P A Ń S T W O W Y I N S T Y T U T G E O L O G I C Z N Y
P A Ń S T W O W Y I N S T Y T U T B A D A W C Z Y

O P R A C O W A N I E Z A M Ó W I O N E P R Z E Z M I N I S T R A Ś R O D O W I S K A

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz KOPYŁÓW (828)

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: plansza A: Andrzej Stoiński*, Barbara Prażak*, Dariusz Wieczorek*
plansza B: Izabela Bojakowska**, Paweł Kwecko**, Jerzy Miecznik**,
Krystyna Wojciechowska***

Główny koordynator MGśP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**

Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski**
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka**

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka**

* – GEOCONSULT Sp. z o.o., ul. Mielczarskiego 139/143, 25-611 Kielce
** – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
*** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2011

Spis treści

I. Wstęp *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 4
III. Budowa geologiczna *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 7
IV. Złoża kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 14
VII. Warunki wodne *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 16
1. Wody powierzchniowe 16
2. Wody podziemne 17
VIII. Geochemia środowiska 19
1. Gleby *(P. Kwecko)* 19
2. Osady *(I. Bojakowska)* 21
3. Pierwiastki promieniotwórcze *(J. Miecznik)* 25
IX. Składowanie odpadów *(K. Wojciechowska)* 27
X. Warunki podłoża budowlanego *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu *(B. Prażak)* 32
XII. Zabytki kultury *(B. Prażak)* 37
XIII. Podsumowanie *(A. Stoiński, D. Wieczorek, K. Wojciechowska)* 38
XIV. Literatura 40

I. Wstęp

Arkusz Kopyłów (828) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGśP) został wykonany w GEOCONSULT Sp. z o.o. z Kielc (plansza A), Państwowym Instytucie Geologicznym z Warszawy (plansza B – warstwa geochemia środowiska), oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA z Warszawy (plansza B – warstwa składowanie odpadów). Arkusz wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000" (Instrukcja..., 2005). Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Kopyłów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MggP), w skali 1:50 000 (Gałaś, 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 jest kartograficznym odwzorowaniem informacji dotyczących występowania kopalin i gospodarczego ich wykorzystania, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści Mapy geologiczno-gospodarczej Polski uzupełnione o system NATURA 2000, a plansza B nowe treści dotyczące zagrożeń powierzchni ziemi w tym geochemii środowiska i składowania odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących 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 wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały do wykonania mapy zebrano w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego w Lublinie, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie, starostwach powiatowych w Chełmie i Hrubieszowie, w urzędach gmin: Białopole, Dubienka, Uchanie, Hrubieszów, Trzeszczany i Horodło, Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w październiku 2010 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Kopyłów położony jest między 50º50’ a 51º00’ szerokości geograficznej północnej oraz między 23º45’ a 24º00’ długości geograficznej wschodniej. Administracyjnie obszar ten położony jest w obrębie województwa lubelskiego, a swym zasięgiem obejmuje fragmenty powiatu chełmskiego z gminami Białopole i Dubienka oraz powiatu hrubieszowskiego z gminami Hrubieszów, Horodło i w mniejszym stopniu Trzeszczany i Uchanie. Obszary położone w narożnikach północno-wschodnim i południowo-wschodnim obszaru arkusza (na wschód od Bugu) należą do Ukrainy.

Pod względem fizyczno-geograficznym w podziale Kondrackiego (2002) obszar arkusza położony jest na styku dwóch makroregionów – Polesia Wołyńskiego na północy i Wyżyny Wołyńskiej, która obejmuję środkową i południową część arkusza. Do pierwszego makroregionu należy Obniżenie Dubieńskie, natomiast w obrębie Wyżyny Wołyńskiej wyróżnia się Grzędę Horodelską, która na południe przechodzi w Kotlinę Hrubieszowską (niewielki południowy skrawek obszaru arkusza). W południowo-zachodniej części obszaru arkusza występuje także niewielki fragment Działów Grabowieckich, które należą do Wyżyny Lubelskiej (fig.1).

Rzeźba terenu odzwierciedla budowę Grzędy Horodelskiej, którą tworzy pas falistych wzniesień kredowych pokrytych lessem. Jej wysokość waha się od 220 do 230 m n.p.m. Krajobraz płaskich wzniesień urozmaica mozaika upraw z rzadka rozcinanych przez łąki lub zalesione doliny małych rzek. W Husynnem, na południu arkusza, Grzęda Horodelska podcięta jest przez Bug. Wysoka na 15–20 metrów nad poziom rzeki skarpa zapewnia przepiękny widok na rozległą dolinę Bugu. Ku północy powierzchnia terenu obniża się o kilkanaście metrów przechodząc w Obniżenie Dubieńskie. Równina ta, ograniczona od zachodu rzeką Wełnianką i od wschodu Bugiem, niemal w całości jest zalesiona. Rozcinają ją płytkie, ale stosunkowo szerokie i pokryte łąkami doliny małych rzek, które wypełniają mady i torfy. Powierzchnia Obniżenia Dubieńskiego jest nachylona w stronę doliny Bugu i ograniczona kilkumetrową skarpą. Dolina Bugu dwukrotnie przecina obszar arkusza – w południowo-wschodnim narożniku koło miejscowości Husynne i w północno-wschodniej części między Bereźnicą a Skryhiczynem. Dolina ma szerokość około 2 km, a polski brzeg tworzy stroma skarpa. Po drugiej stronie rzeki rozciąga się szeroki taras zalewowy. W obrębie tarasu

widoczne są stare meandry Bugu – zwane bużyskami – częściowo wypełnione wodą lub porośnięte łęgami.

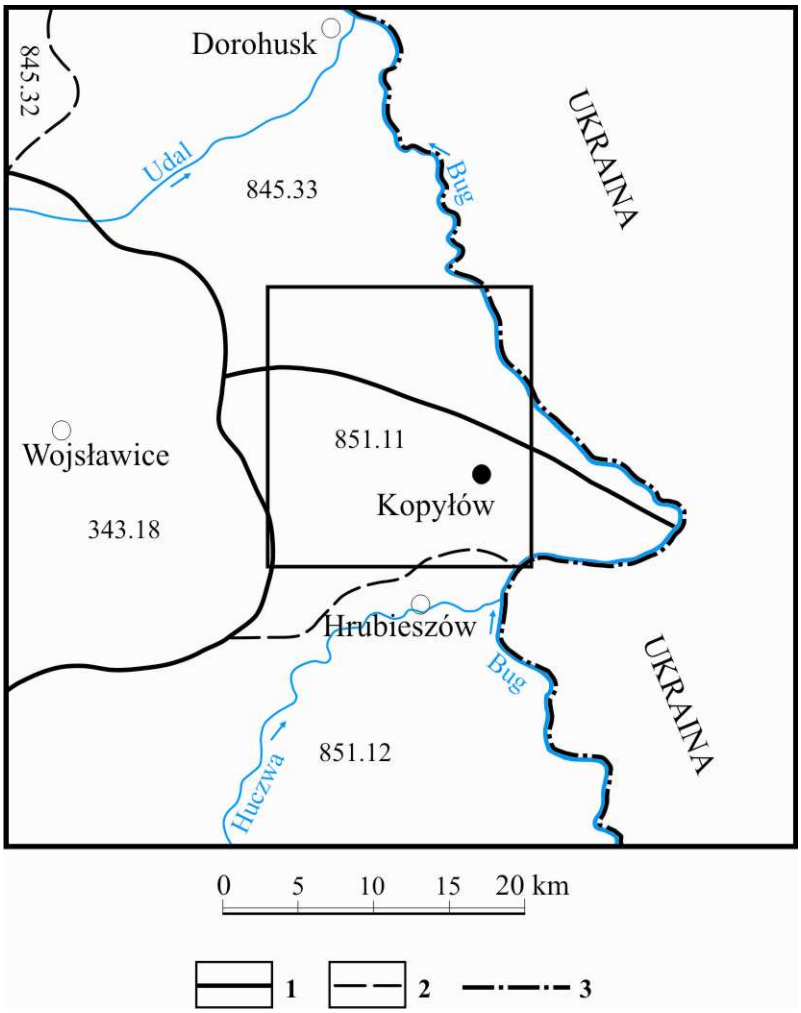


Fig. 1. Położenie arkusza Kopyłów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002).

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

Prowincja: Wyżyny Polskie (34)
Podprowincja: Wyżyna Lubelsko-Lwowska (343)
Mezoregiony makroregionu Wyżyna Lubelska (343.1):
343.18 – Działy Grabowieckie;

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski (84)
Podprowincja: Polesie (845)
Mezoregiony makroregionu Polesie Wołyńskie (845.3):
845.32 – Pagóry Chełmskie, 845.33 – Obniżenie Dubieńskie;

Prowincja: Wyżyny Ukraińskie (85)
Podprowincja: Wyżyna Wołyńsko-Podolska (851)
Mezoregiony makroregionu Wyżyna Wołyńska (851.1):
851.11 – Grzęda Horodelska, 851.12 – Kotlina Hrubieszowska.

Klimat obszaru cechuje się znacznym wpływem czynnika kontynentalnego. Objawia się to długim, słonecznym latem i długą, mroźną zimą oraz znacznym udziałem wiatrów wschodnich. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,2°C, średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi -4,2°C, a w lipcu 17,7°C (Woś, 1999). Roczna suma opadów atmosferycz-

nych wynosi około 550 mm (opady w okresie od listopada do marca – 150 mm, od kwietnia do października – 400 mm). Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 80–100 dni (Kondracki, 2002).

Na obszarze objętym arkuszem Kopyłów dominuje gospodarka rolna, głównie uprawa zbóż, roślin strączkowych i buraków cukrowych oraz przetwórstwo rolno-spożywcze. Około 50% powierzchni arkusza zajmują grunty orne, 10% łąki i pastwiska, około 25% lasy i grunty leśne, pozostałe grunty 15%. Gospodarstwa rolne są stosunkowo duże – w powiecie hrubieszowskim średnio obejmują po około 8 ha. Najczęściej uprawia się pszenicę, jęczmień, żyto, buraki cukrowe i ziemniaki. Uprawom sprzyja występowanie dobrych gleb kompleksów pszennego bardzo dobrego, pszennego dobrego, pszennego wadliwego i kompleksu żytniego bardzo dobrego. Pod względem typologicznym są to w przewadze czarnoziemy oraz gleby brunatne. Czarnoziemy rozwinęły się głównie na lessach i charakteryzują się składem granulometrycznym pyłów zalegających na glinie średniej. Znaczną powierzchnie terenu pokrywają gleby należące do klas bonitacji I–IIIa. Występowanie lessu i rozwiniętych na nim czarnoziemów jest ograniczone do Grzędy Horodelskiej. Ku północy jakość i przydatność gleb ulega znacznemu pogorszeniu. Czynniki obiektywne powodują, że wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, który uwzględnia jakość gleb, warunki klimatyczne (temperatura, opady), długość okresu wegetacji oraz ukształtowanie powierzchni, wynosi dla większej części arkusza 80–100 oraz tylko 30–40 dla części północnej (w skali 100-punktowej).

Lasy zajmują około 25% powierzchni arkusza. Występują w postaci jednego dużego kompleksu zwanego Lasem Strzeleckim oraz kilku małych zagajników położonych wśród pól uprawnych. W Lesie Strzeleckim spośród 12 wyróżnionych typów siedlisk główne znaczenie mają: las świeży, las mieszany świeży i las wilgotny. W drzewostanie dominują dąb szypułkowy, sosna i grab z niewielką domieszką brzozy, jaworu, osiki, jesionu, lipy i olszy. Lasy pełnią funkcje wodochronne i stanowią naturalne ostoje licznych gatunków zwierząt i ptaków. Większa część lasów jest własnością Państwa.

Gęstość zaludnienia jest niewielka i wynosi około 45 mieszkańców/km^2. Największą miejscowością na omawianym obszarze jest Nieledew (około 1000 mieszkańców), innymi większymi miejscowościami są Dziekanów, Kopyłów (obie po około 650 mieszkańców) i Teratyn (około 500 mieszkańców). Ważnym problemem demograficznym tego obszaru jest ucieczka młodych ludzi ze wsi i małych miasteczek do ośrodków miejskich, np. Lublina, Chełma, Zamościa. Jest to spowodowane wysokim bezrobociem, które w 2008 r. w powiecie hrubieszowskim wynosiło 14,6%. W obrębie obszaru arkusza nie ma większych zakładów

przemysłowych. Zlokalizowany w Nieledwi zakład przetwórstwa owocowo-warzywnego znajduje się stanie upadłości.

Przez obszar arkusza przebiega droga wojewódzka nr 844 łącząca Chełm z Hrubieszowem, oraz nr 816 wiodąca z Horodła do Dorohuska. Przez południowo-wschodni narożnik obszaru arkusza (przez Husynne) przebiega droga krajowa nr 74, prowadząca do przejścia granicznego z Ukrainą w Zosinie. Pozostałe ciągi komunikacyjne w obrębie arkusza to drogi powiatowe i gminne. Przez obszar arkusza nie przebiegają czynne linie kolejowe, istnieją jednakże pozostałości wąskotorowej Hrubieszowskiej Kolei Dojazdowej z Hrubieszowa do Strzyżowa i Kopyłowa, z rozgałęzieniem w Dziekanowie. Kolej zakończyła działalność pod koniec lat 80., istnieją plany reaktywacji niektórych jej odcinków jako lokalnej atrakcji turystycznej.

III. Budowa geologiczna

Do scharakteryzowania budowy geologicznej obszaru arkusza Kopyłów wykorzystano Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło (Cieśliński, Rzechowski, 1995, Rzechowski, 1996) oraz Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Teratyn (Dolecki i in., 1994).

Obszar objęty arkuszem Kopyłów zlokalizowany jest w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej. Ze względu na dużą głębokość i małą liczbę otworów badawczych wgłębna budowa geologiczna obszaru nie jest dobrze znana. Prekambryjskie podłoże platformy nawiercono na głębokości 2167 m w otworze Horodło 1 położonym na wschód od obszaru arkusza, oraz na głębokości 2844,8 m w otworze Białopole IG 1 położonym na zachód od obszaru arkusza. Oprócz skał krystalicznych takich jak bazalty, diabazy i granity jest ono zbudowane z eokambryjskich kompleksów osadowych reprezentowanych przez piaskowce i iłowce. Podłoże platformy podzielone jest uskokami o zrzucie rzędu 1000 m na bloki i zapadliska. W tej części podłoża wyróżniono podniesienie zwane kumowskim, które w południowej części omawianego obszaru przechodzi w obniżenie terebińsko-sokalskie. Pokrywa zbudowana jest z utworów paleozoiku (kambr–karbon), kredy i czwartorzędu (Cieśliński, Rzechowski, 1995). Zarówno w podłożu jak i w pokrywie istnieje szereg dyslokacji, których przebieg jest trudny do określenia. Bezpośrednio na podłożu osadziły się kompleksy klastyczne kambru, a na nich leżą iłowce z wkładkami wapieni wieku ordowickiego i sylurskiego oraz osady dewonu. Na różnych ogniwach syluru i dewonu leży karbon reprezentowany przez naprzemianległe osady wapieni, iłowców, piaskowców i węgli kamiennych należących do formacji Huczwy i formacji z Dęblina (Zdanowski, 2007). Grubość tej serii znana tylko

z otworów zlokalizowanych poza obszarem omawianego arkusza i wynosi od 154 m w otworze Horodło 1 do 718 m w otworze Hrubieszów IG 1 (Dolecki i in., 1994).

Na wyrównanej, erozyjnej powierzchni karbonu występuje kompleks węglanowych osadów jury i kredy (Zdanowski (red.), 1999). Są to głównie wapienie, margle oraz kreda pisząca. W powierzchni podczwartorzędowej wyróżniono osady kampanu we wschodniej części arkusza i mastrychtu w zachodniej. W pokrywie platformowej rozpoznano dwa duże uskoki prostopadłe do strefy Teissera-Tornquista. Pierwszy, nazywany uskokiem Włodzimierza Wołyńskiego przecina niemal równoleżnikowo obszar arkusza na linii Bereźnica–Teratyn i pokrywa się z krawędzią Grzędy Horodelskiej. Grzęda tworzy prawdopodobnie zrąb tektoniczny, na tyle wypiętrzony, że stanowi wyraźną przeszkodę dla Bugu, który opływa ją szerokim łukiem (fig. 2) (Dolecki i in., 1994). Drugi uskok przebiega na północ od linii Kobło–Moniatycze–Nieledew (Cieśliński, Rzechowski, 1995). Także dolina Bugu ma założenie tektoniczne, co jest widoczne zwłaszcza na polskim brzegu, który stanowi wysoka krawędź morfologiczna. Opisane uskoki oraz rzeźba terenu są wynikiem ruchów posarmackich i czwartorzędowych. Rzeźba podłoża podczwartorzędowego jest bardzo nierówna i wykazuje deniwelacje rzędu 55 m. Jest to skutek podnoszenia obszaru po mastrychcie i rozwoju (zwłaszcza w trzeciorzędzie) procesów erozyjno-denudacyjnych (Dolecki i in., 1994).

Miąższość pokrywy czwartorzędowej dochodzi do 50 m. Należą do niej osady plejstocenu reprezentowane przez utwory preglacjalne, interglacjalne i glacjalne kilku zlodowaceń oraz holocenu. Najstarsze, preglacjalne utwory występują tylko lokalnie, w obniżeniach kopalnych dolin na północy i południu arkusza. Nawiercono je w okolicach Moniatycz. Są to piaski, żwiry i mułki rzeczno-jeziorne o miąższości ponad 20 m. W północnej części arkusza są one rozdzielone kilkumetrową warstwą mułków, glin i iłów lessopodobnych, których wychodnie występują w rejonie Buśna i Białoskór (Dolecki i in., 1994).

Najstarszy poziom lessu, pochodzący z okresu zlodowaceń południowopolskich, także nie tworzy ciągłej pokrywy. Nawiercono go w południowej części arkusza, koło miejscowości Moniatycze, w kopalnej dolinie. Z otworów zlokalizowanych w okolicy Stefankowic znane są jeszcze trzy serie lessów o łącznej miąższości około 17 m, które również powstały podczas tego zlodowacenia. Lokalnie są one rozdzielone wkładką gliny zwałowej, piasków i mułków wodno-lodowcowych. Na lessach rozwinięty jest kompleks gleb kopalnych (około 2 m) interglacjału ferdynandowskiego.

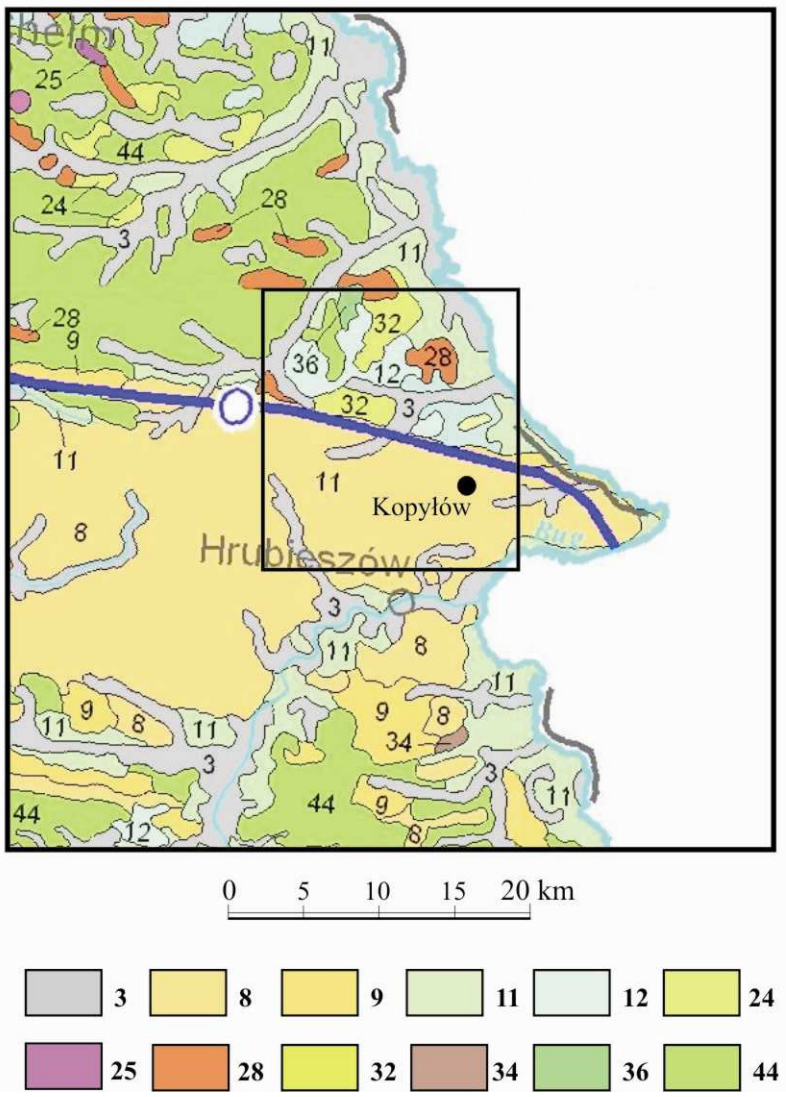


Fig. 2. Położenie arkusza Kopyłów na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)

Czwartorzęd, holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 8 – lessy, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne; zlodowacenia środkowopolskie: 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 28 – gliny zwałowe; zlodowacenia południowopolskie: 32 – piaski i żwiry sandrowe, 34 – gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe; dolny plejstocen: 36 – piaski, żwiry rzeczne; kreda górna: 44 – wapienie, kreda pisząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy

Uwaga: zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej...(2006).

W stropie lessów pojawiają się lokalnie (o niewielkiej miąższości) piaski i iły zlodowacenia wilgi. Na obszarze Grzędy Horodelskiej wykształciła się podczas tego zlodowacenia kolejna pokrywa lessowa, która w okolicy Stefankowic ma około 7 m grubości. Przykrywa ją nieciągła pokrywa gliny zwałowej, która stanowi najmłodszy na tym obszarze osad zlodowaceń południowopolskich. Po okresie interglacjału mazowieckiego zachowały się lokalnie miąższe (maksymalnie 4,5 m) gleby kopalne o cechach czarnoziemu. Utwory te przykryte są

najgrubszym poziomem starszego lessu o miąższości od 4 do 10 m, który reprezentuje zlodowacenia środkowopolskie – odry i w mniejszej części warty. W okresie interglacjalnym rozdzielającym zlodowacenia odry i warty na lessach wykształcił się kolejny kompleks (do 3 m) gleb kopalnych.

Najmłodsza pokrywa lessów, osadzona w okresie zlodowacenia północnopolskiego występuje na powierzchni w południowej części arkusza. Na wierzchowinie Grzędy Horodelskiej ma ona miąższość do 12 m, ale lokalnie zanika i widoczne są pokłady starszych lessów.

W obrębie doliny Bugu występują typowe holoceńskie mady rzeczne. Są to mułki z domieszką piasków, z dużą zawartością humusu. W osadach tych stwierdzono występowanie konkrecji żelazistych oraz ławic kredy łąkowej. Podobne utwory występują w tarasach zalewowych Wełnianki i pozostałych mniejszych rzek. W dolinie Bugu koło Skryhiczyna, Zagórnika i Matcza występują torfy niskie, trzcinowe. Wypełniają one dawne starorzecza Bugu i mają miąższość do 3 m. W dolinach pozostałych rzek torfowiska lokalnie mają miąższość do 5 m.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Kopyłów znaczenie surowcowe mają: okruchowy kompleks litologiczno-surowcowy zbudowany z piasków stanowiących kruszywo naturalne dla budownictwa i drogownictwa, kompleks surowców ilastych ceramiki budowlanej, oraz węgli kamiennych. Obecnie na obszarze arkusza istnieje sześć udokumentowanych złóż kopalin, w tym jedno złoże glin ceramiki budowlanej (niewielki fragment złoża) i pięć złóż piasku (tab.1) (Wołkowicz i in., 2010).

Złoże glin lessowych i lessu „Buśno" tylko w tylko w niewielkim fragmencie znajduje się na obszarze arkusza Kopyłów (zdecydowanie większa część położona jest w obrębie arkusza Wojsławice). Złoże w całości ma powierzchnię 14,96 ha, z czego 0,67 ha w filarze ochronnym (w obrębie arkusza Kopyłów znajduje się około 20% powierzchni złoża). Charakteryzuje się ono formą pokładową i jest częściowo zawodnione. Miąższość kopaliny wynosi od 1,0 do 14,0 m, średnio 7,9 m. Nadkład stanowi gleba oraz piaski o średniej grubości 1,4 m. W spągu serii złożowej występują margle kredowe (Leśko i in., 1956; Garpiel, 1981). Kopalina zawiera średnio poniżej 0,4% margla w ziarnach >0,5 mm oraz charakteryzuje się skurczliwością wysychania od 3,2 do 9,2% (średnio 6,6%). Parametry tworzywa ceramicznego otrzymanego w temperaturze 980°C są następujące: wytrzymałość na ściskanie 77 do 212 kG/cm^2 (śr. 131,7 kG/cm^2), nasiąkliwość od 10,3 do 13,9% wag., średnio 12,2% wag. Surowiec ilasty z tego złoża może być stosowany do produkcji cegły pełnej oraz wyrobów grubościennych.

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m^3*)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys.m^3*)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in., 2010)					Klasy 1–4	Klasy A–C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	BUŚNO	g(gc)	Q	1177*	B+C_1	T	-	Scb	4	A	-
2	BUŚNO DZ.834	p	Q	12	C_1	Z	-	Skb	4	A	-
3	BUŚNO I	p	Q	16	C_1	Z	-	Skb	4	A	-
4	STEFANKOWICE	p	Q	29	C_1*	N	-	Skb	4	B	K
5	BEREŹNICA-LISKI	p	Q	60	C_1*	Z	-	Skb	4	B	K
6	SKRYHICZYN	p	Q	40	C_1	N	-	Skb	4	B	K, N

Rubryka 3: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piaski;
Rubryka 4: Q – czwartorzęd;
Rubryka 6: B, C_1 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych, C_1* – złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie);
Rubryka 7: złoża: T – zagospodarowane, eksploatowane okresowo, Z – zaniechane, N - niezagospodarowane;
Rubryka 9: kopaliny skalne: Scb – ceramiki budowlanej, Skb – kruszyw budowlanych;
Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;
Rubryka 11: złoża: A – mało konfliktowe, B – konfliktowe;
Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu, N – Natura 2000.

W sąsiedztwie złoża surowców ceramiki budowlanej „Buśno", po przeciwnej stronie drogi Chełm-Hrubieszów udokumentowano dwa małe złoża piasków czwartorzędowych – „Buśno dz. 834" i „Buśno I". Kopaliną obu złóż są piaski pochodzenia eluwialnego, czyli zwietrzeliny i residua glin zwałowych, lub piaszczystych osadów rzecznych bądź wodnolodowcowych.

Złoże „Buśno dz. 834" udokumentowano w 2000 r. na powierzchni 0,76 ha (Łoza, 2000). Kopaliną są piaski drobnoziarniste o punkcie piaskowym 100% i zawartości pyłów mineralnych w granicach 4,0-10,3% (śr. 7,15%). Ciężar nasypowy kopaliny w stanie luźnym wynosi 1,69 T/m^3, natomiast w stanie utrzęsionym 1,84 T/m^3. Miąższość serii złożowej wynosi 1,6-2,2 m (śr. 2,1 m), przy miąższości nadkładu średnio 0,4 m. Złoże jest suche.

Zasoby złoża „Buśno I" udokumentowano w uproszczonej dokumentacji geologicznej (Rybicki, 1994), którą następnie uzupełniono dodatkiem do dokumentacji (Stec, 2003). Złoże „Buśno I" ma powierzchnię 1,93 ha, miąższość serii złożowej w granicach 1,5–2,6 m, oraz miąższość nadkładu 0,3–0,9 m, którą tworzy tylko warstwa gleby. Kopaliną są piaski, w przeważającej części drobnoziarniste. W dokumentacji nie podano ich charakterystyki jakościowej. Złoże jest częściowo zawodnione.

W centralnej części arkusza, zlokalizowane jest kolejne złoże piasków czwartorzędowych – „Stefankowice". Zasoby złoża udokumentowano w karcie rejestracyjnej (Matuk-Trapczyńska, Jareniowski,1980). Rozpoznawane było w trzech osobnych polach (A, B i C), z czego zasoby zatwierdzone zostały tylko w polach B (zachodnim) i C (wschodnim). Pole A (położone na południe od wyżej wymienionych) było już przedmiotem wcześniejszej, niekoncesjonowanej eksploatacji przed udokumentowaniem złoża. Całe złoże w swym obecnym kształcie (pola B i C) ma powierzchnię 2,14 ha w tym pole B – 0,91 ha, i pole C – 1,23 ha. Miąższość serii złożowej w polu B waha się w granicach 1,1–1,9 m, śr. 1,4 m, w polu C 0,8–2,1 m, śr. 1,4 m. Nadkład nad złożem w obu polach wynosi po 0,3 m. Kopaliną są drobnoziarniste piaski wodnolodowcowe o średnim punkcie piaskowym 95,4% (pole B), 99,8% (pole C), zawartość pyłów wynosi średnio 33,34% w polu B i 29,76% w polu C. Złoże w obu polach jest niezawodnione. Oba pola nie były dotychczas eksploatowane.

Złoże „Bereźnica-Liski" jest zlokalizowane na wysokim tarasie Bugu. Zasoby udokumentowane zostały w karcie rejestracyjnej (Siliwończuk, 1985). Ma ono powierzchnię 1,73 ha, miąższość 2,7–4,4 m, nadkład stanowi warstwa gleby o średniej miąższości 0,45 m. Podłożem serii złożowej jest nierówna powierzchnia gliny zwałowej. Kopaliną są piaski drobnoziarniste pochodzenia rzecznego o punkcie piaskowym 100% i średniej zawartości pyłów 2,4%. Może on być wykorzystywany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Skryhiczyn” udokumentowane zostało w analogicznej sytuacji geologicznej jak złoże „Bereźnica-Liski”, czyli na tarasie nadzalewowym w dolinie Bugu (Sierant, 2006). Na powierzchni 1,90 ha udokumentowano rzeczne piaski drobno- i średnioziarniste, zalegające pokładowo, o miąższości w granicach 1,2–1,6 m, śr. 1,4 m. Nadkład nad serią złożową tworzy tylko warstwa gleby o miąższości 0,3 m. Punkt piaskowy kopaliny wynosi 100% a zawartość pyłów mineralnych 8,3%. Złoże jest suche.

Złoża poddano klasyfikacji ze względu na skalę konfliktowości zagospodarowania górniczego z elementami chronionymi środowiska przyrodniczego występującymi w ich otoczeniu, oraz z punktu widzenia ochrony samych złóż. Klasyfikacji dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi zamieszczonymi w „Instrukcji...” (2005). Z punktu widzenia ochrony zasobów wszystkie złoża sklasyfikowano jako powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne (klasa 4). Z uwagi na możliwość zagospodarowania górniczego złoża „Buśno”, „Buśno dz. 834” i „Buśno I” uznano za małokonfliktowe (klasa A) czyli możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń, natomiast złoża „Stefankowice”, „Bereźnica-Liski” i „Skryhiczyn” ze względu na położenie w obrębie Strzeleckiego Parku Krajobrazowego (bądź jego otulinie) uznano za konfliktowe, czyli możliwe do zagospodarowania po spełnieniu określonych wymagań odnośnie ochrony środowiska. Ponadto wszystkie klasyfikowane złoża położone są w obrębie GZWP nr 407 Niecka Lubelska (Chełm – Zamość), jednak nie wpływa to znacząco na konfliktowość ich zagospodarowania górniczego. Eksploatacja złoża surowców ilastych „Buśno” nie ma negatywnego wpływu na wody podziemne poziomu kredowego ponieważ są one dobrze izolowane przez słabo przepuszczalne skały ilaste. Pozostałe złoża piasków są niewielkich rozmiarów (pod względem powierzchni i miąższości), więc ich eksploatacja również nie wpłynie na znacząco na wody poziomu kredowego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W obszarze arkusza Kopyłów eksploatowane jest jedno złoże surowców mineralnych – złoże glin lessowych „Buśno”. Eksploatacja trzech złóż kruszywa naturalnego została już zakończona, natomiast dwa złoża są niezagospodarowane.

Złoże „Buśno” eksploatowane jest przez spółkę cywilną, na podstawie koncesji Wojewody Chełmskiego udzielonej w dniu 27.02.1997 r. Koncesja, po przedłużeniu terminu jej ważności w 2005 r. obowiązuje do końca 2015 r. W koncesji utworzono obszar i teren górniczy o tożsamych granicach i powierzchni 18,24 ha. Złoże eksploatowane jest za pomocą koparek podsiębiernych, a powstałe wyrobisko wgłębne nie jest odwadniane. Eksploatacja odbywa się w części złoża położonej w obrębie arkusza Wojsławice. Surowiec przerabiany

jest w pobliskiej cegielni, która w całości znajduje się na obszarze arkusza Kopyłów. Z surowca produkowane jest cegła palona, pełna.

Złoże „Buśno dz. 834" eksploatowane było przez przedsiębiorstwo produkcyjno-usługowo-handlowe na podstawie koncesji udzielonej przez Starostę Chełmskiego w dniu 17.11.2000 r. Koncesja utraciła ważność w dniu 16.11.2005 r. Obszar poeksploatacyjny jest już całkowicie zrekultywowany w kierunku leśnym, z niewielkim oczkiem wodnym. Złoże „Buśno I" również było eksploatowane przez ten sam podmiot gospodarczy na podstawie koncesji Starosty Chełmskiego z dnia 30.07.2003 r. Koncesja jest ważna do 30.07.2013 r., jednak złoże jest już wyeksploatowane. Utworzone w koncesji obszar i teren górniczy mają tożsame granice i powierzchnię 1,93 ha. Wyrobisko poeksploatacyjne ulega powolnej samorekultywacji.

Złoże „Bereźnica-Liski" eksploatowane było w latach 80-tych przez Gminę Horodło, oraz mieszkańców tej gminy na potrzeby lokalne. Obecnie wyrobisko poeksploatacyjne należy uznać za zrekultywowane gdyż zostało obsadzone młodnikiem sosnowym.

Złoża „Stefankowice" i „Skryhiczyn" nie były dotychczas zagospodarowane. Złoże „Stefankowice" było dokumentowane w latach 80. w trzech polach, z których pole A było wcześniej eksploatowane przez Gminę Hrubieszów i okolicznych mieszkańców tej gminy. Wyrobisko poeksploatacyjne uległo samorekultywacji, a zasoby pola A nie zostały zatwierdzone. Pola B i C, stanowiące obecne złoże „Stefankowice" nie były dotychczas eksploatowane.

Podczas objazdu terenowego zlokalizowano tylko trzy nieczynne wyrobiska po eksploatacji piasków (zarośnięte, nie sporządzono kart informacyjnych wystąpienia kopaliny) w rejonie miejscowości Strzelce i Cegielnia, oraz jedno czynne wyrobisko po eksploatacji piasków w miejscowości Matcze. Dla tego wystąpienia kopaliny sporządzono kartę informacyjną.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Analizę możliwości udokumentowania nowych złóż w obrębie arkusza Kopyłów przeprowadzono na podstawie przesłanek wynikających z budowy geologicznej obszaru (Dolecki i in., 1994), połączonej z objazdem terenowym i rejestracją lokalnie eksploatowanych wystąpień kopaliny. Uwzględniono także materiały archiwalne, sprawozdania i orzeczenia z poszukiwań surowców mineralnych. Obszar arkusza Kopyłów jest jednak ubogi pod względem występowania kopalin i istnieją niewielkie perspektywy na udokumentowanie nowych złóż.

Przez obszar arkusza przebiega granica przemysłowej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego (LZW), które w tej części jest rozpoznane tylko pojedynczymi otworami. Perspektywy węgla kamiennego w LZW oceniane są do głębokości 1000 m. Przy nadkładzie do 750 m są to zasoby umownie zaliczane do kategorii D_1. Obszar perspektywiczny znajduje się w południowej części obszaru arkusza, a sumaryczna miąższość bilansowych pokładów węgla zmienia się od 0,6 m do maksymalnie 4,0 m (Zdanowski 2010a). Węgiel w tej części LZW występuje w warstwach formacji z Dęblina. W LZW stwierdzono występowanie węgla płomiennego (typ 31), gazowo-płomiennego (typ 32) i gazowo koksowego (typ 34). Najniższy stopień metamorfizmu węgla jest w północnej części LZW, a najwyższy w południowo zachodniej części (Zdanowski 2010b). W obrębie omawianego arkusza występuje węgiel typu 32. Z obecnością węgli należy wiązać także możliwości występowania metanu w pokładach węgla kamiennego. Obecnie eksploatacja węgli metodami tradycyjnymi byłaby nieopłacalna, ale przy rozwijających się technikach górniczych i zastosowaniu niekonwencjonalnych metod eksploatacji (np. zgazowanie węgla) mogą się one stać przedmiotem zainteresowania gospodarczego w przyszłości.

Osady łupkowe dolnego paleozoiku w basenie lubelskim są obiektem dużego zainteresowania ze względu na możliwość występowania w nich gazu łupkowego (shale gas). Za najbardziej perspektywiczne uważane są łupki dolnego syluru i górnego ordowiku (Poprawa, 2010). W rejonie lubelskim zostały udzielone koncesje na poszukiwanie gazu w złożach niekonwencjonalnych, w tym także obejmujące obszar omawianego arkusza (Mapa..., 2010).

W środkowej i południowej części arkusza powszechne jest występowanie na powierzchni lessu. W przeszłości był on wykorzystywany do produkcji cegieł w cegielni koło miejscowości Matcze (na co wskazuje chociażby nazwa przysiółka Cegielnia). Od lat 50. działa cegielnia w Buśnie. Jednak wąska grupa produktów, które zwykle można otrzymać z lessu (głównie cegły pełne) oraz zagospodarowanie rolnicze potencjalnych obszarów perspektywicznych powoduje, że nie wyznaczono ich na omawianym terenie.

Wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków – jeden koło miejscowości Stefankowice, drugi – Liski (Buczek, Makuch, 2002). Oba obszary położone są w otulinie i blisko granic Strzeleckiego Parku Krajobrazowego (SPK). Są to piaski wodnolodowcowe, drobnoziarniste, które mogłyby być wykorzystywane na potrzeby lokalne w budownictwie i drogownictwie. W 1985 roku przeprowadzono na tym terenie prace poszukiwawcze za złożami kruszyw naturalnych (Szymańska, 1985). Wyznaczono wówczas kilka obszarów perspektywicznych, które obecnie znajdują się na terenie SPK (zgodnie z „Instrukcją....” obszarów tych nie zaznaczono na mapie). Duży płat piasków rzecznych tarasu nadzalewowego Bugu wystę-

puje w rejonie miejscowości Matcze, są one tam też eksploatowane (punkt 1/p). Obszar ten jest jednak także położony w obrębie SPK, dlatego nie wyznaczono tutaj obszaru perspektywicznego dla udokumentowania nowych złóż.

Na mapie zaznaczono natomiast obszary o negatywnych wynikach: w dolinie Białki koło Mojsławic, w dolinie potoku Ubrodowianka na północ od Ubrodowic oraz na południe od Bereźnicy (Szymańska, 1985).

W latach 50. i 60. udokumentowano na omawianym obszarze kilka złóż torfu w dolinach Wełnianki, Białki i potoku Ubrodowianka. Torfowiska te nie spełniają kryteriów potencjalnej bazy zasobowej wg Ostrzyżka i Dembka (1996), dlatego nie wyznaczono obszarów perspektywicznych. Torf w torfowiskach cechuje się miąższością od 1,5 do 3,8 m, stopień rozkładu szczątków roślinnych określono na 20-39%, zawartość popiołu – 14-31% (Borowiec, 1957, 1958, Kobus, 1969). Torfowiska o większej miąższości występują w dolinie Bugu, ale obszar ten znajduje się w granicach Strzeleckiego Parku Krajobrazowego.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Kopyłów należy do zlewni Bugu, który jest prawym dopływem Wisły i stanowi na tym odcinku granicę Polski i Ukrainy. Bug przepływa przez południowo-wschodni narożnik obszaru arkusza, oraz płynie na północ w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Rzeka meandruje i płynie nieuregulowaną, mało przekształconą przez człowieka doliną wypełnioną licznymi podmokłościami, torfowiskami i starorzeczami. Brzeg polski jest podniesiony w stosunku do dna doliny o kilka metrów co zmniejsza praktycznie do minimum ryzyko powodziowego wystąpienia Bugu. Przepływ Bugu mierzony w Horodle (poza obszarem arkusza) wynosi przy stanie średnim – 4,7 m^3/s.

Mniejsze rzeki, Wełnianka, Ubrodowianka są dopływami Bugu, a Białka Huczwy, która uchodzi do Bugu na południe od omawianego obszaru. Wody w północnej części arkusza spływają na północny wschód, a w południowej na południe i południowy wschód. Źródła praktycznie nie występują, a rzeki biorą początek z obszarów bagiennych i torfowiskowych. Doliny mniejszych rzek, w przeciwieństwie do doliny Bugu są zmeliorowane.

W dolinach rzek znajdują się niewielkie, najwyżej kilkuhektarowe oczka wodne. Są one zwykle pozostałością po eksploatacji torfów, piasków bądź zabiegów melioracyjnych. Pełnią one ważne funkcje retencyjne. Większe stawy zlokalizowane są koło miejscowości Nieledew w dolinie Białki. Na potoku Ubrodowianka projektowana jest budowa małego zbiornika

retencyjnego „Matcze". Przewidziano usypanie ziemnej zapory o wysokości 3,5 m, która zamknęłaby zlewnię o powierzchni około 75 km^2. Powierzchnia zbiornika wynosić ma 12 ha, a pojemność – 228 tys. m^3.

Z rzek przepływających przez obszar arkusza w 2009 r. badane były Bug i Białka, ale punkty kontrolno-pomiarowe znajdują się poza obszarem arkusza. Najbliższe punkty kontrolno-pomiarowe na Bugu znajdują się w Zosinie i Horodle. Stan ekologiczny wód tej rzeki w tych punktach określono jako umiarkowany, przy klasie elementów fizykochemicznych poniżej stanu dobrego (Raport..., 2010), co wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. nr 162 poz. 1008) daje zły stan jednolitych części wód Bugu. Takim samym stanem charakteryzują się wody rzeki Białki, badane w punkcie kontrolno-pomiarowym Obrowiec koło Hrubieszowa zlokalizowanym już poza obszarem arkusza.

2. Wody podziemne

Wody podziemne występują na obszarze arkusza Kopyłów w utworach kredowych i czwartorzędowych. Poziom czwartorzędowy nie ma większego znaczenia użytkowego, jest nieciągły i występuje sporadycznie w soczewkach piasków zalegających pod pokrywą lessów. Główny poziom użytkowy związany jest z górnokredowymi osadami węglanowymi (Ginalska-Prokop, 1998). Są to głównie margle oraz rzadziej opoki i kreda pisząca. Wody kredowe stanowią główne źródło zaopatrzenia w wodę i ujmowane są głównie w celu zaopatrzenia wodociągów komunalnych. Potencjalna wydajność typowej studni wierconej wynosi 30–50 m^3/h. Wody podziemne poziomu górnokredowego charakteryzują się najczęściej swobodnym zwierciadłem, lokalnie tylko napiętym. Wody ujmowane są z głębokości często poniżej 40 m p.p.t., a w miejscowości Nieledew nawet 100 m. Użytkowy poziom wodonośny jest zasilany bezpośrednio dzięki infiltracji opadów lub ich przesiąkaniu poprzez osady lessowe. Drenaż wód podziemnych odbywa się poprzez rzeki.

Wody poziomu górnokredowego generalnie zachowały swój naturalny chemizm, a zaliczane są zwykle do średniej jakości ze względu na podwyższone zawartości żelaza. Lokalnie, w studniach o dużym poborze podwyższone są też stężenia amoniaku i azotu azotynowego (Ginalska-Prokop, 1998).

Na obszarze opisywanego arkusza, na większą skalę, wykorzystywane są tylko wody górnokredowego użytkowego poziomu wodonośnego. Zlokalizowane są tutaj cztery ujęcia wód podziemnych o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych ponad 50 m^3/h (w tym wielootworowe). Należą do nich: ujęcie w Nieledwi dla zakładów przetwórstwa owocowo-

warzywnego (6 studni, największa ma wydajność eksploatacyjną 120 m^3/h, zasoby eksploatacyjne całego ujęcia 220 m^3/h), ujęcie dla gospodarstwa rolnego w Jasienicy (2 studnie, 60 m^3/h), ujęcie dla wodociągu wiejskiego w Raciborowicach (2 studnie, 60 m^3/h) i ujęcie dla wsi Strzelce (2 studnie, 56 m^3/h).

Cały obszar polskiej części arkusza Kopyłów jest położony w obrębie GZWP 407 Niecka lubelska (Chełm – Zamość) (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Południowa część obszaru arkusza położona jest w strefie wysokiej ochrony wód podziemnych. Zbiornik ten posiada dokumentację hydrogeologiczną dla ustanowienia stref ochronnych, z której wynika iż ze względu na słabą izolację od powierzchni, obszar ochronny powinien objąć całość zbiornika. Moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych wynosi 149 $m^3/d/km^2$, a w części południowej (w zlewni Huczwy) – 194 $m^3/d/km^2$ (Zezula i in., 1996).

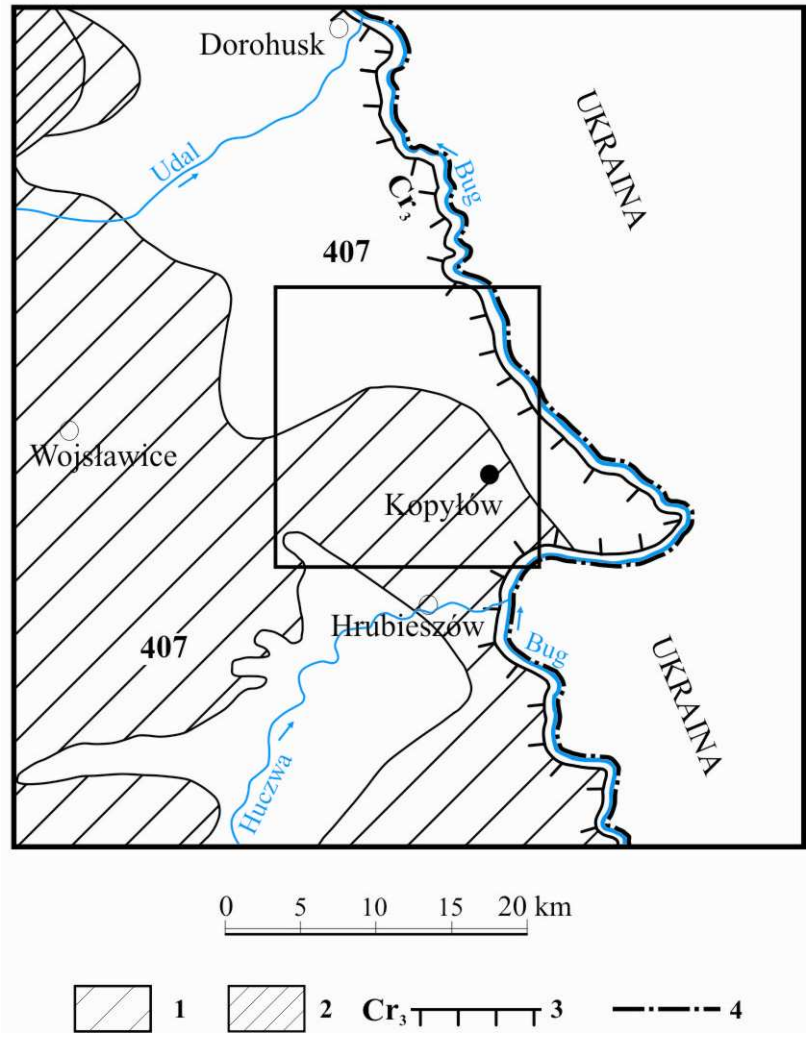


Fig. 3. Położenie arkusza Kopyłów na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 4 – granica państwa;
numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 407 – Chełmsko-Zamojski (Niecka Lubelska), kreda górna (Cr_3)

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 828 – Kopyłów, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000" (Lis, Pasieczna, 1995). 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 90ºC, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

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 828 – Kopyłów N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 828 – Kopyłów N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski [4] N=6522
	Grupa A [1]	Grupa B [2]	Grupa C [3]	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	0–2,0	Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–15	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9–101	38	27
Cr Chrom	50	150	500	1–8	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	11–37	26	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	3,5–4	3	2
Cu Miedź	30	150	600	2–10	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–9	7	3
Pb Ołów	50	100	600	5–10	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,07	0,05	<0,05

Ilość badanych próbek gleb z arkusza 828 – Kopyłów w poszczególnych grupach użytkowania			
As Arsen	6		
Ba Bar	6		
Cr Chrom	6		
Zn Cynk	6		
Cd Kadm	6		
Co Kobalt	6		
Cu Miedź	6		
Ni Nikiel	6		
Pb Ołów	6		
Hg Rtęć	6		

Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 828 – Kopyłów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)			
	6		

[1] grupa A
a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,
b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,
[2] grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,
[3] grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,
[4] Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000
N – ilość próbek

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km^2) 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 cm^2 mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne zawartości: arsenu, cynku, kadmu i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazują zawartości: baru chromu, kobaltu, miedzi, niklu i rtęci, przy czym w przypadku niklu wzbogacenie jest dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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

2. Osady

Osady na dnie jezior i rzek powstają w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody oraz zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi. W osadach unieruchamiana jest większość potencjalnie szkodliwych metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów (Sjöblom *et al*. 2004; Bordas, Bourg 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Bojakowska, Sokołowska, 1996; Miller i in., 2004). Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu troficznym do poziomu który jest toksyczny

dla oranizmów, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi (Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003).

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenylami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14 maja 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 3

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	*PEL***	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA $_{11\ WWA}^{***}$		5,683	
WWA $_{7\ WWA}^{****}$	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

** – MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000.

*** – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* zawierającej wyniki monitoringowych badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie

Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś osady jeziorne są pobierane z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany są jeden punkty obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Huczwie w Hrubieszowie, z którego próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady rzeki charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego, w osadach tych wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne obecne są w wyższych zawartościach niż przeciętnie spotykane w osadach rzecznych (tabela 4). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 4

Zawartość pierwiastków śladowych i trwałych zanieczyszczeń w osadach rzecznych (mg/kg)

Parametr	Huczwa Hrubieszów (2009 r.)
Arsen (As)	4
Chrom (Cr)	13
Cynk (Zn)	43
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	10
Nikiel (Ni)	11
Ołów (Pb)	9
Rtęć (Hg)	0,039
$WWA_{11\ WWA}$*	0,790
$WWA_{7\ WWA}$**	0,520
PCB***	0,0007

* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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 w 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.

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). 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 arkuszach sąsiadujących wzdłuż zachodniej i wschodniej granicy.

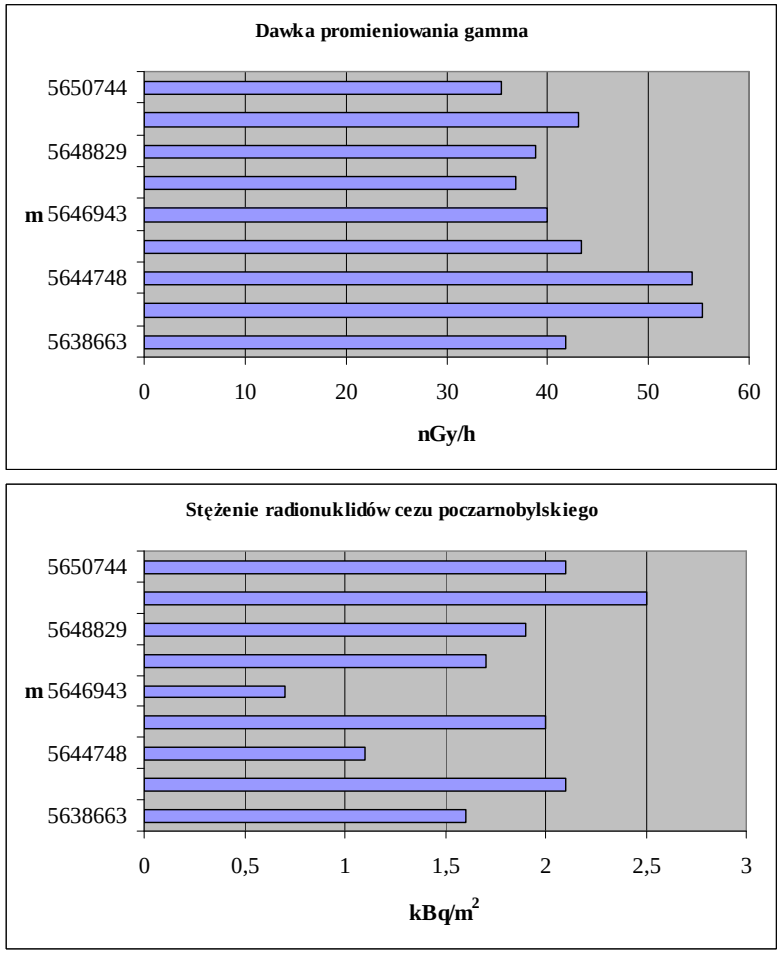
Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

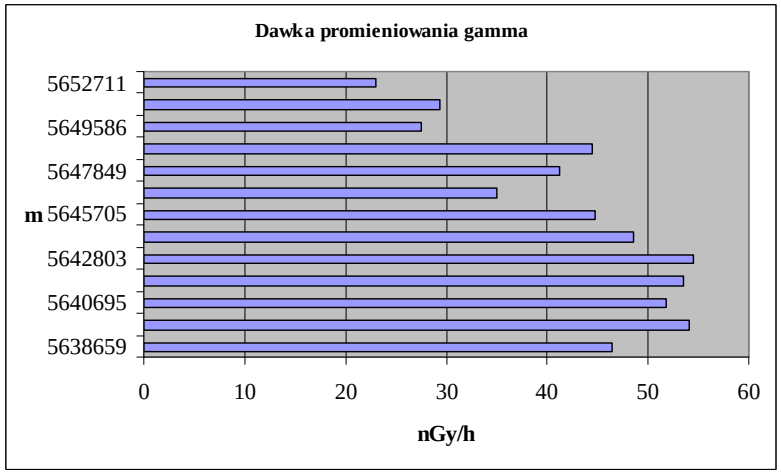
Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 23–55 nGy/h. Najwyższe (>40 nGy/h) lokalizują się głównie w południowej części arkusza, gdzie występują lessy. Na północnej połowie arkusza przeważają osady jeziorne i rzeczne (mułki i piaski), a w nieregularnych płatach występują także margle i kreda mastrychtu oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (plejstocen). Najniższe wartości promieniowania są związane z osadami rzecznymi i jeziornymi.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu jest bardzo niskie, wynosi od 0,7 do 5,2 kBq/m^2.

827W PROFIL ZACHODNI



827E PROFIL WSCHODNI



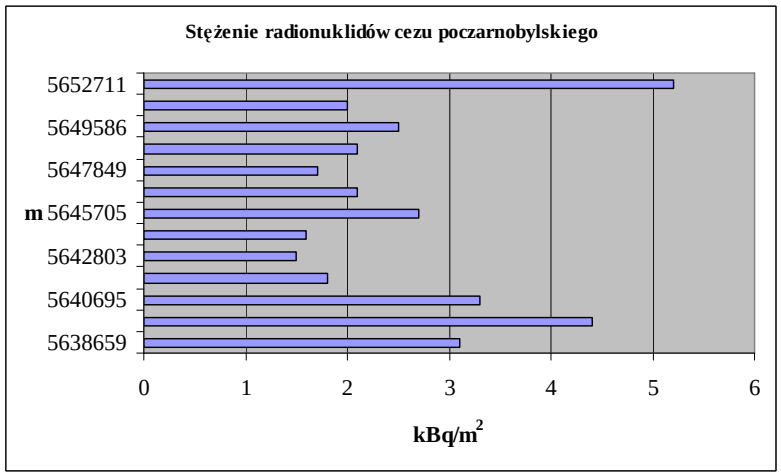


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania 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.

Na mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów różnicuje 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 5).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

– warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),

zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1\times10^{-9}$	iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1\times10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1\times10^{-7}$	gliny

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Kopyłów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ginalska-Prokop, 1998). 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. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Kopyłów bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Uroczyska Lasów Strzeleckich” PLH 060099, „Poleska dolina Bugu” PLH 060032 (ochrona siedlisk); „Lasy Strzeleckie” PLB 060007, „Dolina środkowego Bugu” PLB 060003 (ochrona ptaków),
- rezerwat przyrody „Liski” (leśny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceńskich w obrębie dolin rzek: Bugu, Białki, Wełnianki i pozostałych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół większych akwenów,
- obszary zagrożone ruchami masowymi ziemi w rejonie Zadębców, Nieledewa i na północ od Husynnego (Grabowski (red), i in., 2007),

– obszary pokryw lessowych (około 50% powierzchni – część południowa),
– wychodnie utworów górnokredowych – skał zbiornikowych udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 (Chełm-Zamość).

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują około 85% powierzchni analizowanego terenu.

Problem składowania odpadów

Na terenach możliwej lokalizacji składowisk odpadów, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby przedstawione w tabeli 5 kryteria.

Na mapie wskazano obszary możliwej lokalizacji obiektów typu składowiska odpadów pozbawione naturalnej izolacji (w granicach których konieczne jest wykonanie dodatkowej izolacji podłoża i skarp obiektu). Na powierzchni terenu występują tu przepuszczalne czwartorzędowe osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe (pyłowe) (Dolecki i in., 1994).

Obszary te zlokalizowane są w rejonach: Kicina, Bogdanówki, Raciborowic, Strzelców-Horeszkowic, Strzelców Kolonii, Jasienicy, Józefowa, Stefankowic Kolonii i Lisków.

Cały obszar objęty arkuszem Kopyłów położony jest w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm-Zamość, który stanowi na terenach objętych arkuszem główny użytkowy poziom wodonośny. Warstwę wodonośną stanowią utwory kredy górnej wykształcone w postaci margli, margli ilastych, rzadziej opok i kredy piszącej. W dokumentacji zbiornika Chełm-Zamość wnioskuje się o zakaz lokalizowania na tych terenach składowisk odpadów niezabezpieczonych przed przenikaniem do podłoża substancji szkodliwych. W granicach udokumentowanego zbiornika tylko niewielkie fragmenty terenu nie są zagrożone szybką infiltracją zanieczyszczeń antropogenicznych. Największy zasięg mają obszary bardzo silnie i silnie zagrożone, gdzie potencjalny czas pionowej migracji zanieczyszczeń do wód podziemnych nie przekracza 5 lat. Sytuację taką powoduje brak lub niewielka miąższość utworów czwartorzędowych zalegających nad szczelinowo-porowym poziomem górnokredowym (Zezula i in., 1996). Cały obszar objęty arkuszem jest słabo izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych, nie stwierdzono na nim aktywnych źródeł zanieczyszczeń. Użytkowy górnokredowy poziom wodonośny, podlega ochronie ponieważ stanowi na tych terenach podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę. Poziom czwartorzędowy występuje tylko lokalnie, pojedyncze studnie kopane ujmujące jego wody w czasie okresów suchych (głównie w lecie) wysychają.

W zachodniej części analizowanego terenu (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów) udokumentowano złoże glin lessopodobnych „Buśno” (część złoża na terenie objętym sąsiednim arkuszem Wojsławice nr 827). Kopalinę zbadano pod kątem jej przydatności do budowy mineralnych barier izolacyjnych Zawartość frakcji iłowej wynosi 22%, suma zawartości frakcji pyłowej i iłowej wynosi 90%, zawartość minerałów ilastych 66,66% wag., wskaźnik plastyczności 12,72%, współczynnik filtracji 7,7 E – 10 m/s. Jej przydatność oceniono na 62 punkty, (przy trzystopniowej skali ocen określono jako przydatne dla tego celu – 40<P <80) (Wysokiński (red.), 2007). Kopalinę z tego złoża można wykorzystać do tworzenia barier izolacyjnych składowisk odpadów zlokalizowanych na terenach pozbawionych naturalnej izolacji.

Składowiska odpadów komunalnych w Strzelcach i Kopyłowie zostały zamknięte. Składowisko w Strzelcach zamknięte w 2007 roku, jest w trakcie rekultywacji, częściowo uległo zarośnięciu. Prowadzony jest monitoring wód podziemnych. Składowisko w Kopyłowie zamknięto w 2009 r. W 2011 roku ma być ono zrekultywowane, planowane jest zakończenie prac do sierpnia. Na terenie ogrodzonego obiektu znajduje się niewielki zbiornik wodny, część obiektu jest zarośnięta. Prowadzony jest monitoring wód podziemnych. Składowisko zlokalizowane jest w miejscu powierzchniowego występowania namułów den dolinnych.

Wyrobiska eksploatowanych złóż i punkty lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Ze względu na warunki geologiczne i hydrogeologiczne analizowanego terenu lokalizacja obiektów potencjalnie szkodliwych dla środowiska, w tym składowisk odpadów powinna być rozpatrywana tylko w razie bezwzględnej konieczności.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie podłoża na obszarze arkusza Kopyłów określono wyróżniając obszary o warunkach korzystnych i niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki te określono tylko dla fragmentu arkusza, ponieważ z waloryzacji wyłączono, jako podlegające ustawowej ochronie obszary leśne, grunty orne klas I–IVa, obszary występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego, oraz obszar Strzeleckiego Parku Krajobrazowego.

Omawiany obszar przykryty jest niemal ciągłą pokrywą utworów czwartorzędowych pochodzenia eolicznego (lessy), lodowcowego oraz rzecznego. Warunki podłoża budowlanego są korzystne w obszarach występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. W pół-

nocno-zachodniej części arkusza – wokół miejscowości Strzelce – występują niewielkie wychodnie margli kredowych, średnio spękanych. Na marglach leżą czasami gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, skonsolidowane lub mało skonsolidowane (młodsze lub zwietrzałe). Na północ od krawędzi Grzędy Horodelskiej tj. wzdłuż linii Raciborowice-Ubrodowice-Liski występuje obszar zbudowany z utworów fluwioglacjalnych i rzecznych. Są to głównie piaski fluwioglacjalne (grunty średniozagęszczone) zlodowaceń środkowopolskich. Obszary występowania tych utworów stanowią płaską powierzchnię, która porozcinana jest stosunkowo małymi, płytkimi dolinami rzecznymi.

Warunki geologiczno-inżynierskie na Grzędzie Horodelskiej, zbudowanej z lessów i glin lessowych zlodowaceń północnopolskich, które pokrywają południową część arkusza, należy uznać dobre, choć lokalnie zmienne. Lessy i gliny lessowe stanowią grunty podatne na erozję wąwozową, a miejscami także na sufozję (zwłaszcza na krawędziach morfologicznych). Zwierciadło wód gruntowych na tym obszarze jest zwykle na głębokości większej niż 5 m p.p.t. Na obszarach lessowych istnieją także zagrożenia osiadaniem zapadowym związanym z odwodnieniem wykopów fundamentowych lub awariami sieci wodno-kanalizacyjnej. Obszary pokryw lessowych zaznaczono więc jako korzystne, choć posadowienie budynku powinno być poprzedzone szczegółowym rozpoznaniem.

Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo to obszary występowania gruntów słabonośnych, do których zalicza się grunty organiczne i spoiste miękkoplastyczne. Utrudnienia dla budownictwa występują na gruntach sypkich luźnych oraz obszarach podmokłych, zabagnionych i płytkiego występowania wód gruntowych (0–2 m). W dolinach rzek Wełnianki, Białki i Ubrodowianki, na holoceńskich tarasach budownictwo utrudniają stosunki wodne oraz występowanie słabonośnych gruntów organicznych. Tarasy rzeczne zbudowane są z piasków, mułków, torfów, mad i wykazują płytsze niż na wysoczyźnie występowanie zwierciadła wody, czasami mniej niż 2 m p.p.t. Ze względu na liczne przeławicenia mułków i torfów także terasy zalewowe – zbudowane z piasków i żwirów – zostały uznane za podłoże utrudniające budownictwo. Dlatego obszary dolin rzek Wełnianki, Białki, Ubrodowianki i innych mniejszych cieków także uznano za niekorzystne. Na powierzchni pokryw lessowych koło, Teratyna, Kułakowic oraz na południe od miejscowości Kopyłów, występują bezodpływowe niecki okresowo wypełniane przez wody opadowe. Ich dno wyścielają namuły, drobnoziarniste piaski, a czasem także obecne są wkładki torfów. Krawędź wysoczyzny nad doliną Bugu, wzdłuż drogi w Husynnem uznano za niekorzystne dla budownictwa, ze względu na możliwość podmywania skarpy przy wysokich stanach Bugu oraz

nachylenie zbocza powyżej 12%. Na tym odcinku doliny ruchy masowe objawiają się jako procesy spłukiwania po intensywnych opadach atmosferycznych oraz lokalne obrywy.

Wiosenne roztopy powodują, że obszar doliny Bugu jest okresowo zalewany. Dno doliny pozostaje niezagospodarowane, wypełniają je nieużytki: podmokłe łąki, torfowiska i łęgi. Wysoka skarpa, która stanowi polski brzeg skutecznie zapobiega zalewaniu wodą terenów wsi i pól położonych nad doliną.

W południowej części obszaru arkusza wyznaczono jedno osuwisko oraz kilka obszarów predysponowanych do rozwoju ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007). Zaliczono do nich niektóre strefy krawędziowe doliny rzecznych na wysoczyźnie lessowej. Obszary te waloryzowane są jako niekorzystne dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na tle innych regionów Polski obszar arkusza Kopyłów wyróżnia się stosunkowo dużymi walorami przyrodniczymi.

Ważnym składnikiem środowiska naturalnego są gleby chronione klas bonitacyjnych: I (ok. 20%), II (ok. 50%) i IIIa (ok. 20%). W obrębie łąk rozwiniętych na glebach pochodzenia organicznego występują w przewadze gleby torfowe i murszowo-torfowe. Mniejszą powierzchnię zajmują gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe.

W północnej części arkusza występuje zwarty kompleks leśny zwany Lasem Strzeleckim. Las wraz z otaczającymi go łąkami i fragmentem doliny Bugu objęto ochroną tworząc w 1983 roku Strzelecki Parki Krajobrazowy (SPK). Ochroną objęto obszar o powierzchni 12 026 ha, a wokół niego wyznaczono otulinę o powierzchni 11 486 ha, której północno-zachodnia część znajduje się w obszarze Grabowiecko-Strzeleckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W przeważającej części Strzeleckiego Parku Krajobrazowego występują lasy mieszane z typowym dla grądu runem zawierającym między innymi charakterystyczne dla niego gatunki: barwinek pospolity, obuwik pospolity i parzydło leśne. Na łąkach w dolinie Bugu i Ubrodownicy rosną licznie chronione gatunki roślin takie jak: powojnik prosty, pełnik europejski, kosaciec syberyjski i wiele innych charakterystycznych dla środowisk szuwarowych. Fauna tego obszaru jest równie bogata, a na podkreślenie zasługuje duża liczba ptaków drapieżnych. Licznie gniazdują myszołowy, trzmielojady, jastrzębie, krogulce, puszczyki, a symbolem parku jest orlik krzykliwy, którego liczebność dochodzi do 20 par. Wśród innych ptaków licznie występują bociany, muchołówki, jarząbki, błotniaki i rybitwy. Spośród gadów na uwagę zasługuje posiadający siedliska w dolinie Bugu żółw błotny.

W 1978 roku na terenie SPK utworzono rezerwat leśny „Liski" o powierzchni 93,57 ha. Ochroną objęto w nim starodrzew dębowo-sosnowy z lokalnym ekotypem sosny tzw. sosną matczańską, a wśród innych chronionych gatunków roślin występują w nim kruszczyk szerokolistny, gnieźnik leśny i lilia złotogłów. Na terenie parku projektowane jest utworzenie jeszcze jednego leśnego rezerwatu o nazwie „Matcze" o powierzchni 29,25 ha. Ochroną będzie objęte w nim skupisko dębów wraz z bogatym w rośliny chronione runem. Występuje tam między innymi rzadka turzyca strunowa (tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	**R**	Maziarnia	Białopole, Horodło Chełm, Hrubieszów	1978	**L** „Liski" (93,57)
2	**R**	Matcze	Horodło Hrubieszów	*	**L** „Matcze" (29,25*)
3	**P**	Skryhiczyn (w parku)	Dubienka Chełm	1998	**Pż** jesion wyniosły, dwa klony
4	**P**	Kopyłów (w parku)	Horodło Hrubieszów	1980 1988	**Pż** topola drżąca, dąb szypułkowy, 2 lipy drobnolistne jesion wyniosły, modrzew polski, sosna zwyczajna
5	**P**	Dziekanów (w parku)	Hrubieszów Hrubieszów	1992	**Pż** lipa drobnolistna i klon pospolity
6	**P**	Nieledew (w parku)	Trzeszczany Hrubieszów	1979	**Pż** platan klonolistny

Rubryka 2: **R** – rezerwat; **P** – pomnik przyrody;
Rubryka 5: * – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody;
Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej;
* – powierzchnię projektowanego rezerwatu odczytano z mapy.

Grabowiecko-Strzelecki Obszar Chronionego Krajobrazu ustanowiono w 1983 roku dla połączenia naturalnym korytarzem dwóch Parków Krajobrazowych Strzeleckiego i Skierbieszowskiego. Chroniona jest w nim charakterystyczna dla podłoża lessowego rzeźba terenu. Łagodnie pofalowaną powierzchnię terenu rozcinają niewielkie suche doliny i wąwozy lessowe.

W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się fragment utworzonego w 1997 roku Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Ma on na celu ochronę zróżnicowanych ekosystemów Doliny Bugu, Grzędy Horodelskiej i Kotliny Hrubieszowskiej. Dolina Bugu zachowała tu swój naturalny charakter. Występują w niej liczne meandry, starorzecza, bagna i lasy łęgowe. Stwarza to dogodne warunki dla gniazdowania licznych ptaków. Swoje tereny lęgowe mają tutaj zimorodek, jaskółka brzegówka i brodziec piskliwy. Bardzo liczny jest także zespół gatunków roślin chronionych, do którego należą: kosaciec bezlistny, wisien-

ka karłowata, żmijowiec czerwony i inne. Spośród zwierząt chronionych obecne są tam między innymi bobry i bociany czarne. Ochroną prawną na terenie arkusza objęto także pomniki przyrody żywej – są to pojedyncze drzewa i grupy drzew (tabela 6).

Na uwagę zasługują również pozostałe po dawnych parkach dworskich drzewa lub grupy drzew w miejscowościach: Strzelce, Raciborowice, Stefankowice, Kopyłów, Nieledew, Dziekanów i Mroczyn.

W obrębie granic arkusza występują obszary Natura 2000 (tabela 7). Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/). W jej skład wchodzą obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Wyznaczenie obszaru Natura 2000 następuje w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska.

W centralnej i północnej części obszaru arkusza zlokalizowany jest obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) „Lasy Strzeleckie" (PLB 060007). Na przeważającej części tego obszaru dominują lasy dębowo-grabowe, sporadycznie występują również bory sosnowe, wierzbowe zakrzaczenia nadrzeczne oraz tereny rolnicze. Na terenie kompleksu Lasów Strzeleckich wykształcił się ekotyp sosny matczańskiej (z charakterystyczną dachówkowatą korą), który zachował się w starych drzewostanach pochodzenia naturalnego. Obszar jest uznawany za ostoję ptaków o randze europejskiej. W sezonie lęgowym występuje tu ponad 1% krajowej populacji dzięcioła średniego, muchołówki białoszyjej, głuszca, orlika krzykliwego i trzmielojada (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Z obszarem „Lasów Strzeleckich" sąsiaduje od wschodu kolejny obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Środkowego Bugu" (PLB 060003). Ostoja ta obejmuje naturalną dolinę Bugu, gdzie rzeka ta płynie głęboko wciętym korytem z licznymi meandrami i starorzeczami. Znaczna część gruntów w dolinie zajęta jest przez łąki, lasy nadrzeczne oraz zarośla wierzbowe. Występują tu również pola uprawne. W ostoi stwierdzono co najmniej 22 gatunki ptaków wymienianych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, w tym 9 wpisanych do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. Są to obszary lęgowe przynajmniej 1% krajowej populacji: błotniaka łąkowego, bociana białego, derkacza, dzięcioła białogrzbietego, rybitwy białowąsej, rybitwy czarnej, rybitwy białoskrzydłej, zimorodka, piskliwca, krwawodzioba i rycyka. Ostoją zasiedla również ponad 5% krajowej populacji brzegówki, czyli ponad 10 tys. par. Stwierdzono tutaj również wysokie zagęszczenia bąka, błotniaka stawowego, podróżniczka i jarzębatki (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obsza-ru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol ozna-czenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w obrębie arkusza)			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB 060007	Lasy Strzeleckie (**P**)	23º53’05’’ E	50º56’47’’ N	8 749,5*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Białopole, Horodło, Hrubieszów
2	J	PLB 060003	Dolina Środko-wego Bugu (**P**)	23º48’32’’ E	51º07’17’’ N	28 096,6*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Dubienka, Horodło, Hrubieszów
3	K	PLH 060099	Uroczyska Lasów Strzelec-kich (**S**)	23º51’58’’ E	50º56’10’’ N	3 598,6*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Białopole, Horodło, Hrubieszów
4	K	PLH 060032	Poleska Dolina Bugu (**S**)	23º31’50’’ E	51º41’33’’ N	8 173,3*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Dubienka, Horodło

Rubryka 2: D – OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina, J – OSO częściowo przecinający się z SOO, K – SOO częściowo przecinający się z OSO;
Rubryka 4: **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO), **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO);
Rubryka 7: * – powierzchnia całkowita, łącznie z obszarem położonym poza granicami arkusza.

W centralnej części obszaru arkusza, w obrębie kompleksu Lasów Strzeleckich zlokalizowany jest specjalny obszar ochrony siedlisk „Uroczyska Lasów Strzeleckich” (PLH 060099). Obejmuje on najcenniejsze przyrodniczo fragmenty kompleksu leśnego Lasów Strzeleckich wraz z przylegającymi terenami łąkowymi. Obszar składa się z dwóch części, z których mniejsza znajduje się niemal całkowicie poza granicą arkusza. Druga, większa część ostoi obejmuje południowy fragment kompleksu Lasów Strzeleckich z sąsiadującymi obszarami łąkowymi w dolinie rzeki Ubrodowianki. Znaczną powierzchnię obszaru zajmują grądy subkontynentalne w odmianie wołyńskiej, z dużym udziałem gatunków ciepłolubnych, nawiązujące do ciepłolubnych dąbrów m.in. z masowym udziałem miodownika melisowatego. Wilgotniejsze miejsca charakteryzują się powszechnym występowaniem jarzmianki większej i ciemiężycy zielonej. Obszar został wyznaczony także w celu ochrony bardzo licznych populacji przeplatki maturny (motyl z rodziny rusałkowatych) i czerwończyka fioletka (motyl z rodziny modraszkowatych). Dość liczne są tutaj także populacje rozrodcze mopka i nocka Bechsteina (nietoperze). W płatach ciepłolubnych dąbrów występują populacje obuwika pospolitego i dzwonecznika wonnego (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Północna część doliny Bugu w obrębie arkusza objęta jest specjalnym obszarem ochrony siedlisk „Poleska Dolina Bugu” (PLH 060032). Obszar obejmuje najcenniejsze przyrodniczo i szczególnie atrakcyjne krajoznawczo odcinki doliny środkowego Bugu. Dolina Bugu jest jedną z niewielu dolin dużych rzek europejskich, która zachowała tak naturalny charakter. O jej naturalności świadczą liczne meandry i starorzecza oraz dobrze zachowane siedliska związane z dolinami rzecznymi. W dolinie Bugu znajdują się rozległe łąki ekstensywnie użytkowane, wśród których występują piaszczyste wzniesienia z murawami ciepłolubnymi. Obniżenia terenu natomiast porastają płaty łęgów i zarośli wierzbowo-topolowych. Największą powierzchnię zajmują łąki użytkowane ekstensywnie (30%) oraz starorzecza (12%). Obszar obejmuje także miejsca bytowania wielu gatunków owadów, płazów i drobnych ssaków, występujących tu w bogatych populacjach. Szczególnie bogata jest tu ornitofauna np. rybitwa białowąsa, rybitwa czarna oraz bardzo rzadka rybitwa zwyczajna (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro (red.), 1998) obszar Strzeleckiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną tj. środkowa i północna część arkusza Kopyłów należy do Poleskiego Obszaru Węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (27M) (fig. 4). Wyróżniono w nim kilka typów siedlisk wartych ochrony, w tym: olsy, różne typy łęgów (olszowo-jesionowy, wierzbowo-topolowy), grądy, bory i torfowiska (w tym także torfowisko węglanowe). Większą część SPK i tereny przyległe chroni strefa buforowa. Drugi na tym

obszarze – Zamojski Obszar Węzłowy o znaczeniu międzynarodowym (22K), rozpoczyna się na zachód od doliny Białki, w południowo-zachodnim narożniku omawianego arkusza. Dolina Bugu i tereny do niej przyległe stanowią Wołyński korytarz ekologiczny Bugu o znaczeniu krajowym (25m).

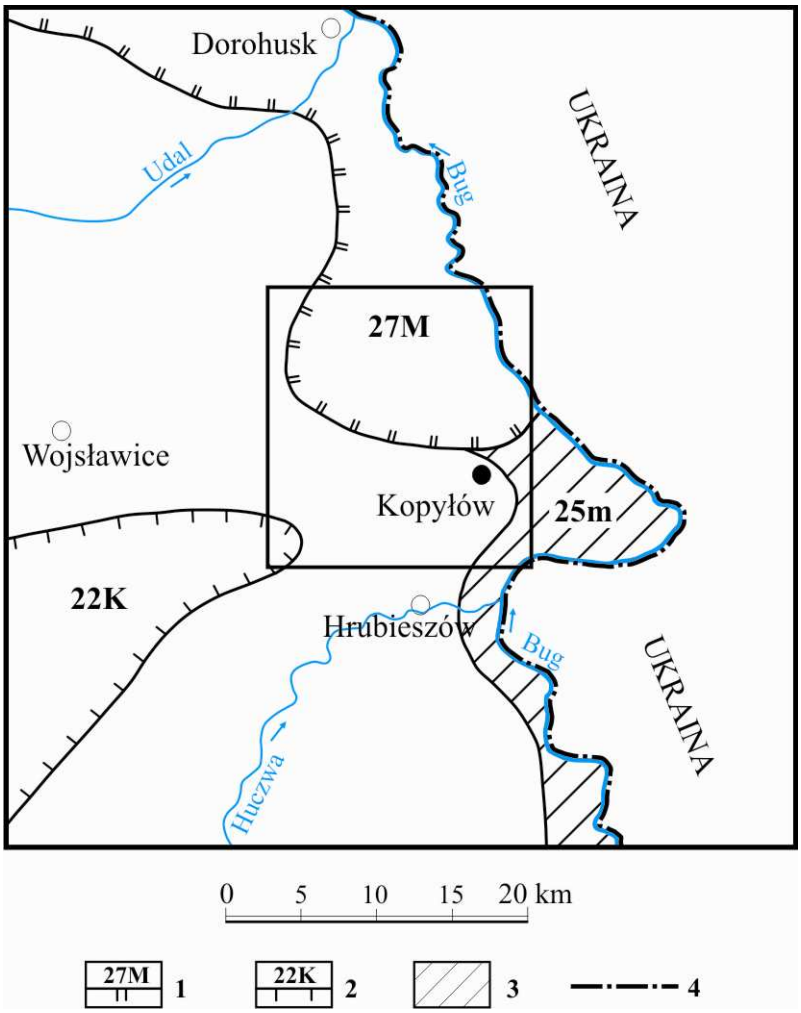


Fig. 5. Położenie arkusza Kopyłów na tle systemów ECONET (Liro (red.), 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (M), jego numer i nazwa: 27 M – Poleski;
2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym (K), jego numer i nazwa: 22 K – Zamojski;
3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym (m), jego numer i nazwa: 25 m – Wołyński Bugu;
4 – granica państwa

XII. Zabytki kultury

Dziedzictwo kulturowe na obszarze arkusza Kopyłów ma w skali całego kraju znaczenie lokalne. Jest jednak świadectwem działalności człowieka na tym obszarze na przestrzeni wieków. Odnajdywane ślady zasiedlenia terenu arkusza sięgają neolitu. W bezpośrednim jego sąsiedztwie, na wschód i południe, lecz poza arkuszem znajdują się ślady po zdobytych niegdyś przez Bolesława Chrobrego Grodach Czerwieńskich.

Obszar arkusza należy do Wołynia, do krainy nad którą często zmieniało się panowanie licznych władców. Nazwa krainy pochodzi od jednego z grodów czerwieńskich – Wołynia, położonego nad Huczwą na wschód od Hrubieszowa (obecnie miejscowość Gródek). Spory i walki o Wołyń toczyły się między Polakami, Litwinami, Rusinami, Kozakami i Rosjanami. Obszar ten był kolebką wielu kultur i religii. W opisywanej części nie wykształciły się jednak żadne ważniejsze ośrodki kulturowe i zabytkowe. Działał tu Stanisław Staszic, który w 1816 roku założył Hrubieszowskie Towarzystwo Rolnicze o charakterze pierwszej w Europie spółdzielni rolniczej. W Dziekanowie istnieje szereg wzniesionych przez Towarzystwo budynków gospodarczych. Dla upamiętnienia tego okresu w historii wsi Stanisławowi Staszicowi wystawiono pomnik.

Istniały tu liczne dwory szlacheckie. Niektóre z nich zostały zniszczone w czasie ostatniej wojny, a pozostałe przekazano państwowym gospodarstwom rolnym. Do najciekawszych należy zamieniający się obecnie w ruinę dwór Chrzanowskich w Moroczynie. Pochodzący z połowy XIX wieku dwór otoczony jest parkiem z niewielkim stawem. W nieco lepszym stanie jest pochodzący z 1903 r., użytkowany obecnie przez Dyrekcję Lasów Państwowych, pałac myśliwski ordynata Zamoyskiego w Maziarni. Do ciekawych zabytków należą także zamienione obecnie na kościoły cerkwie greckokatolickie św. Mikołaja w Jankach i Matki Boskiej Łaskawej w Szpikołosach wraz z kaplicą cmentarną (obie z początku XIX wieku) a także zespół kościelny z 1880 roku w Teratynie i zespół kościoła parafialnego pw. św. św. Apostołów Piotra i Pawła w Moniatyczach. Ochroną konserwatorską objęto także cmentarze grzebalne i wojenne w Dziekanowie wraz z murowaną kaplicą grobowa Grotthussów z 1851 roku, w Strzelcach, w Matczach i Kopyłowie oraz kapliczki przydrożne w Skryhiczynie i Liskach. Miejsca pamięci ofiar pomordowanych w czasie I i II wojny światowej znajdują się w Bogdanówce, Maziarni i Koble. Do innych objętych ochroną obiektów architektonicznych należą: szkoła murowana z 1905 roku w Skryhiczynie (obecnie mieści się strażnica Straży Granicznej), szkoła drewniana z 1880 roku w Matczach (obecnie poczta) i szkoła w Annopolu. W Stefankowicach i Dziekanowie zachowały się murowane kuźnie z końca XIX wieku, a w Nieledwi pochodząca z końca XIX wieku cukrownia.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Kopyłów jest częścią Wołynia. Znaczna jego część objęta jest uprawami rolniczymi, głównie zbóż i roślin strączkowych. Warunki klimatyczne sprzyjają uprawom, a gleby w większej części należą do klas bonitacji I–III, co pozwala uzyskiwać bardzo dobre plony. W podmokłych częściach dolin rzecznych Bugu, Wełnianki, Ubrodowicy i Białki

występują łąki na glebach pochodzenia organicznego. W środkowej i północnej części arkusza występuje duży kompleks leśny, znany jako Lasy Strzeleckie.

Obszar arkusza jest ubogi pod względem występowania złóż surowców mineralnych. Znajduje się tutaj tylko jedno złoże surowców ilastych (fragment złoża) i pięć złóż kruszywa naturalnego (piasków). Z wyżej wymienionych, eksploatowane jest tylko złoże glin lessowych „Buśno". Eksploatacja trzech złóż piasków została już zakończona, dwa złoża piasków pozostają niezagospodarowane.

W obrębie arkusza nie ma także większych perspektyw na udokumentowanie kolejnych złóż kruszywa naturalnego i surowców ilastych. Zachodnia część omawianego obszaru należy do Lubelskiego Zagłębia Węglowego, jednak nie ma tutaj udokumentowanych złóż tego surowca. Peryferyjne położenie w stosunku do centrum Zagłębia oraz mała węglozasobność powoduje, że perspektywy zagospodarowania tradycyjnymi technikami górniczymi omawianego obszaru jest mało prawdopodobna. Ewentualne poszukiwania i późniejszą eksploatację ograniczają też uwarunkowania wynikające z ochrony przyrody.

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z kredowymi osadami węglanowymi. Poziom wodonośny jest zasobny i w całości pokrywa zapotrzebowanie mieszkańców. Na opisywanym obszarze znajduje się kilka ujęć, których zatwierdzone zasoby eksploatacyjne przekraczają 50 m^3/h. Wody ujmowane są głównie w celach komunalnych, ale także przemysłowych. Największe ujęcie przemysłowe wód podziemnych znajduje się w Nieledwi w zakładzie przetwórstwa owocowo-warzywnego.

Na mapie wskazano miejsca możliwej lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska pozbawione naturalnej izolacji (przepuszczalne czwartorzędowe osady piaszczyste i piaszczyste-mułkowate). Obszary znajdują się na terenie gmin: Hrubieszów, Horodło, Białopole i Dubienka.

Gliny lessopodobne udokumentowane w złożu „Buśno" (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów) zbadano pod kątem tworzenia mineralnych barier izolacyjnych. Określono, że są one przydatne do tych celów.

Ze względu na położenie analizowanego terenu w zasięgu górnokredowego udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm – Zamość, pozbawionego izolacji lub słabo izolowanego od zanieczyszczeń antropogenicznych lokalizację składowisk odpadów powinno się rozpatrywać tylko w razie bezwzględnej konieczności.

Północna część arkusza jest regionem w zasadzie płaskim, typowym dla akumulacji wodno-lodowcowej i rzecznej. Warunki budowlane zależą tu głównie od poziomu wód gruntowych. Obszary nieco podniesione w stosunku do dolin rzecznych uznano na ogół za ko-

rzystne. Południowa część jest wykształcona w postaci łagodnych wzgórz pokrytych lessami. Na wierzchowinach warunki podłoża budowlanego są zwykle dobre, natomiast w dolinach i nieckach bezodpływowych pojawiają się grunty organiczne, które utrudniają budownictwo. Dodatkowo w lessach mogą zachodzić procesy sufozji i erozji wąwozowej, co powoduje, że lokalnie warunki mogą być niekorzystne dla budownictwa.

Środowisko przyrodnicze jest w nieznacznym stopniu przekształcone. Jest to związane z brakiem dużych zakładów przemysłowych i innych uciążliwych dla środowiska form zagospodarowania. Znaczna część obszaru jest objęta różnymi formami ochrony krajobrazu. Na obszarze Lasów Strzeleckich i przyległej części doliny Bugu ustanowiono Strzelecki Park Krajobrazowy. Jego otulinę w zachodniej części stanowi Strzelecko-Grabowiecki Obszar Chronionego Krajobrazu. Do otuliny SPK przylega od południa Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu. Najcenniejsze tereny leśne objęto ochroną w rezerwacie „Liski".

Duże obszary leśne i podmokłych łąk, stanowią siedliska licznych gatunków ptaków, płazów, ssaków oraz chronionych zbiorowisk roślinnych. Najcenniejsze tereny lęgowe i siedliskowe są chronione w europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Znajdują się tutaj fragmenty czterech obszarów Natura 2000: Lasy Strzeleckie, Dolina Środkowego Bugu, Uroczyska Lasów Strzeleckich i Poleska Dolina Bugu.

Ze względu na powszechne występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji dla omawianego obszaru są rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze, głównie o charakterze ekologicznym; co przy istniejących tu zabytkach kultury oraz obszarach objętych ochroną przyrody stwarza warunki do rozwoju agroturystyki. Przez obszar arkusza przebiegają w dolinie Bugu szlaki turystyczne, z których można podziwiać nadbużańskie krajobrazy i obserwować wiele rzadkich gatunków ptaków. Znajduje się tutaj także wiele obiektów zabytkowych, głównie kościołów i cerkwi, dworów i parków podworskich.

XIV. Literatura

ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999 – Human health risk assessment: A Case study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river Meuse during the winter ofn1993-1994. Environmental Health Perspectives 107 (1), 37–43.

BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., 1995 – Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog*. *Quart*. vol 40. no. 3, p. 467–480.

BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. Water, Air, and Soil Pollution 128: 391–400.

BOROWIEC J., 1957 – Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Dolina rzeki Białki – Lemieszów – Nieledew". Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

BOROWIEC J., 1958 – Dokumentacja torfowiska „Dolina rzeki Wełnianki- Kiciń – Wygnańce". Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

BUCZEK K., MAKUCH Z., 2002 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Białopole. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CIEŚLIŃSKI S., RZECHOWSKI J., 1995 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło. B – mapa bez utworów czwartorzędowych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

DOLECKI L., GARDZIEL Z., NOWAK J., 1994 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Teratyn + Objaśnienia. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.

GAŁAŚ A., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, ark. Kopyłów + Objaśnienia. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GARPIEL M., 1981 – Dokumentacja geologiczna w kat. C_1 z jakością w kat. B złoża plejstoceńskich glin lessowych jako surowca ilastego ceramiki budowlanej „Buśno". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GINALSKA-PROKOP W., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Kopyłów + Objaśnienia. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej – Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol., Państ. Inst. Geol. Warszawa.

http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/ Strony poświęcone sieci Natura 2000

Instrukcja..., 2005 – Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KLECZKOWSKI A. S., (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.

KOBUS D., 1969 – Dokumentacja złoża torfu Stefankowice. Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

LEŚKO T., WINIARZ L., TRZECIAKOWSKI J., 1956 – Dokumentacja geologiczno-technologiczna „Buśno". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacja IUCN – Poland, Warszawa.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

LIU H., PROBST A., LIAO B., 2005 – Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment, 339 (1-3):153-166*.

ŁOZA K., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C_1 złoża kruszywa naturalnego wraz z elementami projektu zagospodarowania złoża na działce nr 834 w miejscowości Kolonia Buśno, gmina Białopole. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 – Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 20–31.

Mapa..., 2010 – Mapa koncesji na poszukiwanie niekonwencjonalnego gazu ziemnego (shale gas). Ministerstwo Środowiska. (http://www.pgi.gov.pl/images/stories/informacje_prasowe/gaz_niekonwencjonalny/koncesje_big.jpg).

MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MATUK-TRAPCZYŃSKA W., JARENIOWSKI Ł., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) Stefankowice. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. Sci. Total Environ. 320(2-3):189-209.

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. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

POPRAWA P., 2010 – Potencjał dla poszukiwań złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku (shale gas) w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa. (http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_02/8ab328a277940b35c1e8d633878a799c.pdf).

Raport..., 2010 – Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 roku. WIOŚ Lublin (http://www.wios.lublin.pl/tiki-page.php?pageName=srodowisko).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

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 szczegółowych 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 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008, z dnia 10 września 2008 r.

RYBICKI J., 1994 – Uproszczona dokumentacja złoża kruszywa naturalnego – piasku w obrębie działek nr 854, 856/3 z elementami projektu zagospodarowania złoża. Arch. Geol. Starostwa Powiatowego w Chełmie.

RZECHOWSKI J., 1996 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło. A – mapa utworów powierzchniowych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

SIERANT M., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków na potrzeby lokalne „Skryhiczyn", kategoria rozpoznania C_1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SILIWOŃCZUK Z., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego – piasków „Bereźnica-Liski". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SJÖBLOM A, HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. Water, Air, and Soil Pollution 152: 173–194.

ŠMEJKALOVÁ, M., O. MIKANOVA AND L. BORUVKA., 2003 – Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321–326.

STEC J., 2003 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C_1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Buśno I" w m. Buśno, gmina Białopole. Usługi Geologiczne, Lublin.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SZYMAŃSKA G., 1985 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszyw naturalnych dla potrzeb drogownictwa na terenie 10 gmin północno-wschodniej części województwa zamojskiego oraz zakres projektowanych prac geologicznych dla udokumentowania w formie kart rejestracyjnych obszarów pozytywnie wytypowanych na podstawie wyników prac poszukiwawczych. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Lublin.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 185, poz. 1243 z dnia 5 października 2010 r.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2009 r., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. PWN Warszawa.

WYSOKIŃSKI L. (red.), 2007 – Zasady oceny przydatności gruntów spoistych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych. Inst. Techn. Budowl. Warszawa.

ZDANOWSKI A., (red.), 1999 – Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ZDANOWSKI A., 2007 – Rozpoznanie złóż węgla kamiennego i boksytów w Lubelskim Zaglębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol. nr 422.

ZDANOWSKI A., 2010a (w druku) – Zasoby perspektywiczne kopalin Polski (red. S. Wołkowicz) – Węgiel kamienny – Lubelskie Zagłębie Węglowe. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Bad. Warszawa.

ZDANOWSKI A., 2010b – Jakość węgla w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol., nr 439, s. 189–196.

ZEZULA H., PIETRUSZKA W., KOPACZ M., 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 407 (Chełm – Zamość). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

P A Ń S T W O W Y I N S T Y T U T G E O L O G I C Z N Y
P A Ń S T W O W Y I N S T Y T U T B A D A W C Z Y

O P R A C O W A N I E Z A M Ó W I O N E P R Z E Z M I N I S T R A Ś R O D O W I S K A

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI
1:50 000

Arkusz KOPYŁÓW (828)

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ

MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: plansza A: Andrzej Stoiński*, Barbara Prażak*, Dariusz Wieczorek*
plansza B: Izabela Bojakowska**, Paweł Kwecko**, Jerzy Miecznik**,
Krystyna Wojciechowska***

Główny koordynator MGśP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**

Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski**
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka**

Redaktor tekstu: Joanna Szyborska-Kaszycka**

* – GEOCONSULT Sp. z o.o., ul. Mielczarskiego 139/143, 25-611 Kielce
** – Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
*** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2011

Spis treści

I. Wstęp *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 4
III. Budowa geologiczna *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 7
IV. Złoża kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 13
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 14
VII. Warunki wodne *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 16
1. Wody powierzchniowe 16
2. Wody podziemne 17
VIII. Geochemia środowiska 19
1. Gleby *(P. Kwecko)* 19
2. Osady *(I. Bojakowska)* 21
3. Pierwiastki promieniotwórcze *(J. Miecznik)* 25
IX. Składowanie odpadów *(K. Wojciechowska)* 27
X. Warunki podłoża budowlanego *(A. Stoiński, D. Wieczorek)* 30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu *(B. Prażak)* 32
XII. Zabytki kultury *(B. Prażak)* 37
XIII. Podsumowanie *(A. Stoiński, D. Wieczorek, K. Wojciechowska)* 38
XIV. Literatura 40

I. Wstęp

Arkusz Kopyłów (828) Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGśP) został wykonany w GEOCONSULT Sp. z o.o. z Kielc (plansza A), Państwowym Instytucie Geologicznym z Warszawy (plansza B – warstwa geochemia środowiska), oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA z Warszawy (plansza B – warstwa składowanie odpadów). Arkusz wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000" (Instrukcja..., 2005). Przy jego opracowywaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Kopyłów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MggP), w skali 1:50 000 (Gałaś, 2005).

Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000 jest kartograficznym odwzorowaniem informacji dotyczących występowania kopalin i gospodarczego ich wykorzystania, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści Mapy geologiczno-gospodarczej Polski uzupełnione o system NATURA 2000, a plansza B nowe treści dotyczące zagrożeń powierzchni ziemi w tym geochemii środowiska i składowania odpadów.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej zajmujących 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 wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały do wykonania mapy zebrano w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego w Lublinie, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Lublinie, starostwach powiatowych w Chełmie i Hrubieszowie, w urzędach gmin: Białopole, Dubienka, Uchanie, Hrubieszów, Trzeszczany i Horodło, Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie, Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach oraz u użytkowników złóż. Zebrane informacje uzupełniono zwiadem terenowym przeprowadzonym w październiku 2010 roku.

Informacje dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach i wystąpieniach kopalin.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Kopyłów położony jest między 50º50’ a 51º00’ szerokości geograficznej północnej oraz między 23º45’ a 24º00’ długości geograficznej wschodniej. Administracyjnie obszar ten położony jest w obrębie województwa lubelskiego, a swym zasięgiem obejmuje fragmenty powiatu chełmskiego z gminami Białopole i Dubienka oraz powiatu hrubieszowskiego z gminami Hrubieszów, Horodło i w mniejszym stopniu Trzeszczany i Uchanie. Obszary położone w narożnikach północno-wschodnim i południowo-wschodnim obszaru arkusza (na wschód od Bugu) należą do Ukrainy.

Pod względem fizyczno-geograficznym w podziale Kondrackiego (2002) obszar arkusza położony jest na styku dwóch makroregionów – Polesia Wołyńskiego na północy i Wyżyny Wołyńskiej, która obejmuję środkową i południową część arkusza. Do pierwszego makroregionu należy Obniżenie Dubieńskie, natomiast w obrębie Wyżyny Wołyńskiej wyróżnia się Grzędę Horodelską, która na południe przechodzi w Kotlinę Hrubieszowską (niewielki południowy skrawek obszaru arkusza). W południowo-zachodniej części obszaru arkusza występuje także niewielki fragment Działów Grabowieckich, które należą do Wyżyny Lubelskiej (fig.1).

Rzeźba terenu odzwierciedla budowę Grzędy Horodelskiej, którą tworzy pas falistych wzniesień kredowych pokrytych lessem. Jej wysokość waha się od 220 do 230 m n.p.m. Krajobraz płaskich wzniesień urozmaica mozaika upraw z rzadka rozcinanych przez łąki lub zalesione doliny małych rzek. W Husynnem, na południu arkusza, Grzęda Horodelska podcięta jest przez Bug. Wysoka na 15–20 metrów nad poziom rzeki skarpa zapewnia przepiękny widok na rozległą dolinę Bugu. Ku północy powierzchnia terenu obniża się o kilkanaście metrów przechodząc w Obniżenie Dubieńskie. Równina ta, ograniczona od zachodu rzeką Wełnianką i od wschodu Bugiem, niemal w całości jest zalesiona. Rozcinają ją płytkie, ale stosunkowo szerokie i pokryte łąkami doliny małych rzek, które wypełniają mady i torfy. Powierzchnia Obniżenia Dubieńskiego jest nachylona w stronę doliny Bugu i ograniczona kilkumetrową skarpą. Dolina Bugu dwukrotnie przecina obszar arkusza – w południowo-wschodnim narożniku koło miejscowości Husynne i w północno-wschodniej części między Bereźnicą a Skryhiczynem. Dolina ma szerokość około 2 km, a polski brzeg tworzy stroma skarpa. Po drugiej stronie rzeki rozciąga się szeroki taras zalewowy. W obrębie tarasu

widoczne są stare meandry Bugu – zwane bużyskami – częściowo wypełnione wodą lub porośnięte łęgami.

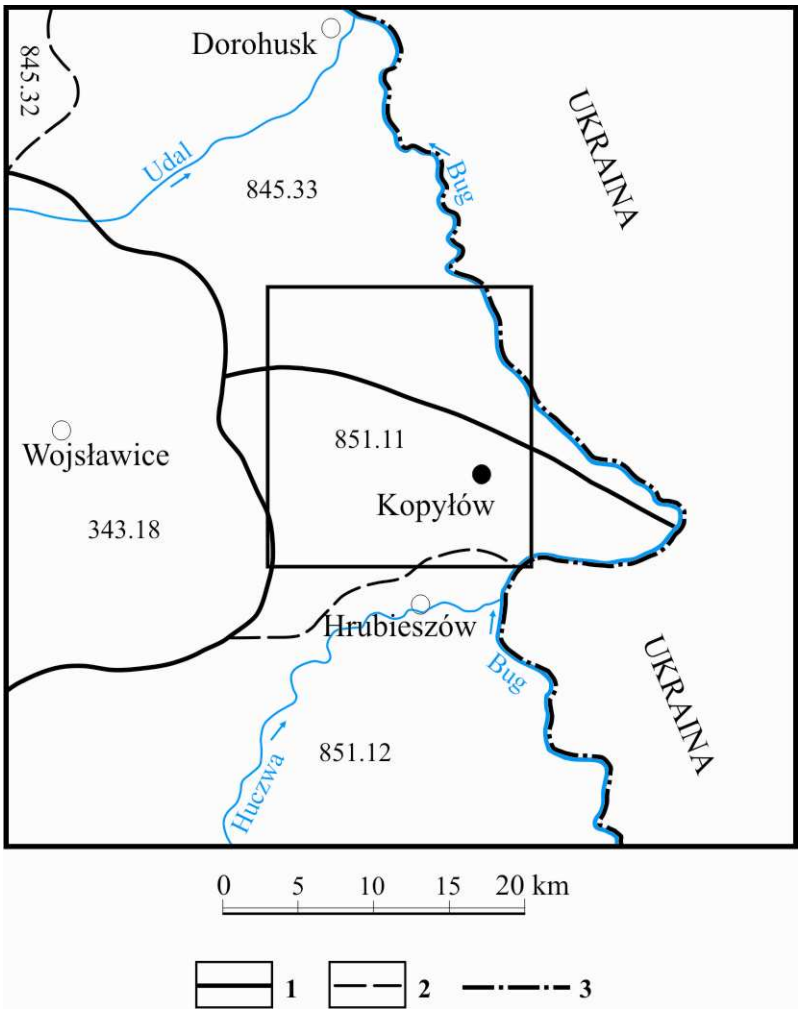


Fig. 1. Położenie arkusza Kopyłów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002).

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

Prowincja: Wyżyny Polskie (34)
Podprowincja: Wyżyna Lubelsko-Lwowska (343)
Mezoregiony makroregionu Wyżyna Lubelska (343.1):
343.18 – Działy Grabowieckie;

Prowincja: Niż Wschodniobałtycko-Białoruski (84)
Podprowincja: Polesie (845)
Mezoregiony makroregionu Polesie Wołyńskie (845.3):
845.32 – Pagóry Chełmskie, 845.33 – Obniżenie Dubieńskie;

Prowincja: Wyżyny Ukraińskie (85)
Podprowincja: Wyżyna Wołyńsko-Podolska (851)
Mezoregiony makroregionu Wyżyna Wołyńska (851.1):
851.11 – Grzęda Horodelska, 851.12 – Kotlina Hrubieszowska.

Klimat obszaru cechuje się znacznym wpływem czynnika kontynentalnego. Objawia się to długim, słonecznym latem i długą, mroźną zimą oraz znacznym udziałem wiatrów wschodnich. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,2°C, średnia temperatura powietrza w styczniu wynosi -4,2°C, a w lipcu 17,7°C (Woś, 1999). Roczna suma opadów atmosferycz-

nych wynosi około 550 mm (opady w okresie od listopada do marca – 150 mm, od kwietnia do października – 400 mm). Pokrywa śnieżna utrzymuje się przez 80–100 dni (Kondracki, 2002).

Na obszarze objętym arkuszem Kopyłów dominuje gospodarka rolna, głównie uprawa zbóż, roślin strączkowych i buraków cukrowych oraz przetwórstwo rolno-spożywcze. Około 50% powierzchni arkusza zajmują grunty orne, 10% łąki i pastwiska, około 25% lasy i grunty leśne, pozostałe grunty 15%. Gospodarstwa rolne są stosunkowo duże – w powiecie hrubieszowskim średnio obejmują po około 8 ha. Najczęściej uprawia się pszenicę, jęczmień, żyto, buraki cukrowe i ziemniaki. Uprawom sprzyja występowanie dobrych gleb kompleksów pszennego bardzo dobrego, pszennego dobrego, pszennego wadliwego i kompleksu żytniego bardzo dobrego. Pod względem typologicznym są to w przewadze czarnoziemy oraz gleby brunatne. Czarnoziemy rozwinęły się głównie na lessach i charakteryzują się składem granulometrycznym pyłów zalegających na glinie średniej. Znaczną powierzchnie terenu pokrywają gleby należące do klas bonitacji I–IIIa. Występowanie lessu i rozwiniętych na nim czarnoziemów jest ograniczone do Grzędy Horodelskiej. Ku północy jakość i przydatność gleb ulega znacznemu pogorszeniu. Czynniki obiektywne powodują, że wskaźnik waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, który uwzględnia jakość gleb, warunki klimatyczne (temperatura, opady), długość okresu wegetacji oraz ukształtowanie powierzchni, wynosi dla większej części arkusza 80–100 oraz tylko 30–40 dla części północnej (w skali 100-punktowej).

Lasy zajmują około 25% powierzchni arkusza. Występują w postaci jednego dużego kompleksu zwanego Lasem Strzeleckim oraz kilku małych zagajników położonych wśród pól uprawnych. W Lesie Strzeleckim spośród 12 wyróżnionych typów siedlisk główne znaczenie mają: las świeży, las mieszany świeży i las wilgotny. W drzewostanie dominują dąb szypułkowy, sosna i grab z niewielką domieszką brzozy, jaworu, osiki, jesionu, lipy i olszy. Lasy pełnią funkcje wodochronne i stanowią naturalne ostoje licznych gatunków zwierząt i ptaków. Większa część lasów jest własnością Państwa.

Gęstość zaludnienia jest niewielka i wynosi około 45 mieszkańców/km^2. Największą miejscowością na omawianym obszarze jest Nieledew (około 1000 mieszkańców), innymi większymi miejscowościami są Dziekanów, Kopyłów (obie po około 650 mieszkańców) i Teratyn (około 500 mieszkańców). Ważnym problemem demograficznym tego obszaru jest ucieczka młodych ludzi ze wsi i małych miasteczek do ośrodków miejskich, np. Lublina, Chełma, Zamościa. Jest to spowodowane wysokim bezrobociem, które w 2008 r. w powiecie hrubieszowskim wynosiło 14,6%. W obrębie obszaru arkusza nie ma większych zakładów

przemysłowych. Zlokalizowany w Nieledwi zakład przetwórstwa owocowo-warzywnego znajduje się stanie upadłości.

Przez obszar arkusza przebiega droga wojewódzka nr 844 łącząca Chełm z Hrubieszowem, oraz nr 816 wiodąca z Horodła do Dorohuska. Przez południowo-wschodni narożnik obszaru arkusza (przez Husynne) przebiega droga krajowa nr 74, prowadząca do przejścia granicznego z Ukrainą w Zosinie. Pozostałe ciągi komunikacyjne w obrębie arkusza to drogi powiatowe i gminne. Przez obszar arkusza nie przebiegają czynne linie kolejowe, istnieją jednakże pozostałości wąskotorowej Hrubieszowskiej Kolei Dojazdowej z Hrubieszowa do Strzyżowa i Kopyłowa, z rozgałęzieniem w Dziekanowie. Kolej zakończyła działalność pod koniec lat 80., istnieją plany reaktywacji niektórych jej odcinków jako lokalnej atrakcji turystycznej.

III. Budowa geologiczna

Do scharakteryzowania budowy geologicznej obszaru arkusza Kopyłów wykorzystano Mapę geologiczną Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło (Cieśliński, Rzechowski, 1995, Rzechowski, 1996) oraz Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Teratyn (Dolecki i in., 1994).

Obszar objęty arkuszem Kopyłów zlokalizowany jest w obrębie platformy wschodnioeuropejskiej. Ze względu na dużą głębokość i małą liczbę otworów badawczych wgłębna budowa geologiczna obszaru nie jest dobrze znana. Prekambryjskie podłoże platformy nawiercono na głębokości 2167 m w otworze Horodło 1 położonym na wschód od obszaru arkusza, oraz na głębokości 2844,8 m w otworze Białopole IG 1 położonym na zachód od obszaru arkusza. Oprócz skał krystalicznych takich jak bazalty, diabazy i granity jest ono zbudowane z eokambryjskich kompleksów osadowych reprezentowanych przez piaskowce i iłowce. Podłoże platformy podzielone jest uskokami o zrzucie rzędu 1000 m na bloki i zapadliska. W tej części podłoża wyróżniono podniesienie zwane kumowskim, które w południowej części omawianego obszaru przechodzi w obniżenie terebińsko-sokalskie. Pokrywa zbudowana jest z utworów paleozoiku (kambr–karbon), kredy i czwartorzędu (Cieśliński, Rzechowski, 1995). Zarówno w podłożu jak i w pokrywie istnieje szereg dyslokacji, których przebieg jest trudny do określenia. Bezpośrednio na podłożu osadziły się kompleksy klastyczne kambru, a na nich leżą iłowce z wkładkami wapieni wieku ordowickiego i sylurskiego oraz osady dewonu. Na różnych ogniwach syluru i dewonu leży karbon reprezentowany przez naprzemianległe osady wapieni, iłowców, piaskowców i węgli kamiennych należących do formacji Huczwy i formacji z Dęblina (Zdanowski, 2007). Grubość tej serii znana tylko

z otworów zlokalizowanych poza obszarem omawianego arkusza i wynosi od 154 m w otworze Horodło 1 do 718 m w otworze Hrubieszów IG 1 (Dolecki i in., 1994).

Na wyrównanej, erozyjnej powierzchni karbonu występuje kompleks węglanowych osadów jury i kredy (Zdanowski (red.), 1999). Są to głównie wapienie, margle oraz kreda pisząca. W powierzchni podczwartorzędowej wyróżniono osady kampanu we wschodniej części arkusza i mastrychtu w zachodniej. W pokrywie platformowej rozpoznano dwa duże uskoki prostopadłe do strefy Teissera-Tornquista. Pierwszy, nazywany uskokiem Włodzimierza Wołyńskiego przecina niemal równoleżnikowo obszar arkusza na linii Bereźnica–Teratyn i pokrywa się z krawędzią Grzędy Horodelskiej. Grzęda tworzy prawdopodobnie zrąb tektoniczny, na tyle wypiętrzony, że stanowi wyraźną przeszkodę dla Bugu, który opływa ją szerokim łukiem (fig. 2) (Dolecki i in., 1994). Drugi uskok przebiega na północ od linii Kobło–Moniatycze–Nieledew (Cieśliński, Rzechowski, 1995). Także dolina Bugu ma założenie tektoniczne, co jest widoczne zwłaszcza na polskim brzegu, który stanowi wysoka krawędź morfologiczna. Opisane uskoki oraz rzeźba terenu są wynikiem ruchów posarmackich i czwartorzędowych. Rzeźba podłoża podczwartorzędowego jest bardzo nierówna i wykazuje deniwelacje rzędu 55 m. Jest to skutek podnoszenia obszaru po mastrychcie i rozwoju (zwłaszcza w trzeciorzędzie) procesów erozyjno-denudacyjnych (Dolecki i in., 1994).

Miąższość pokrywy czwartorzędowej dochodzi do 50 m. Należą do niej osady plejstocenu reprezentowane przez utwory preglacjalne, interglacjalne i glacjalne kilku zlodowaceń oraz holocenu. Najstarsze, preglacjalne utwory występują tylko lokalnie, w obniżeniach kopalnych dolin na północy i południu arkusza. Nawiercono je w okolicach Moniatycz. Są to piaski, żwiry i mułki rzeczno-jeziorne o miąższości ponad 20 m. W północnej części arkusza są one rozdzielone kilkumetrową warstwą mułków, glin i iłów lessopodobnych, których wychodnie występują w rejonie Buśna i Białoskór (Dolecki i in., 1994).

Najstarszy poziom lessu, pochodzący z okresu zlodowaceń południowopolskich, także nie tworzy ciągłej pokrywy. Nawiercono go w południowej części arkusza, koło miejscowości Moniatycze, w kopalnej dolinie. Z otworów zlokalizowanych w okolicy Stefankowic znane są jeszcze trzy serie lessów o łącznej miąższości około 17 m, które również powstały podczas tego zlodowacenia. Lokalnie są one rozdzielone wkładką gliny zwałowej, piasków i mułków wodno-lodowcowych. Na lessach rozwinięty jest kompleks gleb kopalnych (około 2 m) interglacjału ferdynandowskiego.

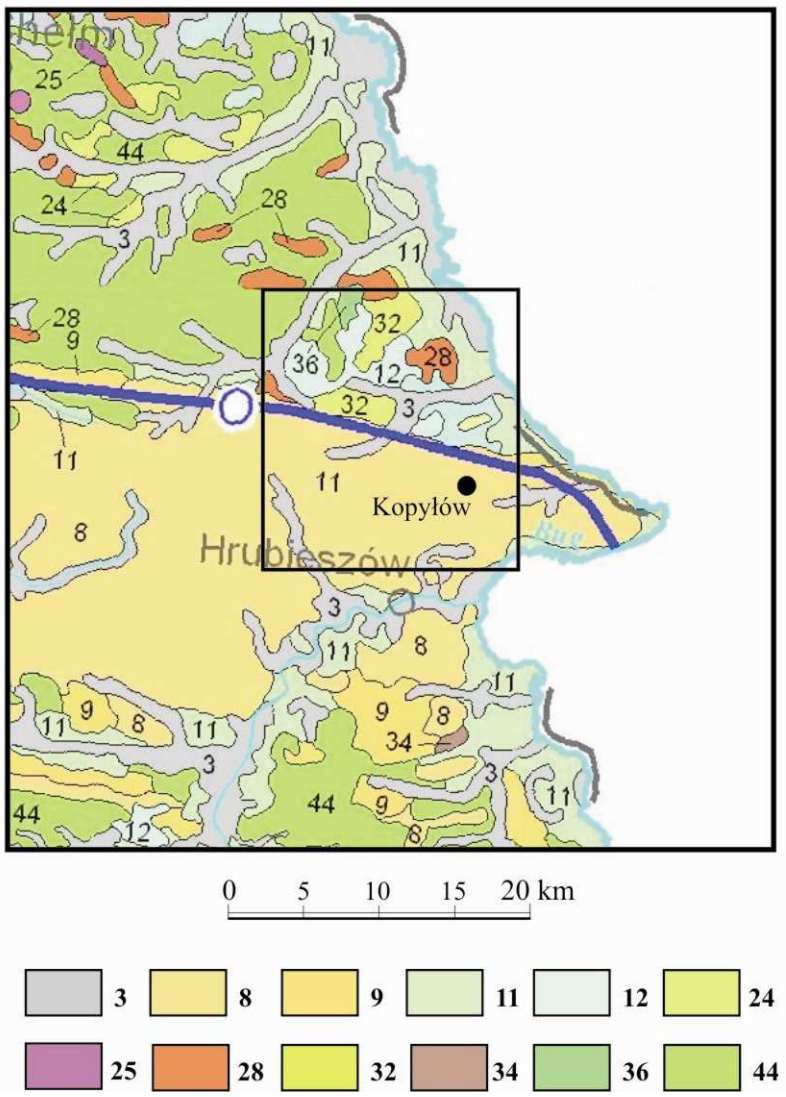


Fig. 2. Położenie arkusza Kopyłów na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1: 500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.), (2006)

Czwartorzęd, holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; czwartorzęd nierozdzielony: 8 – lessy, 9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; zlodowacenia północnopolskie: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne; zlodowacenia środkowopolskie: 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 28 – gliny zwałowe; zlodowacenia południowopolskie: 32 – piaski i żwiry sandrowe, 34 – gliny zwałowe, piaski i żwiry lodowcowe; dolny plejstocen: 36 – piaski, żwiry rzeczne; kreda górna: 44 – wapienie, kreda pisząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy

Uwaga: zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej...(2006).

W stropie lessów pojawiają się lokalnie (o niewielkiej miąższości) piaski i iły zlodowacenia wilgi. Na obszarze Grzędy Horodelskiej wykształciła się podczas tego zlodowacenia kolejna pokrywa lessowa, która w okolicy Stefankowic ma około 7 m grubości. Przykrywa ją nieciągła pokrywa gliny zwałowej, która stanowi najmłodszy na tym obszarze osad zlodowaceń południowopolskich. Po okresie interglacjału mazowieckiego zachowały się lokalnie miąższe (maksymalnie 4,5 m) gleby kopalne o cechach czarnoziemu. Utwory te przykryte są

najgrubszym poziomem starszego lessu o miąższości od 4 do 10 m, który reprezentuje zlodowacenia środkowopolskie – odry i w mniejszej części warty. W okresie interglacjalnym rozdzielającym zlodowacenia odry i warty na lessach wykształcił się kolejny kompleks (do 3 m) gleb kopalnych.

Najmłodsza pokrywa lessów, osadzona w okresie zlodowacenia północnopolskiego występuje na powierzchni w południowej części arkusza. Na wierzchowinie Grzędy Horodelskiej ma ona miąższość do 12 m, ale lokalnie zanika i widoczne są pokłady starszych lessów.

W obrębie doliny Bugu występują typowe holoceńskie mady rzeczne. Są to mułki z domieszką piasków, z dużą zawartością humusu. W osadach tych stwierdzono występowanie konkrecji żelazistych oraz ławic kredy łąkowej. Podobne utwory występują w tarasach zalewowych Wełnianki i pozostałych mniejszych rzek. W dolinie Bugu koło Skryhiczyna, Zagórnika i Matcza występują torfy niskie, trzcinowe. Wypełniają one dawne starorzecza Bugu i mają miąższość do 3 m. W dolinach pozostałych rzek torfowiska lokalnie mają miąższość do 5 m.

IV. Złoża kopalin

Na obszarze arkusza Kopyłów znaczenie surowcowe mają: okruchowy kompleks litologiczno-surowcowy zbudowany z piasków stanowiących kruszywo naturalne dla budownictwa i drogownictwa, kompleks surowców ilastych ceramiki budowlanej, oraz węgli kamiennych. Obecnie na obszarze arkusza istnieje sześć udokumentowanych złóż kopalin, w tym jedno złoże glin ceramiki budowlanej (niewielki fragment złoża) i pięć złóż piasku (tab.1) (Wołkowicz i in., 2010).

Złoże glin lessowych i lessu „Buśno" tylko w tylko w niewielkim fragmencie znajduje się na obszarze arkusza Kopyłów (zdecydowanie większa część położona jest w obrębie arkusza Wojsławice). Złoże w całości ma powierzchnię 14,96 ha, z czego 0,67 ha w filarze ochronnym (w obrębie arkusza Kopyłów znajduje się około 20% powierzchni złoża). Charakteryzuje się ono formą pokładową i jest częściowo zawodnione. Miąższość kopaliny wynosi od 1,0 do 14,0 m, średnio 7,9 m. Nadkład stanowi gleba oraz piaski o średniej grubości 1,4 m. W spągu serii złożowej występują margle kredowe (Leśko i in., 1956; Garpiel, 1981). Kopalina zawiera średnio poniżej 0,4% margla w ziarnach >0,5 mm oraz charakteryzuje się skurczliwością wysychania od 3,2 do 9,2% (średnio 6,6%). Parametry tworzywa ceramicznego otrzymanego w temperaturze 980°C są następujące: wytrzymałość na ściskanie 77 do 212 kG/cm^2 (śr. 131,7 kG/cm^2), nasiąkliwość od 10,3 do 13,9% wag., średnio 12,2% wag. Surowiec ilasty z tego złoża może być stosowany do produkcji cegły pełnej oraz wyrobów grubościennych.

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys.m^3*)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys.m^3*)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in., 2010)					Klasy 1–4	Klasy A–C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	BUŚNO	g(gc)	Q	1177*	B+C_1	T	-	Scb	4	A	-
2	BUŚNO DZ.834	p	Q	12	C_1	Z	-	Skb	4	A	-
3	BUŚNO I	p	Q	16	C_1	Z	-	Skb	4	A	-
4	STEFANKOWICE	p	Q	29	C_1*	N	-	Skb	4	B	K
5	BEREŹNICA-LISKI	p	Q	60	C_1*	Z	-	Skb	4	B	K
6	SKRYHICZYN	p	Q	40	C_1	N	-	Skb	4	B	K, N

Rubryka 3: g(gc) – gliny ceramiki budowlanej, p – piaski;
Rubryka 4: Q – czwartorzęd;
Rubryka 6: B, C_1 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalin stałych, C_1* – złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie);
Rubryka 7: złoża: T – zagospodarowane, eksploatowane okresowo, Z – zaniechane, N - niezagospodarowane;
Rubryka 9: kopaliny skalne: Scb – ceramiki budowlanej, Skb – kruszyw budowlanych;
Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;
Rubryka 11: złoża: A – mało konfliktowe, B – konfliktowe;
Rubryka 12: K – ochrona krajobrazu, N – Natura 2000.

W sąsiedztwie złoża surowców ceramiki budowlanej „Buśno", po przeciwnej stronie drogi Chełm-Hrubieszów udokumentowano dwa małe złoża piasków czwartorzędowych – „Buśno dz. 834" i „Buśno I". Kopaliną obu złóż są piaski pochodzenia eluwialnego, czyli zwietrzeliny i residua glin zwałowych, lub piaszczystych osadów rzecznych bądź wodnolodowcowych.

Złoże „Buśno dz. 834" udokumentowano w 2000 r. na powierzchni 0,76 ha (Łoza, 2000). Kopaliną są piaski drobnoziarniste o punkcie piaskowym 100% i zawartości pyłów mineralnych w granicach 4,0-10,3% (śr. 7,15%). Ciężar nasypowy kopaliny w stanie luźnym wynosi 1,69 T/m^3, natomiast w stanie utrzęsionym 1,84 T/m^3. Miąższość serii złożowej wynosi 1,6-2,2 m (śr. 2,1 m), przy miąższości nadkładu średnio 0,4 m. Złoże jest suche.

Zasoby złoża „Buśno I" udokumentowano w uproszczonej dokumentacji geologicznej (Rybicki, 1994), którą następnie uzupełniono dodatkiem do dokumentacji (Stec, 2003). Złoże „Buśno I" ma powierzchnię 1,93 ha, miąższość serii złożowej w granicach 1,5–2,6 m, oraz miąższość nadkładu 0,3–0,9 m, którą tworzy tylko warstwa gleby. Kopaliną są piaski, w przeważającej części drobnoziarniste. W dokumentacji nie podano ich charakterystyki jakościowej. Złoże jest częściowo zawodnione.

W centralnej części arkusza, zlokalizowane jest kolejne złoże piasków czwartorzędowych – „Stefankowice". Zasoby złoża udokumentowano w karcie rejestracyjnej (Matuk-Trapczyńska, Jareniowski,1980). Rozpoznawane było w trzech osobnych polach (A, B i C), z czego zasoby zatwierdzone zostały tylko w polach B (zachodnim) i C (wschodnim). Pole A (położone na południe od wyżej wymienionych) było już przedmiotem wcześniejszej, niekoncesjonowanej eksploatacji przed udokumentowaniem złoża. Całe złoże w swym obecnym kształcie (pola B i C) ma powierzchnię 2,14 ha w tym pole B – 0,91 ha, i pole C – 1,23 ha. Miąższość serii złożowej w polu B waha się w granicach 1,1–1,9 m, śr. 1,4 m, w polu C 0,8–2,1 m, śr. 1,4 m. Nadkład nad złożem w obu polach wynosi po 0,3 m. Kopaliną są drobnoziarniste piaski wodnolodowcowe o średnim punkcie piaskowym 95,4% (pole B), 99,8% (pole C), zawartość pyłów wynosi średnio 33,34% w polu B i 29,76% w polu C. Złoże w obu polach jest niezawodnione. Oba pola nie były dotychczas eksploatowane.

Złoże „Bereźnica-Liski" jest zlokalizowane na wysokim tarasie Bugu. Zasoby udokumentowane zostały w karcie rejestracyjnej (Siliwończuk, 1985). Ma ono powierzchnię 1,73 ha, miąższość 2,7–4,4 m, nadkład stanowi warstwa gleby o średniej miąższości 0,45 m. Podłożem serii złożowej jest nierówna powierzchnia gliny zwałowej. Kopaliną są piaski drobnoziarniste pochodzenia rzecznego o punkcie piaskowym 100% i średniej zawartości pyłów 2,4%. Może on być wykorzystywany w budownictwie i drogownictwie.

Złoże „Skryhiczyn” udokumentowane zostało w analogicznej sytuacji geologicznej jak złoże „Bereźnica-Liski”, czyli na tarasie nadzalewowym w dolinie Bugu (Sierant, 2006). Na powierzchni 1,90 ha udokumentowano rzeczne piaski drobno- i średnioziarniste, zalegające pokładowo, o miąższości w granicach 1,2–1,6 m, śr. 1,4 m. Nadkład nad serią złożową tworzy tylko warstwa gleby o miąższości 0,3 m. Punkt piaskowy kopaliny wynosi 100% a zawartość pyłów mineralnych 8,3%. Złoże jest suche.

Złoża poddano klasyfikacji ze względu na skalę konfliktowości zagospodarowania górniczego z elementami chronionymi środowiska przyrodniczego występującymi w ich otoczeniu, oraz z punktu widzenia ochrony samych złóż. Klasyfikacji dokonano zgodnie z obowiązującymi wytycznymi zamieszczonymi w „Instrukcji...” (2005). Z punktu widzenia ochrony zasobów wszystkie złoża sklasyfikowano jako powszechne, licznie występujące i łatwo dostępne (klasa 4). Z uwagi na możliwość zagospodarowania górniczego złoża „Buśno”, „Buśno dz. 834” i „Buśno I” uznano za małokonfliktowe (klasa A) czyli możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń, natomiast złoża „Stefankowice”, „Bereźnica-Liski” i „Skryhiczyn” ze względu na położenie w obrębie Strzeleckiego Parku Krajobrazowego (bądź jego otulinie) uznano za konfliktowe, czyli możliwe do zagospodarowania po spełnieniu określonych wymagań odnośnie ochrony środowiska. Ponadto wszystkie klasyfikowane złoża położone są w obrębie GZWP nr 407 Niecka Lubelska (Chełm – Zamość), jednak nie wpływa to znacząco na konfliktowość ich zagospodarowania górniczego. Eksploatacja złoża surowców ilastych „Buśno” nie ma negatywnego wpływu na wody podziemne poziomu kredowego ponieważ są one dobrze izolowane przez słabo przepuszczalne skały ilaste. Pozostałe złoża piasków są niewielkich rozmiarów (pod względem powierzchni i miąższości), więc ich eksploatacja również nie wpłynie na znacząco na wody poziomu kredowego.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W obszarze arkusza Kopyłów eksploatowane jest jedno złoże surowców mineralnych – złoże glin lessowych „Buśno”. Eksploatacja trzech złóż kruszywa naturalnego została już zakończona, natomiast dwa złoża są niezagospodarowane.

Złoże „Buśno” eksploatowane jest przez spółkę cywilną, na podstawie koncesji Wojewody Chełmskiego udzielonej w dniu 27.02.1997 r. Koncesja, po przedłużeniu terminu jej ważności w 2005 r. obowiązuje do końca 2015 r. W koncesji utworzono obszar i teren górniczy o tożsamych granicach i powierzchni 18,24 ha. Złoże eksploatowane jest za pomocą koparek podsiębiernych, a powstałe wyrobisko wgłębne nie jest odwadniane. Eksploatacja odbywa się w części złoża położonej w obrębie arkusza Wojsławice. Surowiec przerabiany

jest w pobliskiej cegielni, która w całości znajduje się na obszarze arkusza Kopyłów. Z surowca produkowane jest cegła palona, pełna.

Złoże „Buśno dz. 834" eksploatowane było przez przedsiębiorstwo produkcyjno-usługowo-handlowe na podstawie koncesji udzielonej przez Starostę Chełmskiego w dniu 17.11.2000 r. Koncesja utraciła ważność w dniu 16.11.2005 r. Obszar poeksploatacyjny jest już całkowicie zrekultywowany w kierunku leśnym, z niewielkim oczkiem wodnym. Złoże „Buśno I" również było eksploatowane przez ten sam podmiot gospodarczy na podstawie koncesji Starosty Chełmskiego z dnia 30.07.2003 r. Koncesja jest ważna do 30.07.2013 r., jednak złoże jest już wyeksploatowane. Utworzone w koncesji obszar i teren górniczy mają tożsame granice i powierzchnię 1,93 ha. Wyrobisko poeksploatacyjne ulega powolnej samorekultywacji.

Złoże „Bereźnica-Liski" eksploatowane było w latach 80-tych przez Gminę Horodło, oraz mieszkańców tej gminy na potrzeby lokalne. Obecnie wyrobisko poeksploatacyjne należy uznać za zrekultywowane gdyż zostało obsadzone młodnikiem sosnowym.

Złoża „Stefankowice" i „Skryhiczyn" nie były dotychczas zagospodarowane. Złoże „Stefankowice" było dokumentowane w latach 80. w trzech polach, z których pole A było wcześniej eksploatowane przez Gminę Hrubieszów i okolicznych mieszkańców tej gminy. Wyrobisko poeksploatacyjne uległo samorekultywacji, a zasoby pola A nie zostały zatwierdzone. Pola B i C, stanowiące obecne złoże „Stefankowice" nie były dotychczas eksploatowane.

Podczas objazdu terenowego zlokalizowano tylko trzy nieczynne wyrobiska po eksploatacji piasków (zarośnięte, nie sporządzono kart informacyjnych wystąpienia kopaliny) w rejonie miejscowości Strzelce i Cegielnia, oraz jedno czynne wyrobisko po eksploatacji piasków w miejscowości Matcze. Dla tego wystąpienia kopaliny sporządzono kartę informacyjną.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Analizę możliwości udokumentowania nowych złóż w obrębie arkusza Kopyłów przeprowadzono na podstawie przesłanek wynikających z budowy geologicznej obszaru (Dolecki i in., 1994), połączonej z objazdem terenowym i rejestracją lokalnie eksploatowanych wystąpień kopaliny. Uwzględniono także materiały archiwalne, sprawozdania i orzeczenia z poszukiwań surowców mineralnych. Obszar arkusza Kopyłów jest jednak ubogi pod względem występowania kopalin i istnieją niewielkie perspektywy na udokumentowanie nowych złóż.

Przez obszar arkusza przebiega granica przemysłowej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego (LZW), które w tej części jest rozpoznane tylko pojedynczymi otworami. Perspektywy węgla kamiennego w LZW oceniane są do głębokości 1000 m. Przy nadkładzie do 750 m są to zasoby umownie zaliczane do kategorii D_1. Obszar perspektywiczny znajduje się w południowej części obszaru arkusza, a sumaryczna miąższość bilansowych pokładów węgla zmienia się od 0,6 m do maksymalnie 4,0 m (Zdanowski 2010a). Węgiel w tej części LZW występuje w warstwach formacji z Dęblina. W LZW stwierdzono występowanie węgla płomiennego (typ 31), gazowo-płomiennego (typ 32) i gazowo koksowego (typ 34). Najniższy stopień metamorfizmu węgla jest w północnej części LZW, a najwyższy w południowo zachodniej części (Zdanowski 2010b). W obrębie omawianego arkusza występuje węgiel typu 32. Z obecnością węgli należy wiązać także możliwości występowania metanu w pokładach węgla kamiennego. Obecnie eksploatacja węgli metodami tradycyjnymi byłaby nieopłacalna, ale przy rozwijających się technikach górniczych i zastosowaniu niekonwencjonalnych metod eksploatacji (np. zgazowanie węgla) mogą się one stać przedmiotem zainteresowania gospodarczego w przyszłości.

Osady łupkowe dolnego paleozoiku w basenie lubelskim są obiektem dużego zainteresowania ze względu na możliwość występowania w nich gazu łupkowego (shale gas). Za najbardziej perspektywiczne uważane są łupki dolnego syluru i górnego ordowiku (Poprawa, 2010). W rejonie lubelskim zostały udzielone koncesje na poszukiwanie gazu w złożach niekonwencjonalnych, w tym także obejmujące obszar omawianego arkusza (Mapa..., 2010).

W środkowej i południowej części arkusza powszechne jest występowanie na powierzchni lessu. W przeszłości był on wykorzystywany do produkcji cegieł w cegielni koło miejscowości Matcze (na co wskazuje chociażby nazwa przysiółka Cegielnia). Od lat 50. działa cegielnia w Buśnie. Jednak wąska grupa produktów, które zwykle można otrzymać z lessu (głównie cegły pełne) oraz zagospodarowanie rolnicze potencjalnych obszarów perspektywicznych powoduje, że nie wyznaczono ich na omawianym terenie.

Wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków – jeden koło miejscowości Stefankowice, drugi – Liski (Buczek, Makuch, 2002). Oba obszary położone są w otulinie i blisko granic Strzeleckiego Parku Krajobrazowego (SPK). Są to piaski wodnolodowcowe, drobnoziarniste, które mogłyby być wykorzystywane na potrzeby lokalne w budownictwie i drogownictwie. W 1985 roku przeprowadzono na tym terenie prace poszukiwawcze za złożami kruszyw naturalnych (Szymańska, 1985). Wyznaczono wówczas kilka obszarów perspektywicznych, które obecnie znajdują się na terenie SPK (zgodnie z „Instrukcją....” obszarów tych nie zaznaczono na mapie). Duży płat piasków rzecznych tarasu nadzalewowego Bugu wystę-

puje w rejonie miejscowości Matcze, są one tam też eksploatowane (punkt 1/p). Obszar ten jest jednak także położony w obrębie SPK, dlatego nie wyznaczono tutaj obszaru perspektywicznego dla udokumentowania nowych złóż.

Na mapie zaznaczono natomiast obszary o negatywnych wynikach: w dolinie Białki koło Mojsławic, w dolinie potoku Ubrodowianka na północ od Ubrodowic oraz na południe od Bereźnicy (Szymańska, 1985).

W latach 50. i 60. udokumentowano na omawianym obszarze kilka złóż torfu w dolinach Wełnianki, Białki i potoku Ubrodowianka. Torfowiska te nie spełniają kryteriów potencjalnej bazy zasobowej wg Ostrzyżka i Dembka (1996), dlatego nie wyznaczono obszarów perspektywicznych. Torf w torfowiskach cechuje się miąższością od 1,5 do 3,8 m, stopień rozkładu szczątków roślinnych określono na 20-39%, zawartość popiołu – 14-31% (Borowiec, 1957, 1958, Kobus, 1969). Torfowiska o większej miąższości występują w dolinie Bugu, ale obszar ten znajduje się w granicach Strzeleckiego Parku Krajobrazowego.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Kopyłów należy do zlewni Bugu, który jest prawym dopływem Wisły i stanowi na tym odcinku granicę Polski i Ukrainy. Bug przepływa przez południowo-wschodni narożnik obszaru arkusza, oraz płynie na północ w północno-wschodniej części obszaru arkusza. Rzeka meandruje i płynie nieuregulowaną, mało przekształconą przez człowieka doliną wypełnioną licznymi podmokłościami, torfowiskami i starorzeczami. Brzeg polski jest podniesiony w stosunku do dna doliny o kilka metrów co zmniejsza praktycznie do minimum ryzyko powodziowego wystąpienia Bugu. Przepływ Bugu mierzony w Horodle (poza obszarem arkusza) wynosi przy stanie średnim – 4,7 m^3/s.

Mniejsze rzeki, Wełnianka, Ubrodowianka są dopływami Bugu, a Białka Huczwy, która uchodzi do Bugu na południe od omawianego obszaru. Wody w północnej części arkusza spływają na północny wschód, a w południowej na południe i południowy wschód. Źródła praktycznie nie występują, a rzeki biorą początek z obszarów bagiennych i torfowiskowych. Doliny mniejszych rzek, w przeciwieństwie do doliny Bugu są zmeliorowane.

W dolinach rzek znajdują się niewielkie, najwyżej kilkuhektarowe oczka wodne. Są one zwykle pozostałością po eksploatacji torfów, piasków bądź zabiegów melioracyjnych. Pełnią one ważne funkcje retencyjne. Większe stawy zlokalizowane są koło miejscowości Nieledew w dolinie Białki. Na potoku Ubrodowianka projektowana jest budowa małego zbiornika

retencyjnego „Matcze". Przewidziano usypanie ziemnej zapory o wysokości 3,5 m, która zamknęłaby zlewnię o powierzchni około 75 km^2. Powierzchnia zbiornika wynosić ma 12 ha, a pojemność – 228 tys. m^3.

Z rzek przepływających przez obszar arkusza w 2009 r. badane były Bug i Białka, ale punkty kontrolno-pomiarowe znajdują się poza obszarem arkusza. Najbliższe punkty kontrolno-pomiarowe na Bugu znajdują się w Zosinie i Horodle. Stan ekologiczny wód tej rzeki w tych punktach określono jako umiarkowany, przy klasie elementów fizykochemicznych poniżej stanu dobrego (Raport..., 2010), co wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. nr 162 poz. 1008) daje zły stan jednolitych części wód Bugu. Takim samym stanem charakteryzują się wody rzeki Białki, badane w punkcie kontrolno-pomiarowym Obrowiec koło Hrubieszowa zlokalizowanym już poza obszarem arkusza.

2. Wody podziemne

Wody podziemne występują na obszarze arkusza Kopyłów w utworach kredowych i czwartorzędowych. Poziom czwartorzędowy nie ma większego znaczenia użytkowego, jest nieciągły i występuje sporadycznie w soczewkach piasków zalegających pod pokrywą lessów. Główny poziom użytkowy związany jest z górnokredowymi osadami węglanowymi (Ginalska-Prokop, 1998). Są to głównie margle oraz rzadziej opoki i kreda pisząca. Wody kredowe stanowią główne źródło zaopatrzenia w wodę i ujmowane są głównie w celu zaopatrzenia wodociągów komunalnych. Potencjalna wydajność typowej studni wierconej wynosi 30–50 m^3/h. Wody podziemne poziomu górnokredowego charakteryzują się najczęściej swobodnym zwierciadłem, lokalnie tylko napiętym. Wody ujmowane są z głębokości często poniżej 40 m p.p.t., a w miejscowości Nieledew nawet 100 m. Użytkowy poziom wodonośny jest zasilany bezpośrednio dzięki infiltracji opadów lub ich przesiąkaniu poprzez osady lessowe. Drenaż wód podziemnych odbywa się poprzez rzeki.

Wody poziomu górnokredowego generalnie zachowały swój naturalny chemizm, a zaliczane są zwykle do średniej jakości ze względu na podwyższone zawartości żelaza. Lokalnie, w studniach o dużym poborze podwyższone są też stężenia amoniaku i azotu azotynowego (Ginalska-Prokop, 1998).

Na obszarze opisywanego arkusza, na większą skalę, wykorzystywane są tylko wody górnokredowego użytkowego poziomu wodonośnego. Zlokalizowane są tutaj cztery ujęcia wód podziemnych o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych ponad 50 m^3/h (w tym wielootworowe). Należą do nich: ujęcie w Nieledwi dla zakładów przetwórstwa owocowo-

warzywnego (6 studni, największa ma wydajność eksploatacyjną 120 m^3/h, zasoby eksploatacyjne całego ujęcia 220 m^3/h), ujęcie dla gospodarstwa rolnego w Jasienicy (2 studnie, 60 m^3/h), ujęcie dla wodociągu wiejskiego w Raciborowicach (2 studnie, 60 m^3/h) i ujęcie dla wsi Strzelce (2 studnie, 56 m^3/h).

Cały obszar polskiej części arkusza Kopyłów jest położony w obrębie GZWP 407 Niecka lubelska (Chełm – Zamość) (Kleczkowski, 1990) (fig. 3). Południowa część obszaru arkusza położona jest w strefie wysokiej ochrony wód podziemnych. Zbiornik ten posiada dokumentację hydrogeologiczną dla ustanowienia stref ochronnych, z której wynika iż ze względu na słabą izolację od powierzchni, obszar ochronny powinien objąć całość zbiornika. Moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych wynosi 149 $m^3/d/km^2$, a w części południowej (w zlewni Huczwy) – 194 $m^3/d/km^2$ (Zezula i in., 1996).

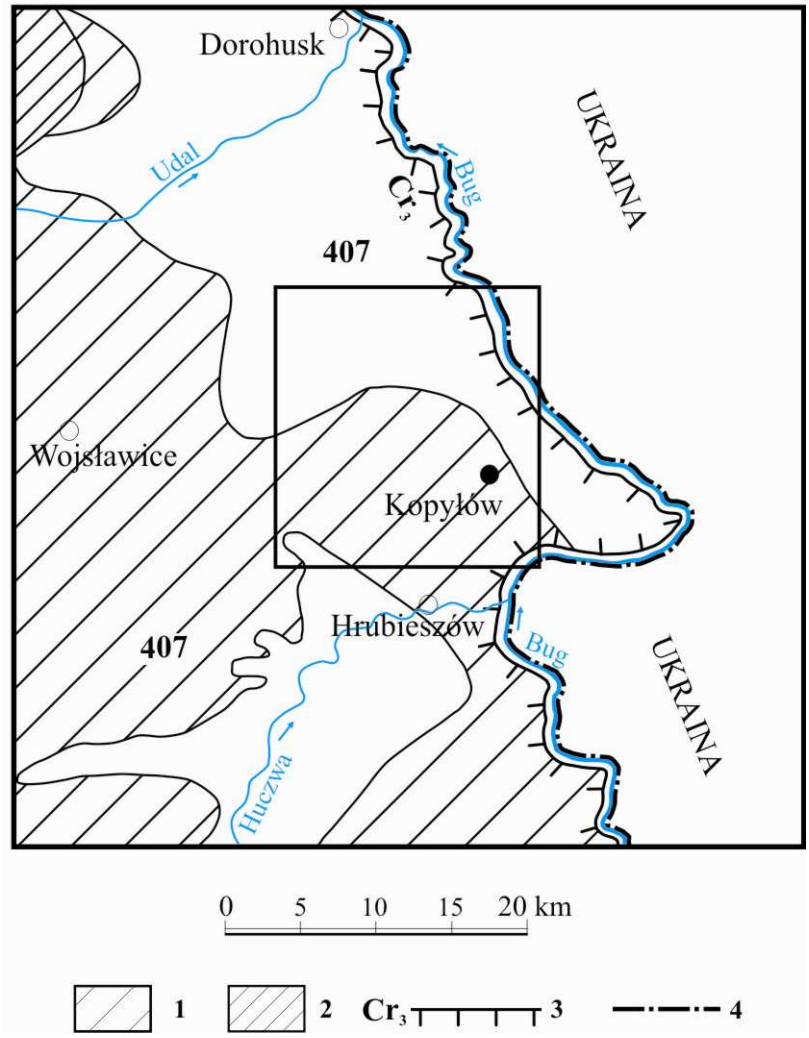


Fig. 3. Położenie arkusza Kopyłów na tle głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo-porowym, 4 – granica państwa;
numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 407 – Chełmsko-Zamojski (Niecka Lubelska), kreda górna (Cr_3)

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 828 – Kopyłów, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000" (Lis, Pasieczna, 1995). 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 90ºC, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Tabela 2

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 828 – Kopyłów N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 828 – Kopyłów N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski [4] N=6522
	Grupa A [1]	Grupa B [2]	Grupa C [3]	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	0–2,0	Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–15	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	9–101	38	27
Cr Chrom	50	150	500	1–8	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	11–37	26	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5–0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	3,5–4	3	2
Cu Miedź	30	150	600	2–10	6	4
Ni Nikiel	35	100	300	2–9	7	3
Pb Ołów	50	100	600	5–10	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,07	0,05	<0,05

Ilość badanych próbek gleb z arkusza 828 – Kopyłów w poszczególnych grupach użytkowania			
As Arsen	6		
Ba Bar	6		
Cr Chrom	6		
Zn Cynk	6		
Cd Kadm	6		
Co Kobalt	6		
Cu Miedź	6		
Ni Nikiel	6		
Pb Ołów	6		
Hg Rtęć	6		

Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 828 – Kopyłów do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)			
	6		

[1] grupa A
a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,
b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego,
[2] grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,
[3] grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,
[4] Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000
N – ilość próbek

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km^2) 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 cm^2 mapy dla całego arkusza). Wyniki badań geochemicznych zostały więc przedstawione na mapie w postaci punktów.

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

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 2).

Przeciętne zawartości: arsenu, cynku, kadmu i ołowiu w badanych glebach arkusza są na ogół niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Wyższą wartość mediany wykazują zawartości: baru chromu, kobaltu, miedzi, niklu i rtęci, przy czym w przypadku niklu wzbogacenie jest dwukrotne w stosunku do przyjętych wartości przeciętnych.

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

2. Osady

Osady na dnie jezior i rzek powstają w wyniku sedymentacji zawiesin mineralnych i organicznych. Osadzający się materiał pochodzi przede wszystkim z erozji skał i gleb na obszarze zlewni. Składnikami osadów są również substancje wytrącające się z wody oraz zawiesiny wnoszone do wód powierzchniowych wraz ze ściekami przemysłowymi i komunalnymi. W osadach unieruchamiana jest większość potencjalnie szkodliwych metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych trafiających do rzek i jezior. Osady o wysokiej zawartości szkodliwych składników są potencjalnym ogniskiem zanieczyszczenia środowiska. Część szkodliwych składników zawartych w osadach może ulegać ponownemu uruchomieniu do wody w następstwie procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w osadach, jak również mechanicznego poruszenia na skutek naturalnych procesów albo podczas transportu bądź bagrowania wcześniej odłożonych zanieczyszczonych osadów (Sjöblom *et al*. 2004; Bordas, Bourg 2001). Także podczas powodzi zanieczyszczone osady mogą być przemieszczane na gleby tarasów zalewowych albo transportowane w dół rzek (Bojakowska, Sokołowska, 1996; Miller i in., 2004). Wstępujące w osadach metale ciężkie i inne substancje niebezpieczne mogą akumulować się w łańcuchu troficznym do poziomu który jest toksyczny

dla oranizmów, zwłaszcza drapieżników, a także mogą stwarzać ryzyko dla ludzi (Albering i in., 1999; Liu i in., 2005; Šmejkalová i in., 2003).

Kryteria oceny osadów

Jakość osadów dennych, w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami ciężkimi oraz wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi (WWA) i polichlorowanymi bifenylami (PCB) oceniono na podstawie kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. we sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (DzU nr 55 poz. 498 z 14 maja 2002 r.). Dla oceny jakości osadów wodnych ze względów ekotoksykologicznych zastosowano wartości *PEL* (ang. *Probable Effects Levels*) – określające zawartość pierwiastka, WWA i PCB, powyżej której prawdopodobny jest szkodliwy wpływ zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne.

W tabeli 3 zamieszczono dopuszczalne zawartości pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) w osadach wydobywanych podczas regulacji rzek, kanałów portowych i melioracyjnych, obowiązujące w Polsce oraz wartości tła geochemicznego dla osadów wodnych Polski i wartości *PEL*.

Tabela 3

Zawartość pierwiastków i trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych (mg/kg)

Parametr	Rozporządzenie MŚ*	*PEL***	Tło geochemiczne
Arsen (As)	30	17	<5
Chrom (Cr)	200	90	6
Cynk (Zn)	1000	315	73
Kadm (Cd)	7,5	3,5	<0,5
Miedź (Cu)	150	197	7
Nikiel (Ni)	75	42	6
Ołów (Pb)	200	91	11
Rtęć (Hg)	1	0,49	<0,05
WWA $_{11\ WWA}^{***}$		5,683	
WWA $_{7\ WWA}^{****}$	8,5		
PCB	0,3	0,189	

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

** – MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000.

*** – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

**** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

Materiały i metody badań laboratoryjnych

W opracowaniu wykorzystane zostały dane z bazy *OSADY* zawierającej wyniki monitoringowych badań geochemicznych osadów wodnych Polski wykonywanych na zlecenie

Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ).

Próbki osadów rzecznych są pobierane ze strefy brzegowej koryt rzecznych, spod powierzchni wody, z przeciwnej strony do nurtu, w miejscach, gdzie tworzący się osad charakteryzuje się większą zawartością frakcji mułkowo-ilastej, zaś osady jeziorne są pobierane z głęboczków jezior. W badaniach analitycznych wykorzystano frakcję ziarnowa drobniejsza niż 0,2 mm. Zawartości arsenu, chromu, ołowiu, miedzi, niklu i cynku oznaczono metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, oznaczenia kadmu wykonano metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej w wersji płomieniowej (FAAS), także z roztworów uzyskanych po roztworzeniu próbek osadów wodą królewską, a oznaczenia zawartości rtęci wykonano z próbki stałej metodą spektrometrii absorpcyjnej przy zastosowaniu techniki zimnych par (CV-AAS). Zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, benzo(a)pirenu, indeno(1,2,3-cd)pirenu, dibenzo(a,h)antracenu, benzo(ghi)perylenu oznaczono przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem spektrometrem mas (GC-MSD), a oznaczenia polichlorowanych bifenyli (kongenery PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180) wykonano przy użyciu chromatografu gazowego z detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD). Wszystkie oznaczenia wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie.

Prezentacja wyników

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

Zanieczyszczenie osadów

Na arkuszu zlokalizowany są jeden punkty obserwacyjny *PMŚ (Państwowy Monitoring Środowiska)* na rzece Huczwie w Hrubieszowie, z którego próbki do badań pobierane są co trzy lata. Osady rzeki charakteryzują się bardzo niskimi zawartościami potencjalnie szkodliwych pierwiastków, porównywalnymi z wartościami ich tła geochemicznego, w osadach tych wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne obecne są w wyższych zawartościach niż przeciętnie spotykane w osadach rzecznych (tabela 4). Jednakże są to zawartości niższe od ich dopuszczalnych stężeń według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r., a także niższe od ich wartości *PEL*, powyżej której obserwuje się szkodliwe oddziaływanie na organizmy wodne.

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

Tabela 4

Zawartość pierwiastków śladowych i trwałych zanieczyszczeń w osadach rzecznych (mg/kg)

Parametr	Huczwa Hrubieszów (2009 r.)
Arsen (As)	4
Chrom (Cr)	13
Cynk (Zn)	43
Kadm (Cd)	<0,5
Miedź (Cu)	10
Nikiel (Ni)	11
Ołów (Pb)	9
Rtęć (Hg)	0,039
$WWA_{11\ WWA}$*	0,790
$WWA_{7\ WWA}$**	0,520
PCB***	0,0007

* – suma acenaftylenu, acenaftenu, fluorenu, fenantrenu, antracenu, fluorantenu, pirenu, benzo(a)antracenu, chryzenu benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu

** – suma benzo(a)antracenu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[a]pirenu, dibenzo[ah]antracenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, benzo[ghi]perylenu)

*** – suma PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB153, PCB138, PCB180

3. Pierwiastki promieniotwórcze

Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczarnobylskiego 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 w 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.

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). 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 arkuszach sąsiadujących wzdłuż zachodniej i wschodniej granicy.

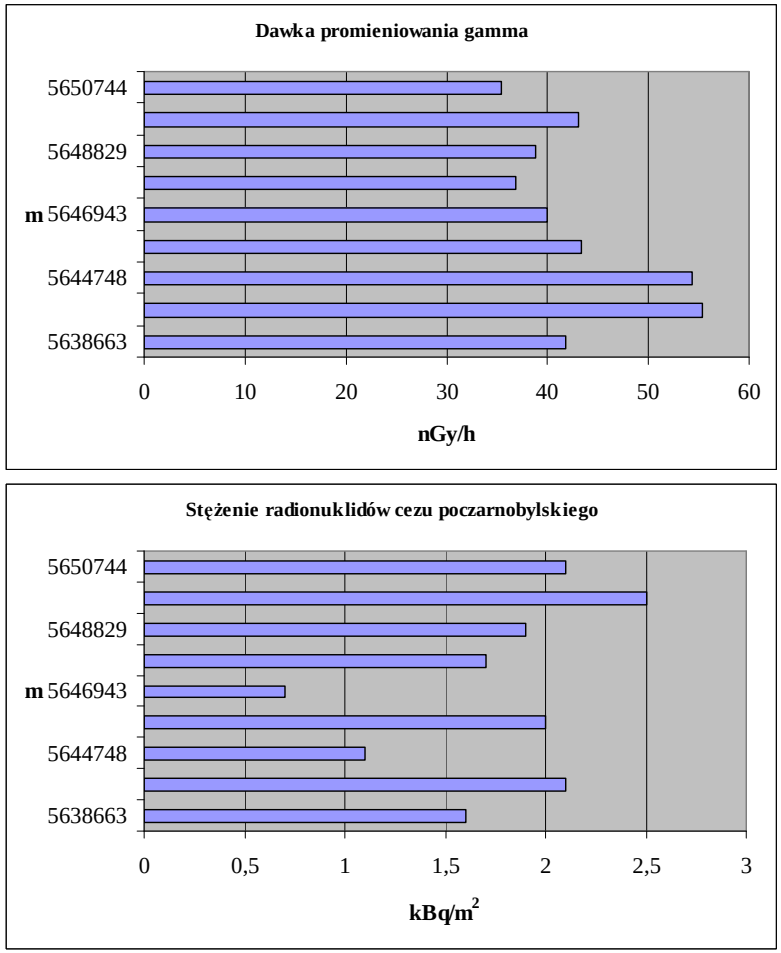
Przedstawione wyniki pomiarów promieniowania gamma stanowią sumę promieniowania pochodzącego z radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

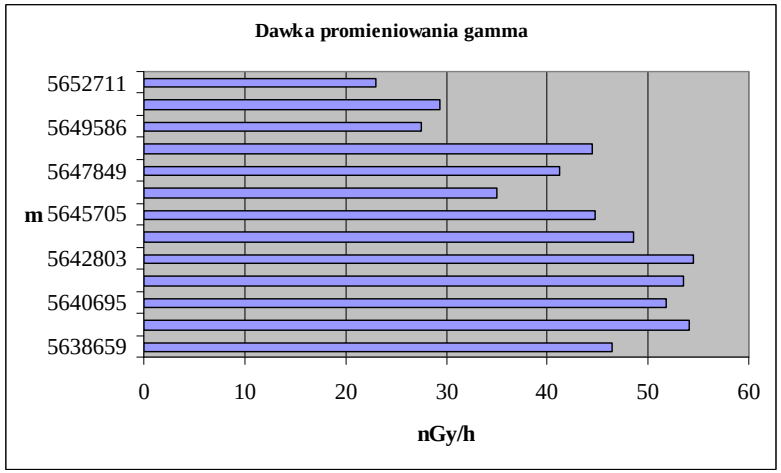
Wartości promieniowania gamma wahają się w granicach 23–55 nGy/h. Najwyższe (>40 nGy/h) lokalizują się głównie w południowej części arkusza, gdzie występują lessy. Na północnej połowie arkusza przeważają osady jeziorne i rzeczne (mułki i piaski), a w nieregularnych płatach występują także margle i kreda mastrychtu oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe (plejstocen). Najniższe wartości promieniowania są związane z osadami rzecznymi i jeziornymi.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu jest bardzo niskie, wynosi od 0,7 do 5,2 kBq/m^2.

827W PROFIL ZACHODNI



827E PROFIL WSCHODNI



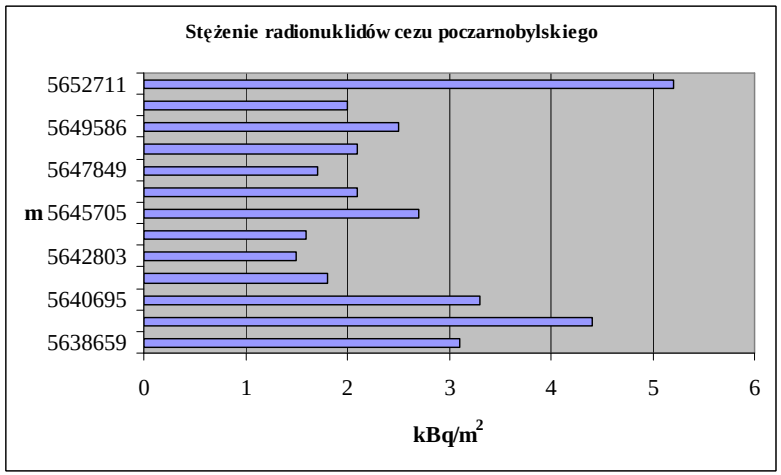


Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania 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.

Na mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów różnicuje 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 5).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

– warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 5),

zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1\times10^{-9}$	iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1\times10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1\times10^{-7}$	gliny

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Kopyłów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Ginalska-Prokop, 1998). 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. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Kopyłów bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000: „Uroczyska Lasów Strzeleckich” PLH 060099, „Poleska dolina Bugu” PLH 060032 (ochrona siedlisk); „Lasy Strzeleckie” PLB 060007, „Dolina środkowego Bugu” PLB 060003 (ochrona ptaków),
- rezerwat przyrody „Liski” (leśny),
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny bagienne, podmokłe, łąki wykształcone na glebach organicznych,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceńskich w obrębie dolin rzek: Bugu, Białki, Wełnianki i pozostałych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół większych akwenów,
- obszary zagrożone ruchami masowymi ziemi w rejonie Zadębców, Nieledewa i na północ od Husynnego (Grabowski (red), i in., 2007),

– obszary pokryw lessowych (około 50% powierzchni – część południowa),
– wychodnie utworów górnokredowych – skał zbiornikowych udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 (Chełm-Zamość).

Obszary bezwzględnie wyłączone z możliwości składowania odpadów zajmują około 85% powierzchni analizowanego terenu.

Problem składowania odpadów

Na terenach możliwej lokalizacji składowisk odpadów, w strefie głębokości do 2,5 m p.p.t. nie występują osady, których właściwości izolacyjne spełniałyby przedstawione w tabeli 5 kryteria.

Na mapie wskazano obszary możliwej lokalizacji obiektów typu składowiska odpadów pozbawione naturalnej izolacji (w granicach których konieczne jest wykonanie dodatkowej izolacji podłoża i skarp obiektu). Na powierzchni terenu występują tu przepuszczalne czwartorzędowe osady piaszczyste i piaszczysto-mułkowe (pyłowe) (Dolecki i in., 1994).

Obszary te zlokalizowane są w rejonach: Kicina, Bogdanówki, Raciborowic, Strzelców-Horeszkowic, Strzelców Kolonii, Jasienicy, Józefowa, Stefankowic Kolonii i Lisków.

Cały obszar objęty arkuszem Kopyłów położony jest w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm-Zamość, który stanowi na terenach objętych arkuszem główny użytkowy poziom wodonośny. Warstwę wodonośną stanowią utwory kredy górnej wykształcone w postaci margli, margli ilastych, rzadziej opok i kredy piszącej. W dokumentacji zbiornika Chełm-Zamość wnioskuje się o zakaz lokalizowania na tych terenach składowisk odpadów niezabezpieczonych przed przenikaniem do podłoża substancji szkodliwych. W granicach udokumentowanego zbiornika tylko niewielkie fragmenty terenu nie są zagrożone szybką infiltracją zanieczyszczeń antropogenicznych. Największy zasięg mają obszary bardzo silnie i silnie zagrożone, gdzie potencjalny czas pionowej migracji zanieczyszczeń do wód podziemnych nie przekracza 5 lat. Sytuację taką powoduje brak lub niewielka miąższość utworów czwartorzędowych zalegających nad szczelinowo-porowym poziomem górnokredowym (Zezula i in., 1996). Cały obszar objęty arkuszem jest słabo izolowany od zanieczyszczeń powierzchniowych, nie stwierdzono na nim aktywnych źródeł zanieczyszczeń. Użytkowy górnokredowy poziom wodonośny, podlega ochronie ponieważ stanowi na tych terenach podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę. Poziom czwartorzędowy występuje tylko lokalnie, pojedyncze studnie kopane ujmujące jego wody w czasie okresów suchych (głównie w lecie) wysychają.

W zachodniej części analizowanego terenu (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów) udokumentowano złoże glin lessopodobnych „Buśno” (część złoża na terenie objętym sąsiednim arkuszem Wojsławice nr 827). Kopalinę zbadano pod kątem jej przydatności do budowy mineralnych barier izolacyjnych Zawartość frakcji iłowej wynosi 22%, suma zawartości frakcji pyłowej i iłowej wynosi 90%, zawartość minerałów ilastych 66,66% wag., wskaźnik plastyczności 12,72%, współczynnik filtracji 7,7 E – 10 m/s. Jej przydatność oceniono na 62 punkty, (przy trzystopniowej skali ocen określono jako przydatne dla tego celu – 40<P <80) (Wysokiński (red.), 2007). Kopalinę z tego złoża można wykorzystać do tworzenia barier izolacyjnych składowisk odpadów zlokalizowanych na terenach pozbawionych naturalnej izolacji.

Składowiska odpadów komunalnych w Strzelcach i Kopyłowie zostały zamknięte. Składowisko w Strzelcach zamknięte w 2007 roku, jest w trakcie rekultywacji, częściowo uległo zarośnięciu. Prowadzony jest monitoring wód podziemnych. Składowisko w Kopyłowie zamknięto w 2009 r. W 2011 roku ma być ono zrekultywowane, planowane jest zakończenie prac do sierpnia. Na terenie ogrodzonego obiektu znajduje się niewielki zbiornik wodny, część obiektu jest zarośnięta. Prowadzony jest monitoring wód podziemnych. Składowisko zlokalizowane jest w miejscu powierzchniowego występowania namułów den dolinnych.

Wyrobiska eksploatowanych złóż i punkty lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Ze względu na warunki geologiczne i hydrogeologiczne analizowanego terenu lokalizacja obiektów potencjalnie szkodliwych dla środowiska, w tym składowisk odpadów powinna być rozpatrywana tylko w razie bezwzględnej konieczności.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie podłoża na obszarze arkusza Kopyłów określono wyróżniając obszary o warunkach korzystnych i niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Warunki te określono tylko dla fragmentu arkusza, ponieważ z waloryzacji wyłączono, jako podlegające ustawowej ochronie obszary leśne, grunty orne klas I–IVa, obszary występowania łąk na glebach pochodzenia organicznego, oraz obszar Strzeleckiego Parku Krajobrazowego.

Omawiany obszar przykryty jest niemal ciągłą pokrywą utworów czwartorzędowych pochodzenia eolicznego (lessy), lodowcowego oraz rzecznego. Warunki podłoża budowlanego są korzystne w obszarach występowania gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntów sypkich średniozagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. W pół-

nocno-zachodniej części arkusza – wokół miejscowości Strzelce – występują niewielkie wychodnie margli kredowych, średnio spękanych. Na marglach leżą czasami gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich, skonsolidowane lub mało skonsolidowane (młodsze lub zwietrzałe). Na północ od krawędzi Grzędy Horodelskiej tj. wzdłuż linii Raciborowice-Ubrodowice-Liski występuje obszar zbudowany z utworów fluwioglacjalnych i rzecznych. Są to głównie piaski fluwioglacjalne (grunty średniozagęszczone) zlodowaceń środkowopolskich. Obszary występowania tych utworów stanowią płaską powierzchnię, która porozcinana jest stosunkowo małymi, płytkimi dolinami rzecznymi.

Warunki geologiczno-inżynierskie na Grzędzie Horodelskiej, zbudowanej z lessów i glin lessowych zlodowaceń północnopolskich, które pokrywają południową część arkusza, należy uznać dobre, choć lokalnie zmienne. Lessy i gliny lessowe stanowią grunty podatne na erozję wąwozową, a miejscami także na sufozję (zwłaszcza na krawędziach morfologicznych). Zwierciadło wód gruntowych na tym obszarze jest zwykle na głębokości większej niż 5 m p.p.t. Na obszarach lessowych istnieją także zagrożenia osiadaniem zapadowym związanym z odwodnieniem wykopów fundamentowych lub awariami sieci wodno-kanalizacyjnej. Obszary pokryw lessowych zaznaczono więc jako korzystne, choć posadowienie budynku powinno być poprzedzone szczegółowym rozpoznaniem.

Rejony o warunkach geologiczno-inżynierskich utrudniających budownictwo to obszary występowania gruntów słabonośnych, do których zalicza się grunty organiczne i spoiste miękkoplastyczne. Utrudnienia dla budownictwa występują na gruntach sypkich luźnych oraz obszarach podmokłych, zabagnionych i płytkiego występowania wód gruntowych (0–2 m). W dolinach rzek Wełnianki, Białki i Ubrodowianki, na holoceńskich tarasach budownictwo utrudniają stosunki wodne oraz występowanie słabonośnych gruntów organicznych. Tarasy rzeczne zbudowane są z piasków, mułków, torfów, mad i wykazują płytsze niż na wysoczyźnie występowanie zwierciadła wody, czasami mniej niż 2 m p.p.t. Ze względu na liczne przeławicenia mułków i torfów także terasy zalewowe – zbudowane z piasków i żwirów – zostały uznane za podłoże utrudniające budownictwo. Dlatego obszary dolin rzek Wełnianki, Białki, Ubrodowianki i innych mniejszych cieków także uznano za niekorzystne. Na powierzchni pokryw lessowych koło, Teratyna, Kułakowic oraz na południe od miejscowości Kopyłów, występują bezodpływowe niecki okresowo wypełniane przez wody opadowe. Ich dno wyścielają namuły, drobnoziarniste piaski, a czasem także obecne są wkładki torfów. Krawędź wysoczyzny nad doliną Bugu, wzdłuż drogi w Husynnem uznano za niekorzystne dla budownictwa, ze względu na możliwość podmywania skarpy przy wysokich stanach Bugu oraz

nachylenie zbocza powyżej 12%. Na tym odcinku doliny ruchy masowe objawiają się jako procesy spłukiwania po intensywnych opadach atmosferycznych oraz lokalne obrywy.

Wiosenne roztopy powodują, że obszar doliny Bugu jest okresowo zalewany. Dno doliny pozostaje niezagospodarowane, wypełniają je nieużytki: podmokłe łąki, torfowiska i łęgi. Wysoka skarpa, która stanowi polski brzeg skutecznie zapobiega zalewaniu wodą terenów wsi i pól położonych nad doliną.

W południowej części obszaru arkusza wyznaczono jedno osuwisko oraz kilka obszarów predysponowanych do rozwoju ruchów masowych (Grabowski (red.), 2007). Zaliczono do nich niektóre strefy krawędziowe doliny rzecznych na wysoczyźnie lessowej. Obszary te waloryzowane są jako niekorzystne dla budownictwa.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na tle innych regionów Polski obszar arkusza Kopyłów wyróżnia się stosunkowo dużymi walorami przyrodniczymi.

Ważnym składnikiem środowiska naturalnego są gleby chronione klas bonitacyjnych: I (ok. 20%), II (ok. 50%) i IIIa (ok. 20%). W obrębie łąk rozwiniętych na glebach pochodzenia organicznego występują w przewadze gleby torfowe i murszowo-torfowe. Mniejszą powierzchnię zajmują gleby mułowo-torfowe i torfowo-mułowe.

W północnej części arkusza występuje zwarty kompleks leśny zwany Lasem Strzeleckim. Las wraz z otaczającymi go łąkami i fragmentem doliny Bugu objęto ochroną tworząc w 1983 roku Strzelecki Parki Krajobrazowy (SPK). Ochroną objęto obszar o powierzchni 12 026 ha, a wokół niego wyznaczono otulinę o powierzchni 11 486 ha, której północno-zachodnia część znajduje się w obszarze Grabowiecko-Strzeleckiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. W przeważającej części Strzeleckiego Parku Krajobrazowego występują lasy mieszane z typowym dla grądu runem zawierającym między innymi charakterystyczne dla niego gatunki: barwinek pospolity, obuwik pospolity i parzydło leśne. Na łąkach w dolinie Bugu i Ubrodownicy rosną licznie chronione gatunki roślin takie jak: powojnik prosty, pełnik europejski, kosaciec syberyjski i wiele innych charakterystycznych dla środowisk szuwarowych. Fauna tego obszaru jest równie bogata, a na podkreślenie zasługuje duża liczba ptaków drapieżnych. Licznie gniazdują myszołowy, trzmielojady, jastrzębie, krogulce, puszczyki, a symbolem parku jest orlik krzykliwy, którego liczebność dochodzi do 20 par. Wśród innych ptaków licznie występują bociany, muchołówki, jarząbki, błotniaki i rybitwy. Spośród gadów na uwagę zasługuje posiadający siedliska w dolinie Bugu żółw błotny.

W 1978 roku na terenie SPK utworzono rezerwat leśny „Liski" o powierzchni 93,57 ha. Ochroną objęto w nim starodrzew dębowo-sosnowy z lokalnym ekotypem sosny tzw. sosną matczańską, a wśród innych chronionych gatunków roślin występują w nim kruszczyk szerokolistny, gnieźnik leśny i lilia złotogłów. Na terenie parku projektowane jest utworzenie jeszcze jednego leśnego rezerwatu o nazwie „Matcze" o powierzchni 29,25 ha. Ochroną będzie objęte w nim skupisko dębów wraz z bogatym w rośliny chronione runem. Występuje tam między innymi rzadka turzyca strunowa (tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów i pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	**R**	Maziarnia	Białopole, Horodło Chełm, Hrubieszów	1978	**L** „Liski" (93,57)
2	**R**	Matcze	Horodło Hrubieszów	*	**L** „Matcze" (29,25*)
3	**P**	Skryhiczyn (w parku)	Dubienka Chełm	1998	**Pż** jesion wyniosły, dwa klony
4	**P**	Kopyłów (w parku)	Horodło Hrubieszów	1980 1988	**Pż** topola drżąca, dąb szypułkowy, 2 lipy drobnolistne jesion wyniosły, modrzew polski, sosna zwyczajna
5	**P**	Dziekanów (w parku)	Hrubieszów Hrubieszów	1992	**Pż** lipa drobnolistna i klon pospolity
6	**P**	Nieledew (w parku)	Trzeszczany Hrubieszów	1979	**Pż** platan klonolistny

Rubryka 2: **R** – rezerwat; **P** – pomnik przyrody;
Rubryka 5: * – obiekt projektowany przez służby ochrony przyrody;
Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **L** – leśny, rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej;
* – powierzchnię projektowanego rezerwatu odczytano z mapy.

Grabowiecko-Strzelecki Obszar Chronionego Krajobrazu ustanowiono w 1983 roku dla połączenia naturalnym korytarzem dwóch Parków Krajobrazowych Strzeleckiego i Skierbieszowskiego. Chroniona jest w nim charakterystyczna dla podłoża lessowego rzeźba terenu. Łagodnie pofalowaną powierzchnię terenu rozcinają niewielkie suche doliny i wąwozy lessowe.

W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się fragment utworzonego w 1997 roku Nadbużańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Ma on na celu ochronę zróżnicowanych ekosystemów Doliny Bugu, Grzędy Horodelskiej i Kotliny Hrubieszowskiej. Dolina Bugu zachowała tu swój naturalny charakter. Występują w niej liczne meandry, starorzecza, bagna i lasy łęgowe. Stwarza to dogodne warunki dla gniazdowania licznych ptaków. Swoje tereny lęgowe mają tutaj zimorodek, jaskółka brzegówka i brodziec piskliwy. Bardzo liczny jest także zespół gatunków roślin chronionych, do którego należą: kosaciec bezlistny, wisien-

ka karłowata, żmijowiec czerwony i inne. Spośród zwierząt chronionych obecne są tam między innymi bobry i bociany czarne. Ochroną prawną na terenie arkusza objęto także pomniki przyrody żywej – są to pojedyncze drzewa i grupy drzew (tabela 6).

Na uwagę zasługują również pozostałe po dawnych parkach dworskich drzewa lub grupy drzew w miejscowościach: Strzelce, Raciborowice, Stefankowice, Kopyłów, Nieledew, Dziekanów i Mroczyn.

W obrębie granic arkusza występują obszary Natura 2000 (tabela 7). Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczenia tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/). W jej skład wchodzą obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO). Wyznaczenie obszaru Natura 2000 następuje w drodze rozporządzenia ministra właściwego do spraw środowiska.

W centralnej i północnej części obszaru arkusza zlokalizowany jest obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) „Lasy Strzeleckie" (PLB 060007). Na przeważającej części tego obszaru dominują lasy dębowo-grabowe, sporadycznie występują również bory sosnowe, wierzbowe zakrzaczenia nadrzeczne oraz tereny rolnicze. Na terenie kompleksu Lasów Strzeleckich wykształcił się ekotyp sosny matczańskiej (z charakterystyczną dachówkowatą korą), który zachował się w starych drzewostanach pochodzenia naturalnego. Obszar jest uznawany za ostoję ptaków o randze europejskiej. W sezonie lęgowym występuje tu ponad 1% krajowej populacji dzięcioła średniego, muchołówki białoszyjej, głuszca, orlika krzykliwego i trzmielojada (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Z obszarem „Lasów Strzeleckich" sąsiaduje od wschodu kolejny obszar specjalnej ochrony ptaków „Dolina Środkowego Bugu" (PLB 060003). Ostoja ta obejmuje naturalną dolinę Bugu, gdzie rzeka ta płynie głęboko wciętym korytem z licznymi meandrami i starorzeczami. Znaczna część gruntów w dolinie zajęta jest przez łąki, lasy nadrzeczne oraz zarośla wierzbowe. Występują tu również pola uprawne. W ostoi stwierdzono co najmniej 22 gatunki ptaków wymienianych w załączniku I Dyrektywy Ptasiej, w tym 9 wpisanych do Polskiej Czerwonej Księgi Zwierząt. Są to obszary lęgowe przynajmniej 1% krajowej populacji: błotniaka łąkowego, bociana białego, derkacza, dzięcioła białogrzbietego, rybitwy białowąsej, rybitwy czarnej, rybitwy białoskrzydłej, zimorodka, piskliwca, krwawodzioba i rycyka. Ostoją zasiedla również ponad 5% krajowej populacji brzegówki, czyli ponad 10 tys. par. Stwierdzono tutaj również wysokie zagęszczenia bąka, błotniaka stawowego, podróżniczka i jarzębatki (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obsza-ru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol ozna-czenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w obrębie arkusza)			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	D	PLB 060007	Lasy Strzeleckie (**P**)	23º53’05’’ E	50º56’47’’ N	8 749,5*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Białopole, Horodło, Hrubieszów
2	J	PLB 060003	Dolina Środko-wego Bugu (**P**)	23º48’32’’ E	51º07’17’’ N	28 096,6*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Dubienka, Horodło, Hrubieszów
3	K	PLH 060099	Uroczyska Lasów Strzelec-kich (**S**)	23º51’58’’ E	50º56’10’’ N	3 598,6*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Białopole, Horodło, Hrubieszów
4	K	PLH 060032	Poleska Dolina Bugu (**S**)	23º31’50’’ E	51º41’33’’ N	8 173,3*	PL312	lubelskie	chełmski, hrubieszowski	Dubienka, Horodło

Rubryka 2: D – OSO, który graniczy z innym obszarem Natura 2000 – OSO lub SOO, ale się z nim nie przecina, J – OSO częściowo przecinający się z SOO, K – SOO częściowo przecinający się z OSO;
Rubryka 4: **S** – specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO), **P** – obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO);
Rubryka 7: * – powierzchnia całkowita, łącznie z obszarem położonym poza granicami arkusza.

W centralnej części obszaru arkusza, w obrębie kompleksu Lasów Strzeleckich zlokalizowany jest specjalny obszar ochrony siedlisk „Uroczyska Lasów Strzeleckich” (PLH 060099). Obejmuje on najcenniejsze przyrodniczo fragmenty kompleksu leśnego Lasów Strzeleckich wraz z przylegającymi terenami łąkowymi. Obszar składa się z dwóch części, z których mniejsza znajduje się niemal całkowicie poza granicą arkusza. Druga, większa część ostoi obejmuje południowy fragment kompleksu Lasów Strzeleckich z sąsiadującymi obszarami łąkowymi w dolinie rzeki Ubrodowianki. Znaczną powierzchnię obszaru zajmują grądy subkontynentalne w odmianie wołyńskiej, z dużym udziałem gatunków ciepłolubnych, nawiązujące do ciepłolubnych dąbrów m.in. z masowym udziałem miodownika melisowatego. Wilgotniejsze miejsca charakteryzują się powszechnym występowaniem jarzmianki większej i ciemiężycy zielonej. Obszar został wyznaczony także w celu ochrony bardzo licznych populacji przeplatki maturny (motyl z rodziny rusałkowatych) i czerwończyka fioletka (motyl z rodziny modraszkowatych). Dość liczne są tutaj także populacje rozrodcze mopka i nocka Bechsteina (nietoperze). W płatach ciepłolubnych dąbrów występują populacje obuwika pospolitego i dzwonecznika wonnego (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

Północna część doliny Bugu w obrębie arkusza objęta jest specjalnym obszarem ochrony siedlisk „Poleska Dolina Bugu” (PLH 060032). Obszar obejmuje najcenniejsze przyrodniczo i szczególnie atrakcyjne krajoznawczo odcinki doliny środkowego Bugu. Dolina Bugu jest jedną z niewielu dolin dużych rzek europejskich, która zachowała tak naturalny charakter. O jej naturalności świadczą liczne meandry i starorzecza oraz dobrze zachowane siedliska związane z dolinami rzecznymi. W dolinie Bugu znajdują się rozległe łąki ekstensywnie użytkowane, wśród których występują piaszczyste wzniesienia z murawami ciepłolubnymi. Obniżenia terenu natomiast porastają płaty łęgów i zarośli wierzbowo-topolowych. Największą powierzchnię zajmują łąki użytkowane ekstensywnie (30%) oraz starorzecza (12%). Obszar obejmuje także miejsca bytowania wielu gatunków owadów, płazów i drobnych ssaków, występujących tu w bogatych populacjach. Szczególnie bogata jest tu ornitofauna np. rybitwa białowąsa, rybitwa czarna oraz bardzo rzadka rybitwa zwyczajna (http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/pl/proste.php).

W koncepcji krajowej sieci ekologicznej ECONET (Liro (red.), 1998) obszar Strzeleckiego Parku Krajobrazowego wraz z otuliną tj. środkowa i północna część arkusza Kopyłów należy do Poleskiego Obszaru Węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (27M) (fig. 4). Wyróżniono w nim kilka typów siedlisk wartych ochrony, w tym: olsy, różne typy łęgów (olszowo-jesionowy, wierzbowo-topolowy), grądy, bory i torfowiska (w tym także torfowisko węglanowe). Większą część SPK i tereny przyległe chroni strefa buforowa. Drugi na tym

obszarze – Zamojski Obszar Węzłowy o znaczeniu międzynarodowym (22K), rozpoczyna się na zachód od doliny Białki, w południowo-zachodnim narożniku omawianego arkusza. Dolina Bugu i tereny do niej przyległe stanowią Wołyński korytarz ekologiczny Bugu o znaczeniu krajowym (25m).

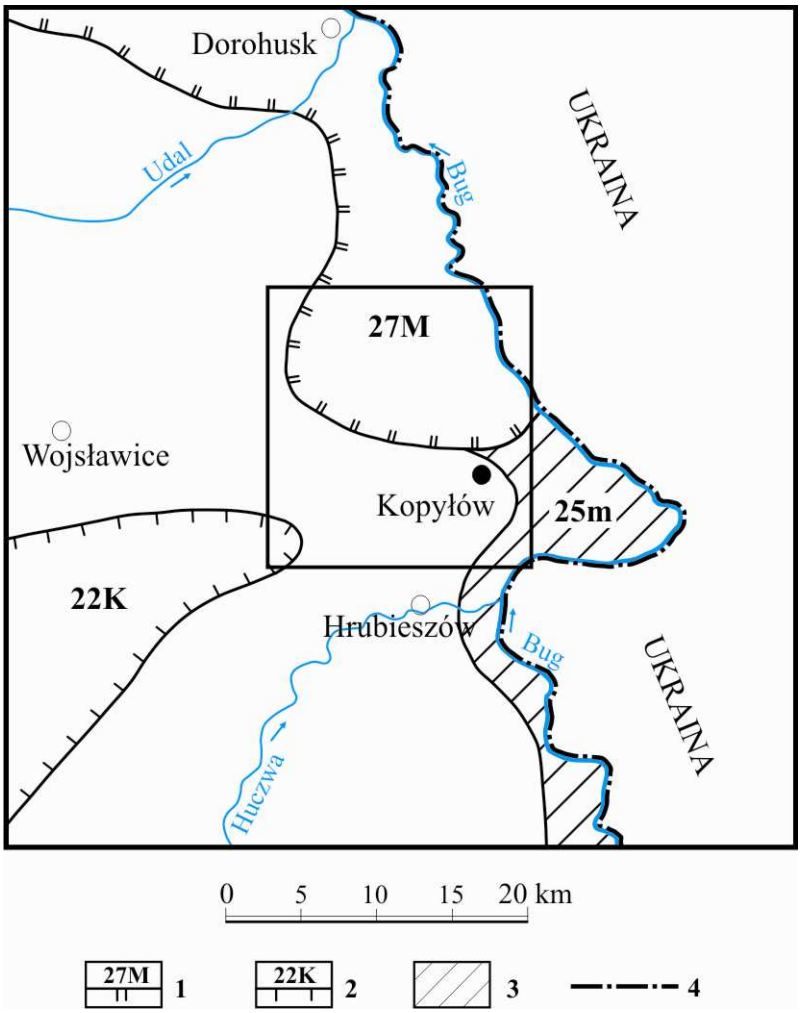


Fig. 5. Położenie arkusza Kopyłów na tle systemów ECONET (Liro (red.), 1998)

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym (M), jego numer i nazwa: 27 M – Poleski;
2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym (K), jego numer i nazwa: 22 K – Zamojski;
3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym (m), jego numer i nazwa: 25 m – Wołyński Bugu;
4 – granica państwa

XII. Zabytki kultury

Dziedzictwo kulturowe na obszarze arkusza Kopyłów ma w skali całego kraju znaczenie lokalne. Jest jednak świadectwem działalności człowieka na tym obszarze na przestrzeni wieków. Odnajdywane ślady zasiedlenia terenu arkusza sięgają neolitu. W bezpośrednim jego sąsiedztwie, na wschód i południe, lecz poza arkuszem znajdują się ślady po zdobytych niegdyś przez Bolesława Chrobrego Grodach Czerwieńskich.

Obszar arkusza należy do Wołynia, do krainy nad którą często zmieniało się panowanie licznych władców. Nazwa krainy pochodzi od jednego z grodów czerwieńskich – Wołynia, położonego nad Huczwą na wschód od Hrubieszowa (obecnie miejscowość Gródek). Spory i walki o Wołyń toczyły się między Polakami, Litwinami, Rusinami, Kozakami i Rosjanami. Obszar ten był kolebką wielu kultur i religii. W opisywanej części nie wykształciły się jednak żadne ważniejsze ośrodki kulturowe i zabytkowe. Działał tu Stanisław Staszic, który w 1816 roku założył Hrubieszowskie Towarzystwo Rolnicze o charakterze pierwszej w Europie spółdzielni rolniczej. W Dziekanowie istnieje szereg wzniesionych przez Towarzystwo budynków gospodarczych. Dla upamiętnienia tego okresu w historii wsi Stanisławowi Staszicowi wystawiono pomnik.

Istniały tu liczne dwory szlacheckie. Niektóre z nich zostały zniszczone w czasie ostatniej wojny, a pozostałe przekazano państwowym gospodarstwom rolnym. Do najciekawszych należy zamieniający się obecnie w ruinę dwór Chrzanowskich w Moroczynie. Pochodzący z połowy XIX wieku dwór otoczony jest parkiem z niewielkim stawem. W nieco lepszym stanie jest pochodzący z 1903 r., użytkowany obecnie przez Dyrekcję Lasów Państwowych, pałac myśliwski ordynata Zamoyskiego w Maziarni. Do ciekawych zabytków należą także zamienione obecnie na kościoły cerkwie greckokatolickie św. Mikołaja w Jankach i Matki Boskiej Łaskawej w Szpikołosach wraz z kaplicą cmentarną (obie z początku XIX wieku) a także zespół kościelny z 1880 roku w Teratynie i zespół kościoła parafialnego pw. św. św. Apostołów Piotra i Pawła w Moniatyczach. Ochroną konserwatorską objęto także cmentarze grzebalne i wojenne w Dziekanowie wraz z murowaną kaplicą grobowa Grotthussów z 1851 roku, w Strzelcach, w Matczach i Kopyłowie oraz kapliczki przydrożne w Skryhiczynie i Liskach. Miejsca pamięci ofiar pomordowanych w czasie I i II wojny światowej znajdują się w Bogdanówce, Maziarni i Koble. Do innych objętych ochroną obiektów architektonicznych należą: szkoła murowana z 1905 roku w Skryhiczynie (obecnie mieści się strażnica Straży Granicznej), szkoła drewniana z 1880 roku w Matczach (obecnie poczta) i szkoła w Annopolu. W Stefankowicach i Dziekanowie zachowały się murowane kuźnie z końca XIX wieku, a w Nieledwi pochodząca z końca XIX wieku cukrownia.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Kopyłów jest częścią Wołynia. Znaczna jego część objęta jest uprawami rolniczymi, głównie zbóż i roślin strączkowych. Warunki klimatyczne sprzyjają uprawom, a gleby w większej części należą do klas bonitacji I–III, co pozwala uzyskiwać bardzo dobre plony. W podmokłych częściach dolin rzecznych Bugu, Wełnianki, Ubrodowicy i Białki

występują łąki na glebach pochodzenia organicznego. W środkowej i północnej części arkusza występuje duży kompleks leśny, znany jako Lasy Strzeleckie.

Obszar arkusza jest ubogi pod względem występowania złóż surowców mineralnych. Znajduje się tutaj tylko jedno złoże surowców ilastych (fragment złoża) i pięć złóż kruszywa naturalnego (piasków). Z wyżej wymienionych, eksploatowane jest tylko złoże glin lessowych „Buśno". Eksploatacja trzech złóż piasków została już zakończona, dwa złoża piasków pozostają niezagospodarowane.

W obrębie arkusza nie ma także większych perspektyw na udokumentowanie kolejnych złóż kruszywa naturalnego i surowców ilastych. Zachodnia część omawianego obszaru należy do Lubelskiego Zagłębia Węglowego, jednak nie ma tutaj udokumentowanych złóż tego surowca. Peryferyjne położenie w stosunku do centrum Zagłębia oraz mała węglozasobność powoduje, że perspektywy zagospodarowania tradycyjnymi technikami górniczymi omawianego obszaru jest mało prawdopodobna. Ewentualne poszukiwania i późniejszą eksploatację ograniczają też uwarunkowania wynikające z ochrony przyrody.

Główny użytkowy poziom wodonośny związany jest z kredowymi osadami węglanowymi. Poziom wodonośny jest zasobny i w całości pokrywa zapotrzebowanie mieszkańców. Na opisywanym obszarze znajduje się kilka ujęć, których zatwierdzone zasoby eksploatacyjne przekraczają 50 m^3/h. Wody ujmowane są głównie w celach komunalnych, ale także przemysłowych. Największe ujęcie przemysłowe wód podziemnych znajduje się w Nieledwi w zakładzie przetwórstwa owocowo-warzywnego.

Na mapie wskazano miejsca możliwej lokalizacji obiektów potencjalnie uciążliwych dla środowiska pozbawione naturalnej izolacji (przepuszczalne czwartorzędowe osady piaszczyste i piaszczyste-mułkowate). Obszary znajdują się na terenie gmin: Hrubieszów, Horodło, Białopole i Dubienka.

Gliny lessopodobne udokumentowane w złożu „Buśno" (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów) zbadano pod kątem tworzenia mineralnych barier izolacyjnych. Określono, że są one przydatne do tych celów.

Ze względu na położenie analizowanego terenu w zasięgu górnokredowego udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm – Zamość, pozbawionego izolacji lub słabo izolowanego od zanieczyszczeń antropogenicznych lokalizację składowisk odpadów powinno się rozpatrywać tylko w razie bezwzględnej konieczności.

Północna część arkusza jest regionem w zasadzie płaskim, typowym dla akumulacji wodno-lodowcowej i rzecznej. Warunki budowlane zależą tu głównie od poziomu wód gruntowych. Obszary nieco podniesione w stosunku do dolin rzecznych uznano na ogół za ko-

rzystne. Południowa część jest wykształcona w postaci łagodnych wzgórz pokrytych lessami. Na wierzchowinach warunki podłoża budowlanego są zwykle dobre, natomiast w dolinach i nieckach bezodpływowych pojawiają się grunty organiczne, które utrudniają budownictwo. Dodatkowo w lessach mogą zachodzić procesy sufozji i erozji wąwozowej, co powoduje, że lokalnie warunki mogą być niekorzystne dla budownictwa.

Środowisko przyrodnicze jest w nieznacznym stopniu przekształcone. Jest to związane z brakiem dużych zakładów przemysłowych i innych uciążliwych dla środowiska form zagospodarowania. Znaczna część obszaru jest objęta różnymi formami ochrony krajobrazu. Na obszarze Lasów Strzeleckich i przyległej części doliny Bugu ustanowiono Strzelecki Park Krajobrazowy. Jego otulinę w zachodniej części stanowi Strzelecko-Grabowiecki Obszar Chronionego Krajobrazu. Do otuliny SPK przylega od południa Nadbużański Obszar Chronionego Krajobrazu. Najcenniejsze tereny leśne objęto ochroną w rezerwacie „Liski".

Duże obszary leśne i podmokłych łąk, stanowią siedliska licznych gatunków ptaków, płazów, ssaków oraz chronionych zbiorowisk roślinnych. Najcenniejsze tereny lęgowe i siedliskowe są chronione w europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Znajdują się tutaj fragmenty czterech obszarów Natura 2000: Lasy Strzeleckie, Dolina Środkowego Bugu, Uroczyska Lasów Strzeleckich i Poleska Dolina Bugu.

Ze względu na powszechne występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych podstawowymi kierunkami rozwoju i inwestycji dla omawianego obszaru są rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze, głównie o charakterze ekologicznym; co przy istniejących tu zabytkach kultury oraz obszarach objętych ochroną przyrody stwarza warunki do rozwoju agroturystyki. Przez obszar arkusza przebiegają w dolinie Bugu szlaki turystyczne, z których można podziwiać nadbużańskie krajobrazy i obserwować wiele rzadkich gatunków ptaków. Znajduje się tutaj także wiele obiektów zabytkowych, głównie kościołów i cerkwi, dworów i parków podworskich.

XIV. Literatura

ALBERING H., LEUSEN S., MOONEN E., HOOGEWERFF J., KEINJANS J., 1999 – Human health risk assessment: A Case study involving heavy metal soil contamination after the flooding of the river Meuse during the winter ofn1993-1994. Environmental Health Perspectives 107 (1), 37–43.

BOJAKOWSKA I., SOKOŁOWSKA G., 1995 – Heavy metals in the Bystrzyca river flood plain. *Geolog*. *Quart*. vol 40. no. 3, p. 467–480.

BORDAS F., BOURG A., 2001 – Effect of solid/liquid ratio on the remobilization of Cu, Pb, Cd and Zn from polluted river sediment. Water, Air, and Soil Pollution 128: 391–400.

BOROWIEC J., 1957 – Dokumentacja geologiczna złoża torfu „Dolina rzeki Białki – Lemieszów – Nieledew". Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

BOROWIEC J., 1958 – Dokumentacja torfowiska „Dolina rzeki Wełnianki- Kiciń – Wygnańce". Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

BUCZEK K., MAKUCH Z., 2002 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Białopole. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CIEŚLIŃSKI S., RZECHOWSKI J., 1995 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło. B – mapa bez utworów czwartorzędowych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

DOLECKI L., GARDZIEL Z., NOWAK J., 1994 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, ark. Teratyn + Objaśnienia. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol. Warszawa.

GAŁAŚ A., 2005 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1: 50 000, ark. Kopyłów + Objaśnienia. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GARPIEL M., 1981 – Dokumentacja geologiczna w kat. C_1 z jakością w kat. B złoża plejstoceńskich glin lessowych jako surowca ilastego ceramiki budowlanej „Buśno". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GINALSKA-PROKOP W., 1998 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Kopyłów + Objaśnienia. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., 2007 – System Osłony Przeciwosuwiskowej – Etap I: Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. Centr. Arch. Geol., Państ. Inst. Geol. Warszawa.

http://natura2000.gdos.gov.pl/natura2000/ Strony poświęcone sieci Natura 2000

Instrukcja..., 2005 – Instrukcja opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KLECZKOWSKI A. S., (red.), 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.

KOBUS D., 1969 – Dokumentacja złoża torfu Stefankowice. Wyższa Szkoła Rolnicza, Lublin.

KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.

LEŚKO T., WINIARZ L., TRZECIAKOWSKI J., 1956 – Dokumentacja geologiczno-technologiczna „Buśno". Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wydawnictwo Fundacja IUCN – Poland, Warszawa.

LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

LIU H., PROBST A., LIAO B., 2005 – Metal contamination of soil and crops affected by the Chenchou lead/zinc mine spill (Hunan, China). *Science of The Total Environment, 339 (1-3):153-166*.

ŁOZA K., 2000 – Uproszczona dokumentacja geologiczna w kat. C_1 złoża kruszywa naturalnego wraz z elementami projektu zagospodarowania złoża na działce nr 834 w miejscowości Kolonia Buśno, gmina Białopole. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MACDONALD D., INGERSOLL C., BERGER T., 2000 – Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 20–31.

Mapa..., 2010 – Mapa koncesji na poszukiwanie niekonwencjonalnego gazu ziemnego (shale gas). Ministerstwo Środowiska. (http://www.pgi.gov.pl/images/stories/informacje_prasowe/gaz_niekonwencjonalny/koncesje_big.jpg).

MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MATUK-TRAPCZYŃSKA W., JARENIOWSKI Ł., 1980 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego (piasku) Stefankowice. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

MILLER J., HUDSON-EDWARDS K., LECHCLER P., PRESTON D., MACKLIN M., 2004 – Heavy metal contamination of water, soil and produce within riverine communities of the Rio Pilcomayo basin, Bolivia. Sci. Total Environ. 320(2-3):189-209.

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. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

POPRAWA P., 2010 – Potencjał dla poszukiwań złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku (shale gas) w Polsce. Państw. Inst. Geol., Warszawa. (http://www.mos.gov.pl/g2/big/2010_02/8ab328a277940b35c1e8d633878a799c.pdf).

Raport..., 2010 – Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 roku. WIOŚ Lublin (http://www.wios.lublin.pl/tiki-page.php?pageName=srodowisko).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony. Dziennik Ustaw nr 55 poz. 498 z dnia 14 maja 2002 r.

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 szczegółowych 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 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, Dziennik Ustaw nr 162, poz. 1008, z dnia 10 września 2008 r.

RYBICKI J., 1994 – Uproszczona dokumentacja złoża kruszywa naturalnego – piasku w obrębie działek nr 854, 856/3 z elementami projektu zagospodarowania złoża. Arch. Geol. Starostwa Powiatowego w Chełmie.

RZECHOWSKI J., 1996 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Chełm, Horodło. A – mapa utworów powierzchniowych. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.

SIERANT M., 2006 – Dokumentacja geologiczna złoża piasków na potrzeby lokalne „Skryhiczyn", kategoria rozpoznania C_1. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SILIWOŃCZUK Z., 1985 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego – piasków „Bereźnica-Liski". Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SJÖBLOM A, HÅKANSSON K., ALLARD B., 2004 – River water metal speciation in a mining region – the influence of wetlands, limning, tributaries, and groundwater. Water, Air, and Soil Pollution 152: 173–194.

ŠMEJKALOVÁ, M., O. MIKANOVA AND L. BORUVKA., 2003 – Effect of heavy metal concentration on biological activity of soil microorganisms. *Plant Soil Environment*, 49(7): 321–326.

STEC J., 2003 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C_1 złoża kruszywa naturalnego (piasku) „Buśno I" w m. Buśno, gmina Białopole. Usługi Geologiczne, Lublin.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II. Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SZYMAŃSKA G., 1985 – Sprawozdanie z poszukiwań złóż kruszyw naturalnych dla potrzeb drogownictwa na terenie 10 gmin północno-wschodniej części województwa zamojskiego oraz zakres projektowanych prac geologicznych dla udokumentowania w formie kart rejestracyjnych obszarów pozytywnie wytypowanych na podstawie wyników prac poszukiwawczych. Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych, Lublin.

Ustawa o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. Dziennik Ustaw nr 185, poz. 1243 z dnia 5 października 2010 r.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.XII.2009 r., Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WOŚ A., 1999 – Klimat Polski. PWN Warszawa.

WYSOKIŃSKI L. (red.), 2007 – Zasady oceny przydatności gruntów spoistych Polski do budowy mineralnych barier izolacyjnych. Inst. Techn. Budowl. Warszawa.

ZDANOWSKI A., (red.), 1999 – Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

ZDANOWSKI A., 2007 – Rozpoznanie złóż węgla kamiennego i boksytów w Lubelskim Zaglębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol. nr 422.

ZDANOWSKI A., 2010a (w druku) – Zasoby perspektywiczne kopalin Polski (red. S. Wołkowicz) – Węgiel kamienny – Lubelskie Zagłębie Węglowe. Państw. Inst. Geol. – Państw. Inst. Bad. Warszawa.

ZDANOWSKI A., 2010b – Jakość węgla w Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Biul. Państw. Inst. Geol., nr 439, s. 189–196.

ZEZULA H., PIETRUSZKA W., KOPACZ M., 1996 – Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne dla ustanowienia stref ochronnych GZWP nr 407 (Chełm – Zamość). Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.