

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz CHODEL (784)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: Kamila Andrzejewska-Kubrak*, Anna Gabryś-Godlewska*,
Olimpia Kozłowska*, Paweł Kwecko*, Jerzy Miecznik*, Iwona Walentek*,
Krystyna Wojciechowska**
Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny Planszy A: Dariusz Grabowski*
Redaktor regionalny Planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka*
Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka*

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

** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOŁ SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

Spis treści

I.	Wstęp (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>).....	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>).....	4
III.	Budowa geologiczna (<i>A. Gabryś-Godlewska, O. Kozłowska</i>)	6
IV.	Złoża kopalin (<i>I. Walentek</i>).....	9
	1. Kopaliny okruczowe	12
	2. Kopaliny ilaste (lessy).....	17
	3. Kopaliny węglanowe.....	18
	4. Torfy.....	19
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>I. Walentek</i>).....	20
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>)	23
VII.	Warunki wodne (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>)	25
	1. Wody powierzchniowe.....	25
	2. Wody podziemne.....	26
VIII.	Geochemia środowiska	29
	1. Gleby (<i>P. Kwecko</i>)	29
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>J. Miecznik</i>).....	31
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Wojciechowska</i>)	33
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>).....	36
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>K. Andrzejewska-Kubrak</i>).....	38
XII.	Zabytki kultury (<i>K. Andrzejewska-Kubrak</i>)	44
XIII.	Podsumowanie (<i>I. Walentek, K. Wojciechowska</i>)	45
XIV.	Literatura	47

I. Wstęp

Arkusze Chodel Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP) w skali 1:50 000 opracowany został w Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie (plansza A oraz plansza B – warstwa geochemia środowiska) i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA w Warszawie (plansza B – warstwa składowanie odpadów) w 2011 r. Przy opracowaniu arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Górka i in, 2005). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z Instrukcją opracowania MGŚP (Instrukcja ..., 2005).

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

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

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

Mapa powstała na podstawie interpretacji i reinterpretacji materiałów archiwalnych, opracowań publikowanych oraz zwiadu terenowego. Konsultacje i uzgodnienia dokonywane były w: Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego w Lublinie, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie, starostwach powiatowych w Lublinie, Kraśniku i Opolu

Lubelskim, urzędzie miasta: Poniatowa oraz w urzędach gminnych w: Chodlu, Opolu Lubelskim, Józefowie, Urzędowie, Bełżycach i Borzechowie. Korzystano również z materiałów znajdujących się u konserwatorów zabytków archeologicznych i architektonicznych, w nadleśnictwach oraz w Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej we wrześniu 2010 roku.

Mapa wykonana jest w wersji cyfrowej. Informacje dotyczące złóż zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Chodel położony jest pomiędzy 22°00' a 22°15' długości geograficznej wschodniej oraz 51°00' a 51°10' szerokości geograficznej północnej. Administracyjnie znajduje się w zachodniej części województwa lubelskiego, w granicach powiatów: opolskiego (miasto Poniatowa, gminy: Chodel, Opole Lubelskie, Poniatowa i Józefów), lubelskiego (gminy: Bełżyce i Borzechów) oraz kraśnickiego (gmina Urzędów).

Zgodnie z podziałem J. Kondrackiego (2002) omawiany teren znajduje się w obrębie Wyżyn Polskich, w prowincji Wyżyna Lubelsko-Lwowska i należy do trzech mezoregionów: Równiny Bełżyckiej, Kotliny Chodelskiej i Wzniesień Urzędowskich (fig. 1).

Około 20% powierzchni omawianego obszaru, położone w jego północno-wschodniej części, należy do Równiny Bełżyckiej. Jest to obszar wyniesiony morfologicznie ponad 200 m n.p.m. (najwyższy punkt – 244,8 m n.p.m. w okolicy Dylążek), lekko pofalowany, z łagodnymi wzniesieniami.

Północno-zachodnią i środkową część arkusza zajmuje Kotlina Chodelska. Jest to obszar obniżony morfologicznie, lekko pochylający się w kierunku północno-zachodnim od 220 m n.p.m. (okolice Łopiennik) do ok. 150 m n.p.m. w sąsiedztwie Zajączkowa. Centralna część tego rejonu, w dolinie Chodelki, wypełniona jest osadami organicznymi, na których rozwinęły się łąki.

Południową część omawianego obszaru (nieco mniej niż 40% całej powierzchni arkusza) zajmują Wzniesienia Urzędowskie. Jest to obszar o dość urozmaiconej rzeźbie z silnie rozwiniętą siecią wąwozów lessowych i rozcięć erozyjnych. Wysokości bezwzględne, w granicach arkusza, wynoszą tu nawet 260 m (rejon Kolonii Zadworze).

Pod względem klimatycznym obszar objęty arkuszem Chodel znajduje się w większości w Regionie Sandomierskim (Woś, 1999). Jest to region, gdzie częściej w porównaniu z innymi pojawiają się dni z pogodą bardzo ciepłą, słoneczną lub z niewielkimi zachmurzeniami i opadem. Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 7,5 do 8,0°C. Ujemną

cechą klimatu są częste, dość ostre przymrozki wiosenne. Długość okresu wegetacyjnego wynosi od 200 do 210 dni. Średni roczny opad kształtuje w granicach 550 – 600 mm, a liczba dni z opadem dochodzi do 160. Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez około 60 – 100 dni. Charakterystyczną cechą klimatu na tym terenie jest mała ilość dni bezwietrznych, która nie przekracza 10%. Przeważają tutaj wiatry z kierunku północno-zachodniego.

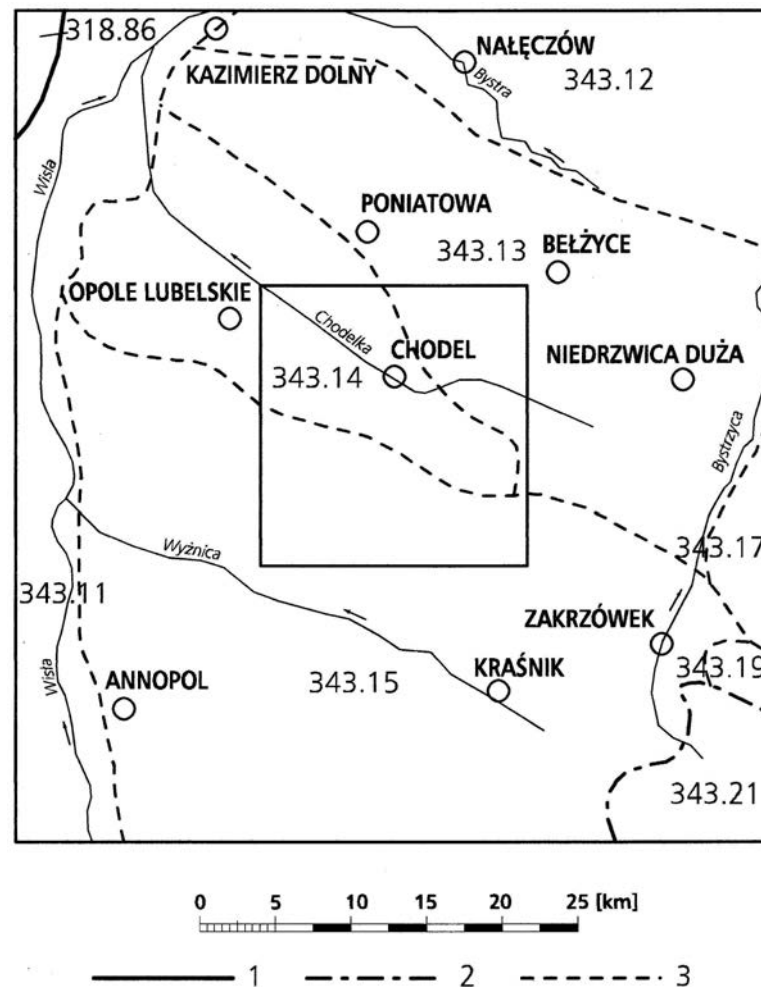


Fig. 1. Położenie arkusza Chodel na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

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

Prowincja Niziny Środkowoeuropejskie

Podprowincja Niziny Środkowopolskie

Mezoregiony Wzniesień Południowomazowieckich: 318.86 – Równina Radomska

Prowincja Wyżyny Polskie

Podprowincja Wyżyna Lubelsko-Lwowska

Mezoregiony Wyżyny Lubelskiej: 343.11 – Małopolski Przełom Wisły, 343.12 – Płaskowyż Nałęczowski, 343.13

– Równina Bełżycka, 343.14 – Kotlina Chodelska, 343.15 – Wzniesienia Urzędowskie, 343.17 –

Wyniosłość Giełczewska, 343.19 - Padół Zamojski

Mezoregiony Rostocza: 343.21 - Rostocze Zachodnie

Lasy zajmują około 15% omawianego obszaru. Większe ich kompleksy występują w północnej części mapy.

W granicach arkusza gleby chronione dla rolniczego użytkowania (klas I – IVa) zajmują około 50% powierzchni tworząc duże, zwarte kompleksy zwłaszcza w południowej części.

Łąki rosnące na glebach pochodzenia organicznego występują jedynie fragmentarycznie w dolinie Chodelki.

Pod względem gospodarczym omawiany rejon ma charakter rolniczy z przewagą sadownictwa. Specyficzny jest tu stosunkowo wysoki udział produkcji owoców miękkich: porzeczek, truskawek oraz nowszych odmian malin a także chmielu.

Sieć osadnicza jest równomiernie rozwinięta. Wsie usytuowane są w dolinach rzecznych lub wzdłuż dróg.

Stosunkowo dobrze rozbudowana jest na omawianym terenie sieć wodociągowa, która pokrywa około 75% powierzchni. Dużo gorzej wygląda sytuacja dotycząca sieci kanalizacyjnej z której korzysta mniej niż 15% mieszkańców tych terenów.

System gospodarki odpadami na obszarach położonych w obrębie arkusza nie funkcjonuje do końca prawidłowo, gdyż jedyną formą unieszkodliwiania odpadów jest ich składowanie. W granicach arkusza nie istnieje żadne składowisko odpadów. Odpady tu produkowane wywożone są na składowiska do: Poniatowej, Bełżyc i Ożarowa.

Sieć dróg, łącząca ze sobą poszczególne miejscowości leżące w granicach omawianego terenu, jest dobrze rozwinięta, choć stan nawierzchni w wielu miejscach wymaga naprawy. Przez Chodel-Godów-Wierzbicę przebiegają drogi wojewódzkie nr 833 (prowadząca do Kraśnika) i 747 (Iłża-Opole Lubelskie-Chodel-Bełżyce-Konopnica).

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Chodel opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Marszałek, 1991, 2001).

Obszar arkusza Chodel położony jest na pograniczu dwóch struktur tektonicznych: platformy prekambryjskiej (północno-wschodnia część arkusza) i platformy paleozoicznej (pozostała część położona na południe od doliny Chodelki). Niezgodnie na tym podłożu leżą utwory mezozoiczne niecki lubelskiej, którą w tej części wypełniają osady: jury środkowej i górnej, dolnej i górnej kredy oraz paleogenu (Stupnicka, 1989).

Budowa geologiczna przedmezozoicznego podłoża jest słabo rozpoznana. Najgłębsze otwory badawcze były wykonane w Krężnicy Okrągłej (otwór Bełżyce 1) o głębokości 3303 m, Granicy (otwór Świdno IG-1) – 1634,2 m i w Bęczynie (Urzędów IG-1) o głębokości 1212,6 m. Nawierciły one utwory dewonu dolnego, karbonu, jury i kredy.

Kreda na obszarze arkusza reprezentowana jest przez osady kampanu i mastrychtu. W wielu miejscach, zwłaszcza na obszarze Wzniesień Urzędowskich i Płaskowyżu Bełżyckiego, osady te występują na powierzchni terenu (fig. 2). Są to opoki, margle, kreda pisząca i podrzędnie wapienie. Łączna miąższość tych utworów dochodzi do 1000 m.

Pokrywa mezozoiczna ma charakter płaskiej synkliny, która pocięta jest szeregiem uskoków o kierunku północny zachód – południowy wschód. Najwyraźniejszym z nich jest uskok Chodlik – Turobin, wyraźnie zaznaczający się w morfologii terenu wzdłuż rzeki Chodelki na odcinku Ratoszyn – Radlin.

Osady paleogenu, wykształcone jako gezy, piaski kwarcowe i mułki z glaukonitem, występują tylko w południowo-wschodniej części arkusza.

Najstarsze osady czwartorzędowe o miąższości kilku metrów, pochodzące z preglacjału, wykształcone w postaci drobno- i średnioziarnistych piasków ze żwirami, stwierdzono w okolicy Skrzyńca, gdzie tworzą niewielki płat, którego większa część leży na terenie sąsiedniego arkusza Niedrzwica.

Osady zlodowacenia wilgi (południowopolskiego) zasadniczo nie występują na powierzchni terenu. Zachowały się jedynie w pogrzebanych dolinkach w kotlinie Chodelskiej. Są to: piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe, piaszczyste, bardzo słabo wysortowane. W okolicy Natalina, w południowej części omawianego obszaru, występuje na powierzchni terenu rozległy płat piasków ze żwirami o miąższości 4,7 m, prawdopodobnie o genezie rzeczno-peryglacialnej.

Z interglacjałem mazowieckim (wielkim) związane są mułki jeziorne i piaski ze żwirami rzeczne, zachowane m.in. w dolinie potoku Podlipie na południu omawianego obszaru oraz w pogrzebanych dolinkach w jego północnej części. Osady te osiągają miąższość kilku metrów.

Zlodowacenie odry pozostawiło w granicach arkusza dwa poziomy glin zwałowych: starszy o miąższości 1 – 4 m i młodszy 3 – 6 m. Gliny obu poziomów są na ogół piaszczyste, słabo wysortowane. Z okresu regresji lądolodu tego zlodowacenia pochodzą wodnolodowcowe piaski drobno-, rzadziej średnioziarniste ze żwirem, które tworzą duży płat osadów na Płaskowyżu Bełżyckim w okolicy Dylązek.

W rejonie miejscowości Wiktoria i Adelina, w północnej części obszaru arkusza, rozległym płatem zalegają piaski tarasów kemowych powstałe również w czasie zlodowaceń środkowopolskich.

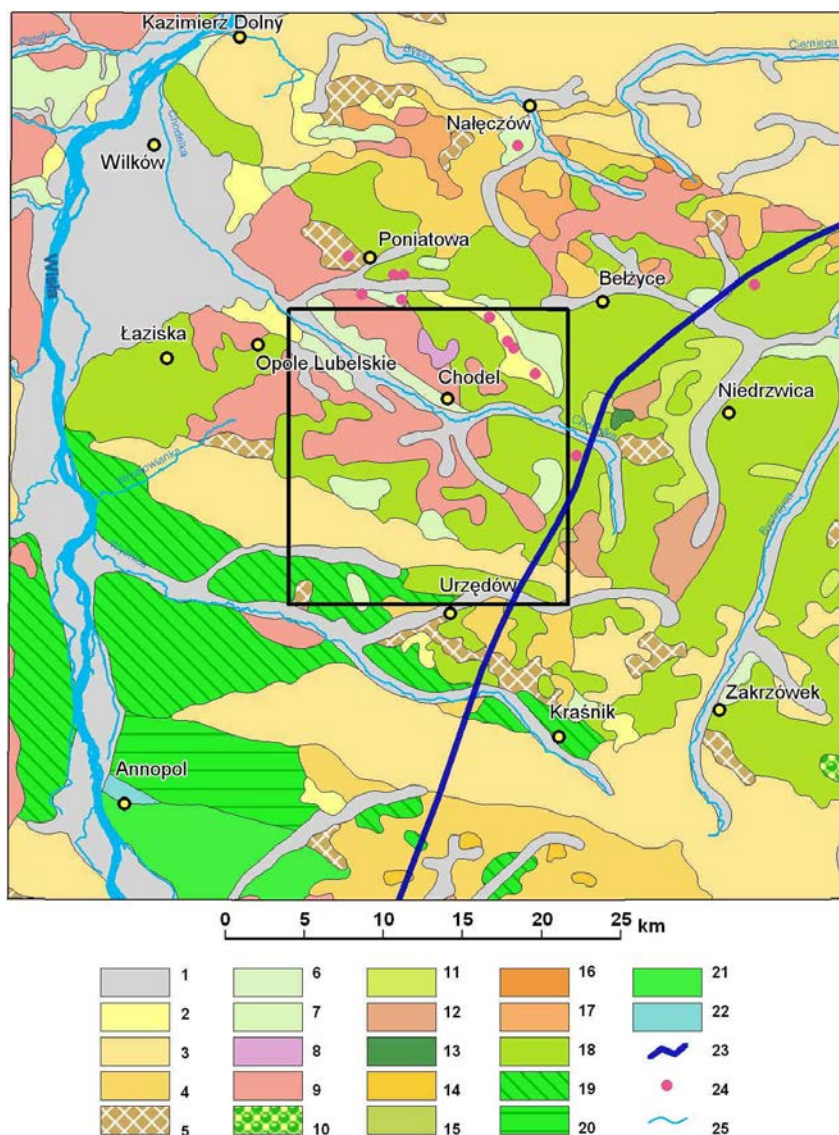


Fig. 2. Położenie arkusza Chodel na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd: holocen: **1** – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: **2** – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, **3** – lessy, **4** – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: **5** – gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, **6** – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia środkowopolskie: **7** – piaski i żwiry sandrowe, **8** – piaski i mułki kemów, **9** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; interglacjał mazowiecki: **10** – piaski i mułki rzeczno-jeziorne; zlodowacenia południowopolskie: **11** – piaski i żwiry sandrowe, **12** – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; dolny plejstocen: **13** – piaski, żwiry i mułki rzeczne; Neogen: miocen: **14** – wapnienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy; Paleogen: oligocen: **15** – piaski, lokalnie z bursztynem, mułki, iły i węgiel brunatny; eocen: **16** – iły, mułki, piaski z fosforytami i bursztynem, miejscami węgiel brunatny, paleocen: **17** – gezy, wapnienie, opoki, piaski i piaskowce glaukonitowe, margle, mułki i iły;

Kreda: kreda górna: **18** – wapnienie, kreda pisząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy; **19** – wapnienie, opoki, margle, fosforyty, czerty; **20** – opoki, margle, mułowce, iłowce i piaskowce, **21** – wapnienie, margle, piaskowce, opoki z czertami, fosforyty;

Jura: jura górna: **22** – wapnienie, margle, iłowce, dolomity, wapnienie oolitowe lokalnie z wkładkami margli i iłów;

23 – zasięg zlodowacenia odry;

ciągi drobnych form rzeźby: **24** – kemy;

25 – sieć rzeczna.

Dna dolin Chodelki i Podlipia wypełniają piaski i mułki rzeczno-peryglacjalne, związane ze zlodowaczeniem warty (zlodowaczenia środkowopolskie).

Tarasy nadzalewowe dolin Chodelki i Chodlika, Podlipia i Urzędówki zbudowane są z piasków i mułków rzecznych i rzeczno-peryglacjalnych pochodzących ze zlodowaczenia północnopolskiego.

Dość rozległe płaty ciągnące się równoleżnikowo od Chruśliny i Wandalina (na zachodzie) do Zadworza w południowo-wschodniej części obszaru arkusza tworzą lessy i lessy piaszczyste. Osady te są na ogół słabo wysortowane, wapniste.

Przeważająca część obszaru arkusza przykryta jest przez mułki i mułki piaszczyste, lessopodobne, których miąższość rzadko przekracza 1,5 m. Zostały one osadzone u schyłku zlodowaceń północnopolskich.

U schyłku plejstocenu powstały piaski ze żwirami rezydualne, które występują płatami na północ od miejscowości Pusznio Godowskie. Z końca plejstocenu pochodzą też piaski eoliczne i piaski eoliczne wydmowe. Utwory te występują przede wszystkim w północno-wschodniej części obszaru arkusza (okolice Dylążek i Zalesia).

Dna suchych dolin wypełniają: mułki, gliny i piaski pyłowate deluwialne o miąższości do kilku metrów.

Osady holocenijskie występują w dolinach: Chodelki, Urzędówki i Podlipia. Są one wykształcone głównie jako piaski rzeczne, gliny (mady) i namuły torfiaste. Dno doliny Chodelki w znacznym stopniu wypełniają torfy o miąższości dochodzącej do kilku metrów.

IV. Złóża kopalin

Aktualnie w wyniku przeprowadzonych prac geologiczno-poszukiwawczych w granicach arkusza Chodel znajdują się 22 złoża kopalin pospolitych – 18 złóż kruszywa naturalnego (piasków), 2 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (lessów), 1 złożo torfów i 1 złożo kopalin węglanowych (margli) (Wołkowicz i in. (red.) 2010).

Złoża piasków: „Malinowszczyzna II” (Trejta, 1997a), „Malinowszczyzna IV” (Gałus, 2004), „Malinowszczyzna VII” (Gałus, Wójcik, 2004) zostały skreślone z krajowego bilansu zasobów kopalin w związku z wydobywaniem udokumentowanej kopaliny (zakończenie eksploatacji). W złożu „Dylążki III” (Gałus, 2007) o skreśleniu z bilansu zasobów zdecydowało pogorszenie parametrów jakościowych kopaliny, a z eksploatacji złoża „Dylążki IV” (Gałus, Wójcik, 2006) zrezygnowano z przyczyn ekonomicznych (mała miąższość kopaliny i zła jakość surowca).

Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację złóż przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczno-bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys. t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja Złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
									Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	GRABÓWKA II	p	Q	151	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	B	NATURA 2000
2	GRABÓWKA	t	Q	9,14*	C ₁	Z	–	Sr	4	B	GI; L; NATURA 2000
3	CUPLE II	p	Q	36	C ₁	Z	–	Sb	4	A	–
4	CUPLE III	p	Q	64	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
5	CUPLE IV	p	Q	46	C ₁	N	–	Sb, Sd	4	A	–
6	CUPLE	p	Q	9	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	–
7	MALINOWSZCZYŻNA III	p	Q	217	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	L*
8	MALINOWSZCZYŻNA VI	p	Q	4	C ₁	N	–	Sb, Sd	4	A	L*
9	MALINOWSZCZYŻNA	p	Q	28	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	L*
10	MALINOWSZCZYŻNA V POLE B	p	Q	13	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	L*
15	DYLAŻKI II	p	Q	14	C ₁	Z	–	Sb, Sd	4	A	L*
16	DYLAŻKI	p	Q	335	C ₁ *	Z	–	Sb	4	A	L*
17	CHODEL	p	Q	87	C ₁	Z ¹	–	Sb	4	A	–
18	KOŻUCHÓWKA	p	Q	46	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
19	MAJDAN SKRZYNECKI II	p	Q	34	C ₁	Z	–	Sd	4	A	–
20	GODÓW	p	Q	54	C ₁	G	–	Sb, Sd	4	A	–
21	BOBY	g(gc)	Q	27*	C ₁	Z	–	Scb	4	A	GI*
22	WIERZBICA	g(gc)	Q	11*	C ₁	Z	–	Scb	4	A	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	ZAKĄCIE	me	Cr	623	C ₁	G	1	Sr	4	A	GI*
24	MALINOWSZCZYzna VIII	p	Q	58	C ₁	G	13	Sb, Sd	4	A	L*
25	BUDZYŃ	p	Q	177	C ₁	G ²	–	Sb, Sd	4	A	–
26	RATOSZYNI I	p	Q	49	C ₁	G	5	Sr	4	A	–
	MALINOWSZCZYzna II	p	Q	–	C ₁	ZWB	–	–	–	–	–
	MALINOWSZCZYzna IV	p	Q	–	C ₁	ZWB	–	–	–	–	–
	MALINOWSZCZYzna VII	p	Q	–	C ₁	ZWB	–	–	–	–	–
	DYLAŻKI III	p	Q	–	C ₁	ZWB	–	–	–	–	–
	DYLAŻKI IV	p	Q	–	C ₁	ZWB	–	–	–	–	–

Rubryka 3: p – piaski; g(gc) – gliny ceramiki budowlanej; t – torfy; me – margle

Rubryka 4: Q – czwartorzęd; Cr – kreda

Rubryka 6: C₁* – złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie)

Rubryka 7: G – zagospodarowane; N – niezagospodarowane; Z – zaniechane; ¹ – eksploatacja zakończona w 2010 r.; koncesja wygaszona w maju 2011 r. ² – eksploatacja podjęta w lipcu 2010 r.; ZWB – złoża wykreślone z „Bilansu ...” (zlokalizowane na Mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych).

Rubryka 9: Sd – drogowe; Sb – budowlane; Scb – ceramika budowlana; Sr – rolnictwo

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

Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń; B – konfliktowe, możliwe do zagospodarowania po spełnieniu określonych wymagań

Rubryka 12: NATURA 2000 (ostoja siedliskowa Opole Lubelskie); L – ochrona lasów; GI – ochrona gleb dla użytkowania rolniczego; * - złoża częściowo zlokalizowane na obszarach podlegających ochronie przyrodniczej

1. Kopaliny okruchowe

Udokumentowane w granicach arkusza Chodel złoża kopalin okruchowych mają niewielkie powierzchnie, a ich granice związane są z własnością gruntów. Piaski pozyskiwane z tych złóż wykorzystywane są na potrzeby lokalne w budownictwie i drogownictwie. Wszystkie złoża mają prostą budowę geologiczną, warstwa złożowa tworzy ciągły pokład, w żadnym ze złóż nie zostały stwierdzone zaburzenia głacitektoniczne.

Parametry jakościowe piasków udokumentowanych złożach zlokalizowanych na arkuszu Chodel zostały zestawione w tabeli nr 2.

Złoże „Grabówka II” zostało udokumentowane na powierzchni 2,32 ha (Wójcik, Siluk, 2000). Serię surowcową, której miąższość wynosi od 2,6 m do 6,9 m (średnio 6,0 m), stanowią piaski fluwiglacjalne zlodowaceń środkowopolskich oraz występujące w stropie piaski pochodzenia eolicznego. W nadkładzie o grubości 0,3–0,4 m występuje gleba. Poniżej utworów okruchowych leżą margle kredowe. Spąg złoża wyznaczono powyżej zwierciadła wód gruntowych, pozostawiając 1 metrową półkę ochronną. W związku z nieprawidłowo wydaną koncesją na eksploatację kopaliny (w decyzji koncesyjnej nie ustanowiono obszaru i terenu górniczego) dla złoża wykony został dodatek nr 1 do dokumentacji (Kelman, 2006a). W dodatku zaktualizowano zasoby, uwzględniając prowadzone od 2000 r. wydobywanie i złożo podzielono na dwa pola obliczeniowe/eksploatacyjne: A – 1,96 ha (w którym prowadzona jest eksploatacja); B – 0,36 ha (eksploatacja nie została podjęta).

W pobliżu miejscowości Cuple udokumentowano 4 złoża: „Cuple” (Wójcik, Szydeł, 1993), „Cuple II” (Wójcik, 1995a), „Cuple III” (Majka-Smuszkiewicz, Wójcik, 1998), „Cuple IV” (Gałus, Wójcik, 1998). Złoża zlokalizowane są w obrębie prywatnych gruntów użytkowników, a ich powierzchnie wynoszą odpowiednio: 0,96 ha, 1,24 ha, 2,92 ha i 1,5 ha. Niewielka jest również miąższość serii surowcowej (piasków o genezie eolicznej): maksymalnie 3,1 m, a średnio dla złóż waha się w granicach od 1,5 do 2,2 m. Spąg złoża wyznaczają piaski gliniaste, a w złożu „Cuple” - zwietrzelina margli. W nadkładzie występuje gleba o grubości 0,1–0,2 m. Wszystkie złoża są suche.

Złoże „Cuple” w związku z zakończeniem eksploatacji w roku 2003, rozliczeniem zasobów i rekultywacją wyrobiska w kierunku leśnym powinno być wnioskowane przez Starostę Powiatu Lubelskiego do skreślenia z „Bilansu”.

Podobnie wykształcona seria surowcowa – piaski eoliczne zlodowaceń północnopolskich występuje w złożach udokumentowanych na południowy wschód od Cupli (w rejonie miejscowości Malinowszczyzna i Dylązki).

Tabela 2

Parametry jakościowe kopalin okruchowych

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	zawartość ziaren o ϕ do 2 mm o ϕ do 2,5 mm* (punkt piaskowy) od – do (śr.) [%]	wskaźnik piaskowy [%]	wskaźnik uziarnienia	zawartość pyłów mineralnych od – do (śr.) [%]	ciężar nasypowy w stanie: luźnym * utrzesionym; od – do (śr.) [t/m ³]	zanieczyszczenia organiczne [barwa]	zawartość [%]	
								grudki gliny	zanieczyszczenia obce
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	GRABÓWKA II	$\frac{74,95-100}{92,83}$	n.o.	$\frac{3,0-4,9}{-}$	$\frac{1,32-3,80}{2,33}$	$\frac{1,378-1,538^*}{1,474^*}$ $\frac{1,578-1,811}{1,677}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	$\frac{0,01 - 0,02}{-}$
3	CUPLE II	100	n.o.	n.o.	$\frac{2,0-2,2}{2,1}$	$\frac{1,273-1,460^*}{1,366^*}$ $\frac{1,371-1,497}{1,430}$	wzorcowa	brak	brak
4	CUPLE III	100	n.o.	$\frac{2,15-2,50}{-}$	$\frac{2,6-12,4}{7,5}$	$\frac{1,540-1,560^*}{1,550^*}$ $\frac{1,830-1,900}{1860}$	n.o.	n.o.	n.o.
5	CUPLE IV	100	n.o.	n.o.	$\frac{4,2-5,6}{4,9}$	$\frac{1,305-1,361^*}{1,333^*}$ $\frac{1,763-1,771}{1,767}$	jaśniejsza od wzorcowej	brak	brak
6	CUPLE	100	n.o.	n.o.	$\frac{2,0-3,0}{2,7}$	$\frac{1,377-1,468}{1,420}$	wzorcowa	brak	brak
7	MALINOWSZCZYŻNA III	100*	n.o.	n.o.	$\frac{2,3-8,0}{4,9}$	$\frac{1,478-1,584^*}{1,539^*}$ $\frac{1,632-1,684}{1,663}$	jaśniejsza od wzorcowej	ślady	$\frac{0,00 - 0,04}{0,01}$
8	MALINOWSZCZYŻNA VI	100	16	1,65	n.o.	$\frac{1,260^*}{1,430}$	ciemniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
9	MALINOWSZCZYŻNA	100	$\frac{67-69}{68}$	n.o.	$\frac{1,1-1,8}{1,45}$	$\frac{1,680-1,700}{1,690}$	n.o.	n.o.	n.o.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	MALINOWSZCZYŻNA V pole B	n.o.	n.o.	2,1	2,6	1,361* 1,610	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
15	DYLAŻKI II	100	n.o.	2,49	$\frac{1,7-6,7}{4,2}$	$\frac{1,520-1,522*}{1,521*}$ $\frac{1,610-1,640}{1,625}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
16	DYLAŻKI	$\frac{99,76-100*}{99,99*}$	n.o.	n.o.	$\frac{1,4-4,2}{1,83}$	$\frac{1,445-1,528*}{1,486*}$ $\frac{1,608-1,718}{1,662}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
17	CHODEL	$\frac{98,7-100}{99,9}$	n.o.	n.o.	$\frac{1,0-4,2}{1,97}$	$\frac{1,375-1,560*}{1,478*}$ $\frac{1,477-1,738}{1,617}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
18	KOŻUCHÓWKA	n.o.	$\frac{82-96}{89}$	$\frac{2,5-3,6}{3,05}$	$\frac{3,1-4,1}{3,6}$	$\frac{1,353-1,401*}{1,377*}$ $\frac{1,594-1,602}{1,600}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
19	MAJDAN SKRZYNECKI II	100	n.o.	n.o.	$\frac{1,8-2,0}{1,9}$	n.o.	jaśniejsza od wzorcowej	brak	brak
20	GODÓW	n.o.	n.o.	śr. 2,46	śr. 3,44	śr. 1,670	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
24	MALINOWSZCZYŻNA VIII	100	n.o.	n.o.	$\frac{2,1-4,5}{3,7}$	$\frac{1,402-1,442*}{1,428}$ $\frac{1,610-1,642}{1,629}$	jaśniejsza i ciemniejsza od wzorcowej	n.o.	n.o.
25	BUDZYŃ	$\frac{90,1-100}{97,2}$	n.o.	$\frac{2,6-3,5}{2,9}$	$\frac{1,8-4,8}{2,8}$	$\frac{1,42-1,50*}{1,463*}$ $\frac{1,53-1,63}{1,585}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak
26	RATOSZYN I	$\frac{86-97}{89,8}$	n.o.	$\frac{2,0-2,8}{2,3}$	$\frac{3,0-14,0}{10,2}$	$\frac{1,394-1,522*}{1,450*}$ $\frac{1,586-1,747}{1,650}$	jaśniejsza od wzorcowej	n.o.	brak

rubryki 3 – 10: n.o. – badań nie wykonano

Złoże „Malinowszczyzna” rozpoznane zostało na powierzchni 0,98 ha (Szymańska, Czaja-Jarzmik, 1992; Trejta, 1997a). Piaski o miąższości 3,0–5,8 m (śr. 4,6 m) występowały pod nadkładem gleby i piasków pylastych o grubości 0,5 m. Z uwagi na zakończenie eksploatacji i zrekultywowanie wyrobiska wskazane jest sporządzenie dodatku do dokumentacji i wnioskowanie przez właściwe organy administracji państwowej (Starosta Powiatu Lubelskiego) o skreślenie złoża z krajowego bilansu zasobów kopalin.

Złoże „Malinowszczyzna III” udokumentowane zostało jest w kategorii C₁ na powierzchni 3,76 ha (Wójcik, 1995b). W następnych latach do złoża zostały dołączone grunty przylegające od strony zachodniej (Gałus, Wójcik, 1999b; 2005; Szydeł, Wójcik, 2002). Aktualnie powierzchnia złoża wynosi 7,06 ha. Miąższość serii okruczowej wynosi od 2,1 m do 7,1 m (śr. 3,6 m). Nadkład o grubości 0,3 – 0,4 m stanowi gleba.

Złoże „Malinowszczyzna V pole B” (Gałus, Wójcik, 1999a; 2002) o powierzchni 0,34 ha z uwagi na zakończenie eksploatacji i zrekultywowanie wyrobiska powinno być wnioskowane przez właściwe organy administracji państwowej (Starosta Powiatu Lubelskiego) do skreślenia z krajowego bilansu zasobów kopalin. Udokumentowane w złożu piaski o miąższości 2,3–3,3 m (śr. 2,8 m) występowały pod warstwą gleby i piasków pylastych o grubości 0,2–0,8 m (śr. 0,6 m).

Złoże „Malinowszczyzna VI” zostało udokumentowane na powierzchni 0,22 ha (Gałus, 2000). Miąższość piasków występujących pod nadkładem 0,3 m gleby wynosi od 1,3 do 2,1 m (śr. 1,6 m).

W złożu „Malinowszczyzna VIII” serię surowcową stanowią drobnoziarniste piaski wydymowe, udokumentowane na powierzchni 1,42 ha (Gałus, Wójcik, 2007). Nadkład o grubości od 0,4 do 0,7 m (śr. 0,6) stanowi gleba i piaski pylaste, a spąg złoża wyznaczają pył, pył piaszczysty, piasek pylasty i glina. Warstwa złożowa o miąższości 2,1–5,6 m (śr. 3,1), z uwagi na lokalizację złoża w obszarze leśnym, zawiera zanieczyszczenia organiczne (barwa jaśniejsza i ciemniejsza od wzorcowej), co powoduje obniżenie jakości piasków i ograniczenie jego zastosowania. Piasek generalnie odpowiada wymaganiom norm dla budownictwa i drogownictwa. Z uwagi na lokalizację złoża na terenie lasu konieczne było wyznaczenie 10 metrowej granicy eksploatacji złoża od istniejących użytków leśnych. W związku z powyższym zasoby złoża możliwe do wydobywania zostały zmniejszone do 36,184 tys. t (wg dokumentacji 65,955 tys. t), co stanowi około 50% pierwotnych zasobów złoża (Gałus, Wójcik, 2008).

Złoże „Dylązki” o powierzchni 4,73 ha jest jednym z większych złóż zlokalizowanych w granicach arkusza (Wójcik i in., 1981). Złoże udokumentowano w obrębie wydmy. Miąższość serii surowcowej wynosi od 3,8 do 7,8 m (śr. 4,7 m). Seria złożowa jest częściowo za-

wodniona – poziom wód gruntowych występuje na rzędnej 231 m n.p.m. Z uwagi na to, że piaski występujące w warstwie zawodnionej nie będą przedmiotem eksploatacji, dla złoża wyznaczono powyżej zwierciadła wód gruntowych półkę ochronną o grubości 0,5 m. Maksymalny nadkład gleby w złożu wynosi 0,2 m.

Na południowy zachód od złoża „Dylązki” zlokalizowane jest złożo „Dylązki II”. Jest to złożo o powierzchni 0,55 ha (Wójcik, 1995c). W profilu serii surowcowej występują piaski drobnoziarniste, miejscami zawierające domieszki pyłów, z laminacjami piasków średnioziarnistych. Miąższość piasków w złożu zawiera się pomiędzy 1,2–3,5 m (śr. 2,4 m), grubość nadkładu (gleby) od 0,4 do 0,6 m. Z uwagi na zakończenie eksploatacji złoża „Dylązki II” i samorekultywację wyrobiska (zalesienie) wskazane jest sporządzenie dodatku do dokumentacji i wnioskowanie przez właściwe organy administracji państwowej (Starosta Powiatu Lubelskiego) o skreślenie złoża z krajowego bilansu zasobów kopalin.

Złożo „Majdan Skrzynecki II”, zlokalizowane przy wschodniej granicy arkusza, udokumentowane zostało w obrębie utworów rzecznych na powierzchni 0,86 ha (Gałus, Wójcik 1999c). Kompleks surowcowy o miąższości 1,8–3,9 m (śr. 2,4 m) składał się z piasków drobno- i średnioziarnistych, zawierających przewarstwienia glin i piasków pylastych. Złożo jest częściowo zawodnione. Kopalina ze względu na obecność wkładek gliny i piasków pylastych była stosowana w budownictwie drogowym. Z uwagi na zakończenie eksploatacji złoża i wykonaną rekultywację wyrobiska (tereny rekreacyjne – kort tenisowy i łąki) wskazane jest sporządzenie dodatku do dokumentacji i wnioskowanie przez właściwy organ administracji państwowej (Starosta Powiatu Lubelskiego) o skreślenie złoża z krajowego bilansu zasobów kopalin.

W centralnej części arkusza, w obrębie utworów akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej zlodowaceń środkowopolskich, udokumentowane zostało złożo „Budzyń” (Kelman, 2009). Seria okruchowa w granicach złoża (3,02 ha) ma miąższość od 0,3 do 6,5 m (śr. 3,9 m). W nadkładzie o grubości 0,3–2,2 m (śr. 1,0 m) występują gleba, piaski gliniaste i glina piaszczysta, spąg złoża wyznaczają gliny piaszczyste i margle lub piaski (w przypadku gdy seria okruchowa nie została przewiercona). Złożo jest suche, a kopalina może być przydatna w budownictwie i drogownictwie.

W złożu „Chodel” serię surowcową stanowią piaski akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej (zlodowacenia środkowopolskie) udokumentowane na powierzchni 3,25 ha (Majka-Smuszkiewicz, 1994). Występują one pod nadkładem o grubości od 0,3 do 3,5 m (średnio 1,1 m), do którego zostały zaliczone: gleba, piaski gliniaste, glina pylasta, pyły piaszczyste. Miąższość serii złożowej wynosi od 1,3 do 5,7 m. Spąg złoża wyznaczają margle kredowe

należące do kredy górnej. Złoże jest suche. Do dokumentacji opracowano dodatek aktualizujący zasoby w związku z zakończeniem eksploatacji kopaliny w części zachodniej złoża oraz ze zmianą granic obszaru i terenu górniczego (Kelman, 2006b).

Niewielkie (0,62 ha) złoże piasków akumulacji wodnolodowcowej „Kozuchówka” zostało udokumentowane ok. 2 km na południowy wschód od miejscowości Chodel (Szydeł, 2001). Miąższość serii okrucowej, występującej pod nadkładem gleby o grubości 0,4 m, wynosi od 1,8 do 7,2 m (średnio 4,1 m). Spąg złoża wyznaczają piaski gliniaste i glina z rumoszem skał kredowych (opok). Po usunięciu okruców margla piasek może być stosowany do produkcji kostki brukowej, w stanie naturalnym można go wykorzystywać w drogownictwie do prac ziemnych. Złoże jest częściowo zawodnione.

W rejonie miejscowości Kolonia Ratoszyn I (centralna część mapy) udokumentowane zostały dwa niewielkie złoża „Godów” – powierzchnia 1,89 ha (Gazda, 2004) i „Ratoszyn I” – powierzchnia 2,55 ha, w tym złoże bilansowe – 1,78 ha i pozabilansowe – 0,77 ha (Dudzik, Gałus, 2005). Serię surowcową stanowią piaski deluwialne (złodowacenia północnopolskie) wykształcone na pokrywach gliniastych i zwietrzelinowych utworów górnokredowych. W nadkładzie o średniej grubości 0,4 m występuje gleba i piaski pylaste. Średnia miąższość serii okrucowej w złożu „Godów” wynosi 2,6 m, a w złożu „Ratoszyn I” 3,8 m (od 2,0 do 4,9 m). W złożu „Ratoszyn I” w obrębie serii złożowej występują przerosty piasków gliniastych o grubości od 0,2 do 0,9 m. Oba złoża udokumentowane zostały powyżej zwierciadła wód gruntowych. Piaski ze złoża „Godów” są wykorzystywane w budownictwie i drogownictwie. Złoże „Ratoszyn I” zostało udokumentowane na potrzeby Urzędu Gminy w Chodlu w celu budowy, remontu i naprawy dróg gminnych.

2. Kopaliny ilaste (lessy)

W granicach arkusza Chodel jako surowiec ceramiczny stosuje się lessy. Są to osady eoliczne związane ze złodowaceniem północnopolskim. Na omawianym obszarze występują one powszechnie w południowo-zachodniej części mapy. Udokumentowane złoża – „Boby” i „Wierzbica”, charakteryzują się prostą budową geologiczną i dogodnymi warunkami eksploatacji. Seria surowcowa jest jednorodna, występuje ona pod niewielkim nadkładem gleby (0,3 m). W obrębie lessów nie stwierdzono zaburzeń. Złoża są suche.

Złoże „Boby” zostało udokumentowane na powierzchni 0,78 ha i obejmuje stropową część serii lessów o miąższości od 3,2 do 4,7 m (śr. 3,8 m). W ramach dokumentacji wykonano tylko uproszczone badania tworzywa ceramicznego (cegły pełnej), które po wypaleniu w temperaturze 800°C charakteryzuje się wytrzymałością na ściskanie w granicach od 7,7 do

14,9 MPa (średnio 11,2) (Majka-Smuszkiewicz, 1998). W trakcie prowadzonej w granicach złoża eksploatacji (lata 1998–2004) wydobyto 3277 tys. m³ lessów. Zasoby złoża zostały zaktualizowane „Dodatkem nr 1 do dokumentacji ...” (Szymański, 2005).

Złoże „Wierzbica” udokumentowane zostało na powierzchni 0,34 ha (Majka-Smuszkiewicz, 1997). W 2003 r. „Dodatkem nr 1 do dokumentacji ...” (Majka-Smuszkiewicz, 2003) powiększono zasoby i obszar złoża, który aktualnie wynosi 0,54 ha. Miąższość serii surowcowej wynosi od 1,2 do 5,7 m (śr. 3,4 m), a parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość poszczególnych frakcji wynosi – ilastej 2,4–4,5% (śr. 3,0); pylastej 33,7–77,6% (śr. 68,4); piaszczystej 19,9–63,5% (śr. 28,6); woda zarobowa od 15,8 do 17,6% (śr. 16,7); skurczliwość wysychania od 3,2–3,4% (śr. 3,3). Po wypaleniu w temperaturze 900°C cegła pełna ma następujące właściwości: wytrzymałość na ściskanie 7,6 – 12,4 MPa (śr. 10,0); nasiąkliwość 3,8 – 4,9% (śr. 4,4). W trakcie prowadzonej w granicach złoża eksploatacji (lata 1998–2007) wydobyto 9954 tys. m³ lessów. Zasoby złoża zostały zaktualizowane „Dodatkem nr 2 do dokumentacji ...” (Szymański, 2008).

3. Kopaliny węglanowe

W południowo-wschodniej części arkusza zlokalizowane jest złożo górnokredowych margli „Zakęcie” (Czaja-Jarzmik, Fyda, 1998), które zostało udokumentowane na potrzeby rolnictwa (do produkcji nawozów wapniowych). Powierzchnia złoża wynosi 5,32 ha. Seria surowcowa – margle z wkładkami kredy piszącej, o miąższości od 3,7 do 11,4 m (śr. 7,5 m) została udokumentowana powyżej zwierciadła wód gruntowych (margle nie zostały przewiercone). Część stropowa margli jest silnie zwietrzała. W nadkładzie złoża występują: gleba, pył piaszczysty i glina o grubości od 0,2 do 1,7 m (śr. 1,0 m). Badań jakościowych margli w ramach dokumentacji nie wykonano, a podane poniżej parametry odnoszą się do nawozu wyprodukowanego na bazie pozyskanej ze złoża kopaliny – zawartość: CaO – 46,4%; MgO – 0,38%; SiO₂ (składnik balastowy) – 11,3%; zasadowość ogólna (% CaO) – 45,7; pH w wodzie – 7,8 (wartości średnie). Dla złoża opracowano dwa dodatki do dokumentacji w związku z przeliczeniem zasobów złoża z m³ na tony i zaktualizowaniem zasobów z uwagi na prowadzoną eksploatację (Czaja-Jarzmik, 2005) oraz rozliczeniem wyeksploatowanych zasobów z powodu wygaśnięcia koncesji (Czaja-Jarzmik, 2010). Aktualne zasoby margli w złożu wynoszą 621 tys. t.

4. Torfy

Złoże torfów „Grabówka” udokumentowane zostało w kat. C₁ na powierzchni 0,55 ha w obrębie starorzecza rzeki Chodelki (Gazda, 1995). Miąższość torfu w złożu wynosi 0,5–3,5 m (średnio 2,0 m). Kopaliną są torfy typu niskiego, bagienne, turzycowo-bagienne i trzcinowo-bagienne oraz podrzędnie trzcinowo-leśne; średnio- i słabo rozłożone (20–40%). Złoże jest zawodnione, poziom wodonośny występuje na głębokości 0,8–1,0 m p.p.t. Badań jakościowych torfów nie wykonano. Przydatność torfów w celu polepszenia gleby w obrębie upraw leśnych określona została przez zleceniodawcę (Nadleśnictwo Kraśnik) doświadczalnie w szkółkach leśnych. Torfy można stosować również w rolnictwie i ogrodnictwie.

Z punktu widzenia ochrony wartości złóż wszystkie złoża udokumentowane w granicach arkusza Chodel zaliczono do klasy 4, tj. złóż powszechnie występujących i łatwo dostępnych. Są to złoża o prostej budowie, seria surowcowa jest jednorodna, w ich obrębie nie zostały stwierdzone zaburzenia. Pod względem konfliktowości ze środowiskiem przyrodniczym złoża piasków „Grabówka II” i torfów „Grabówka” zostały zaklasyfikowane do złóż konfliktowych, możliwych do zagospodarowania po spełnieniu wymagań. Oba złoża zlokalizowane są w granicach obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (ostoja siedliskowa Opole Lubelskie). Ponadto złożo torfów udokumentowane jest na obszarze leśnym i w obrębie łąk wykształconych na glebach pochodzenia organicznego.

Pozostałe złoża są złożami małokonfliktowymi. Pomimo tego, że część złóż kopalin okrucowych zlokalizowana jest na obszarach leśnych (obrzeża lasów) w opracowaniu przyjęto, że lasy w tym przypadku nie powodują konfliktu – są to złoża o małych powierzchniach i miąższości serii surowcowej, która udokumentowana jest powyżej poziomu wód gruntowych. Po zakończeniu eksploatacji wyrobiska będą (lub w przypadku zakończonej eksploatacji są) rekultywowane w kierunku leśnym. Również w przypadku złóż lessów „Boby” i margli „Zakęcie” przyjęto, że występujące w granicach złóż gleby chronione dla użytkowania rolniczego nie stanowią konfliktu przy prowadzonej eksploatacji.

Cały obszar odwzorowany w granicach arkusza Chodel znajduje się w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka lubelska (Lublin). Z uwagi na małą powierzchnię złóż, prowadzoną i przewidywaną eksploatację kopalin z warstwy udokumentowanej powyżej zwierciadła wód gruntowych oraz braku przeróbki kopaliny zagospodarowanie złóż nie stanowi zagrożenia dla wód GZWP nr 406.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Aktualnie w granicach arkusza Chodel koncesjonowaną eksploatację kopalin prowadzi się w granicach 8 złóż kopalin okruchowych i złoża margli. Wydobyta kopalina nie podlega przeróbce. Wszystkie złoża eksploatowane są z warstwy surowcowej udokumentowanej powyżej zwierciadła wód gruntowych. Eksploatacja lessów na potrzeby ceramiki budowlanej i torfów została zaniechana.

Złoże „Grabówka II” eksploatowane jest od 2000 r. w ramach koncesji wydanej przez Starostę Powiatu Opole Lubelskie (decyzja ta nie ustanawiała obszaru i terenu górniczego). W 2006 r. użytkownik – Kopalnia Piachu Gwarek II SC z Opola Lubelskiego, zwrócił się ponownie do Starosty o ustanowienie obszaru i terenu górniczego. Wyznaczony obszar i teren górniczy „Grabówka II – pole A”, o powierzchni 1,96 ha, obejmuje zachodnią część złoża, w której prowadzona była eksploatacja. W 2008 r. kolejną decyzją Starosty Powiatu Opole Lubelskie przedłużony został okres ważności koncesji do 16.04.2013 r. W wyniku eksploatacji powstało rozległe wyrobisko stokowo-wgłębne, które planuje się zrehabilitować w kierunku leśnym. Prac rehabilitacyjnych nie podjęto. W 2010 r. eksploatacja w obrębie złoża nie była prowadzona.

Złoże „Cuple III” eksploatowane jest na niewielką skalę od 2004 r. w ramach koncesji wydanej przez Wojewodę Lubelskiego, której ważność upływa 31.12.2010 r. W wyniku eksploatacji powstało rozległe, płytke wyrobisko, które będzie zrehabilitowane w kierunku rolnym. Dla złoża ustanowiony jest obszar i teren górniczy o powierzchni 2,92 ha.

Wydobycie piasków ze złoża „Malinowszczyzna III” od 1996 r. prowadzi Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe STAN-LUB SC z siedzibą w Beżycach. Koncesja na wydobycie kopaliny wydana była w 1996 r.. Decyzja koncesyjna była zmieniana dwukrotnie, w 2000 r. i 2006 r., w związku z powiększeniem obszaru złoża. Aktualna koncesja wydana przez Marszałka Województwa Lubelskiego obowiązuje w okresie 25.09.2006–31.12.2016 r. Tą samą decyzją ustanowiono dla złoża obszar i teren górniczy o powierzchni 7,06 ha. Wydobycie prowadzone jest w wyrobisku stokowo-wgłębny. Po zakończeniu eksploatacji planuje się wykonanie rehabilitacji w kierunku leśnym.

Złoże „Malinowszczyzna VIII” eksploatowane jest od 2008 r. w ramach koncesji wydanej przez Starostę Powiatu Lubelskiego, która obowiązuje w okresie 14.07.2008–15.07.2016 r. Z uwagi na konieczność zachowania 10 metrowej granicy eksploatacji złoża od istniejących użytków leśnych utworzono dwa obszary i tereny górnicze o powierzchniach 0,55 ha i 0,81 ha.

Użytkownik (Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe z siedzibą w Krężnicy Okrągłej 179) zobowiązany jest po zakończeniu eksploatacji do wykonania rekultywacji w kierunku leśnym.

Od 2003 r. prowadzone jest pozyskiwanie piasków ze złoża „Kozuchówka”. Koncesja wydana w 2003 r. przez Starostę Powiatu Opole Lubelskie, została przedłużona na wniosek Użytkownika (Usługowy Zakład Remontowo-Budowlany SC Kopalnia Piachu z siedzibą w Chodlu) do roku 2020. Wydobycie piasku prowadzone jest w granicach obszaru i terenu górniczego o powierzchni 0,60 ha. Po zakończeniu eksploatacji wyrobisko zostanie zrehabilitowane w kierunku leśnym.

Eksploatację ze złoża „Godów” od 2004 r. prowadzi PPTHU ROLBUD – Kopalnia Piasku z siedzibą w Gdowie. Koncesja wydana przez Starostę Powiatu Lubelskiego na lata 2004–2008, została przedłużona na wniosek Użytkownika (z powodu pozostawienia w złożu znacznej ilości niewydobytej kopaliny) w 2008 r. na kolejnych 9 lat (do 2017 r.). Dla złoża ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,88 ha (równy granicy złoża). Eksploatacja prowadzona jest na niewielką skalę w obrębie wyrobiska węgelnego. Piaski po wydobyciu podlegają segregacji na frakcję. Planowany jest rolniczo-wodny kierunek rekultywacji wyrobiska poeksploatacyjnego.

Użytkownikiem złoża „Budzyń” jest firma PPT-H-U ROLBUD – Kopalnia Piasku z siedzibą w Godowie. Wydobycie piasków prowadzone jest w ramach koncesji wydanej przez Marszałka Województwa Lubelskiego (29.06.2010–30.06.2020 r.) od lipca 2010 r. Po zakończeniu eksploatacji wyrobiska planuje się zrehabilitować je w kierunku leśnym.

Złoże „Ratoszyn I” eksploatowane jest przez Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Chodlu zgodnie z koncesją wydaną przez Wojewodę Lubelskiego na okres 22.08.2005–23.08.2015 r. Wydobycie piasku prowadzone jest w obrębie obszaru i terenu górniczego „Ratoszyn – pole A” o powierzchni 1,78 ha (w granicach złoża bilansowego). Piaski i piaski gliniaste współwystępujące w złożu są wykorzystywane na potrzeby gminy Chodel do budowy, remontu i naprawy dróg.

Margle udokumentowane na potrzeby rolnictwa w złożu „Zakątek” są eksploatowane od 1999 r. w ramach koncesji, które po upływie terminu ważności są na wniosek Użytkownika przedłużane. Aktualnie obowiązująca koncesja (25.02.2011–25.02.2026 r.) wydana została przez Starostę Powiatu Lubelskiego. W ramach koncesji dla złoża wyznaczono obszar i teren górniczy o powierzchni 1,96 ha. Margiel można stosować w stanie naturalnym (po zmieleniu) do bezpośredniego wapnowania pól lub do produkcji nawozów wapniowych.

Koncesja na eksploatację piasków ze złoża „Chodel” została wygaszona decyzją Starosty Powiatu Opole Lubelskie z dn. 11.05.2011 r. Wydobycie kopaliny ze złoża prowadzone

było w latach 1994 – 2010 r. przez Prywatne Przedsiębiorstwo Transportowo-Handlowo-Usługowe ROLBUD, Kopalnie Piasku z siedzibą w Godowie. Wyrobisko planuje się zrekułtywować w kierunku leśnym.

Eksploatacja torfów ze złoża „Grabówka” była prowadzona przez Nadleśnictwo Kraśnik w 1995 r. w celu określenia przydatności torfów do polepszenia gleby w obrębie upraw leśnych. Ze złoża wydobyto ok. 1,40 tys. m³ torfów. Wyrobisko uległo samorekultywacji.

Złóża „Cuple” (eksploatowane w latach 1994–2004) i „Cuple II” (eksploatacja prowadzona była w 1995 r.) zostały zrekułtywowane w kierunku leśnym.

Eksploatacja prowadzona w granicach złóż „Malinowszczyzna” (1992–1995) i „Malinowszczyzna V pole B” (1999–2003) została zakończona, a wyrobiska zrekułtywowano w kierunku leśnym.

Złoże „Dylązki” eksploatowano w latach 90. XX w. na potrzeby Lubelskiego Przedsiębiorstwa Produkcji Kruszywa. Po zakończeniu eksploatacji wyrobisko zostało zrekułtywowane w kierunku leśnym.

Eksploatacja złoża „Dylązki II” prowadzona była w II poł. lat 90. XX w. Wyrobisko poeksploatacyjne uległo samorekultywacji w kierunku leśnym.

Złoże „Majdan Skrzynecki II” było eksploatowane na potrzeby drogowe w latach 1995 – 2002 przez firmę Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „Stef-Krusz” z siedzibą w Borzechowie. Po zakończeniu eksploatacji obszar złoża został wyrównany i zrekułtywowany w kierunku rekreacyjnym – kort tenisowy i łąki obsiane trawą.

W granicach złoża „Boby” wydobywanie lessów prowadzono w latach 1998–2004 na potrzeby zlokalizowanej w sąsiedztwie cegielni „Boby Książęce”, która produkowała cegłę pełną. W 2004 r. Użytkownik wystąpił o wygaszenie koncesji, wydanej przez Wojewodę lubelskiego na okres 1998–2008 r., w związku z zaniechaniem eksploatacji. Wyrobisko zostało zrekułtywowane w kierunku rolniczym.

W granicach złoża „Wierzbica” wydobywanie lessów prowadzono w latach 1998–2007 na potrzeby zlokalizowanej w sąsiedztwie cegielni, która produkowała cegłę pełną. W 2008 r. Użytkownik wystąpił o wygaszenie koncesji, której termin ważności upływał 15.05.2013 r., w związku z zaniechaniem eksploatacji. Prace rekultywacyjne, w kierunku leśnym, były prowadzone na bieżąco w trakcie eksploatacji złoża.

Do tej pory eksploatacji nie podjęto ze złóż „Cuple IV” i „Malinowszczyzna VI”.

W obrębie złóż skreślonych z krajowego Bilansu zasobów kopalin: „Dylązki III” (eksploatacja w latach 1997–2002 r.), „Dylązki IV” (1998–2002 r.), „Malinowszczyzna VII” (2002–2004 r.) wyrobiska zostały zrekułtywowane i zagospodarowane w kierunku leśnym. Po zakoń-

czeniu eksploatacji złoża „Malinowszczyzna IV” (1999–2003 r.), teren wyrobiska został uporządkowany (dno wyrównane, skarpy wyprofilowane) zachodzą procesy samorekultywacji.

W trakcie zwiadu terenowego, który został przeprowadzony we wrześniu 2010 r., zlokalizowano punkty niekoncesjonowanego pozyskiwania kruszywa piaszczystego na potrzeby okolicznych mieszkańców. Największe wyrobiska powstałe w wyniku „dzikiej” eksploatacji występują w rejonach miejscowości: Grabówka, Emilcin, Siewalka, Adelina, Cuple, Malinowszczyzna, Wólka Komaszycza, Budzyń, Chodel, Zalesie, Wały i Łopiennik. Dla punktów tych zostały wykonane karty informacyjne.

Została także udokumentowana niekoncesjonowana eksploatacja torfów przez okolicznych rolników w dolinie rzeki Chodelki – rejon miejscowości Grabówka (fot. 1).



Fot. 1. Niekoncesjonowana eksploatacja torfów.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszar arkusza Chodel nie należy do zasobnego w surowce mineralne. Wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych, które były prowadzone w tym rejonie, nie wskazują na zbyt duże możliwości powiększenia bazy surowcowej. Budowa geologiczna przypowierzchniowych warstw daje jedynie przesłanki do udokumentowania złóż kopalin okruchowych i surowców węglanowych – opok i margli, które zaspakajałyby potrzeby lokalne.

Obszarów prognostycznych nie wyznaczono z braku dostatecznych informacji o warunkach geologiczno-górnicznych i jakości kopalin. Obszary perspektywiczne wyznaczone zostały głównie na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Marszałek, 1991, 2001) oraz opracowań surowcowych o charakterze regionalnym, a także wizji tereno-

Baza zasobowa kruszywa piaszczysto-żwirowego i żwirowego jest deficytowa na całej Lubelszczyźnie. Znalazło to potwierdzenie także w granicach arkusza Chodel. W udokumentowanych tu złożach stwierdzono występowanie wyłącznie piasków drobnoziarnistych i w nielicznych przypadkach średnioziarnistych. Przedmiotem eksploatacji na lokalną skalę mogą być piaski wodnolodowcowe i eoliczne.

W rejonie miejscowości Cuple – Malinowszczyzna – Dylażki, obszar perspektywiczny wyznaczono w obrębie rozległej pokrywy holocenijskich piasków eolicznych i wydmowych leżących na piaskach wodnolodowcowych zlodowacenia odry. Na obszarze tym udokumentowano już 14 złóż (w tym 4 wybilansowane), prowadzona jest tu również niekoncesjonowana eksploatacja na małą skalę. Parametry jakościowe piasków z tego obszaru powinny być zbliżone do tych ze złóż (tabela 2).

W okolicach Dębiny, Emilcina, Komaszyc Nowych, Rudy Godowskiej, Chodla, Budzyna, Kawęczyna i Ratoszyna występują piaski rzeczne i rzeczno-peroglacjalne tarasów nadzalewowych Chodelki i jej dopływów. Są one przedmiotem eksploatacji w złożu Budzyń. W kilku innych miejscach (zaznaczonych na mapie jako punkty występowania kopaliny) piaski te wydobywa się na mniejszą skalę bez koncesji.

Perspektywiczny dla udokumentowania kopalin okruchowych wydaje się również obszar w rejonie miejscowości Natalin, w obrębie występowania rzeczno-peroglacjalnych piasków ze żwirami z okresu zlodowacenia wilgi.

Na podstawie wizji terenowej i analizy dostępnych materiałów geologicznych za perspektywiczny dla udokumentowania piasków uznano także rejon Kępa – Kolonia Wały (Trejta, 1997b). Występują tu wodnolodowcowe piaski ze żwirem, eksploatowane w dwóch wyrobiskach w rejonie wsi Wały.

Badania geologiczno-poszukiwawcze za kruszywem grubym w rejonie miejscowości Zajączków zakończyły się wynikiem negatywnym (Lisner, Kwapisz, 1972). W wykonanych tu dwóch otworach do głębokości 10 m pod niewielkim nadkładem piaszczystym nawiercono glinę twardoplastyczną, piaszczystą.

Opoki i margle mastrychtu górnego, występujące na znacznych przestrzeniach na powierzchni lub pod niewielkim nadkładem na obszarze Równiny Bełżyckiej nie były przedmiotem szczegółowych badań dokumentacyjno-złożowych.

W granicach arkusza na podstawie opracowań surowcowych o charakterze regionalnym (Kozłowski (red.), 1984; Wyrwicka, 1974, 1984) oraz wstępnych prac geologiczno-poszukiwawczych zmierzających do udokumentowania złóż surowców węglanowych (Wy-

rwicka, Szelałowska-Skrzypczyk, 1986) wyznaczono 4 obszary perspektywiczne dla opok i jeden dla margli.

Na zachód i południe od miejscowości Trzcinięc wskazano dwa obszary w granicach wzniesienia zbudowanego z kompleksu opok przewarstwionych wkładkami margli i kredy piszącej. Opoki są na ogół gruboławicowe, lekkie i dość zwarte, w partiach przypowierzchniowych silnie spękane (Wyrwicka, Woliński 1974; Woliński, 1990).

Pozostałe obszary perspektywiczne dla opok w rejonie miejscowości Wronów i pasie Borów – Grondy a także obszar perspektywiczny w rejonie miejscowości Kolonia Radlin, gdzie występują w przewodzie margle z wkładkami kredy piszącej i opok, wyznaczono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Marszałek, 1991, 2001) i wizji terenowej.

Dla udokumentowania surowców ilastych perspektywiczne mogą być obszary w pasie Kol. Wandalin – Boby Księżę – Wierzbica – Leszczyna – Józefin, w granicach Wzniesień Urzędowskich, zbudowane z lessów. Utwory te zostały udokumentowane w granicach złóż „Boby” i „Wierzbica”. Ze względu na niską jakość surowca lessowego do produkcji ceramiki budowlanej i rolnicze użytkowanie tych terenów (gleby wysokich klas bonitacyjnych) nie zaleca się prowadzenia tu eksploatacji na skalę przemysłową, dlatego nie wskazano tu obszarów perspektywicznych.

Torfy, występujące w dolinie Chodelki nie zostały zaklasyfikowane do krajowej bazy zasobowej dla torfów opracowanej przez Instytut Melioracji i Upraw Zielonych w Falentach (Ostrzyżek, Dembek 1996). Są one niskiej jakości i znajdują się w obrębie Chodelskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz w obszarze objętym ochroną Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (ostoja siedliskowa Opole Lubelskie).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Według podziału hydrograficznego (Czarnecka, 2005) obszar arkusza Chodel znajduje się w dorzeczu Wisły i jej dopływów. Przez jego teren biegną działy wodne drugiego rzędu oddzielające zlewnie Chodelki od zlewni: Bystrzycy, Wrzelowianki i Wyżnicy.

Największą rzeką w granicach arkusza jest Chodelaka, która wraz z dopływami: Zalesianką, Chodlikiem, Kożuchówką i Leonką odwadnia północną i środkową część omawianego obszaru. Jej zlewnia zajmuje ok. 65% powierzchni arkusza. Środkowy odcinek rzeki, od Chodla, jest uregulowany i zmeliorowany. Prawie wszystkie dopływy Chodelki, poza Leonką,

mają swoje źródła na terenie arkusza i zasilane są po drodze, tak jak i rzeka główna, licznymi źródłami.

Mały fragment omawianego terenu, położony w jego północno-wschodniej części, zajmuje zlewnia Krężniczanki. Płynie ona około 0,5 km od północnej granicy mapy. Rzeka ta jest lewym dopływem Bystrzycy, która z kolei wpada do Wieprza.

Niewielki zachodni fragment obszaru arkusza znajduje się w zlewni Wrzelowianki, będącej dopływem Wisły. Bierze ona swój początek na sąsiednim arkuszu Opole Lubelskie.

Teren położony w południowej części arkusza należy do zlewni Wyżnicy i jest tu odwadniany przez jej dopływy: Podlipie i Urzędówkę. Rzeka Podlipie bierze swój początek w okolicy miejscowości Moniaki. Na odcinku źródłowym nie ma ona charakteru stałego. Jej przepływ zwiększa się dopiero w okolicy Kozarowa, gdzie jest zasilana przez źródła. Urzędówka płynąca tuż przy południowej krawędzi arkusza, w miejscowości Rankowskie Góry skręca na południowy-zachód i wpada do Wyżnicy w okolicach miejscowości Zastawie na arkuszu Kraśnik.

W granicach arkusza nie ma naturalnych zbiorników wód stojących. W pobliżu miejscowości Chodel i Janiszowice utworzone zostały liczne stawy, które zajmują tu blisko 100 ha powierzchni.

Na omawianym obszarze zarejestrowano 37 źródeł. Większość z nich bije w dolinie Chodelki i jej dopływów. Wydajności źródeł są zróżnicowane: od 0,03 do 37 l/s i zmienne. Część z nich ma charakter okresowy. Źródła o największej wydajności wypływają w dolinie Chodelki w miejscowości Borów.

Wody płynące i stojące zlokalizowane w granicach arkusza nie były w ostatnich latach objęte monitoringiem prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie.

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Chodel przedstawiono na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami (Krajewski, Binder, 2000).

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski (Paczyński red., 1995) obszar arkusza Chodel znajduje się w regionie lubelsko-podlaskim (IX), makroregionu centralnego.

Omawiany rejon leży w granicach jednolitej części wód podziemnych (JCWPd): nr 106 (Paczyński, Sadurski red., 2007).

W obrębie arkusza użytkowy poziom wodonośny występuje w szczelinowo-porowych utworach górnej kredy (mastrychtu). Generalnie warstwę wodonośną budują tu opoki, margle,

kreda pisząca i podrzędnie wapienie. Osiągają one miąższość kilkuset metrów, jednak wodonośna pozostaje tylko ich górna część do głębokości ok. 140 m.

W okolicach Chodla znaczenia użytkowego nabierają także wody z osadów czwartorzędowych pradoliny Chodelki, które z poziomem kredowym pozostają tu w kontakcie hydraulicznym. Utwory czwartorzędowe w dolinach cieków powierzchniowych i pradolinie Chodelki osiągają miąższość kilkunastu metrów.

Odływ wód podziemnych w granicach arkusza odbywa się w kierunku doliny Chodelki, która drenuje silnie cały obszar. W południowej części terenu drenaż wód kredowych związany jest z rzekami Podlipie i Urzędówka.

Głębokość występowania głównego poziomu użytkowego uzależniona jest od miąższości osadów czwartorzędowych oraz zwietrzeliny skał kredowych. Najpłycej (5–15 m p.p.t.) zwierciadło wód podziemnych poziomu użytkowego występuje w dolinach Chodelki, Podlipia i Urzędówki oraz w północno-wschodniej części arkusza w sąsiedztwie rzeki Krężniczanki. Na pozostałym obszarze głębokość ta mieści się w przedziale 15–50 m p.p.t., a na wyniesieniu w okolicach Zadworza przekracza 50 m p.p.t.

Najkorzystniejsze parametry hydrogeologiczne występują wzdłuż dolin rzecznych Chodlika i Urzędówki, posiadających założenia tektoniczne. Tutaj wartość wodoprzewodności jest większa niż $1500 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajności potencjalne studzien wierconych wynoszą od $70 \text{ m}^3/\text{h}$ do ponad $120 \text{ m}^3/\text{h}$. Na terenie wyżyn kredowych wodoprzewodność zawiera się w przedziale $200\text{--}500 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajności potencjalne studzien od 30 do $70 \text{ m}^3/\text{h}$. Uśredniona wartość przewodności wodnej w pradolinie Chodelki wynosi $591 \text{ m}^2/24\text{h}$, a wydajność potencjalna waha się od 70 do $120 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wody górnokredowe i czwartorzędowe charakteryzuje zbliżony skład fizykochemiczny. Są to wody typu wodorowęglanowo-wapniowego, słodkie, o mineralizacji od 186 do $600 \text{ mg}/\text{dm}^3$. Ich skład chemiczny jest dość jednorodny i charakterystyczny dla wód płytkich stref intensywnej wymiany. Na przeważającej części arkusza mają one dobrą jakość, choć może być ona nietrwała z uwagi na brak izolacji. Wody te wymagają jedynie prostego uzdatniania lub mogą być wykorzystywane nawet bez niego.

Stopień zagrożenia wód kredowych i czwartorzędowych na większości obszaru ich występowania oceniono na wysoki. Jedynie w części północnej i południowo-zachodniej, z uwagi na brak obiektów uciążliwych i ochronę prawną w ramach obszarów chronionego krajobrazu, zagrożenie to określono jako średnie.

Na obszarze arkusza Chodel zlokalizowano 16 ujęć wód podziemnych z utworów kredowych. Wydajności ich kształtują się w granicach $25\text{--}120 \text{ m}^3/\text{h}$. Największą eksploatację

prowadzą ujęcia komunalne Gminy Urzędów oraz Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Opolu Lubelskim.

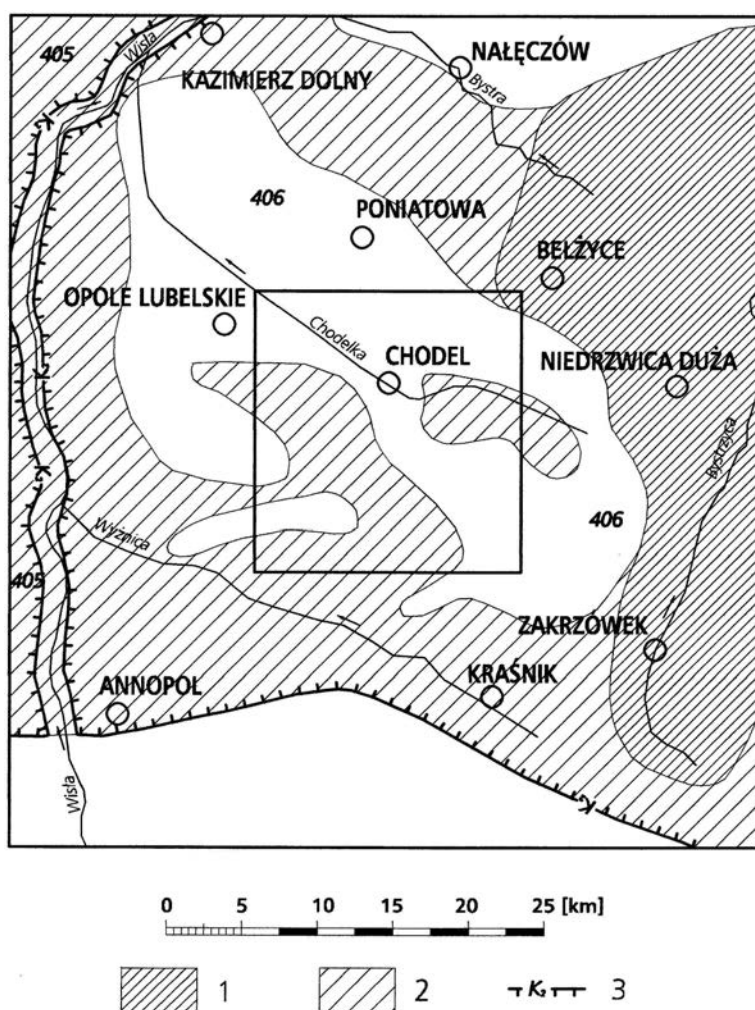


Fig. 3. Położenie arkusza Chodel na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, wg A.S. Kleczkowskiego (1990)

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

Numer, nazwa i wiek GZWP: 405 - Niecka radomska, kreda górna (K₂); 406 - Niecka lubelska (Lublin), kreda górna (K₂)

W granicach omawianego terenu bije 37 źródeł. Źródło w Borowie objęte jest monitoringiem prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie. Ocena fizykochemiczna wody z tego źródła przeprowadzona była w 2008 r. zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych (Dz U Nr 143, poz. 896)*, które przewiduje pięć klas czystości wód. Badania wykazały, że woda z tego źródła charakteryzuje się bardzo dobrą jakością – I klasa (Raport..., 2009).

Teren całego arkusza Chodel leży w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 – Niecka Lubelska (Lublin) (Czerwińska-Tomczyk i inni, 2008). Jest to górnokredowy zbiornik szczelinowy i szczelinowo-porowy (fig. 3). Czas pionowej migracji zanieczyszczeń z powierzchni terenu do wód zbiornika, na większej części omawianego terenu wynosi od 5 do 25 lat co odpowiada średniemu zagrożeniu. W północno-wschodniej, wschodniej i południowej części arkusza oraz w okolicy Puszna Godowskiego czas migracji jest znacznie krótszy (do 5 lat a miejscami nawet mniej niż 2 lata). Potencjalne zagrożenie zanieczyszczenia wód zbiornika jest w tych rejonach silne lub bardzo silne.

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 784 – Chodel, umieszczono w tabeli 3. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). 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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowalne z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temperaturze 90°C, w ciągu 1 godziny.

Tabela 3

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 784 – Chodel	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 784 – Chodel	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=7	N=7	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
			Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	15 – 56	20	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 6	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	16 – 63	27	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	4 – 10	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 7	3	3
Pb Ołów	50	100	600	7 – 20	8	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 784 – Chodel w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,		
Cr Chrom	7			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtuć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 784 – Chodel do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100.

Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

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

2. Pierwiastki promieniotwórcze

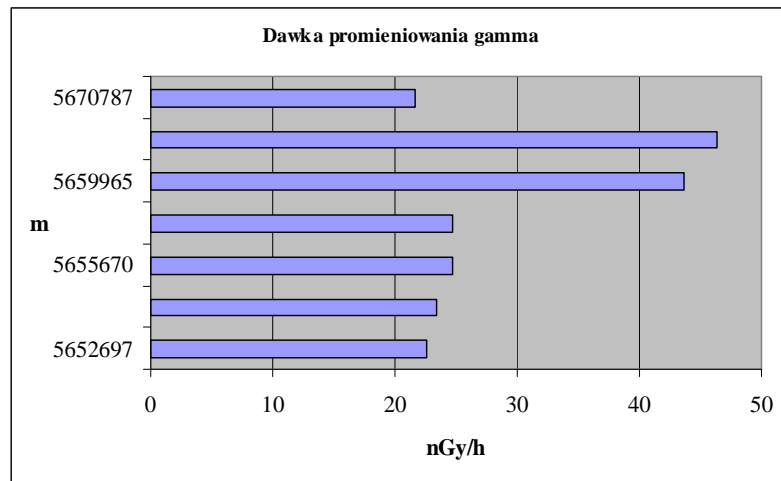
Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Map radioekologicznych 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 robiono co 1 km, a przypadku stwierdzenia podwyższonej promieniotwórczości zagęszczano je do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem czeskim GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno.

784W

PROFIL ZACHODNI



784E

PROFIL WSCHODNI

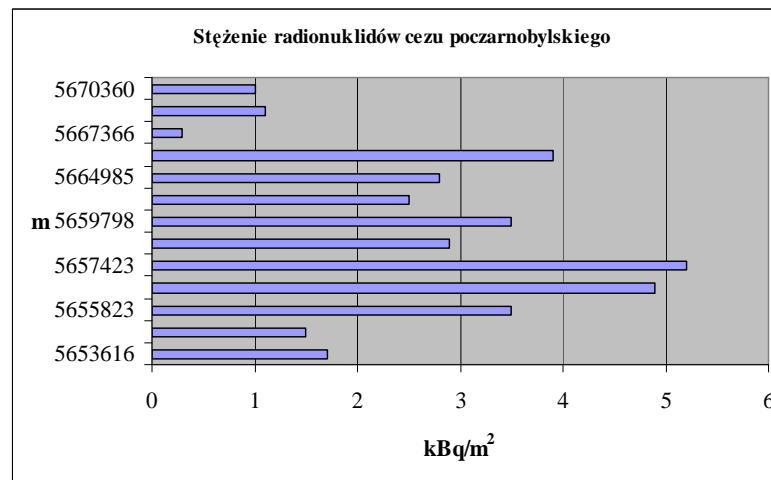
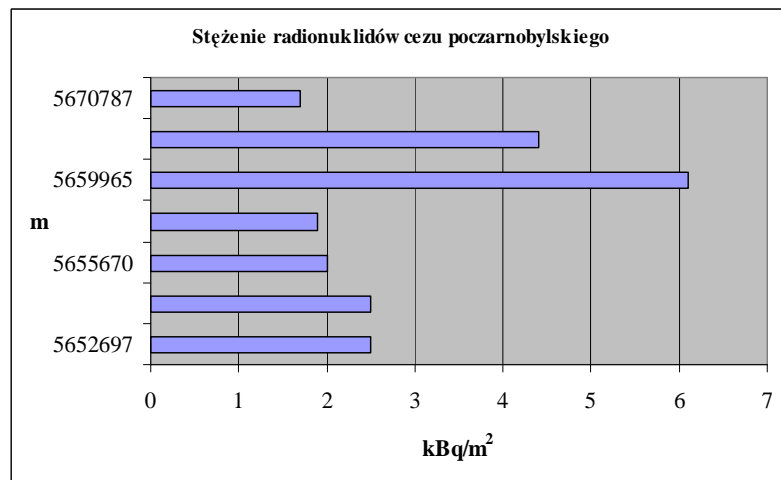
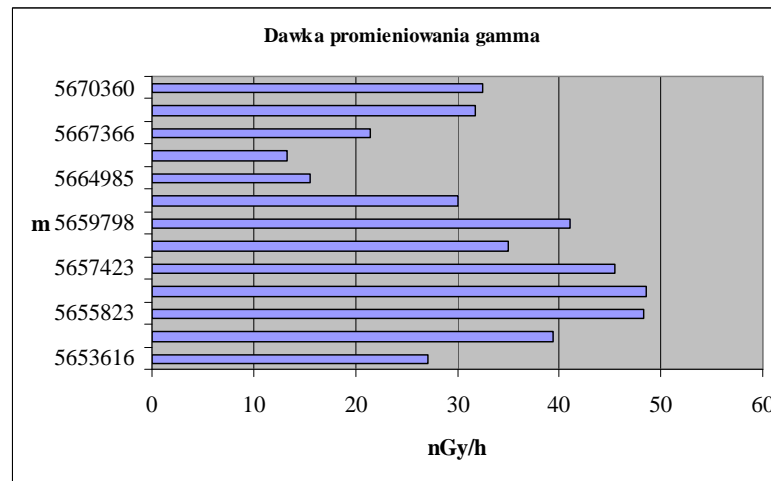


Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebachna terenie arkusza Chodel (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej) (fig. 4). Było to możliwe gdyż krawędzie arkusza ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe zostały sporządzone dla punktów pomiarowych zlokalizowanych na opisanym arkuszu, przy czym do interpretacji wykorzystano także informacje z punktów znajdujących się na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Na zachodnim profilu wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 14–31 nGy/h. Najniższe wartości są związane z piaskami i mułkami wypełniającymi dolinę rzeki Chodelki, wzrost promieniotwórczości następuje na wychodniach kredy górnej.

Na wschodnim profilu wartości promieniowania są wyraźnie wyższe, od 29 do 56 nGy/h. Odpowiadają marglom, opokom i wapieniom górnej kredy oraz pokrywającym je płatom plejstocenu (lessy i osady wodnolodowcowe).

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów cezu jest niskie, od 0,9 do 5,6 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielenia potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów typuje się uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 tekst jednolity) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjmuje się zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów rozróżnia się w nawiązaniu do 3 typów składowisk:

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych

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

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

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

Tabela 4

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

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 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).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Chodel Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Krajewski, Binder, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak

istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania.

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Chodel bezwzględny wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- tereny w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka Lubelska (cała powierzchnia analizowanego terenu),
- zabudowa miejscowości gminnej Chodel,
- obszary pokryw lessowych – na południu w rejonie Wandalin – Wierzbica – Leszczyna – Kolonia Zadworze (Marszałek, 1991, 2001),
- obszary objęte ochroną prawną Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 „Opole Lubelskie” PLH 060054 i „Komaszyce” PLH 060063 (ochrona siedlisk),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- strefy (do 250 m) wokół źródeł w rejonie miejscowości: Emilcin, Ruda Maciejowska, Ruda Godowska (2), Wronów (6), Dylązki, Wólka Komaszycka, Budzyń, Borów (7), Tarniny, Trzciniec (2), Zalesie, Wierzchowiska Dolne, Zastawki (5), Przymiarki (3), Ratoszyn (2) i Kozarów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Chodecki, Urzędówki, Podlipia, Chodlika, Leonki i pozostałych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów, tereny o nachyleniu powyżej 10°,
- obszary zagrożone ruchami masowymi – rejon Grabówki, Rudy Maciejowskie, Budzenia, Adelina, Majdanu Borowskiego – Borowa, Kolonii Borów, Skrzyńca, Majdanu Skrzynieckiego, Zastawki, Przymiarki, Chodela – Radlina, Wandalina – Chruślina – Kozarowa – Kolonii Moniaki, Wierzbicy – Starej Wsi, Natolina, Gór Rankowskich – Skoryszyc – Leszczyny, Zakościelnego – Małych Skorzcyc, Podlesia (Grabowski (red.), 2007).

Problem składowania odpadów

Cały analizowany teren, ze względu na położenie w zasięgu udokumentowanego kredowego głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka Lubelska został wyłączony z możliwości składowania odpadów (Czerwińska-Tomczyk, 2008).

Główne użytkowe poziomy wodonośne występują w spękanych osadach górnokredowych i w osadach pradoliny Chodelki.

Masyw górnokredowy porozcinany jest siecią dyslokacji nieciągłych, tworzących strefy silnej szczelinowatości. Na przeważającej części obszaru utwory szczelinowe występują bezpośrednio na powierzchni lub pod cienką pokrywą przepuszczalnych osadów czwartorzędowych, wody są więc bezpośrednio narażone na zanieczyszczenia antropogeniczne. Na podstawie analizy stopnia izolacyjności warstwy wodonośnej, zagospodarowania terenu i obecności ognisk zanieczyszczeń wysoki stopień zagrożenia wód określono dla terenów od okolic Grabówki poprzez Chodel, Granice do Zadworza. Występują tu ogniska zanieczyszczeń stwarzające zagrożenie dla słabo izolowanego głównego poziomu użytkowego. Pozostałe obszary ze względu na brak ognisk zanieczyszczeń, mimo niskiej odporności są zagrożone w średnim stopniu. Zasilania poziomu kredowego odbywa się bezpośrednio poprzez infiltrację opadów atmosferycznych. Wody podziemne zawarte w osadach czwartorzędowych w dolinie rzeki Chodelki pochodzą z zasilania bocznego. Warstwę wodonośną pod gliną zwałową zasilają częściowo wody powierzchniowe, częściowo wody osadów współczesnych i zagrzebanych dolinek .

Czwartorzędowy poziom wodonośny w utworach dolinnych Chodelki pozostaje w ścisłym związku hydraulicznym z poziomem kredowym (Krajewski, Binder, 2000)

W dokumentacji głównego zbiornika wód podziemnych nr 406, stanowiącego na tym terenie główny użytkowy poziom wodonośny, w celu jego ochrony proponuje się zakaz lokalizacji w jego zasięgu inwestycji szkodliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Na analizowanym terenie nie funkcjonują składowiska odpadów.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Chodel ocenę warunków podłoża budowlanego przeprowadzono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Chodel (Marszałek, 1991, 2001), Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Chodel (Krajewski, Binder 2000) i mapy topograficznej. Z analizy warunków podłoża budowlanego wyłączone zostały obszary występowania gleb chronionych klas I–IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego, tereny leśne i obszary w granicach złóż kopalin.

W wyniku tej analizy wyróżniono dwa rodzaje obszarów o warunkach korzystnych dla budownictwa (ok. 30% powierzchni arkusza) i o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo (ok. 6% powierzchni arkusza).

Obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa wyznaczono na gruntach spolistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych, gruntach skalistych oraz na gruntach

niespoistych (sypkich): średnio zagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a poziom wody gruntowej znajduje się głębiej niż 2 m p.p.t. Grunty tego typu występują w północnej, centralnej i zachodniej części arkusza, gdzie na powierzchni odsłaniają się średnio zagęszczone i zagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe i rzeczno-peryglacjalne, piaski eoliczne i eluwialne oraz skonsolidowane gliny zlodowacenia odry.

Dobre warunki budowlane związane są również z podłożem skalnym. Wychodnie górnokredowych gez, opok i margli największe powierzchnie poddane waloryzacji zajmują w północno-wschodniej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Tereny te wymagają dodatkowych badań z uwagi na możliwość rozwoju krasu. W zwiertzelinie skał węglanowych na skutek warunków atmosferycznych mogą zachodzić procesy pęcznienia i skurczu oraz powstawania wysadzin.

Obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, wyznaczono w rejonie występowania gruntów: słabonośnych organicznych, spoistych w stanie plastycznym lub miękkoplastycznym (gliny tarasów zalewowych i mady) oraz na gruntach niespoistych w stanie luźnym i wszystkich terenach, gdzie poziom wód gruntowych występuje płycej niż 2 m p.p.t.

Warunki tego typu wskazano w obrębie dolin rzecznych: Chodelki, Podlipia, Chodlika i Urzędówki oraz ich tarasów zalewowych, zbudowanych z holocenijskich osadów piaszczystych, najczęściej luźnych, głównie drobno- i średnioziarnistych. Niekorzystne warunki wskazano także w obszarach występowania gruntów organicznych (torfów i namulów) w dolinach rzecznych, zagłębieniach bezodpływowych i w bezpośrednim sąsiedztwie zbiorników wodnych. Gruntom organicznym mogą towarzyszyć wody agresywne w stosunku do betonu i stali. Dodatkowym czynnikiem obniżającym wartość tych terenów pod względem budowlanym jest płytkie występowanie zwierciadła wód gruntowych na głębokości do 2 m p.p.t.

W południowej części obszaru arkusza (w pasie Kolonia Wandalin – Wierzbica – Leszczyna) na powierzchni występują lessy, które są predysponowane do występowania zjawisk sufozyjnych. W obniżeniach i rejonach osadnictwa wiejskiego, gdzie mogą występować warunki stagnacji wód grunty te mają skłonność do osiadania zapadowego. Obszary występowania utworów lessowych na większości terenu nie były poddane waloryzacji z uwagi na obecność tam gleb wysokich klas bonitacyjnych (I – IVa).

Za niekorzystne dla budownictwa uznano tereny o nachyleniu większym niż 12%. Są to strome stoki wąwozów powstałe w wyniku erozji pokrywy lessowej, a także krawędzie wyniesień morfologicznych. Obszary te zagrożone są powstaniem ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007).

Utrudnienia budowlane mogą występować także na eolicznych gruntach sypkich w stanie luźnym tworzących wydmy w okolicach: Cupli, Malinowszczyzny i Wierzchowisk. Tereny te jednak w większości porośnięte są lasami i jako takie nie były poddane waloryzacji geologiczno-inżynierskiej.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na terenie arkusza Chodel bardzo ważnym składnikiem środowiska naturalnego są gleby chronione, obejmujące ponad 50% powierzchni arkusza. Gleby wysokich klas bonitacyjnych (I-IVa) pokrywają teren Wzniesień Urzędowskich na południe od linii miejscowości Wandalin-Ratoszyn-Kolonia Kępa oraz występują w centralnej i północno-zachodniej części arkusza, stwarzając tam przydatne warunki do uprawy wszystkich ziemiopłodów. Charakterystyczne są gleby płowe właściwe oraz brunatne właściwe i wyługowane, które powstały na lessach (Dobrzański i in., 1984).

Łąki rosnące na glebach pochodzenia organicznego występują na znikomym obszarze i spotykane są głównie w dolinie Chodelki w pasie miejscowości od Grabówki do Chodla. Lasy na omawianym terenie rozmieszczone są nierównomiernie i sumarycznie pokrywają około 15% powierzchni arkusza. Poza dającymi się wyróżnić kilkoma większymi kompleksami leśnymi (głównie w części północnej i południowo-zachodniej arkusza) występują one w niewielkich płatach wśród gruntów ornych. Dominującym typem lasów występujących na tym terenie są bory. Są to lasy mieszane z przewagą sosny, dębu, buka, grabu oraz jodły.

Walory przyrodniczo-krajobrazowe obszaru objętego arkuszem Chodel są wyjątkowe nie tylko w skali regionalnej, ale również krajowej. Ponad trzecia część powierzchni arkusza podlega ochronie w granicach otuliny parku krajobrazowego, obszarów chronionego krajobrazu oraz obszarów chronionych europejskim systemem Natura 2000, a dodatkowo planowane jest poszerzenie terenów chronionych o rezerwaty przyrody i użytki ekologiczne.

Zachodnią część arkusza zajmuje fragment strefy ochronnej Wrzelowieckiego Parku Krajobrazowego, który leżąc poza zachodnimi granicami arkusza Chodel obejmuje szczególną ochroną krajobraz kulturowy północno-zachodniego skraju Wzniesień Urzędowskich, fragment kotliny Chodelskiej oraz fragment doliny Wisły. Park (o powierzchni 4 989 ha) wraz z otuliną (13 625 ha) stanowi ważne ogniwo zachodniej części Ekologicznego Systemu Obszarów Chronionych województwa lubelskiego, łącząc w zwarty ciąg ekologiczny dolinę Wisły, obrzeżającą od zachodu Wyżynę Lubelską, z innymi obszarami chronionymi na tym terenie. Północna część sfery ochronnej parku graniczy z Chodelskim Obszarem Chronionego

Krajobrazu, natomiast południowo-zachodni fragment otuliny z Kraśnickim Obszarem Chronionego Krajobrazu.

Generalnie obszary chronionego krajobrazu obejmują wyróżniające się krajobrazowo tereny o różnych typach ekosystemu, odznaczające się niewielkim stopniem zniekształcenia środowiska przyrodniczego, których zadaniem jest ochrona terenów o walorach przyrodniczych, krajobrazowych i kulturowych. W granicach arkusza Chodel znajdują się fragmenty dwóch wymienionych obszarów.

Od północno-zachodnich granic arkusza wzdłuż doliny rzeki Chodelki ciągnie się utworzony w 1990 roku Chodelski Obszar Chronionego Krajobrazu. Na jego terenie bezpośrednio sąsiadują ze sobą duże powierzchnie leśne, łąkowe, wodne i polne warunkujące wysokie kategorie bonitacyjne pod względem faunistycznym, co sprawia że obszar ten można uznać za teren o sprzyjających warunkach dla ochrony wielu gatunków fauny narażonych na wyginięcie w obszarach intensywniej zagospodarowanych. Chodelski OChK zajmuje powierzchnię 23 338 ha, z czego większość znajduje się poza omawianym terenem, głównie na arkuszach sąsiednich: Nałęczów (747) i Opole Lubelskie (783).

Południowo-wschodnią część arkusza zajmuje niewielki skrawek Kraśnickiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, utworzonego w 1990 roku na obszarze 29 270 ha. Swoim zasięgiem obejmuje malowniczy krajobraz Wzniesień Urzędowskich, w który wtapiają się lasy grądowe, urokliwe zagajniki, śródleśne polany, wąwozy lessowe, liczne stawy i doliny rzeczne. Zachowały się tu tereny o niewielkim stopniu przekształcenia środowiska naturalnego, co stwarza dogodne warunki dla ostoi dzikich zwierząt i rozwoju stanowisk roślin chronionych. Kraśnicki Obszar Chronionego Krajobrazu kontynuuje się na arkuszach: Opole Lubelskie (783) i Kraśnik (821).

Jedną z najwyższych kategorii ochrony obiektów przyrodniczych stanowią rezerwaty przyrody. Do tej pory w obrębie arkusza nie zatwierdzono prawnie takiego obszaru, jednakże w najbliższych latach planowane jest utworzenie w okolicach Wandalina rezerwatu krajobrazowo-florystyczno-leśnego o nazwie „Zadole-Chruślina” (tabela 5). Do statusu rezerwatu wskazuje się zalesiony krajobraz wąwozów lessowych oraz stanowiska rzadkich i chronionych roślin.

Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów (bagna, łąki, nieużytki, dawne tereny leśne), które mają znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej. Na terenie arkusza Chodel ustanowiono prawnie jeden taki obszar, a dwa kolejne wskazano do objęcia ochroną w przyszłości (tabela 5). W 1994 roku, na północ od wsi Emilcin, utworzono użytek ekologiczny o tej samej nazwie, obejmujący płat torfowiska niskiego

z zastoiskami wodnymi o dużej różnorodności florystycznej. Natomiast w rejonie Komaszyc planowane jest utworzenie użytku „Łąki Komaszyckie”, obejmującego ekosystemy łąkowe, torfowiskowe i bagienne występujące w dolinie Chodelki i bezimiennego ciekę spod Komarżyc Starych, a na północny zachód od Chodla zaproponowano na użytek ekologicznego śródleśny staw wraz z pełnym pasem szuwarów i trzcinowisk, które są miejscem lęgów lub żerowania kilkunasto wodno-błotnych gatunków ptaków.

Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe wyznacza się dla zachowania wyjątkowo cennych fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego. Na terenie omawianego arkusza, na południowy zachód od Chodla, projektuje się utworzenie takiego zespołu, który na obszarze ok. 100 ha obejmowałby ochroną fragment dna doliny Chodelki wraz z kilkoma stawami, łąkami i lasem. Na terenie tym występują nie tylko różnorodne gatunki ptaków i płazów chronionych, ale również uwagę przyciąga harmonijny, malowniczy krajobraz z wyróżniającymi się ruinami kościoła „Loteriańskiego”.

Tabela 5

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

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Wandalin, Chruślina	<u>Opole Lub., Józefów n/Wisła</u> opolski	*	K, FI, L - „Zadole-Chruślina” (216)
2	P	Krężnica Okragła	<u>Bełżyce</u> lubelski	1993	Pż – grupa 47 drzew: kasztanowiec, 4 jesiony, 42 lipy drob- nolistne
3	P	Godów	<u>Chodel</u> opolski	1987	Pż – 2 dęby szypułkowe
4	P	Godów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż - kilkanaście okazów robinii aka- cjowej
5	P	Godów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – kasztanowiec (obwód 250 cm)
6	P	Zastawki	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – czereśnia polna (obwód 230 cm)
7	P	Kawęczyn	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – lipa drobnolistna (obwód 290 cm)
8	P	Kawęczyn	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – kasztanowiec (obwód 310 cm)
9	P	Borów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pn – Ż
10	P	Borów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pn – Ż
11	P	Borów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pn – Ż
12	P	Borów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pn – Ż

1	2	3	4	5	6
13	P	Borów	<u>Chodel</u> opolski	*	Pn – Ź
14	P	Kolonia Granice	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – dąb szypułkowy (obwód 250 cm)
15	P	Kolonia Radlin	<u>Chodel</u> opolski	*	Pż – lipa drobnolistna
16	P	Skorczyce (park wiejski)	<u>Urzędów</u> kraśnicki	1987	Pż – dąb szypułkowy
17	U	Emilcin	<u>Opole Lubelskie</u> opolski	1994	„Emilcin” – torfowiska z zastoiskami wodnymi (9,62)
18	U	Komaszyce, Emilcin	<u>Opole Lubelskie</u> opolski	*	„Łąki Komaszyckie” – łąki, torfowi- ska i bagna (ok. 552)
19	U	Chodel	<u>Chodel</u> opolski	*	„Chodel” – śródleśny staw (ok. 13)
20	Z	Chodel	<u>Chodel</u> opolski	*	„Chodel” (ok. 100)

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody; **U** – użytek ekologiczny, **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy, **Ź** - źródło;

Rubryka 5: * - obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **K** – krajobrazowy, **L** – leśny, **Fl** – florystyczny;
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej.

Dopełnieniem bogactwa przyrodniczego tego rejonu są 3 pomniki przyrody (tabela 5), które podlegają ochronie konserwatorskiej i 12 obiektów, które o taki status się ubiegają. Wśród drzew objętych ochroną znajdują się pojedyncze dęby szypułkowe oraz kasztanowiec, 4 jesiony i szpalery lip drobnolistnych, będących pozostałością parku podworskiego, natomiast do statusu pomnika przyrody wskazano zarówno obiekty przyrody ożywionej (pojedyncze drzewa i aleję drzew) jak i nieożywionej (podzboczowe, szczelinowo-warstwowe źródła w dolinie Chodelki, których wydajność waha się od 10 do 40 l/s). Ponadto podczas zwiadu terenowego, zlokalizowano na omawianym terenie trzy głazy narzutowe o średnicy większej niż 1,5 m, które dotychczas nie zostały objęte ochroną prawną.

W systemie sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998) w granicach arkusza znajduje się fragment międzynarodowego obszaru węzłowego „Dolina Środkowej Wisły” (fig. 5).

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej (<http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl>).

W skład sieci NATURA 2000 wchodzi obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków tzw. „Ptasiej” (Rozporządzenie MŚ z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków NATURA 2000) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie

Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrody oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Siedliskowej”. Zgodnie z systemem Natura, w obrębie terenu arkusza Chodel znajduje się fragment ostoi siedliskowej „Opole Lubelskie” oraz ostoi „Komaszyce”, których charakterystykę zawiera tabela 6.

Ostoja „Opole Lubelskie” jest drugą w regionie, co do wielkości, kolonią rozrodczą nietoperzy z gatunków Nocek duży (*Myotis myotis*) oraz Mroczek późny (*Eptesicus serotinus*). Znajduje się w niej również żerowisko nietoperzy. Natomiast w skład ostoi „Komaszyce” wchodzi torfowisko niskie występujące w dolince małego ciekę będącego dopływem Chodelki. W wykształconych tam zbiorowiskach wodnych zanotowano stanowiska kilkunastu rzadkich i objętych ochroną prawną gatunków roślin. Na torfowisku tym występują różnej wielkości i kształtu stare wyrobiska torfu.

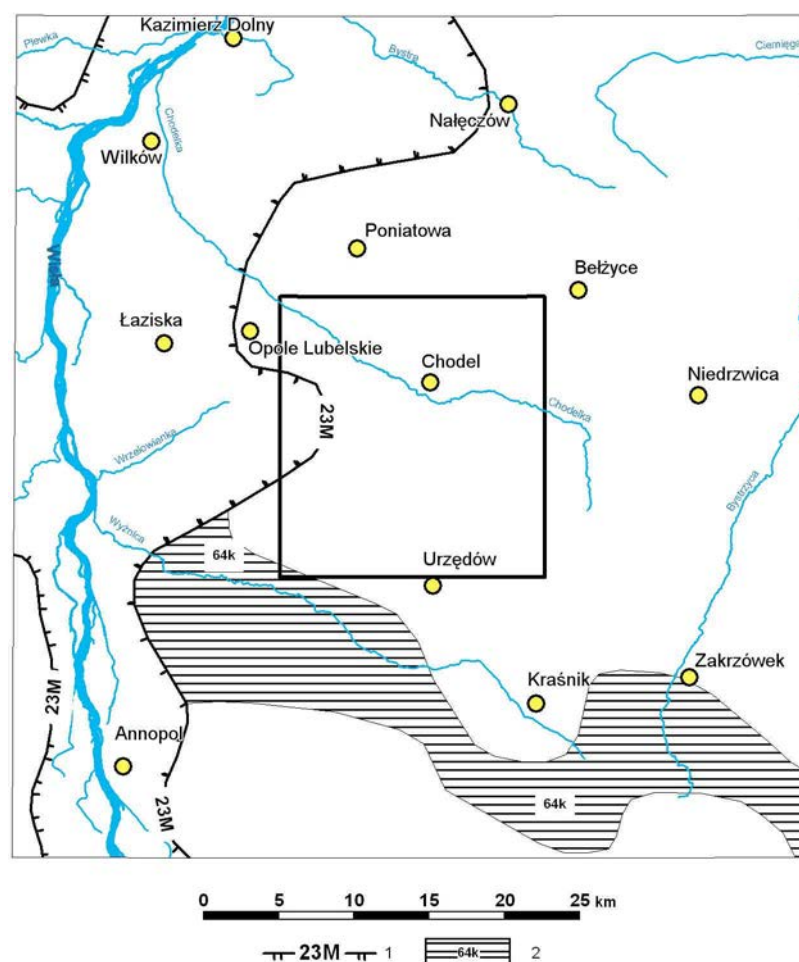


Fig. 5. Położenie arkusza Chodel na tle systemów ECONET (Liro, red. 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 23M – Doliny Środkowej Wisły. 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 64k – Wzniesień Urzędowskich.

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000

L. p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH060054	Opole Lubelskie (S)	22°01'46''	51°09'10''	2724,4	PL315	lubelskie	opolski	miasto Opole Lubelskie Opole Lubelskie miasto Poniatowa Poniatowa
2	B	PLH060063	Komaszyce (S)	22°04'46''	51°06'55''	127,8	PL315	lubelskie	opolski	Opole Lubelskie, Chodel

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

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie: S - specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Na obszarze objętym arkuszem Chodel ślady bytności człowieka datowane są od paleolitu, mezolitu i neolitu, poprzez epokę brązu i żelaza, średniowiecze do czasów nowożytnych. Prace archeologiczne prowadzone w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP) wykazały liczne stanowiska, często wielokulturowe, świadczące o ciągłości osadnictwa na tym obszarze, spośród których na mapie przedstawiono 9 stanowisk o najwyższej wartości poznawczej.

Najstarsze zachowane ślady działalności człowieka pochodzą z epoki kamienia – w rejonie Siewalki i Przymiarek odkryto ślady osadnictwa i obozowiska datowane na paleolit schyłkowy i mezolit, a w pobliżu wsi Łopiennik i Kolonii Wierzbica skatalogowano ślady neolitycznych osad. W późniejszych czasach, w epoce brązu (1700–700 r. p.n.e.), na tutejszych terenach rozwijała się kultura łużycka, której ślady zachowały się w dolinie Chodelki w okolicach Majdanu Skrzynieckiego (osady i cmentarzysko ciałopalne). Najwięcej obiektów zachowało się z okresu średniowiecza – do najciekawszych należy pradziejowa osada w Ratoszynie I, której początki datują się na VII wiek oraz grodzisko we wsi Leszczyna (VIII–IX w.). Grodzisko to jest jednym z najlepiej zachowanych grodzisk wczesnośredniowiecznych Lubelszczyzny, które istniało ponad 100 lat i przestało być użytkowane blisko wiek przed powstaniem pierwszego państwa polskiego Mieszka I. Na obszarze ok. 3 ha, na kilkunastometrowym cyplu lessowym zachowały się dwa koncentryczne pierścienie wałów przedzielone głęboką fosą. Obecnie całość jest w dużym stopniu zalesiona.

W granicach omawianego arkusza zachowały się nieliczne zabytki sakralne, architektoniczne i komponowanej zieleni objęte opieką konserwatorską.

Do najcenniejszych zabytków sakralnych na terenie arkusza należy kościół parafialny Świętej Trójcy w Chodlu wybudowany w latach 1530–1541 wraz z cmentarzem przykościelnym i XVII-wiecznym ogrodzeniem z bramą i kapliczkami. Sama świątynia ta jest jednym z piękniejszych przykładów połączenia tradycyjnych cech sakralnej architektury gotyckiej z kanonami renesansu, a za najcenniejsze uchodzą w niej: gotycka chrzcielnica z piaskowca, 2 konfesjonały barokowe (1615 r.), ambona w stylu regencyjnym przeniesiona w 1843 r. z lubelskiego kościoła św. Michała (XVII-wieczny) oraz ołtarz główny z cudownym obrazem Matki Boskiej Loretańskiej. Obraz ten został przeniesiony w 1785 r. z dawnego kościoła jezuitów pw. MB Loterańskiej wzniesionego w latach 1736–1750. Obecnie ze świątyni leżącej na wysepce stawu na południowy wschód od Chodla, pozostały jedynie ruiny. Do pozostałych zabytków sakralnych znajdujących się na omawianym terenie należą dwa kościoły w stylu neo-

gotyckim: pw. św. Macieja Apostoła i św. Katarzyny w Ratoszynie (1907–1911 r.) oraz pw. Najświętszego Serca Jezusa w Bobach-Wsi wraz z przykościelnymi cmentarzami.

Zabytków architektonicznych figurujących w rejestrze konserwatorskim jest zaledwie kilka. W Ratoszynie, w otoczeniu pozostałości przydworskiego parku, stoi murowany „dworek Nowakowskich” z przełomu XVIII i XIX wieku, natomiast w Łopienniku XIX-wieczny zespół dworski jest w trakcie odrestaurowywania. Parki podworskie zachowały się ponadto we Wronowie (z końca XVIII w.) i w Moniakach (XVIII/XIX wiek).

Na omawianym terenie ustanowiono wiele miejsc pamięci, które upamiętniają głównie poległych w czasie działań wojennych: cmentarze żołnierzy niemieckich i Austro-Węgrów we Wronowie poległych w 1915 roku, mogiła powstańców styczniowych w Bobach-Kolonii, pomniki ku czci poległych partyzantów Armii Krajowej w Dylązach, Chodlu, Kozuchówce i Wólce Kępskiej, pomniki w Chodlu i Grabówce poświęcone ofiarom II wojny światowej oraz głaz pamiątkowy upamiętniający Tadeusza Kościuszkę w Ratoszynie. W 2005 roku w Emilcinie stanął pomnik o zupełnie innym charakterze. Jest nim pomnik UFO upamiętniający spotkanie mieszkańca wsi z istotami pozaziemskimi, które stało się jednym z najgłośniejszych w Polsce przypadków związanych z doniesieniami o spotkaniach z UFO i jego pasażerami.

XIII. Podsumowanie

Obszar odwzorowany na arkuszu Chodel położony jest w zachodniej części województwa lubelskiego w granicach powiatów opolskiego, lubelskiego i kraśnickiego. Tereny te zlokalizowane są na pograniczu trzech jednostek fizyczno-geograficznych – Równiny Bełżyckiej, Kotliny Chodelskiej i Wzniesień Urzędowskich. Korzystne warunki klimatyczne oraz występujące na około 50% powierzchni mapy gleby wysokich klas bonitacyjnych sprzyjają rolniczemu zagospodarowaniu terenu. Dominują niewielkie gospodarstwa indywidualne o produkcji mieszanej z przewagą sadownictwa.

Na obszarze arkusza zostało udokumentowanych 22 złóż kopalin pospolitych – 18 złóż piasków, 2 złoża surowców ilastych ceramiki budowlanej (lessów), 1 złożo torfów i 1 złożo margli. Są to złoża o niewielkich powierzchniach – na ogół 1–2 ha (ograniczone własnością gruntów użytkownika) i zasobach, które mają znaczenie lokalne. Złoża te (z wyjątkiem złoża piasków „Grabówka II” i torfów „Grabówka”) zlokalizowane są poza terenami chronionymi przyrodniczo i mogą być zagospodarowane bez większych ograniczeń. Aktualnie, koncesjonowane wydobywanie prowadzone jest w obrębie 8 złóż kopalin okruchowych i złoża margli. Kopaliny nie podlegają przeróbce. W 11 złożach eksploatacja została zaniechana – kopalina

praktycznie została wyeksploatowana, a wyrobiska zrekułtywowano (najczęściej stosowanym kierunkiem rekułtywacji na tym terenie jest zalesianie). W przypadku takich złóż wskazane jest, aby właściwe jednostki administracji państwowej złożyły wnioski o skreślenie złóż z krajowego bilansu zasobów kopalin. W obszarze dwóch złóż piasków – „Cuple IV” i „Malinowszczyzna VI” eksploatacja do tej pory nie została podjęta. W granicach arkusza Chodel prowadzone jest również niekoncesjonowane pozyskiwanie piasków na potrzeby okolicznych mieszkańców oraz torfów w dolinie rzeki Chodelki.

Wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych, które były prowadzone w tym rejonie, nie wskazują na zbyt duże możliwości powiększenia bazy surowcowej. Budowa geologiczna przypowierzchniowych warstw daje jedynie przesłanki do udokumentowania złóż kopalin okrucowych i surowców węglanowych – opok i margli, które zaspakajałyby potrzeby lokalne.

W granicach arkusza nie ma naturalnych zbiorników wód stojących. W pobliżu miejscowości Chodel i Janiszowice utworzone zostały liczne stawy. Na omawianym obszarze zarejestrowano 37 źródeł. Wody płynące i stojące w granicach arkusza nie były w ostatnich latach objęte monitoringiem prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie.

Na omawianym obszarze występują 2 piętra wodonośne o znaczeniu użytkowym – kredowe i lokalnie (w północno zachodniej części mapy) czwartorzędowe, które pozostają ze sobą w kontakcie hydraulicznym. Na ogół występujące w nich wody są dobrej jakości (wymagają jedynie prostego uzdatniania), choć może być ona nietrwała z uwagi na brak izolacji poziomemu wodonosnego. Teren całego arkusza Chodel leży w zasięgu głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 – Niecka Lubelska (Lublin). Stopień zagrożenia wód kredowych na większości obszaru oceniono na wysoki. Dlatego duże znaczenie należy przywiązywać do ich ochrony, dążąc do uregulowania gospodarki wodno-ściekowej oraz właściwego stosowania nawozów sztucznych i środków ochrony roślin.

Na omawianym obszarze przeważają warunki korzystne dla budownictwa. Stanowią one około 30% powierzchni arkusza objętego waloryzacją. Jako korzystne dla budownictwa zaklasyfikowano obszary, gdzie na powierzchni odślaniają się średnio zagęszczone i zagęszczone piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz skonsolidowane gliny zlodowacenia odry a także piaski, mułki i gliny, powstałe w wyniku wietrzenia starszych utworów glacialnych.

Warunki niekorzystne dla zabudowy obejmują tereny występowania gruntów słabonośnych, przede wszystkim w obrębie dolin rzecznych, oraz obszary o spadkach terenu przekraczających 12%. Zajmują one ok. 6% powierzchni arkusza. Trudności w zagospodarowaniu mogą występować na terenach wyłączonych z oceny. Dotyczy to obszarów, gdzie na po-

wierzchni są lessy (podatność na osiadanie zapadowe na skutek zmian stosunków wodnych) oraz piaski eoliczne (w przypadku wycięcia lasów, podlegają procesom wywiewania).

Obszar objęty arkuszem Chodel został całkowicie wyłączony z możliwości składowania odpadów. Położony jest w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 406 Niecka lubelska (Lublin). Główny użytkowy poziom wodonośny tworzą nieizolowane od zanieczyszczeń antropogenicznych spękane osady kredy górnej (mastrychtu) i pozostające z nimi w łączności hydraulicznej wody występujące w osadach czwartorzędowych doliny Chodelki. Stopień zagrożenia wód dla przeważającej części terenu określono na wysoki, podrzędnie średni. W dokumentacji hydrogeologicznej zbiornika nr 406 Niecka Lubelska (Lublin) wnioskuje się o zakaz lokalizacji na terenach położonych w jego zasięgu inwestycji szkodliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan, w tym składowisk odpadów.

Opisywany teren odznacza się znaczącymi walorami krajobrazowo-przyrodniczymi nie tylko w skali regionalnej, ale również krajowej. Ponad 30% obszaru arkusza objęte jest ochroną prawną w formie: obszarów chronionego krajobrazu (Chodelski OChK i Kraśnicki OChK), ostoi siedliskowych w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000 (Opole Lubelskie i Komaszycy), rezerwatu przyrody i użytku ekologicznego.

W granicach omawianego arkusza zachowały się nieliczne zabytki sakralne, architektoniczne i komponowanej zieleni objęte opieką konserwatorską.

Wymienione walory przyrodnicze, urozmaiconą rzeźba terenu oraz gleby wysokich klas bonitacyjnych stwarzają dogodne warunki do ekologicznej produkcji żywności oraz rozwoju eko- i agroturystyki.

Ważnym celem strategicznym gmin leżących w obrębie arkusza powinno być utrzymanie wysokiej jakości środowiska przyrodniczego poprzez: rozbudowę sieci kanalizacyjnych na terenach wiejskich a także edukację ekologiczną społeczności lokalnych.

XIV. Literatura

CZAJA-JARZMIK B., 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca węglanowego do produkcji wapna nawozowego „Zakęcie” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CZAJA-JARZMIK B., 2010 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża surowca węglanowego do produkcji wapna nawozowego „Zakęcie” rozliczający wielkość wyeksploatowanych zasobów po wygaśnięciu koncesji. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- CZAJA-JARZMIK B., FYDA F., 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ złoża surowca węglanowego do produkcji nawozu wapniowego „Zakęcie”. Arch. UW w Lublinie.
- CZARNECKA H., 2005 – Atlas podziału hydrograficznego Polski. IMGW Warszawa.
- CZERWIŃSKA-TOMCZYK J., RYSAK A., ŁUSIAK R., GIL R., ZWOLIŃSKI Z., 2008 - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia obszaru ochronnego zbiornika wód podziemnych Niecka Lubelska (GZWP nr 406). Centralne Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOBRZAŃSKI B., KUŹNICKI F., BIAŁOUSZ S., 1984 - Kryteria wyróżniania i przestrzenne ujęcie gleb Polski według klasyfikacji FAO
- DUDZIK R., GAŁUS S., 2005 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Ratoszyn I” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Malinowszczyzna VI”, w obrębie działki nr 536. Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., 2004 - Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża piasku „Malinowszczyzna IV” (rozliczenie zasobów po zakończeniu eksploatacji). Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., 2007 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasku „Dylągaki III” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S.; WÓJCIK L., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Cuple IV”. Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., WÓJCIK L.; 1999a – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Malinowszczyzna V”, w obrębie działek nr 557 i 558. Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., WÓJCIK L.; 1999b – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża piasku „Malinowszczyzna III” w obrębie działki 98. Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 1999c – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Majdan Skrzynecki II”, w obrębie działki nr ewid. 25. Arch. UW w Lublinie.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2002 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ złoża piasku „Malinowszczyzna V Pole B” w obrębie części działek o nr 416, 618, 640 wg ewidencji gruntów. Arch. UW w Lublinie.

- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2004 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasku „Malinowszczyzna VII” wg stanu na dzień 31.12.2004 r. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2005 – Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej złoża piasków „Malinowszczyzna III” z operatem ewidencyjnym rozliczenia zasobów wg stanu na 31.12.2004 r. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2006 - Dodatek nr 2 do uproszczonej dokumentacji geologicznej z elementami zagospodarowania złoża piasku „Dylażki IV”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2007 – Dokumentacja geologiczna złoża piasku „Malinowszczyzna VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAŁUS S., WÓJCIK L., 2008 – Uzupełnienie do Dokumentacji geologicznej złoża piasku „Malinowszczyzna VIII” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAZDA L., 1995 – Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Grabówka” wraz z planem racjonalnej gospodarki złożem i oceną wpływu na środowisko naturalne. Starostw. Pow. w Opolu Lubelskim.
- GAZDA L., 2004 – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych „Godów”. Starostw. Pow. w Opolu Lubelskim.
- GÓRKA J., KAPERHA H., KRUK L., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 arkusz: Chodel 784, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- <http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl>
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geosuwiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- KELMAN CZ., 2006a – Dodatek nr 1 do uproszczonej dokumentacji geologicznej złoża kruszywa naturalnego „Grabówka II” w obrębie działek nr ew. 129/1 w kat. C₁. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KELMAN CZ., 2006b – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej z planem zagospodarowania złoża piasków budowlanych „Chodel”. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- KELMAN CZ., 2009 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego (piasków) „Budzyń” w kat. C₁ (dz. o numerze ewidencyjnym 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 372, 373). Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:50 00. AGH, Kraków.
- KOZŁOWSKI S. (red.), 1984 - Surowce mineralne środkowowschodniej Polski. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa.
- KRAJEWSKI S., BINDER A., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Chodel 784. Centralne Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A., 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- LISNER J., KWAPISZ B., 1972 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym na obszarach: Zastów Polanowski, Wilków, Zagłoba, Zakrzów Stary, Leśniczówka i Zajączków, pow. Opole Lubelskie, woj. Lublin. Centralne Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 1994 – Dokumentacja geologiczna z planem zagospodarowania złoża piasków budowlanych „Chodel”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Lublin.
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 1997 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) w kat. C₁ z elementami projektu zagospodarowania złoża surowca ilastego „Wierzbica”. Starost. Pow. w Kraśniku. .
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 1998 – Dokumentacja geologiczna (uproszczona) z elementami projektu zagospodarowania złoża surowca ilastego „Boby”. Arch. Urzędu Marszałkowskiego, Lublin.
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., 2003 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego „Wierzbica” w kat.C₁. Starost. Pow. w Kraśniku.
- MAJKA-SMUSZKIEWICZ A., WÓJCIK L., 1998 – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Cuple III” w obrębie działek 150/3 i 150/9. Arch. UW w Lublinie.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- MARSZAŁEK S., 1991 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz: Chodel 784. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MARSZAŁEK S., 2001 – Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz: Chodel 784. 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. IMUZ, Falenty
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Część II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Tom I. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2008 roku, 2009. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw nr 165, poz. 1359, z dnia 4 października 2002 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Dziennik Ustaw nr 61, poz. 549 z dnia 10 kwietnia 2003 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie ochrony dzikich ptaków NATURA 2000, DzU nr 229, poz. 2313 z dnia 21 lipca 2004 r.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych. DzU nr 143 z dnia 6 sierpnia 2008 r., poz. 896.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy radioekologiczne Polski cz. I. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski cz. II. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STUPNICKA E., 1989 – Geologia regionalna Polski, Wyd. Geol., Warszawa.
- SZYDEŁ R., 2001 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Kozuchówka” z elementami projektu zagospodarowania złoża. Starostw. Pow. w Opolu Lubelskim.

- SZYDEŁ Z., WÓJCIK L., 2002 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piasków „Malinowszczyzna III” z operatem ewidencyjnym rozliczenia zasobów wg stanu na 31.05.2002 r. Arch. UW w Lublinie.
- SZYMAŃSKA G., CZAJA-JARZMIK B.; 1992 – Orzeczenie geologiczne wraz z elementami planu racjonalnej gospodarki złożem piasków budowlanych w obrębie działki 121. brak w archiwach
- SZYMAŃSKI J., 2005 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego „Boby” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZYMAŃSKI J., 2008 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża surowca ilastego „Wierzbica” w kat. C₁. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TREJTA M., 1997a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Bełżyce. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- TREJTA M., 1997b - Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska, gmina Borzechów. Centr. Arch. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- USTAWA o odpadach. z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 39, poz. 251 z dnia 05 marca 2007 r.
- WOLIŃSKI W., 1990 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych za złożami wapieni lekkich do produkcji materiałów budowlanych w obrębie Wyżyny Lubelskiej. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Państw. Instyt. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- WÓJCIK L., 1995a – Uproszczona dokumentacja geologiczna złoża piasków budowlanych „Cuple II” z projektem zagospodarowania złoża w obrębie działek 137, 138, 139. Arch. UW w Lublinie.
- WÓJCIK L., 1995b – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Malinowszczyzna III”, w obrębie działki 97/6. Arch. UW w Lublinie.
- WÓJCIK L., 1995c – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasku „Dylązki II”, w obrębie działek 447, 448, 449/1 i 450. Arch. UW w Lublinie.

- WÓJCIK L., KUŚMIERZ G., ZŁOPANIEC Z., 1981 – Karta rejestracyjna złoża piasku budowlanego „Dylążki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WÓJCIK L., SILUK T., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Grabówka II” z uproszczonym planem zagospodarowania złoża. Arch. Starostw. Pow. w Opolu Lubelskim.
- WÓJCIK L., SZYDEŁ Z., 1993 – Uproszczona dokumentacja geologiczna z elementami planu zagospodarowania złoża piasków budowlanych „Cuple”, zalegającego w obrębie działek 65, 66, 67. Arch. UW w Lublinie.
- WYRWICKA K., 1974 - Opracowanie surowców węglanowych obszaru lubelskiego (rejon Opole Lubelskie - Chodel - Bełżyce - Bystrzyca). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WYRWICKA K., 1984 - Litostratygraficzne podstawy podziału surowcowego górnej kredy obszaru radomsko-lubelskiego. Przegląd Geologiczny, Nr 6, Warszawa.
- WYRWICKA K., SZELAŃGOWSKA-SKRZYPCZYK A., 1986 - Analiza perspektyw występowania wapieni lekkich w obrębie Wyżyny Lubelskiej dla stworzenia podstaw do wykonania projektu prac zwiadowczych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WYRWICKA K., WOLIŃSKI W., 1974 – Projekt badań geologiczno-poszukiwawczych i sprawozdanie z wstępnych prac poszukiwawczych przeprowadzonych w SW części woj. lubelskiego za złożami wapieni, wapieni lekkich i opok do produkcji bloczków wieloceglanych. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa