldery.

Poza rezerwatem „Błonie” na obszarze arkusza Łęczycy zewidencjonowano 10 obiektów uznanych jako pomniki przyrody żywej (tabela 6).

Okazy drzew pomnikowych, takich gatunków jak wiąz, lipa, dąb, topola, sosna i gledicja znaleźć można na terenie parków, cmentarzy oraz wśród zadrzewień przydrożnych (w Błoniu, Daszynie, Upalach, Topoli Królewskiej, Parskach, Leźnicy), a także przy kościele w Łęczycy. Za pomnik przyrody uznana została aleja składająca się ze 180 lip drobnolistnych w Gawronach.

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Błonie	Łęczycza łęczycki	1977	H – „Błonie” (20,74)
2	P	Daszyna	Daszyna łęczycki	1980	Pż – sosna pospolita
3	P	Upale	Daszyna łęczycki	1976	Pż – wiąz szypułkowy
4	P	Gawrony	Łęczycza łęczycki	1996	Pż – aleja drzew pomnikowych – 180 lip drobnolistnych
5	P	Topola Królewska	Łęczycza łęczycki	1992	Pż – lipa drobnolistna
6	P	Łęczycza (k. kościoła)	Łęczycza łęczycki	1996	Pż – glediczia trójcieniowa
7	P	Łęczycza (k. kościoła)	Łęczycza łęczycki	1996	Pż – lipa drobnolistna „Maria”
8	P	Łęczycza (park miejski)	Łęczycza łęczycki	1996	Pż – dąb szypułkowy „Kazi- mierz”
9	P	Łęczycza	Łęczycza łęczycki	1996	Pż – topola biała
10	P	Parski	Świnice Warckie łęczycki	1990	Pż – topola czarna
11	P	Leźnica Mała	Łęczycza łęczycki	1976	Pż – 2 wiązy szypułkowe

Rubryka 2: R – rezerwat przyrody, P – pomnik przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: H – słońoroślwy
rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej

Stanowiskami dokumentacyjnymi przyrody nieożywionej (tabela 7) mogą stać się charakterystyczne dla tego terenu hałdy pokopalniane, które świadczą o niedawnej eksploatacji rud żelaza w Łęczycy. Obecnie dwie hałdy: w Łęczycy i Topoli Królewskiej są bogatym źródłem skamieniałości z okresu środkowej jury: liczne okazy fauny amonitów, małżów, belemnitów, robaków i mszywiolów reprezentują osiem poziomów amonitowych bajosu górnego i sześć poziomów batonu.

Na hałdach zebrano i oznaczono ponad 70 gatunków fauny doggerskiej (Trzmiel, 1974), dlatego też miejsca te mogą stanowić niezwykle interesujący i dogodny punkt dla odbywania studenckich i szkolnych praktyk terenowych z zakresu geologii historycznej.

Jedna ze zrekultywowanych hałd, położona nad zalewem rekreacyjnym w Łęczycy, jest ciekawym miejscem spacerowym i punktem widokowym. Celowym wydaje się projekt, aby dwie z tych hałd, objąć ochroną prawną, jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej.

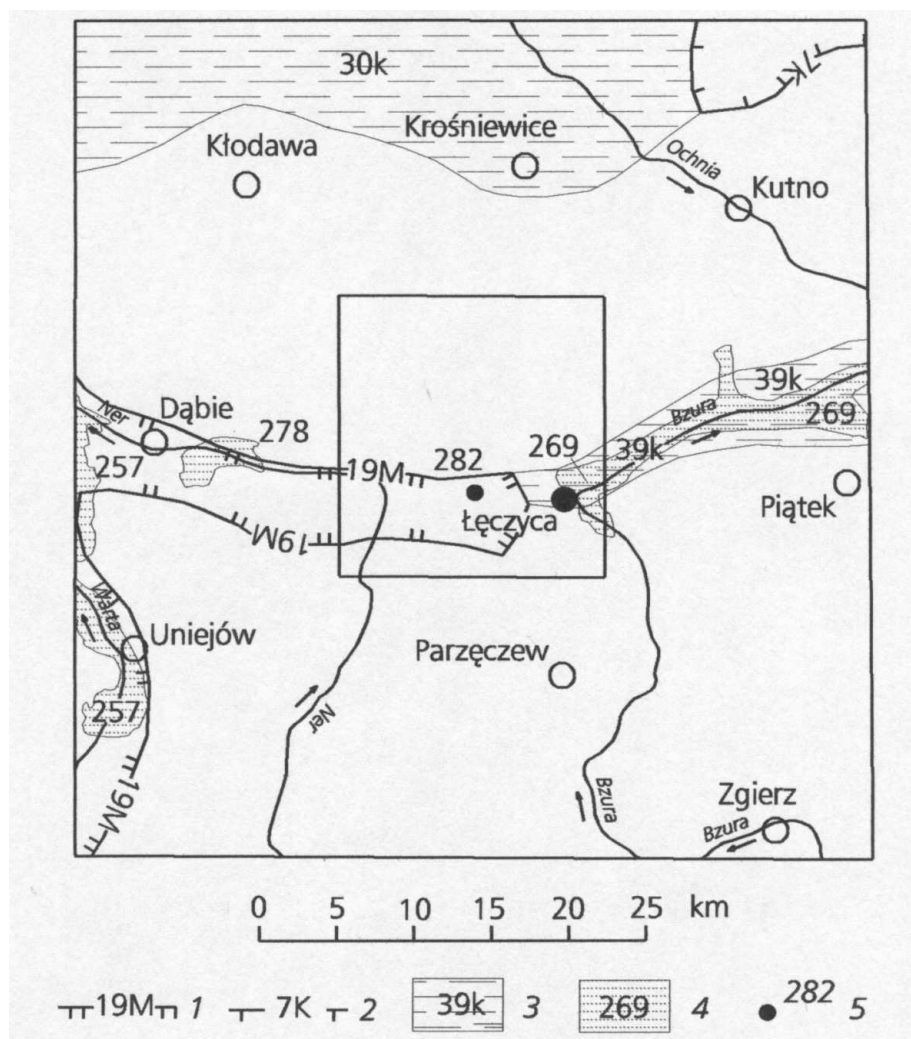


Fig. 5 Położenie arkusza Łęczyca na tle systemów ECONET (Liro, 1998) i CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999)

System ECONET

1 – granice międzynarodowych obszarów węzłowych, ich numery i nazwy: 19M – Doliny Środkowej Warty; 2 – granice krajowych obszarów węzłowych, ich numery i nazwy: 7K – Pojezierza Gostynińskiego; 3 – krajowe korytarze ekologiczne, ich numery i nazwy: 30k – Pojezierza Kujawskiego, 39k – Bzury

System CORINE/NATURA 2000

europäische ostoje przyrody, ich numery i nazwy: 4 – o powierzchni większej niż 100 ha: 257 – Dolina Środkowej Warty, 269 – Dolina Bzury, 278 – Dąbskie Błota; 5 – o powierzchni mniejszej niż 100 ha: 282 – Błonie

Tabela 7

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Topola Królewska	Łęczyca łęczycki	H	Nagromadzenie skamieniałości i skał doggeru, miejsce terenowych warsztatów dla studentów i uczniów
2	Łęczyca	Łęczyca łęczycki	H	

Rubryka 4: H – hałda

Obszary zieleni urządzonej znajdują się w Łęczycy i obejmują teren ogródków działkowych oraz park miejski. Na terenie całego arkusza (w Daszynie, Srebrnej, Smolicach, Siedlcu, Parskach, Siedlewie i Błoniu-Topoli) występują parki podworskie, które były projektowane przeważnie w połowie XIX i początkach XX wieku.

W ramach europejskiego programu ochrony przyrody ECONET (Liro, 1998), w granicach arkusza Łęczycyca znalazł się międzynarodowy obszar węzłowy dla zachowania i rozmnażania gatunków roślin i zwierząt oraz form krajobrazu – Dolina Środkowej Warty. Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym – Bzury, łączy obszar Doliny Środkowej Warty ze znajdującym się na wschód od granic arkusza: obszarem Puszczy Kampinoskiej (fig. 5).

System CORINE/NATURA 2000 (Dyduch-Falniowska i in., 1999) wymienia ważne siedliska przyrodnicze o znaczeniu europejskim, usytuowane na obszarze arkusza Łęczycyca (fig. 5). Jest to ostoja Błonie (omówiona wcześniej jako rezerwat przyrody), a na wschodzie omawianego obszaru – fragment Doliny Bzury.

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
269	Dolina Bzury	8 318	W, T, M	Pt	IBA*	Pt	-
282	Błonie	25	M	Zb	-	-	1-5

Rubryka 4: W – wody śródlądowe stojące i płynące, T – tereny podmokłe, M – murawy i łąki

Rubryka 5, 7: Pt – ptaki, Zb – zbiorowisko

Rubryka 6: IBA* – ostoja ptasia o znaczeniu europejskim (Grimmett, Jones, 1989), która w opracowaniu Gromadzkiego i in. (1994) nie została uwzględniona lub nie przyznano jej europejskiego znaczenia

XII. Zabytki kultury

Najstarszymi zabytkami kultury materialnej na terenie arkusza Łęczycyca są znaleziska z ponad 300 stanowisk archeologicznych, zlokalizowanych wzdłuż krawędzi pradoliny warszawsko-berlińskiej i na tarasach nadzalewowych Bzury, Neru, Gnidy oraz ich dopływów. Są to przede wszystkim ślady osadnictwa, cmentarzyska oraz jedno grodzisko, jak również pojedyncze przedmioty, pochodzące z neolitu, epoki brązu, epoki żelaza, wczesnego średniowiecza i czasów nowożytnych. Najcenniejsze archeologiczne stanowiska wielokulturowe pochodzą z Tumu (cmentarzyska z okresu halsztackiego, lateńskiego i rzymskiego), grodzisko i ślady osadnictwa polskiego z okresu wczesnego średniowiecza, aż po znaleziska z XVI–

XVII w. i z Łęczycy (ślady osadnictwa kultury przeworskiej, osada miejska prapolska i polska XII–XIII w., miasto polskie XIII–XIV w.). W Dzierzbietowie istniała osada neolityczna oraz cmentarzysko kultur: łużyckiej i przeworskiej z epoki żelaza, w Nagórkach – cmentarzysko ciałopalne kultury łużyckiej i osada późnośredniowieczna, a w Jankowie – osadnictwo z neolitu, okresu rzymskiego i średniowiecza.

Na omawianym obszarze znajduje się wiele wsi o średniowiecznych korzeniach, z zachowanymi do dziś starymi kościołami oraz dworami szlacheckimi. Układ urbanistyczny Grabowa stanowi przykład rozplanowania wczesnośredniowiecznej wsi targowej, z trójkątnym rynkiem i charakterystyczną zabudową.

Ważny zespół zabytków kultury polskiej znajduje się w Łęczycy i pobliskim Tumie, gdzie już w VII–VIII wieku istniała osada (grodzisko) z opactwem benedyktyńskim. Na wschód od terenów dzisiejszej Łęczycy, nad lewym brzegiem Bzury, funkcjonował w XI–XII wieku gród kasztelański, od 1138 r. siedziba księżnej Salomei, wdowy po Bolesławie Krzywoustym. Na zachód od opactwa zaczęła rozwijać się nowa osada miejska, która w XIII–XIV w. stała się stolicą księstwa. Kazimierz Wielki w 1352 roku wznosił tutaj zamek i mury obronne. Od XV w. Łęczycza była stolicą województwa. W drugiej połowie XVII w. miasto zostało zniszczone przez Szwedów i utraciło swe pierwotne znaczenie i świetność.

Najważniejsze zabytki architektoniczne Łęczycy zachowały się do dziś przede wszystkim w obrębie objętego ochroną konserwatorską, średniowiecznego układu przestrzennego miasta, usytuowanego wokół czworobocznego rynku z klasycystycznym ratuszem i wieloma neoklasycystycznymi kamienicami, a także zachowanymi fragmentami fortyfikacji miejskich. Najcenniejszymi obiektami miasta są zabytki sakralne: gotycki kościół farny Św. Andrzeja z XV w. z barokowymi kaplicami oraz basztą wykorzystywaną jako dzwonnica kościelna; zespół klasztorny Bernardynów (z kościołem z lat 1636–43, rozbudowywanym w późniejszym okresie oraz budynkiem wielokrotnie przebudowywanego klasztoru z 1641 r.), fragmenty dawnego klasztoru Norbertanek z XVII w. oraz pozostałości budynków dawnego klasztoru Ojców Dominikanów, wzniesionych w średniowieczu, a w XIX i XX w. wykorzystywanych jako więzienie.

Budowle świeckie reprezentuje zespół zamkowy. Tworzy go bryła zamku wzniesionego w XIV w., wielokrotnie w późniejszych latach rozbudowywanego i przebudowywanego, tzw. „dom stary” (z XIV w.), dom nowy (z XVI w.), wieża „szlachecka” z XIV w., i budynek bramny. Do obiektów zabytkowych zaliczono również budowle dziewiętnastowieczne, reprezentowane przez budynki szpitala i szkoły.

Do kategorii zabytków techniki zaliczona jest wieża szybowa kopalni rudy żelaza, dająca świadectwo przemysłowej przemianie miasta w XX wieku.

W Tumie, oddalonym o 2 km od Łęczycy, zespół zabytków sakralnych tworzą: romańska archikolegiata Najświętszej Marii Panny i Św. Aleksego z XII-XV w. (wielokrotnie przebudowywana, której formy romańskie przywrócono w 1945 r. i w latach 1952–53) oraz drewniany kościół Św. Mikołaja z 1761 r., wraz z zabytkową aleją (ponad stuletnich jesionów), istniejącą od XVII w.

Cenne zabytki sakralne znajdują się również w innych miejscowościach. Kościoły drewniane zachowały się w Topoli Królewskiej (parafialny o konstrukcji zrębowej, z 1711 r. oraz cmentarny, z początku XIX w.), w Sławoszewie (kaplica wraz z dzwonnica, z lat 1840–41), Leźnicy Małej (o konstrukcji zrębowej, z 1784 r., gdzie ponadto przy drodze do Poddębic znajduje się zabytkowa kapliczka). Zabytkowe kościoły murowane zlokalizowane są w Grabowie (klasycystyczny z 1838 r. z dziedzińcem, synagoga i cmentarz), Błoniu (neobarokowy z lat 1913–16), i Siedlcu (kościół eklektyczny wraz z cmentarzem, z lat 1922–30).

Na terenie arkusza Łęczycy zachowało się kilka zespołów dworsko-parkowych i folwarcznych, zakładanych przeważnie w drugiej połowie XIX w. i zbudowanych w stylu eklektycznym, klasycystycznym, lub pochodzących z XX w., w stylu polskiego dworku szlacheckiego. Zespoły dworsko-parkowe zachowały się w Daszynie (drewniany dworek szlachecki z połowy XIX w. z parkiem), Siedlcu (dwór i spichlerz z 1880 r., otoczony parkiem w stylu angielskim), Smolicach (zespół dworski i folwarczny), Błoniu-Topoli (w parku – budynki folwarczne z XIX w.), Parskach (dwór z 1809 r.), Srebrnej (z XIX-wiecznym dworkiem) i Siedlewie (zachował się jedynie park). W Sławoszewie zachował się dwór neoklasycystyczny z 1864 r., a w Kozubach – dwór z XIX w.

W miejscowości Zawada i Siedlec zabytkami techniki są dziewiętnastowieczne drewniane wiatraki koźlaki, których stan techniczny wymaga natychmiastowej renowacji. Innego typu zabytkiem techniki jest Krośniewicka Kolejka Wąskotorowa, łącząca Łęczycę z Daszyną i Krośniewicami.

Wszystkie opisane wyżej obiekty są pod ochroną Konserwatora Zabytków.

Najnowszą historię omawianego obszaru upamiętniają obeliski w Łęczycy, poświęcone powstańcom z czasów walk narodowowyzwoleńczych, żołnierzom Armii „Poznań” walczącym w 1939 roku w bitwie nad Bzurą oraz Polakom zamordowanym przez hitlerowców we wrześniu 1939 r.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Łęczycza, to region o charakterze rolniczym. Podstawą gospodarki jest rolnictwo, wykorzystujące dobre gleby, klas bonitacyjnych I–IVa, występujące na przeważającej jego części. Atutem jest również położenie geograficzne, w pobliżu skrzyżowania najważniejszych szlaków komunikacyjnych kraju (projektowanych autostrad: A-1 i A-2).

Na omawianym obszarze występuje południowy fragment struktury solnej Izbica-Kłodawa-Łęczycza, stanowiący jednocześnie część złoża soli kamiennej „Kłodawa (część południowa)”. Na obecnym etapie rozpoznania, trudno określić perspektywy rozpoczęcia eksploatacji tego fragmentu złoża. Również eksploatowane w latach 1955–1989 złożo syderytów jurajskich, a także wtórne złożo syderytu ilastego dla przemysłu cementowego nie mają obecnie żadnego znaczenia gospodarczego.

Dotychczasowe wyniki badań geologicznych wskazują, że rozwój bazy kopalin użytecznych na obszarze arkusza Łęczycza należy wiązać z utworami czwartorzędowymi. Na omawianym terenie jedynie cztery złoża kruszywa naturalnego, zostały szczegółowo rozpoznane, zagospodarowane i są eksploatowane na podstawie ważnych koncesji. Są to złoża małe, o niezbyt korzystnych parametrach geologiczno-górnicych i jakościowych: „Wichrów”, „Stary Sławoszew”, „Wąkczew” i „Jacków”.

Prace geologiczno-poszukiwawcze, prowadzone w minionych latach pod kątem występowania kruszywa naturalnego, których wyniki zawarto w opracowaniach archiwalnych, pozwoliły wyznaczyć szereg obszarów perspektywicznych dla piasków ze żwirem. Zlokalizowane są one przeważnie w rejonach obecnej eksploatacji kruszywa. Potencjalne złoża kruszywa naturalnego mogą stać się dogodną bazą surowcową do budowy autostrad. Generalnie nie ma tu perspektyw na udokumentowanie i eksploatację innych złóż kopalin o znaczeniu przemysłowym.

Wody podziemne są podstawowym źródłem zaopatrzenia regionu w wodę. Głównymi użytkowymi poziomami wodonośnym są: poziom czwartorzędowy z ujęciami dla miasta Łęczycza, którego wydajności przekraczają 220 m³/h oraz lokalnie poziom jurajski.

Warunki korzystne dla budownictwa występują przede wszystkim na obszarach wysoczyznowych i grupują się głównie w rejonach istniejącej zabudowy. Znaczna część powierzchni terenu została wyłączona z oceny warunków budowlanych, z uwagi na występowanie chronionych gleb wysokich klas bonitacyjnych oraz w mniejszym stopniu lasów, a w dolinach cieków – terenów narażonych na zalania powodziowe, ograniczonych izolacją jej maksymalnego zasięgu z 1997 roku.

Obszar arkusza Łęczyca jest mało atrakcyjny pod względem przyrodniczym. Odznacza się małą lesistością, niewielką ilością rezerwatów i pomników przyrody, brakiem użytków ekologicznych czy zespołów przyrodniczo-krajobrazowych. Jedynie pradolina warszawsko-berlińska, która od 1998 roku na odcinku od Tumu do Leźnicy Małej, stanowi obszar chronionego krajobrazu, charakteryzuje się ciekawymi walorami przyrodniczo-krajobrazowymi. Występują tu obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego. Ochronie podlega roślinność bagienna oraz miejsca lęgowe ptactwa wodnego i unikalny krajobraz rozległej doliny marginalnej powstałej w okresie ostatniego zlodowacenia. W obrębie tego zespołu przyrodniczo-krajobrazowego znajduje się jedyny na obszarze arkusza rezerwat „Błonie”.

Obszary preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów wyznaczono głównie w północnej, centralnej i południowo-wschodniej części arkusza Łęczyca, gdzie na powierzchni terenu odsłaniają się słaboprzepuszczalne gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich. Najmniej korzystne warunki dla lokalizacji składowisk występują w północnej i południowo - wschodniej części arkusza ze względu na obecność w tych rejonach stref wysokiej ochrony wód podziemnych. Warunki istniejące na pozostałych obszarach POLS uznać można za dość korzystne dla bezpośredniego składowania wyłącznie jednak odpadów obojętnych. W przypadku potrzeby lokalizowania na tych terenach składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (do których należą odpady komunalne) konieczne będzie wykonanie dodatkowych, sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych.

Wytypowane na mapie obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji także innych inwestycji uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

Miasto Łęczyca, wraz z pobliskim Tumem, bogate w cenne zabytki architektury, stanowi godny uwagi ośrodek turystyczny.

Przyszłość omawianego regionu, jego rozwój gospodarczy związane będą z intensyfikacją rolnictwa, opartego na glebach bardzo dobrych klas bonitacyjnych, tradycyjnej na tym obszarze uprawy warzyw i owoców, wysokiej kulturze rolnej i chłonnym rynku zbytu, jakim jest aglomeracja łódzka.

XIV. Literatura

- ANDRZEJCZAK W. (red.), 2002 – Raport o stanie środowiska w woj. łódzkim w 2001 roku. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Łodzi. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź.
- BARANIECKI J., 1958 – Kłodawski wysad solny na odcinku Ksawerówek – Marcjanowo. *Przeł. Geol.*, z. 11., Warszawa.
- BOJANOWSKA H., GAWROŃSKA J., 1985 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego woj. konińskim. *Arch. Urz. Wojew. w Łodzi*
- BOJARSKI R., 1956 – Dokumentacja geologiczna złoża rudy żelaza obszaru badań Łęczycyca 3–4. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- BOJARSKI R., 1957 – Dokumentacja geologiczna złoża syderytu ilastego, obszar badań Łęczycyca-Sierpów. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- DĘBSKI J., 1989 – Dokumentacja geologiczna zasobów złoża soli kamiennej Kopalni Soli Kłodawa (dodatek nr 2). *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- DOMASIK A., 1997 – Warunki i perspektywy rozwoju Kopalni Soli w Kłodawie. Materiały z IV Spotkania Polskiego Stowarzyszenia Górnictwa Solnego w Ślesinie.
- DOMOSŁAWSKA-BARANIECKA M.D., 1960a – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, ark. Łęczycyca. *Inst. Geol.*, Warszawa.
- DOMOSŁAWSKA-BARANIECKA M.D., 1960b – Objąśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 ark. Łęczycyca. *Inst. Geol.*, Warszawa.
- DYDUCH-FALNIEWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce. (CORINE). *Inst. Ochr. Przyrody PAN*, Kraków.
- FARYŚ-ELKOWICZ G., GRONOSTAJSKA 1960 – Orzeczenie geologiczne dla złoża glin ceramicznych cegielni „Sierpów”. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- GÓRAJEK K., 2003 – Projekt prac geologicznych dla opracowania dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Jacków II”. *Arch. Starostwa Pow. w Łęczycy*.
- HOROWSKI H., 1957 – Dokumentacja geologiczna złoża rud żelaza, obszar Łęczycyca, rejon Sierpów-Borszyn. *Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, 2002 – *Państw. Inst. Geol.*, Warszawa.

- KLECZKOWSKI. A.S. (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1: 500 000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 – Geografia regionalna Polski. Wyd. PWN, Warszawa.
- LIRO A.(red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS B., 1958 – Karta rejestracyjna złoża pospółki mineralnej Walew-Sławoszew. Arch. Urz. Woj. w Łodzi.
- 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.
- ŁĘGOSZ B., 1978 – Sprawozdanie z prac geologiczno- zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego w byłym powiecie łęczyckim. Arch. Urz. Woj. w Łodzi.
- MIKINKA N., 1967 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża surowców ilastych „Sierpów” do produkcji kruszywa glinoporytowego. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NICPOŃ W., 1969a – Orzeczenie geologiczne o wynikach badań przeprowadzonych w celu udokumentowania w kat. C₂ złoża kruszywa naturalnego, w rejonie Łęczycy, na obszarze Borów-Kobylak. Arch. Urz. Woj. w Łodzi.
- NICPOŃ W., 1969b – Sprawozdanie z badań geologicznych za kruszywem naturalnym w rejonie Łęczycy na obszarze Sławęcina-Jarochówek. Arch. Urz. Woj. w Łodzi.
- NOWACKI K., 1995 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Dąbie. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWACKI K., SZAŁAMACHA G., 2000 – Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1:50 000, ark. Łęczycza (552). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- OSENDOWSKA E., 1999a – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Wąkczew”. Arch. Starostwa Pow. w Łęczycy.
- OSENDOWSKA E., 1999b – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku ze żwirem) „Stary Sławoszew”. Arch. Starostwa Pow. w Łęczycy.

- OSENDOWSKA E., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego (piasku z domieszką żwiru) „Jacków”. Arch. Starostwa Pow. w Łęczycy.
- OSIKA R., ZNOSKO J., 1955 – Złoże rudy żelaza syderytów ilastych i zasadowych obszaru łęczyckiego, rejon Mazew – Sławoszew. Centr. Arch. Geol. 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. Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty.
- PAŁUCZAK B., 1975 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Wichrów” w kategorii C₁ z rozpoznaniem kopaliny w kat. B. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POPRAWSKI Z., 1970 – Orzeczenie geologiczne złoża kruszywa naturalnego (pospółki) „Borów”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PORADOWSKA M., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Łęczycy. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., 2002 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31.XII 2001 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RATAJCZYK S., 1958 – Sprawozdanie ze zwiadu geologicznego za żwirami w rejonie Łęczycy. Arch. Urz. Woj. w Łodzi.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 roku (Dz. U. Nr 165 z 4 października 2002 r., poz. 1359), Warszawa.
- RÜHLE E., 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Inst. Geol., Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- SIEMBAD E., 1962 – Sprawozdanie z robót geologiczno-rozpoznawczych wykonanych na złożu piaszczysto-żwirowym w miejscowości Borek, rejon Łęczycy. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STAŚKIEWICZ E., 1977a – Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w województwie płockim, rejon Jarochowek. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- STAŚKIEWICZ E., 1977b – Zestawienie wyników prac zwiadowczych za złożami surowców ilastych do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w województwie płockim, rejon Gawrony. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TRZMIEL B., 1974 – Budowa geologiczna okolic Łęczycy. Praca magisterska (maszynopis). Arch. Wydz. Geol. Uniw. Warszawskiego.
- WERNER Z., 1958 – Dokumentacja geologiczna złoża soli potasowo-magnezowych, soli kamiennej w Kopalni Soli w Kłodawie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WERNER Z., 1962 – Dokumentacja geologiczna złoża soli potasowo-magnezowych i soli kamiennej w kłodawskim wysadzie solnym. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WERNER Z., 1972 – Dokumentacja geologiczna zasobów złoża soli kamiennej Kopalni Soli „Kłodawa”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WERNER Z., POBORSKI J., ORSKA J., BĄKOWSKI J., 1960 – Złoże solne w Kłodawie w zarysie geologiczno-górnicy. Prace Inst. Geol., t. 30, cz. II. Warszawa.
- WOŚ A., 1995 – Zarys klimatu Polski. Wyd. Nauk. UAM. Poznań.
- ZNOSKO J., 1955 – Dokumentacja geologiczna złoża rudy żelaza, rejon Mazew – Sierpów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZNOSKO J., 1957 – Poszukiwanie i udokumentowanie złóż rud żelaza, rejon Borucice – Solca. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- ZNOSKO J., Osika R., 1955 – Dokumentacja geologiczna złoża rudy żelaza, obszar Łęczycy, rejon Topola Królewska – Borki. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.