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 ULHÓWEK (930), DŁUŻNIÓW (931)

SFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: Anna Rusin*, Jerzy Wójtowicz *
Paweł Kwecko**, Jerzy Miecznik**, Grażyna Hrybowicz***

Główny koordynator MGśP: Małgorzata Sikorska-Maykowska**
Redaktor regionalny planszy A: Albin Zdanowski**
Redaktor regionalny planszy B: Joanna Szyborska-Kaszycka**
Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska**

* – HYDROGEOTECHNIKA, Sp. z o.o., ul. Ks. P. Ściegiennego 262A, 25-116 Kielce
** – Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa
*** – Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA w Warszawie, ul. Berezyńska 39, 03-908 Warszawa

ISBN

Copyright by PIB and MŚ, Warszawa 2011

Spis treści

I. Wstęp (*J. Wójtowicz, A. Rusin)* 3
II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (*A. Rusin*) 4
III. Budowa geologiczna (*J. Wójtowicz, A. Rusin*) 7
IV. Złoża kopalin *(J. Wójtowicz)* 10
V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin *(J. Wójtowicz)* 12
VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin *(J. Wójtowicz, A. Rusin)* 12
VII. Warunki wodne (*A. Rusin*) 14
1. Wody powierzchniowe 14
2. Wody podziemne 15
VIII. Geochemia środowiska 17
1. Gleby (*P. Kwecko)* 17
2. Pierwiastki promieniotwórcze (*J. Miecznik*) 22
IX. Składowanie odpadów (*G. Hrybowicz*) 24
X. Warunki podłoża budowlanego (*J. Wójtowicz*) 30
XI. Ochrona przyrody i krajobrazu (*A. Rusin*) 32
XII. Zabytki kultury (*A. Rusin*) 36
XIII. Podsumowanie (*J. Wójtowicz, A. Rusin, G. Hrybowicz*) 37
XIV. Literatura 39

I. Wstęp

Arkusze Ulhówek i Dłużniów Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 opracowano w firmie Hydrogeotechnika Sp. z o.o. w Kielcach (plansza A) oraz w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie i Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA w Warszawie (plansza B) zgodnie z Instrukcją…, 2005. Przy opracowywaniu niniejszych arkuszy wykorzystano materiały archiwalne arkuszy Ulhówek i Dłużniów Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 (Kacprzak, 2005).

Mapa geośrodowiskowa składa się z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowaną treść Mapy geologiczno-gospodarczej Polski, a plansza B warstwę informacyjną „Zagrożenia powierzchni ziemi", opisującą tematykę geochemii środowiska i warunki do składowania odpadów.

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

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

Mapa geośrodowiskowa 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. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe mogą być pomocne przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Mapa powstała na podstawie interpretacji i reinterpretacji materiałów archiwalnych, opracowań publikowanych oraz zwiadu terenowego. Konsultacje i uzgodnienia dokonywane były w Urzędzie Marszałkowskim Województwa Lubelskiego w Lublinie, Starostwach Powiatowych w Tomaszowie Lubelskim i Hrubieszowie, a także w Urzędach Gmin w Łaszczowie, Ulhówku, Telatynie i Dołhobyczowie. Korzystano również z materiałów znajdujących się u konserwatora zabytków w Wojewódzkim Urzędzie Ochrony Zabytków Delegaturze w Zamościu oraz w Nadleśnictwie w Tomaszowie Lubelskim. Zebrane informacje zostały zweryfikowane w czasie wizji terenowej przeprowadzonej w lipcu 2010 r.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkuszy Ulhówek i Dłużniów wyznaczają współrzędne geograficzne: 23°45'–24°15' długości geograficznej wschodniej oraz 50°20'–50°30' szerokości geograficznej północnej. Znaczna część powierzchni w/w arkuszy należy do Ukrainy. W granicach Polski znajduje się północna część arkusza Ulhówek (około 130 km^2) i północno-zachodnie naroże arkusza Dłużniów (około 28 km^2).

Pod względem administracyjnym obszar arkuszy położony jest w województwie lubelskim, powiatach: tomaszowskim – z gminami Łaszczów, Ulhówek i Telatyn oraz hrubieszowskim – z gminą Dołhobyczów.

Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2000) obszar arkuszy położony jest w obrębie prowincji Wyżyny Ukraińskie, podprowincji Wyżyna Wołyńsko-Podolska. Północna część charakteryzowanego obszaru leży w granicach makroregionu Wyżyna Wołyńska, mezoregionu Grzęda Sokalska, zaś południowa – makroregionu Kotlina Pobuża, mezoregionu Równina Bełska (fig. 1).

Grzęda Sokalska to ciąg wzniesień przekraczających 300 m n.p.m., po obu stronach górnego Bugu na południe od Kotliny Hrubieszowskiej. Oprócz Bugu Grzędę Sokalską przecina również Huczwa. Polska część tego mezoregionu ma około 720 km^2 powierzchni. Wysokie garby charakterystyczne dla Grzędy Sokalskiej zbudowane z warstw górnokredowych pokrywają lessy, na których występują gleby typu czarnoziemów. Jest to kraina rolnicza z małym udziałem lasów.

Równina Bełska jest częścią Małego Polesia, którego kotlinę wypreparowały w marglach kredowych wody spływające do górnego Bugu, a w części wschodniej do górne-

go Styru. Kotlina Małego Polesia pozbawiona jest pokrywy lessowej. W granicach Polski znajduje się tylko niewielki, północno-zachodni fragment tej kotliny o powierzchni około 160 km^2.

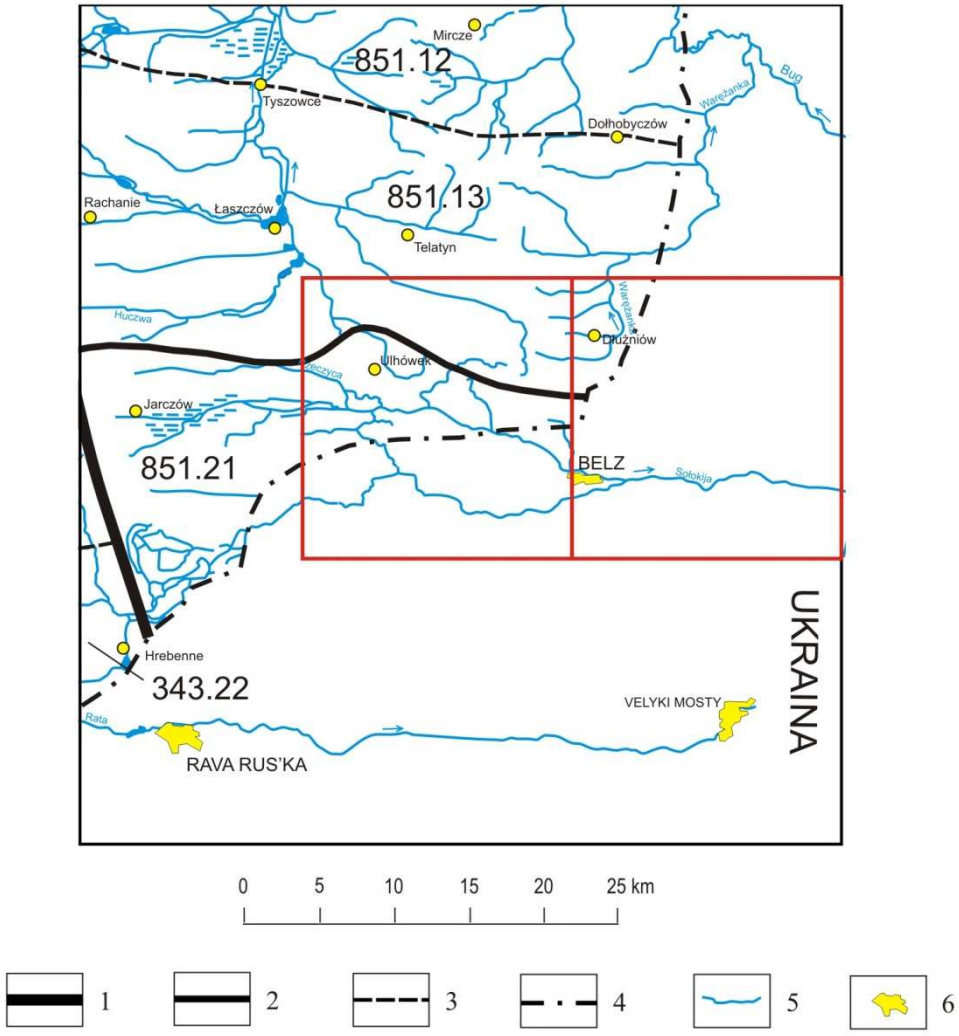

Fig. 1. Położenie arkuszy Ulhówek i Dłużniów na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2000)

1 – granica prowincji, 2 – granica makroregionu, 3 – granica mezoregionu, 4 – granica państwa, 5 – rzeki, 6 – obszar miasta

Prowincja: Wyżyny Ukraińskie (85)
Podprowincja: Wyżyna Wołyńsko-Podolska (851)
Makroregion: Wyżyna Wołyńska (851.1),
Mezoregiony: Kotlina Hrubieszowska (851.12), Grzęda Sokalska (851.13),
Makroregion: Równina Bełska (851.2)
Mezoregion: Kotlina Podbuża (851.21)

Prowincja: Wyżyny Polskie (34)
Podprowincja: Wyżyna Lubelsko-Lwowska (343)
Makroregion: Roztocze (343.2)
Mezoregion: Roztocze Środkowe (343.22)

Rzeźba terenu na obszarze arkuszy ukształtowana została głównie przez akumulację eoliczną oraz erozję i akumulację rzeczną, co ma znaczący wpływ na jej zmienność. W części północnej, gdzie na powierzchni występują lessy, morfologia terenu jest urozmaicona. Obszar ten porozcinany jest licznymi, głębokimi na kilka metrów jarami. Leżąca w dolinie Rzeczycy i Sołokiji południowo-zachodnia część obszaru arkusza Ulhówek charakteryzuje się niewielkimi deniwelacjami, a szerokość łączących się tu dolin rzecznych wynosi około 10 km.

W granicach arkuszy najwyżej położony punkt znajduje się na północny-zachód od miejscowości Żniatyn (275,6 m n.p.m.), a najniżej (około 201,0 m n.p.m.) w dolinie Rzeczycy, w części południowej arkusza Ulhówek przy granicy z Ukrainą. Deniwelacje wynoszą około 75 m.

Podstawowe cechy klimatu na tym obszarze kształtują masy suchego, kontynentalnego powietrza ze wschodu, w mniejszym stopniu masy wilgotnego powietrza znad Atlantyku. Pod względem klimatycznym omawiany obszar należy do XXVIII regionu Zamojsko-Przemyskiego. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,0–8,0ºC, przy średniej temperaturze w lipcu do 18ºC i średniej temperaturze w styczniu na poziomie do -5ºC. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych zawiera się w przedziale 550–600 mm (prawdopodobieństwo wystąpienia 50%). Wiatry wieją najczęściej z kierunków zachodnich (35%) i południowych (25%). Pokrywa śnieżna utrzymuje się do 80–90 dni w roku (liczba dni z pokrywą śnieżną o prawdopodobieństwie wystąpienia 50%). Średni czas trwania zimy termicznej (średnia dobowa temperatura poniżej 0ºC) wynosi 100 dni, a średni czas trwania lata termicznego (średnia dobowa temperatura powyżej 15ºC) dochodzi do 90 dni (Atlas…, 1995). Czas trwania okresu wegetacyjnego wynosi około 200–210 dni.

W granicach Polski lasy zajmują poniżej 10% powierzchni arkuszy. Większe kompleksy leśne znajdują się w południowej i wschodniej części charakteryzowanego obszaru. Łąki i pastwiska wykształcone na podłożu organicznym występują w dolinach rzek: Rzeczycy, Szyszły i Warężanki.

Warunki glebowe na omawianych arkuszach są bardzo dobre. Dominują tu bardzo urodzajne czarnoziemy, gleby brunatne i deluwialne wytworzone na lessach i utworach lessowatych. W południowej części arkuszy występują gleby mułowe i gruntowo glejowe (murszowe, torfowe, glejobielice).

Korzystne warunki glebowe i klimatyczne wpływają na rozwój rolnictwa i hodowlę zwierząt. Dominują gospodarstwa małe i średnie. Użytki rolne zajmują około 80% ogólnej powierzchni.

Opisywany teren jest słabo zurbanizowany. Największą miejscowością jest siedziba gminy – Ulhówek, w którym znajdują się niewielkie zakłady rzemieślnicze.

Niewielkie oczyszczalnie ścieków znajdują się w: Lipinach, Przewodowie, Rzeplinie, Krzewnicy, Magdalence, i Hulczy, największa, o przepustowości 150 m^3/dobę, zlokalizowana jest w Ulhówku. Odpady deponowane są na komunalnym składowisku w Hulczy-Chochołowie.

Przez charakteryzowany obszar przebiegają jedynie drogi lokalne.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkuszy Ulhówek i Dłużniów przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusze: Ulhówek i Dłużniów wraz z objaśnieniami (Boratyn, 2009) oraz Mapy geologicznej Polski, arkusz Tomaszów Lubelski, Dołhobyczów, w skali 1: 200 000, B – mapa bez utworów czwartorzędowych (Cieśliński i in., 1994) i A – mapa utworów powierzchniowych (Rzechowski, Kubica, 1995).

Omawiany obszar położony jest w strefie brzeżnej prekambryjskiej platformy wschodnioeuropejskiej i platformy paleozoicznej. Struktury dyslokacyjne strefy T–T wpłynęły na rozwój sedymentacji osadów na tym obszarze oraz na jego budowę. Zapadlisko o przebiegu NW – SE wypełnione jest grubym kompleksem (kilka tysięcy metrów) zróżnicowanych litologicznie, głównie morskich, osadów paleozoicznych. Biorąc pod uwagę strukturę synklinalną karbonu obszar badań należy do niecki nadbużańskiej (niecki węglowej), natomiast odnosząc się do struktury mezozoicznej wypełnionej utworami kredy – do niecki lubelskiej będącej południową częścią niecki brzeżnej. Granice niecki lubelskiej od zachodu i południa wyznacza zasięg utworów kredowych. W całym profilu osadów widoczne jest duże zaangażowanie tektoniczne. Według Żelichowskiegio (1969) i Pożaryskiego (1974) główne linie tektoniczne są odtworzeniem starych kierunków podłoża paleozoicznego. Liniom tym towarzyszą strefy spękań, w których rozwinęła się sieć rzeczna. Strefy te wykorzystują m.in. rzeki Sołokija i Rzeczyca.

W budowie geologicznej obszaru badań biorą udział utwory kambru, ordowiku, syluru, dewonu, karbonu, jury, kredy i czwartorzędu.

Najstarsze utwory (od górnego proterozoiku po karbon) znane są z wierceń i reprezentowane przez zróżnicowane litologicznie osady morskie (głównie piaskowce, mułowce i wapienie). Kambr dolny zbudowany jest przede wszystkim z piaskowców (częściowo zailonych) oraz mułowców, a kambr środkowy z iłowców i piaskowców. Ordowik budują margle, iłowce i wapienie, a sylur tworzą iłowce z konkrecjami wapiennymi, ciemne łupki graptoli-

towe (landower i wenlok) oraz iłowce, wapienie i mułowce (ludlow) – Poprawa, 2010; Kiełt, 2010.

W latach 1965–1970 prowadzone były prace badawcze mające na celu uszczegółowienie budowy geologicznej tego rejonu. Odwiercono wówczas dwa otwory wiertnicze: Jarczów IG-4 w Hubinku (arkusz Lubycza Królewska) i Ulhówek IG-1 w Rzeczycy. Utwory karbońskie zalegają na utworach dewońskich na głębokości od 1889,6 m p.p.t. w Hubinku do 1677,0 m w Rzeczycy. Karbon górny reprezentowany jest przez iłowce, mułowce, piaskowce, wapienie i margle z cienkimi wkładkami węgla kamiennego i łupków węglowych. Miąższość karbonu zawiera się w przedziale od 824,5 m w Rzeczycy do 984,0 m w Hubinku.

Utwory karbonu jedynie w skrajnie zachodniej części obszaru arkusza Ulhówek przykryte są utworami jurajskimi: wapieniami, wapieniami dolomitycznymi oraz mułowcami o miąższości od 55,0 m w Hubinku do 130,5 m w Rzeczycy.

Na pozostałej części obszaru na utworach karbonu zalegają utwory kredy. Ich miąższość jest zmienna i wzrasta w kierunku osi struktury (rowu lubelskiego). W granicach obszaru arkuszy miąższość osadów kredowych przekracza 500 m. W całym profilu tych utworów istnieje rytmika zmienności facjalnej, polegająca na naprzemianległym występowaniu opok i margli jako głównych zespołów litologicznych, obok których występują gezy, kreda pisząca i wapienie margliste. Występowanie utworów kredy na powierzchni stwierdzono w rejonie Tarnoszyna, Korczmina, Wasylewa Budynina i Dłużniowa. Są to osady mastrychtu: margle i opoki margliste oraz kreda pisząca (Rzechowski, Kubica, 1995).

Osady trzeciorzędowe zniszczone zostały prawie całkowicie przez procesy erozyjne i denudacyjne w czwartorzędzie.

Znaczną część obszaru pokrywają osady czwartorzędowe plejstocenu i holocenu (fig. 2). Są to osady o zróżnicowanej genezie: rzecznej, wodnolodowcowej, lodowcowej, eolicznej, organicznej (torfy), bądź o złożonym pochodzeniu – np. rezydua glin zwałowych (Dyjor, 2001, a, b). Ich miąższość wynosi od kilkudziesięciu centymetrów do niemal 40 m.

Plejstocen reprezentowany jest przez osady zlodowaceń południowopolskich i północnopolskich. Obszar arkuszy w czasie zlodowaceń środkowopolskich nie był objęty lądolodem i znajdował się w strefie peryglacjalnej. Powstawały wtedy lessy, mułki i iły jeziorne, piaski rzeczne oraz gleby kopalne.

Utwory zlodowaceń południowopolskich wykształcone są w postaci glin zwałowych i piasków wodnolodowcowych. W miejscowości Radków w otworze wiertniczym stwierdzono 26-metrowy kompleks glin zwałowych, które zaliczono do zlodowaceń południowopolskich.

Piaski wodnolodowcowe zlodowacenia sanu 2 pokrywają niewielką część obszaru i stwierdzono je m.in. w okolicach Szczepiatyna.

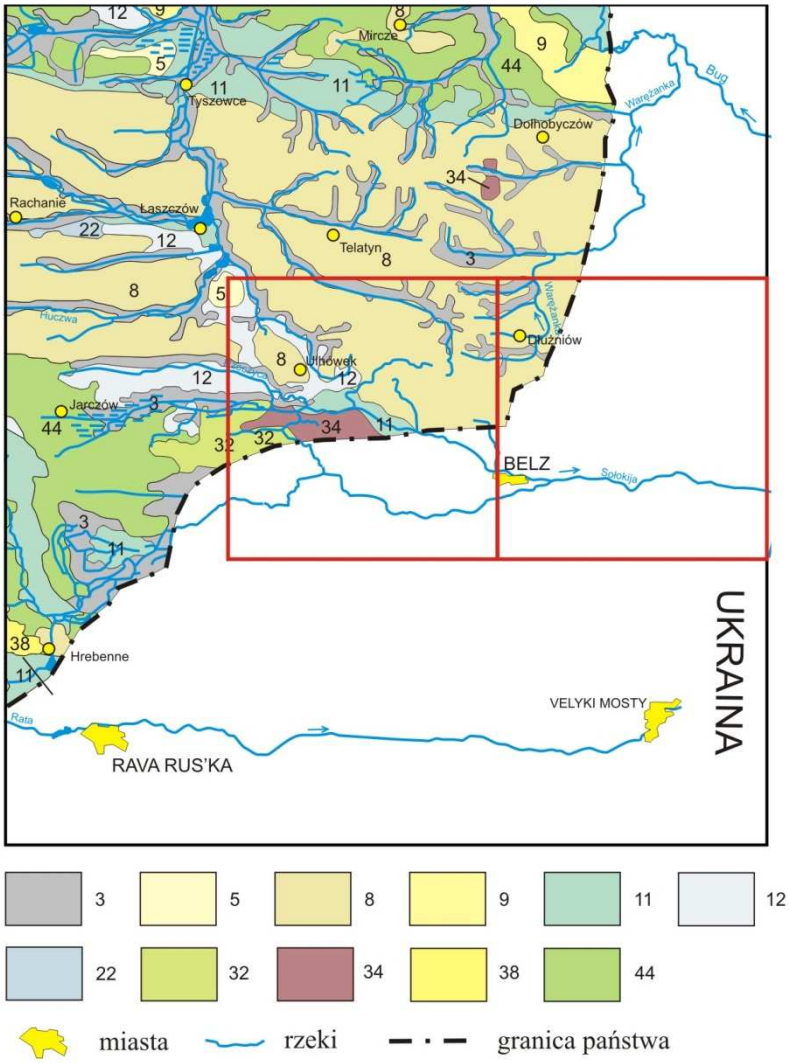

Fig. 2. Położenie arkuszy Ulhówek i Dłużniów na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1:500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka i K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd:

holocen: 3 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły,
5 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 8 – lessy,
9 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne;
plejstocen: 11- piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 – piaski i mułki jeziorne
22 – piaski i mułki jeziorne
30 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 32 – piaski i żwiry sandrowe,
34 – gliny zwałowe, ich zwietrzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe; } zlodowacenia południowopolskie
} zlodowacenia środkowopolskie
} zlodowacenia północnopolskie
Trzeciorzęd:

miocen: 38 – wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy;
Kreda górna: 44 – wapienie, kreda pisząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy.

Zachowano oryginalną numerację wydzieleń litostratygraficznych z Mapy geologicznej Polski (Marks i in., 2006)

Powszechnie, w granicach obszaru arkuszy występują osady zlodowaceń północnopolskich. Mułki, mułki piaszczyste i piaski jeziorne towarzyszą dolinom rzek: Szyszły, Rzeczycy i Sołokiji. Powierzchnia północnej i północno-wschodniej części arkuszy Ulhówek i Dłużniów pokryta jest lessami, których miąższość w Przewodowie wynosi 30 m. Pyły i mułki lessopodobne o genezie eolicznej występują w postaci płatów na płaskich stokach i równinach. Najmłodszymi osadami zaliczonymi do plejstocenu są piaski i mułki rzeczne występujące w dolinie Rzeczycy. Ich miąższość nie przekracza kilkunastu metrów.

W holocenie doszło do ocieplenia klimatu. W górnych odcinkach suchych i okresowo zawodnionych dolin występują mułki, a miejscami piaski i gliny deluwialne. U wylotu małych dolin rzecznych utworzyły się osady mułków oraz piasków stożków napływowych. W większych dolinach rzecznych występują mułki i piaski rzeczne (miejscami iły – mady) tarasów zalewowych oraz torfy i namuły torfowe o miąższości przekraczającej 1 m (występujące również w licznych obniżeniach bezodpływowych).

IV. Złoża kopalin

Na obszarze leżącym w granicach arkuszy Ulhówek i Dłużniów udokumentowano jedno złoże kruszywa naturalnego wymienione w „Bilansie zasobów kopalin...” (Wołkowicz i in., 2010). Jego charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1.

Złoże „Szczepiatyn” zlokalizowane jest w południowo-wschodniej, polskiej części arkusza Ulhówek, w obrębie lokalnej formy akumulacyjnej plejstoceńskich piasków wodnolodowcowych (zlodowacenie sanu 2), zalegających na glinie zwałowej. Udokumentowano je kartą rejestracyjną (Siliwończuk, 1984a). Powierzchnia złoża wynosi 0,54 ha. Serię złożową stanowią piaski o miąższości 2,7–3,0 m (średnio 2,9 m). W nadkładzie występuje gleba piaszczysto-gliniasta o średniej grubości 0,4 m. Stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża wynosi 0,14. Kopalinę charakteryzują następujące parametry jakościowe: zawartość ziaren o φ do 2,0 mm – 100%, zawartość pyłów mineralnych od 3,1% do 6,2% (średnio 4,4%); związków siarki w przeliczeniu na SO_3 od 0,14% do 0,43% (średnio 0,23%). W piaskach nie stwierdzono grudek gliny i zanieczyszczeń obcych. Gęstość pozorna zawiera się w przedziale 2,79–2,96 T/m^3, średnio 2,88 T/m^3 i taką wielkość przyjęto do obliczenia zasobów. Według autorów niniejszej mapy gęstość pozorna prawdopodobnie określona została błędnie.

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)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoża	Wydobycie (tys. t)	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	Szczepiatyn	p	Q	-	C_1^*	Z	-	Sd, Sb	4	B	W, L, Gl, Natura 2000

Rubryka 3: p – piaski;
Rubryka 4: Q – czwartorzęd;
Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C_1*;
Rubryka 7: złoża: Z – zaniechane;
Rubryka 9: Sb – budowlane, Sd – drogowe;
Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne;
Rubryka 11: złoża: B – konfliktowe;
Rubryka 12: W – ochrona wód podziemnych, L – ochrona lasów, Gl – ochrona gleb.

Spągowa część serii złożowej jest zawodniona. Kopalina może być wykorzystywana w drogownictwie i budownictwie.

Według klasyfikacji złóż, z punktu widzenia ich ochrony (Zasady..., 2002), złoże piasków „Szczepiatyn" zaliczono do złóż powszechnie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4), a z punktu widzenia ochrony środowiska do złóż konfliktowych (klasa B).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszami Ulhówek i Dłużniów obecnie nie jest prowadzona koncesjonowana eksploatacja kopalin.

Eksploatacja piasku z jedynego udokumentowanego na tym terenie złoża „Szczepiatyn" została zaniechana pod koniec ubiegłego wieku. Wyrobisko poeksploatacyjne porasta młody las, w obrębie którego znajduje się dzikie wysypisko śmieci. Należy opracować dodatek do dokumentacji i wnioskować o skreślenie złoża z „Bilansu zasobów kopalin...".

Na obszarze arkuszy znajdowały się „dzikie" punkty eksploatacji. Kopalinę urabiano ręcznie, głównie z przydrożnych skarp, na potrzeby indywidualne miejscowej ludności. Wydobywano w ten sposób lessy do produkcji ceramiki budowlanej (np. w Posadowie i Radkowie) oraz glinę lessową i piasek (Szczepiatyn). Podczas wizji terenowej w lipcu 2010 r. nie stwierdzono obecności punktów niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin, miejsca po „dzikiej" eksploatacji ulegają samorekultywacji.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Na obszarze arkuszy Ulhówek i Dłużniów prowadzono prace poszukiwawcze za złożami kruszywa naturalnego i torfu oraz wstępne prace rozpoznawcze dotyczące węgla kamiennego.

Po przeanalizowaniu wyników prac geologiczno-poszukiwawczych i dokumentacyjnych, opracowań surowcowych oraz z zakresu ochrony przyrody i wód podziemnych wyznaczono dwa obszary perspektywiczne występowania węgla kamiennego i piasków oraz obszary, gdzie wyniki prac okazały się negatywne.

W rejonie Chochłowa (Siliwończuk, 1984) prowadzone były prace poszukiwawcze za piaskami i żwirami. Badaniami objęto obszar o długości około 1,3 km i szerokości 250–300 m, wykonując 14 płytkich otworów o łącznym metrażu 53,8 m. W wykonanych otworach nawiercono tylko osady piaszczysto-pylaste (less piaszczysty). Wskaźnikowe badania składu granulometrycznego (w pięciu otworach) wykazały, że największy udział ma frakcja ziaren poniżej 0,063 mm (53,9–75,8%). Obszar badań uznano za negatywny.

Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach prowadziło na obszarze dawnego województwa zamojskiego badania geologiczno-zwiadowcze za utworami piaszczysto-żwirowymi w obrębie czasz małych projektowanych zbiorników wodnych (Sokolińska, 1983). Na terenie arkuszy badaniami objęto obszar między Posadowem a Radkowem, w dolinie rzeki Kamionki. W trzech otworach wykonanych do głębokości 4,5 m, 7,0 m i 10,0 m nawiercono namuły, torfy, mułki i zwietrzelinę margli. Swobodne zwierciadło wody występowało na głębokości 1,2–3,0 m p.p.t. Obszar uznano za negatywny.

W rejonie złoża „Szczepiatyn" prowadzone były prace rozpoznawcze w celu ewentualnego rozszerzenia obszaru eksploatacji piasków. Wykonano 7 otworów o łącznym metrażu 33,7 m. Na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski (Boratyn, 2009) oraz karty rejestracyjnej złoża „Szczepiatyn" (Siliwończuk, 1984) obszar uznano jako perspektywiczny. Z uwagi na położenie obszaru w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 407 Niecka lubelska (Chełm–Zamość) oraz na glebach chronionych klas I–IVa, jak również w niewielkiej odległości (poniżej 1 km) od obszarów Natura 2000 i terenów leśnych aktualnie eksploatacja nie jest możliwa.

Obszar objęty arkuszami Ulhówek i Dłużniów położony jest w południowej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego (Zdanowski red., 1999). Pokłady węgla kamiennego występują tutaj w całym profilu utworów karbonu w formacji dęblińskiej. Węglozasobność formacji węglonośnej jest jednak bardzo zmienna zarówno w układzie pionowym, jak i poziomym. Perspektywy węgla kamiennego w LZW oceniane są do głębokości 1000 m. Przy nadkładzie do 750 m zasoby umownie zaliczane są do kategorii D_1 (prawie cały obszar omawianych arkuszy), przy nadkładzie 750–1000 m – do kategorii D_2 (jedynie niewielki fragment na zachodzie arkusza Ulhówek). Na mapach obszar perspektywiczny występowania węgli kamiennych (węglozasobność powyżej 0,6 m) obejmuje prawie całą powierzchnię arkusza Dłużniów oraz dużą część arkusza Ulhówek. 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. W obrębie omawianych arkuszy występuje węgiel typu 34 (Zdanowski, 2010).

W 1956 r. w dolinie rzeki Szyszły udokumentowano złoże torfu turzycowego „Jurów-Chodywańce" (Dyjor, 2001a). Z uwagi na położenie złoża na obszarze Natura 2000 i w obrębie głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 407 oraz na łąkach utworzonych na glebach pochodzenia organicznego, nie spełnia ono kryteriów obszarów perspektywicznych i nie znalazło się w bazie surowcowej (Ostrzyżek, Dembek 1996).

W dolinie rzeki Kamionki w 1969 r., w rejonie miejscowości Posadów i Radków, rozpoznano złoże torfu typu niskiego, szuwarowo-turzycowiskowego „Radków". Jego powierzchnia wynosi 193 ha, a miąższość torfu około 2,5 m. Zasoby oszacowano na 4930 tys. m^3. Ze względu na położenie na obszarze gleb chronionych, złoże nie zostało zagospodarowane i w dalszym ciągu powinno być użytkowane jako łąki i pastwiska (Makuch, 2001).

Obecnie, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA posiada koncesję na poszukiwania gazu łupkowego na całym obszarze arkuszy Ulhówek i Dłużniów. Potencjalne, w regionie lubelskim, złoża gazu mogą znajdować się w ciemnych łupkach graptolitowych dolnego i środkowego syluru (landower, wenlok) – Poprawa, 2010.

W 2010 r. w rejonie Tyszowce – Werbkowice wykonano otwór wiertniczy w celu rozpoznania zasobów metanu w pokładach węgla. Okazało się, że pokłady węgla mają niewielką miąższość i jest ich stosunkowo mało, co daje podstawy do negatywnej oceny zasobowej badanego obszaru.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkuszy Ulhówek i Dłużniów w całości leży w zlewni III rzędu rzeki Bug. Sieć hydrograficzną tworzą: Kamionka, Kanał Rokitna i Warężanka drenujące północną część obszaru oraz Rzeczyca (będąca dopływem Sołokiji) i Szyszła odwadniające centralną i południową część arkuszy.

W granicach arkuszy monitoring wód powierzchniowych nie jest prowadzony. Najbliższe punkty pomiarowo-kontrolne znajdują się w Kryłowie na rzece Bug, w Wakijowie na rzece Huczwie i w Łaszczówce (koło Tomaszowa Lubelskiego) na rzece Sołokiji. Zgodnie z monitoringiem operacyjnym jednolitych części wód powierzchniowych prowadzonym w 2009 r. przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Lublinie stan ekologiczny wód tych rzek określono jako umiarkowany (Raport..., 2010).

Od 2008 r. system monitoringu wód powierzchniowych dostosowany został do wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej i prowadzony jest zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Rozporządzenie..., 2008 r.).

2. Wody podziemne

Na podstawie podziału regionalnego zwykłych wód podziemnych Polski obszar arkuszy Ulhówek i Dłużniów położony jest w regionie IX lubelsko-podlaskim, będącym częścią makroregionu centralnego (Paczyński, 1995).

Warunki hydrogeologiczne przedstawiono na podstawie danych z Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, arkusz Ulhówek (Witkowska, Kiełkiewicz, 1998a) i arkusz Dłużniów (Witkowska, Kiełkiewicz, 1998b).

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym na obszarze arkuszy jest poziom górnokredowy, związany z utworami węglanowymi. Podrzędne znaczenie, ze względu na niekorzystne wykształcenie, niewielką miąższość i ograniczony zasięg, ma występujący w dolinach rzek poziom czwartorzędowy.

W utworach kredy górnej (margle i kreda pisząca) występuje jeden główny poziom wodonośny. Jest to poziom o charakterze szczelinowo-porowym. W skład sieci spękań wchodzą spękania o genezie tektonicznej oraz szczeliny międzyławicowe. Na tę sieć istniejących szczelin i spękań nakłada się system szczelin pochodzenia wietrzeniowego.

Zasilanie zbiornika kredowego odbywa się poprzez infiltrację opadów atmosferycznych do warstwy wodonośnej bezpośrednio na wychodniach i poprzez przepuszczalne utwory czwartorzędowe oraz w mniejszym stopniu przez dopływy z terenów wyżej położonych. Infiltrację utrudniają pokrywy lessowe na wierzchowinach oraz przewarstwienia słaboprzepuszczalnych utworów (mułki, piaski pylaste i torfy) w dolinach.

Zwierciadło wody jest często napięte z uwagi na różnorodność litologiczną i zróżnicowaną szczelinowatość skał, wody pozostają jednak w łączności hydraulicznej. W przeważającej części arkuszy poziom wodonośny występuje pod nadkładem lessów i zwietrzeliny gliniastej o miąższości od kilku do kilkudziesięciu metrów. W części wschodniej i południowej poziom wodonośny występuje pod mułkowatymi i ilastymi utworami zastoiskowymi.

Poziom kredowy charakteryzuje się dobrymi warunkami hydrogeologicznymi. Utwory wodonośne o miąższości przekraczającej 40 m występują na głębokości 15–50 m p.p.t. w północnej części obszaru, a w dolinach rzek na głębokości 5–15 m p.p.t. Najlepsze warunki hydrogeologiczne panują w dolinie Warężanki – przewodność warstwy wodonośnej wynosi tu 500–1000 m^2/24h. Na zachód od linii, którą wyznaczają miejscowości Radków – Rzeplin – Szczepiatyn – Machnówek przewodność warstwy wodonośnej zawiera się

w przedziale 200–500 m^2/24 h, a na pozostałej części obszaru nie przekracza 200 m^2/24 h. Różnice w przewodności utworów wodonośnych związane są z litologią i stopniem spękania utworów.

Wydajności potencjalne studni wierconej uzależnione są od przewodności warstwy wodonośnej. W dolinie Warężanki i na zachodzie arkusza Ulhówek wynoszą 30–50 m^3/h, na pozostałej części obszaru są mniejsze rzędu 10–30 m^3/h.

Ujęcia komunalne i komunalno-przemysłowe o największych zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych (o minimalnej wydajności wynoszącej 50,0 m^3/h) zlokalizowane są w Łachowcach, Przewodowie, Ulhówku, Magdalence i Szczepiatynie.

Żadne z ujęć nie posiada ustanowionego terenu ochrony pośredniej.

Skład chemiczny wód szczelinowo-porowego kredowego poziomu wodonośnego często nie odpowiada wymaganiom dotyczącym jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Przekroczenia najwyższych dopuszczalnych stężeń dotyczą przede wszystkim żelaza i amoniaku (rejon Ulhówka, Rzeplina, Krzewicy, PGR Korczmin, Przewodowa i Chłopiatyna). Na obszarze tym jakość wód jest średnia – woda wymaga prostego uzdatniania. Na pozostałej części jakość wód jest dobra, lecz nietrwała ze względu na brak izolacji.

Arkusze Ulhówek i Dłużniów w całości położone są w obrębie górnokredowego głównego zbiornika wód podziemnych GZWP nr 407 Niecka lubelska (Chełm – Zamość) – Kleczkowski, 1990 (fig. 3). Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi 9015 km^2, moduł zasobów dyspozycyjnych – 125 m^3/d/km^2, a ujęcia mają średnią głębokość 70 m. Granice zbiornika oraz jego strefę ochronną szczegółowo scharakteryzowano w dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne GZWP nr 407 (Zezula i in., 1996), zatwierdzonej w 1997 r. decyzją Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. Zaproponowane w w/w dokumentacji granice strefy ochronnej obejmują cały obszar zbiornika nr 407.

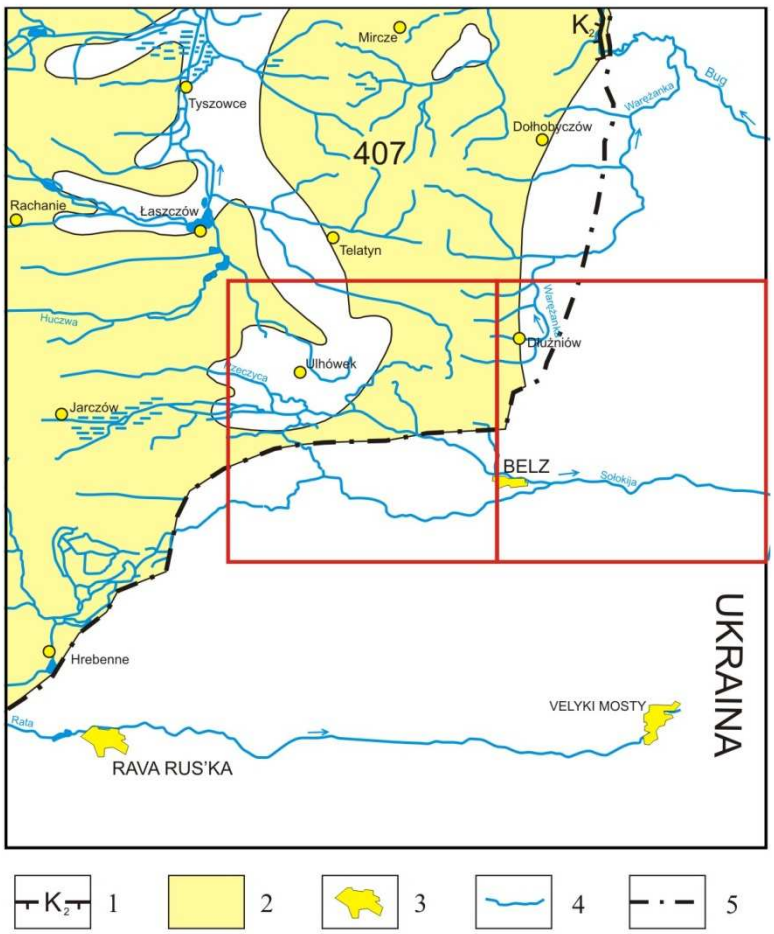

Fig. 3. Położenie arkuszy Ulhówek i Dłużniów na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1 : 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym, 2 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 – obszar miasta, 4 – rzeki, 5 – granica państwa

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 407 – Niecka lubelska (Chełm-Zamość), kreda górna (K_2)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Arkusz Ulhówek

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 jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 930 – Ulhówek, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabe-

lę 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 90^{o}C, w ciągu 1 godziny. Oznaczenia As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb i Zn wykonano za pomocą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-AES *Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry*) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość 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.

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 930 – Ulhówek N=3	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 930 – Ulhówek N=3	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	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	27 – 52	45	27
Cr Chrom	50	150	500	2 – 9	7	4
Zn Cynk	100	300	1000	28 – 47	37	29
Cd Kadm	1	4	15	< 0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	1 – 4	3	2
Cu Miedź	30	150	600	7 – 10	8	4
Ni Nikiel	35	100	300	2 – 10	9	3
Pb Ołów	50	100	600	6 – 10	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	0,07 – 0,07	0,07	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 930 – Ulhówek w poszczególnych grupach użytkowania				[1] grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, [2] grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, [3] grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, [4] Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	3					
Ba Bar	3					
Cr Chrom	3					
Zn Cynk	3					
Cd Kadm	3					
Co Kobalt	3					
Cu Miedź	3					
Ni Nikiel	3					
Pb Ołów	3					
Hg Rtęć	3					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 930 – Ulhówek do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	3					

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, 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 wykazuje zawartość: baru, chromu, cynku, kobaltu, miedzi, niklu i rtęci; przy czym wzbogacenie w nikiel jest trzykrotne, a miedzi 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.

Arkusz Dłużniów

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb z terenu arkusza Dłużniów, zastosowano wartości dopuszczalne stężeń metali określone w Załączniku do rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Zgodnie z tą norma, ze względu na zawartości określonych pierwiastków w próbce, wydziela się trzy kategorie:

A – standard obszaru poddanego ochronie, B – standard użytków rolnych, gruntów leśnych oraz zadrzewionych i zakrzewionych nieużytków, a także gruntów zabudowanych i zurbanizowanych oraz C – standard terenów przemysłowych, użytków kopalnych i terenów komunikacyjnych.

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). Próbkę gleby pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

trometry) z zastosowaniem spektrometrów: PV 8060 firmy Philips i JY 70 Plus Geoplasma firmy Jobin-Yvon. Analizy Hg przeprowadzono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej techniką zimnych par (CV-AAS *Cold Vapour Atomic Absorption Spectrometry*) z użyciem spektrometru Perkin-Elmer 4100 ZL z systemem przepływowym FIAS-100. Wszystkie oznaczenia wykonano w laboratorium Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Kontrolę jakości gwarantowały analizy wielokrotne tych samych próbek umieszczanych losowo w seriach analitycznych oraz stosowanie materiałów referencyjnych (wzorce Montana Soil, SRM 2710, SRM 2711, IAEA/Soil 7).

Prezentacja wyników

Uwzględniając, zastosowaną gęstość pobierania próbek (1 próbka na około 25 km^2) uzyskano tylko 1 próbkę. Uniemożliwia to wykreślenie 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 punktu.

Lokalizację miejsca pobrania próbki (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratu wypełnionego 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 próbki gleby odniesiono do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Pod względem zawartości badanych metali (arsenu, baru, chromu, cynku, kadmu, kobaltu, miedzi, niklu, ołowiu oraz rtęci) próbka spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na wielofunkcyjne użytkowanie tego obszaru.

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 miejscu pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

Arkusze: Ulhówek, Dłużniów

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 Ulhówek ogólnie pokrywają się z przebiegiem profili pomiarowych. Obydwa opisane arkusze są przycięte granicą państwową, przy czym arkusz Dłużniów tak znacząco, że zmieścił się na nim tylko częściowo profil zachodni.

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

Wyniki

Przeważającą część obszaru zajmują lessy, które odznaczają się promieniotwórczością w granicach 40–60 nGy/h. Występujące na południowym zachodzie plejstoceńskie piaski i żwiry wodnolodowcowe cechuje promieniotwórczość powyżej 30 nGy/h. Najniższe wartości (<20 nGy/h) odpowiadają osadom jeziornym, rzecznym i torfom.

Warto dodać, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h.

Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu jest bardzo niskie, wynosi od 0 do 2,1 kBq/m^2.

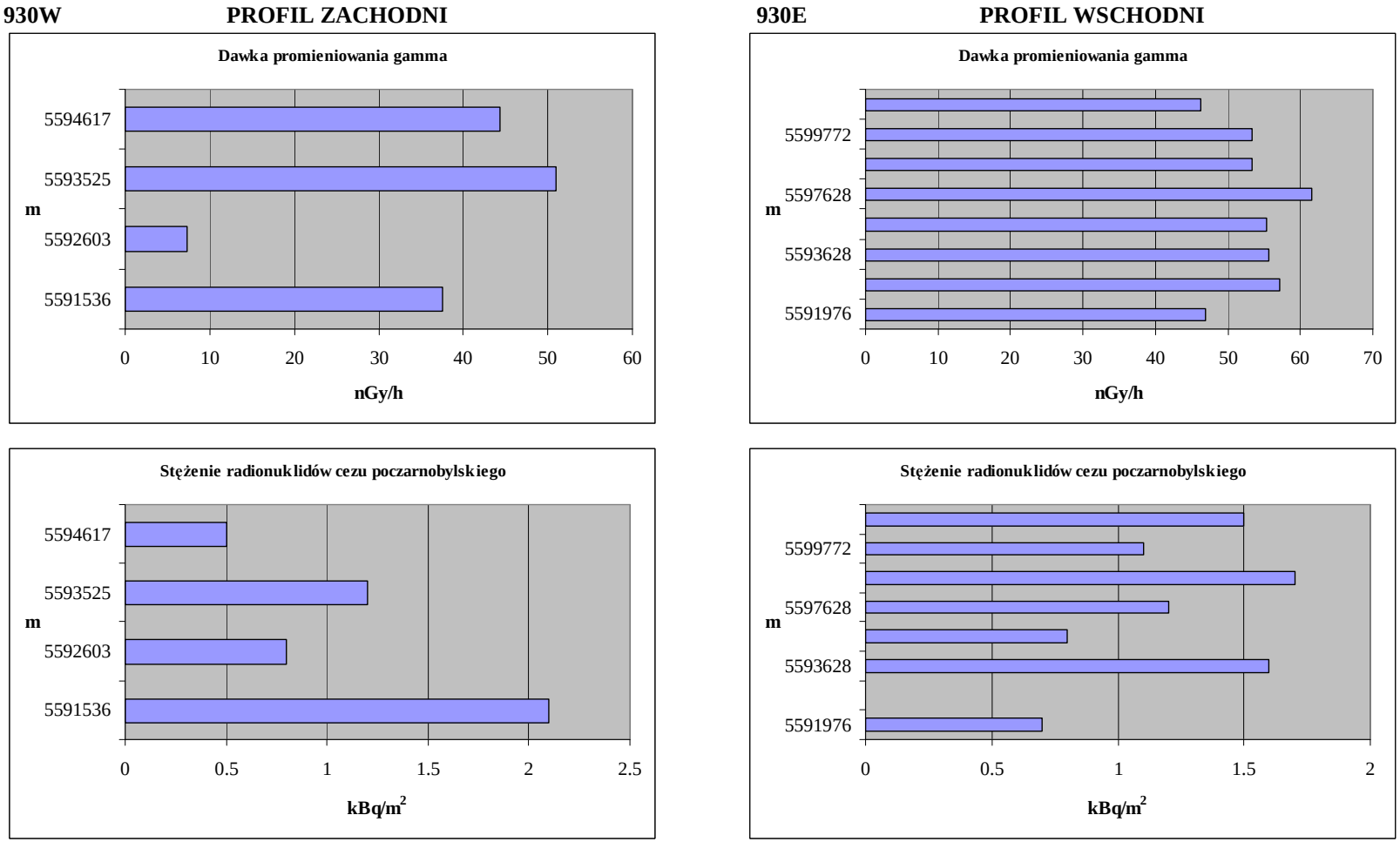

Fig. 4. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na obszarze arkusza Ulhówek (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

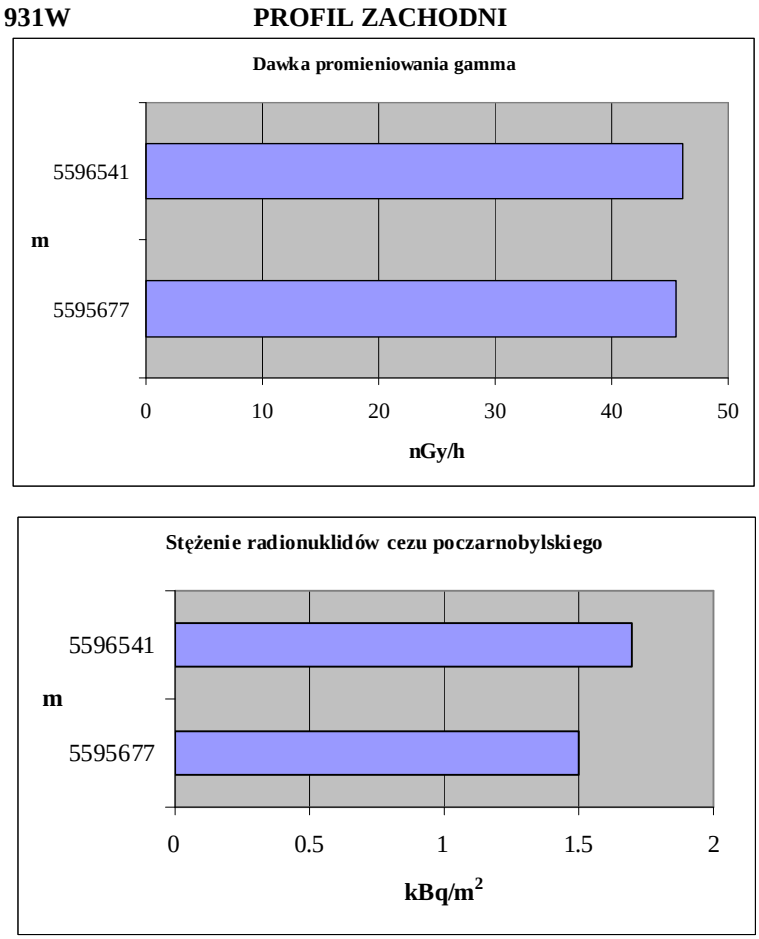

Fig. 5. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na obszarze arkusza Dłużniów (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach oraz rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów, wraz ze zmianą z 26.02.2009 r. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

Przedstawione na Mapie geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 warunki lokalizacyjne dla przyszłych składowisk odpadów są zróżnicowane 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.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- obszary o bezwzględnym zakazie lokalizowania składowisk odpadów,
- obszary o warunkach izolacyjnych spełniających przyjęte kryteria dla określonego typu składowisk odpadów,
- obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony.

Lokalizowanie przyszłych składowisk odpadów w obrębie RWU posiadających wymienione ograniczenia warunkowe będzie wymagało ustaleń z lokalnymi władzami oraz dokumentami planistycznymi dotyczącymi zagospodarowania przestrzennego.

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 3).

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami dla określonego typu składowisk (przyjętymi w tabeli 3),
- 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).

Tabela 3

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	$\leq 1\times10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1\times10^{-7}$	gliny

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.

Tło dla przedstawianych na planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkuszy Ulhówek i Dłużniów Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Witkowska, Kiełkiewicz, 1998 a, b). 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 arkuszami Ulhówek i Dłużniów bezwzględnemu wyłączeniu z możliwości składowania odpadów podlegają:

- zabudowa miejscowości gminnej Ulhówek,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000: „Tarnoszyn" PLH060100, „Suśle Wzgórza" PLH060019 (ochrona siedlisk),; „Dolina Szyszły" PLB060018, „Zlewnia Górnej Huczwy" PLB060017 (ochrona ptaków),
- rezerwat przyrody „Suśle Wzgórza" (faunistyczny),
- obszary pokryw lessowych (przeważająca część analizowanego terenu),

- wychodnie skał kredy górnej (utwory kolektorskie głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm – Zamość (na południe od Szczepiatyna, na północ od Machnówka, na zachód od Tarnoszyna i na północ od Korczmina),
- obszary zagrożone ruchami masowymi: rejony Sachalina, Ostrowa, Mogiły, na północny wschód od Rzeplina, na północny zachód od Przewodowa, na północ od PGR Białystok, na południowy wschód od Przewodowa, na północ od Żniatyna, rejon Lasu Hulęckiego, miejscowości Hulcze, Chochłowa, Dłużniowa, Mycowa i Wyżłowa (Grabowski i in., 2007),
- tereny bagienne, podmokłe, łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holoceńskich w obrębie dolin rzek: Kamionki, Rzeczycy, Szyszły, Warężanki i pozostałych cieków.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów zajmują około 95% powierzchni analizowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Ze względu na wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk odpadów analizowano obszary, gdzie bezpośrednio na powierzchni występują grunty spoiste spełniające kryteria przepuszczalności (tabela 3) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Obszary rekomendowane do składowania odpadów obojętnych wskazano na terenie gminy Ulhówek w granicach występowania na powierzchni terenu mułków, piasków i iłów tarasów nadzalewowych zlodowacenia wisły (zlodowacenia północnopolskie) oraz glin zwałowych zlodowacenia sanu 2 (zlodowacenia południowopolskie).

Mułki i iły tarasów nadzalewowych (4–6 m n.p.rz.) na powierzchni terenu występują w rejonie miejscowości Szczepiatyn oraz Korczmin i Machnówek. W dolnej części profilu wykształcone są jako mułki ilaste szare i iły mułkowate popielato-brązowe oraz iły beżowe z przewarstwieniami szaropopielatych mułków organicznych. W partiach stropowych dominują mułki piaszczyste beżowe z przewarstwieniami piasków mułkowatych. Ich miąższości wynoszą około 5–7,5 m.

Obszary wskazane w granicach powierzchniowego występowania glin zwałowych zlodowacenia sanu 2 zlokalizowane są w rejonie miejscowości Tarnoszyn oraz na południe i południowy wschód od niej. Miąższość glin wynosi od 1 m do 3 m, sporadycznie jest większa niż 5–6 m. Są to silnie zwietrzałe gliny ilaste, szaropopielate, o odcieniu szarozielonka-

wym, miejscami żółtobrunatne lub szarobrązowe. W glinie występują przewarstwienia piasków oraz bardzo liczne okruchy margli. Ze względu na małą miąższość i silne zwietrzenie glin ich własności izolacyjne określono na mniej korzystne (zmienne).

Środowiskowym ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów w granicach rekomendowanych obszarów jest ich położenie w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm–Zamość.

Na mapie wskazano również obszary możliwej lokalizacji składowisk odpadów pozbawione naturalnej izolacji. Są to miejsca, gdzie w strefie przypowierzchniowej występują przepuszczalne osady czwartorzędowe – piaski wodnolodowcowe zlodowacenia sanu 2.

Problem składowania odpadów komunalnych

W strefie głębokości do 2,5 m nie występują osady, których własności izolacyjne spełniałyby kryteria przyjęte dla składowania odpadów komunalnych. Budowa tego typu obiektów w granicach obszarów rekomendowanych do składowania odpadów obojętnych lub obszarów pozbawionych naturalnej izolacji wymaga zastosowania bariery izolującej podłoże i skarpy – syntetycznej lub mineralnej. Jest to również wymóg zawarty w dokumentacji głównego zbiornika wód podziemnych nr 407, w zasięgu którego zlokalizowane są obszary.

Składowisko odpadów komunalnych w miejscowości Hulcze zostało zmodernizowane zgodnie z wymogami unijnymi. Ma ważne pozwolenie zintegrowane, prowadzony jest drenaż odcieków i monitoring wód podziemnych (4 piezometry). Podłoże uszczelniono geomembraną o grubości 4,6 mm. Położone jest w granicach występowania na powierzchni terenu pokryw lessowych. Nie ujmuje się gazu składowiskowego. Jako miejsce nielegalnego składowania odpadów wykorzystuje się teren wyrobiska poeksploatacyjnego złoża piasków „Szczepiatyn” (obszar bezwzględnie wyłączony z możliwości składowania odpadów – pokrywy lessowe).

Charakterystyka najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

W pierwszej kolejności powinno się rozpatrywać obszary wskazane w granicach występowania na powierzchni terenu mułków i iłów tarasów nadzalewowych (rejony miejscowości Tarnoszyn, Szczepiatyn, PGR Korczmin, Korczmin i Machnówek). Osady te prawdopodobnie mają lepsze własności izolacyjne od zwietrzałych, niewielkiej miąższości glin zwałowych zlodowacenia sanu 2, w granicach których wyznaczono pozostałe obszary.

Analizowany teren położony jest w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm – Zamość. Pod utworami czwartorzędowymi występują osady kredy górnej – mastrychtu wykształcone w postaci margli, kredy piszącej i opok, niekiedy

z kilkunastocentymetrowymi przewarstwieniami iłów montmoryllonitowych. Szczelinowo-porowy zbiornik Chełm – Zamość jest zasilany głównie przez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych na wychodniach skał kredowych lub przez przepuszczalne osady czwartorzędowe. Ze względu na rodzaj zasilania wody zbiornika są zagrożone szybką infiltracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Największy zasięg mają obszary bardzo silnie i silnie zagrożone, gdzie potencjalny czas pionowej migracji zanieczyszczeń do wód podziemnych nie przekracza 5 lat (Zezula i in., 1996). W dokumentacji zbiornika wnioskuje się o objęcie ochroną całej powierzchni terenów w jego zasięgu. W zakresie ochrony biernej na terenie całego zbiornika proponuje się wprowadzenie zakazu lokalizacji składowisk odpadów niezabezpieczonych przed przenikaniem do podłoża substancji szkodliwych dla środowiska. Konieczne jest więc wykonanie przesłony izolacyjnej syntetycznej lub mineralnej, a decyzję o lokalizacji obiektów potencjalnie szkodliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan musi poprzedzić ocena wpływu obiektu na środowisko, głównie wody podziemne.

Obszary rekomendowane do składowania odpadów znajdują się na terenach o średnim stopniu zagrożenia wód użytkowego poziomu wodonośnego występującego na głębokości 5–15 m, przy jego słabej izolacji nie występują tu ogniska zanieczyszczeń.

Na przeważającej części terenów objętych arkuszami Ulhówek i Dłużniów poziom użytkowy występuje na głębokości 15–50 m.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobisko zaniechanego pod koniec XX. wieku złoża piasków „Szczepiatyn" zlokalizowane jest na obszarze bezwzględnie wyłączonym z możliwości składowania odpadów – obszar pokryw lessowych. Jego teren porośnięty jest młodym lasem. Nielegalnie deponuje się tu odpady komunalne z pobliskich miejscowości.

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania wyróżnionych typów odpadów należy traktować jako podstawę późniejszych wariantowych propozycji lokalizacyjnych i w nawiązaniu do nich projektowania odpowiednich badań geologicznych i hydrogeologicznych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk na obszarze planowanego składowania odpadów i jego otoczenia wymagane jest przeprowadzenie badań geologicznych i hydrogeologicznych, których wyniki opracowuje się w formie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej i hydrogeologicznej, dołączonych do wniosku o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla składowiska odpadów.

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu inwestycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki podłoża budowlanego na obszarze arkuszy Ulhówek i Dłużniów opracowano na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 (Boratyn, 2009), Mapy geologicznej Polski w skali 1: 200 000, A – mapa utworów powierzchniowych (Rzechowski, Kubica, 1995), Map hydrogeologicznych Polski w skali 1:50 000 (Witkowska, Kiełkiewicz, 1998 a, b), map osuwisk i obszarów predysponowanych do wystąpienia ruchów masowych (Grabowski red., 2007) oraz map topograficznych. Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter ogólny.

Wyróżniono dwa rodzaje obszarów: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Z analizy wyłączono: tereny leśne, grunty rolne I–IVa klas bonitacyjnych i łąki na glebach pochodzenia organicznego. Obszary rezerwatu i dużego zbiornika wodnego zaznaczono na mapie jako obszary niewaloryzowane.

Warunki korzystne wyznaczono w rejonach, gdzie zwierciadło wody podziemnej występuje na głębokości poniżej 2 m, a w podłożu występują grunty nośne (margle i będące w stanie półzwartym i twardoplastycznym gliny zwałowe). Należy pamiętać, że w przypadku zmian wilgotności margli mogą w nich zachodzić procesy pęcznienia, skurczu i przemarzania.

Margle występują w rejonie Tarnoszyna, Przewodowa i Korczmina. Warunki korzystne wyznaczono również w rejonie Szczepiatyna, gdzie stwierdzono skonsolidowane grunty morenowe zlodowaceń południowopolskich. Są to gliny zwałowe w stanie półzwartym i twardoplastycznym.

Warunki niekorzystne, utrudniające budownictwo wyznaczono na obszarach, gdzie stwierdzono utwory spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym, słabonośne grunty organiczne, takie jak: torfy i namuły oraz w rejonach występowania zwierciadła wody pod-

ziemnej na głębokości mniejszej niż 2 m. Nieskonsolidowane osady spoiste (mułki jeziorne) będące w stanie plastycznym i miękkoplastycznym występują w rejonie miejscowości Tarnoszyn, Wasylów Wielki, Ulhówek i Rokitno. Występowanie osadów organicznych pokrywa się z płytkim występowaniem wód podziemnych. Rejony takie stwierdzono na południe od Tarnoszyna oraz w dolinach rzek: Szyszły, Rzeczycy, Kanału Rokitna, Kamionki i Warężanki.

Grunty spoiste, reprezentowane przez lessy akumulowane w okresie zlodowaceń północnopolskich, pokrywają duże powierzchnie w rejonie Ulhówka, Kolonii Tarnoszyn, Żniatyna, Dłużniowa, Mycowa i Chochłowa. Ich właściwości geologiczno-inżynierskie pogarszają się wraz ze wzrostem spadku terenu oraz zawodnieniem, co może powodować wymywanie i erozję. Jakkolwiek lessy uznawane są za dość dobre podłoże, istnieje tutaj niebezpieczeństwo osiadań zapadowych i obrywów zboczowych. Skłonność lessów do osiadań można określić na podstawie badań ich wskaźnika osiadania zapadowego i przed ewentualnym posadowieniem budynków wskazane jest wykonanie badań geologiczno-inżynierskich. W okresach wzmożonych opadów atmosferycznych, wykonywanie prac ziemnych wymaga starannego zabezpieczenia wykopów fundamentowych przed dodatkowym zawilgoceniem.

W strefach krawędziowych dolin rzecznych mogą zachodzić zjawiska sufozyjne. Z tego względu należy zwracać szczególną uwagę na stan techniczny istniejących tam obiektów budowlanych, a przed ewentualnym posadowieniem nowych obiektów wskazane jest wykonanie badań geologiczno-inżynierskich.

Obszary predysponowane do występowania ruchów masowych w przewadze występują we wschodniej części obszaru arkuszy (powiat hrubieszowski). Zajmują głównie zbocza dolin rzecznych – Warężanki i Kamionki oraz ich dopływów, dolin denudacyjnych oraz wąwozów lessowych w okolicy PGR Białystok, pomiędzy Lasem Huleckim a Hulczem, Chochołowem a Liwczem, Horodyszczem a granicą państwa, PGR Lipiny a Radkowem, PGR Majdan a Przewodowem, po obu stronach drogi Żniatyn–Dołhobyczów, na północ od Dłużniowa, pomiędzy Żniatynem a Dłużniowem, Chochołowem a granicą państwa, PGR Majdan a Chłopiatynem, w Mycowie, pomiędzy Mycowem a Wyżłowem. W granicach powiatu tomaszowskiego na obszarze arkuszy również znajduje się kilka obszarów predysponowanych do ruchów masowych. Są to zbocza doliny Kanału Rokitna oraz jego dopływów i doliny denudacyjne w okolicy Wirli, Ostrowa, Rzeplina, między Rokitnem a Mogiłą oraz Budyninem a PGR Setniki (Grabowski red., 2007).

Na obszarze arkusza Dłużniów występują trzy miejsca z osuwiskami. W Hulczu są to spływy gleb i obrywy w gruntach spoistych, w Horodyszczu spełzywanie – złaziska pokryw zwietrzelinowych, w Winnikach spływy gleb i spełzywanie – złaziska pokryw wietrzelino-

wych. Każde z tych zjawisk spowodowane jest erozyjną działalnością wód opadowych i roztopowych (Grabowski red., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkuszy Ulhówek i Dłużniów są: lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, rezerwat i obszary Natura 2000.

W granicach arkuszy podstawowym bogactwem naturalnym są urodzajne gleby klas bonitacyjnych I-IVa, wykształcone na lessach i zwietrzelinie margli, zajmujące około 80% powierzchni omawianego terenu. Zaliczono je do kompleksu pszennego bardzo dobrego, pszennego dobrego, pszennego wadliwego oraz sporadycznie kompleksu zbożowo-pastewnego mocnego. Pod względem typologicznym są to gleby brunatne, czarne ziemie oraz czarnoziemy właściwe. Skład granulometryczny gleb brunatnych i czarnoziemów charakteryzuje je jako lessy i lessy ilaste całkowite. Czarne ziemie wykazują skład iłów pylastych całkowitych.

Doliny rzek: Kamionki, Szyszły, Kanału Rokitna zajmują łąki na podłożu organicznym. Są to gleby torfowe, murszowo-torfowe, mułowo-torfowe i torfowo-mułowe.

Drzewostan lasów stanowią głównie gatunki liściaste: graby, dęby, topole. W strefie przygranicznej na arkuszu Ulhówek, na obszarze sandrowym, w drzewostanie przeważa sosna.

Rozporządzeniami Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody ochroną objęto klon pospolity w Mycowie (arkusz Dłużniów) oraz grupę 10 drzew rosnących w Magdalence (arkusz Ulhówek). Jest to 5 dębów szypułkowych o obwodach 268–416 cm i 5 sosen, których obwody wynoszą od 210 cm do 285 cm. Wysokość drzew przekracza 20 m. Wykaz pomników przyrody przedstawiono w tabeli 4.

W granicach arkusza Dłużniów za rezerwat przyrody uznano „Suśle Wzgórza” (Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 grudnia 1995 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody). Obejmuje on łąki, pastwiska, zadrzewienia oraz nieużytki. Celem jego utworzenia było zachowanie kolonii susła perełkowanego (tabela 4).

Sieć ekologiczna ECONET-POLSKA (Liro red., 1998) jest wielkoprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie ze sobą

powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu. Arkusze Ulhówek i Dłużniów znajdują się poza obszarami sieci ekologicznej ECONET (fig. 6).

Tabela 4

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
Arkusz Dłużniów					
1	**R**	Żniatyn	Dołhobyczów / hrubieszowski	1995	**Fn –** Suśle Wzgórza (27,11)
2	**P**	Myców	Dołhobyczów / hrubieszowski	1992	**Pż** – Klon pospolity
Arkusz Ulhówek					
1	**P**	Magdalenka	Ulhówek / tomaszowski	1976	**Pż –** 5 dębów szypułkowych, 5 sosen pospolitych

Rubryka 2: **R** – rezerwat, **P** – pomnik przyrody;
Rubryka 6: rodzaj rezerwatu: **Fn** – faunistyczny;
rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej.

Natura 2000 stanowi sieć obszarów chronionych na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej kontynentu europejskiego. W skład sieci Natura 2000 wchodzą Obszary Specjalnej Ochrony (OSO) wyznaczane na podstawie Dyrektywy Ptasiej oraz Specjalne Obszary Ochrony (SOO) wyznaczane na podstawie Dyrektywy Siedliskowej.

Na terenie arkuszy, w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, wyznaczono specjalne obszary ochrony siedlisk: „Suśle Wzgórza" (PLH060019) i „Tarnoszyn" (PLH060100) oraz obszary specjalnej ochrony ptaków: „Zlewnia Górnej Huczwy" (PLB060017) i „Dolina Szyszły" (PLB060018) – tabela 5.

„Suśle Wzgórza" (PLH060019) położone są w obrębie Grzędy Sokalskiej, która jest fragmentem polskiej części Wyżyny Wołyńskiej stanowiącej pasmo wzniesień rozciągających się po obu stronach górnego Bugu. Zbudowane są one przeważnie z górnokredowych, miękkich margli wapiennych przykrytych płaszczem lessów o bardzo zmiennej miąższości. Tylko w niektórych miejscach występują ślady osadów trzeciorzędowych oraz czwartorzędowe piaski i gliny pochodzenia lodowcowego. Dominującymi zbiorowiskami są: zespół wiechliny łąkowej i kostrzewy czerwonej, zbiorowisko trzcinnika piaskowego, tomki wodnej i koniczy-

ny białej, wyczyńca łąkowego i śmiałka darniowego oraz życicy trwałej. Występuje tu zwarta kolonia susła perełkowanego (jedna z siedmiu w Polsce).

Obszar „Tarnoszyn" (PLH060100) stanowią trzy enklawy położone w dwóch przygranicznych kompleksach lasów leśnictwa Tarnoszyn. Kompleksy leśne otoczone są polami. Teren jest płaski, gleby bardzo żyzne. Obszar ten wyznaczony został w celu ochrony typowo wykształconych grądów subkontynentalnych w odmianie wołyńskiej i grądów środkowoeuropejskich, najstarszych drzewostanów z dominacją dębu bezszypułkowego, ciepłolubnych dąbrów z bogatym środowiskiem obuwika pospolitego, ich runa z gatunkami charakterystycznymi oraz zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych. Występuje tutaj również 8 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (w tym muchołówka białoszyja) oraz 3 gatunki motyli z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

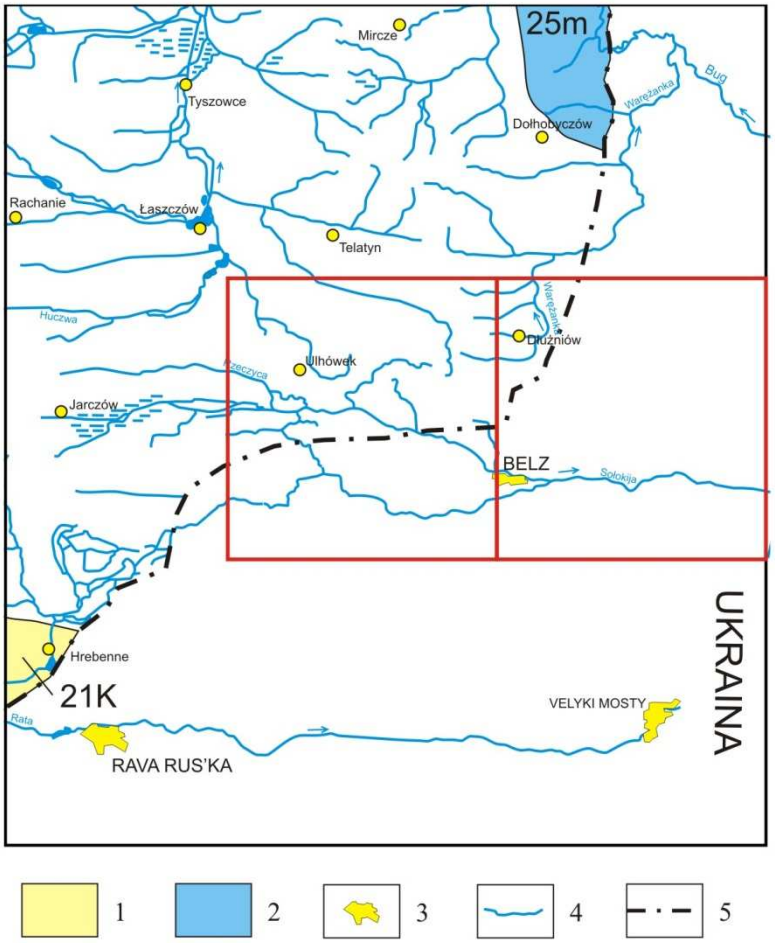

Fig. 6. Położenie arkuszy Ulhówek i Dłużniów na tle mapy systemu ECONET (Liro, red. 1998)

1 – obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 21K – Południoworoztoczański
2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 25m – Wołyński Bugu
3 – obszar miasta
4 – rzeki
5 – granica państwa

Tabela 5

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru (w granicach arkuszy mapy)			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	B	PLH 060019	Suśle Wzgórza (S)	E $24^0 00' 25''$	N $50^0 28' 57''$	27,2	PL312	lubelskie	hrubieszowski	Dołhobyczów
2	K	PLH 060100	Tarnoszyn (S)	E $23^0 45' 04''$	N $50^0 23' 48''$	368,1	PL312	lubelskie	tomaszowski	Ulhówek
3	J	PLB 060017	Zlewnia Górnej Huczwy (P)	E $23^0 41' 36''$	N $50^0 28' 44''$	6504,6	PL312	lubelskie	tomaszowski	Ulhówek, Łaszczów
4	F	PLB 060018	Dolina Szyszły (P)	E $23^0 41' 20''$	N $50^0 25' 39''$	2557,2	PL312	lubelskie	tomaszowski	Ulhówek

Rubryka 2: B – wydzielone SOO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000
F – obszar OSO, całkowicie zawierający w sobie obszar SOO
J – OSO, częściowo przecinający się z SOO
K – SOO, częściowo przecinający się z OSO
gdzie: obszar OSO – Obszary Specjalnej Ochrony ptaków, obszar SOO – Specjalny Obszar Ochrony siedlisk;
Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie
P – obszar specjalnej ochrony ptaków
S – specjalny obszar ochrony siedlisk

Obszar „Zlewni Górnej Huczwy” (PLB060017) obejmuje zlewnię górnego biegu rzeki Huczwy oraz dwa kompleksy stawów rybnych: w Łaszczowie i Zimnie. Łąki w dolinie rzeki i jej dopływów są w dużym stopniu zmeliorowane i użytkowane jako łąki kośne. Występują tu również rozległe turzycowiska, niewielkie starorzecza i pasy zakrzaczeń. Niewielkie fragmenty zlewni ulegają powtórnemu zabagnieniu. W stawach prowadzi się intensywną hodowlę ryb. Na obszarze występują 24 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej i 8 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi. Jest to bardzo ważna ostoja derkacza, zielonki i dzięcioła białoszyjego, a w okresie lęgowym również bąka i bączka.

„Dolina Szyszły” (PLB060018) obejmuje dolinę rzeki Szyszły od wsi Zawady na zachodzie (teren sąsiedniego arkusza), po wieś Tarnoszyn na wschodzie. Teren w części jest użytkowany ekstensywnie, w części nieużytkowany. Znajdują się tu dobrze zachowane, rozległe łąki zmiennowilgotne, rzadkie zbiorowiska szuwara kłociowego i marzycy rudej oraz dobrze wykształcone, bogate florystycznie torfowiska węglanowe. Łącznie występuje tu 7 rodzajów siedlisk z Załącznika I i 6 gatunków z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Obszar ten jest istotny dla zachowania lipiennika Loesela. Znajduje się tu również jedno z czterech stanowisk występowania starca wielkolistnego w Polsce. Stwierdzono tu obecność co najmniej 15 gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Ponadto 9 spośród stwierdzonych tu gatunków zostało zamieszczonych na liście zagrożonych ptaków w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Jest to jedna z dziesięciu najważniejszych ostoi dubelta w Polsce, a także miejsce sporadycznego występowania wodniczki.

XII. Zabytki kultury

Ze względu na urodzajne ziemie i klimat sprzyjający osadnictwu, obszar leżący w granicach arkuszy Ulhówek i Dłużniów zasiedlony był przez ludzi już 3000 lat temu. Ludność zamieszkująca wówczas obszar Wyżyny Wołyńsko-Podolskiej zajmowała się zbieractwem i łowiectwem. W środkowej epoce kamienia (mezolit) w dalszym ciągu dominowała gospodarka zbieracko-łowiecka.

W piątym wieku przed naszą erą dotarli tu osadnicy z południa reprezentujący kulturę wołyńsko-lubelską ceramiki malowanej. Następnie z Kujaw przybyli nowi osadnicy reprezentujący tzw. kulturę pucharów lejkowatych.

W trzecim tysiącleciu przed naszą erą na terenie Zamojszczyzny osiedliła się ludność kultury ceramiki sznurowej i mierzanowskiej. W granicach arkusza w wielu miejscach odkryto stanowiska reprezentujące te okresy.

W okresie kultury łużyckiej ludność powszechnie użytkowała wyroby z brązu. Ślady tej kultury znaleziono w Podlodowie. Stosunkowo rzadkie są ślady z epoki żelaza.

W pierwszym tysiącleciu naszej ery obszar arkusza zamieszkiwali Słowianie, o których świadczą stanowiska archeologiczne z trenów przyległych do obszaru arkusza.

Na mapach zaznaczono stanowiska archeologiczne wpisane do rejestru zabytków. Są to dwa kurhany w rejonie Rzeczycy.

Najcenniejsze zabytki kultury objęte zostały ochroną konserwatorską. W grupie tej znalazły się głównie kościoły rzymsko- i greckokatolickie.

Do rejestru zabytków wpisano kościół filialny rzymskokatolicki pw. Ducha Świętego (dawna cerkiew filialna greckokatolicka) w Chłopiatynie, kościół parafialny rzymskokatolicki pw. św. Michała Archanioła wraz z wyposażeniem w zabytki ruchome, dzwonnicą z zabytkowymi dzwonami i drzewostanem w granicach cmentarza kościelnego w Żniatynie, dawną XIX-wieczną cerkiew greckokatolicką pw. Opieki MB, obecnie rzymskokatolicki kościół filialny pw. Niepokalanego Poczęcia NMP wraz z dzwonnicą w Budyninie, drewnianą XVII-wieczną cerkiew greckokatolicką znajdującą się w Korczminie, rzymskokatolicki kościół parafialny pw. św. Jana Chrzciciela z wyposażeniem oraz drzewostan znajdujący się w obrąbie cmentarza kościelnego w Rzeplinie, jak również dzwonnicę na cmentarzu cerkiewnym w Szczepiatynie. Na szczególną uwagę zasługuje wzgórze kościelne w Dłużniowie. Znajduje się tu dawna cerkiew greckokatolicka, obecnie rzymskokatolicki kościół filialny pw. Podniesienia Krzyża Świętego wpisany do rejestru zabytków wraz z wyposażeniem wnętrza i cmentarzem przykościelnym z drzewostanem oraz najbliższym otoczeniem (wzgórze kościelne). W Mycowie znajduje się cerkiew filialna greckokatolicka pw. św. Mikołaja wraz z cenną polichromią wnętrza i zachowanym wyposażeniem – ołtarzem, ikonostasem oraz obrazami. Do rejestru zabytków wpisana jest również kaplica z wystrojem architektonicznym, witrażami i wyposażeniem wnętrza oraz otoczeniem, to jest cmentarzem grzebalnym oraz drzewostanem.

XIII. Podsumowanie

Podstawowym bogactwem naturalnym na obszarze arkuszy Dłużniów i Ulhówek są urodzajne gleby wykształcone na marglach i zwietrzelinie margli. Są to głównie gleby wykorzystywane rolniczo i zaliczone do pszennych kompleksów uprawowych.

Na obszarze objętym arkuszami Ulhówek i Dłużniów obecnie nie jest prowadzona koncesjonowana eksploatacja kopalin. Udokumentowano jedno, aktualnie zaniechane, złoże piasku – „Szczepiatyn".

Wyznaczono dwa obszary perspektywiczne: dla występowania węgla kamiennego oraz piasku.

Wody podziemne ujmowane z utworów kredowych są zazwyczaj dobrej jakości, lecz ze względu na podwyższone zawartości żelaza i amoniaku wymagają prostego uzdatniania.

Przy lokalizacji inwestycji stanowiących zagrożenie dla środowiska naturalnego należy uwzględniać położenie obu arkuszy na obszarze GZWP nr 407.

Należy podjąć działania w zakresie budowy kanalizacji, oczyszczalni ścieków i uporządkowania gospodarki odpadami.

Chronionymi elementami przyrody i krajobrazu na obszarze arkuszy Ulhówek i Dłużniów są: lasy, użytki rolne wysokich klas bonitacyjnych, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody i obszary Natura 2000: specjalne obszary ochrony siedlisk: „Suśle Wzgórza" (PLH060019) i „Tarnoszyn" (PLH060100) oraz obszary specjalnej ochrony ptaków: „Dolina Szyszły" (PLB060018) i „Zlewnia Górnej Huczwy" (PLB060017).

Na terenie objętym arkuszami Ulhówek i Dłużniów wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów obojętnych.

Naturalną barierę geologiczną stanowią mułki i iły tarasów nadzalewowych zlodowacenia wisły oraz gliny zwałowe zlodowacenia sanu 2. Obszary wyznaczono na terenie gminy Ulhówek, w części południowej analizowanego terenu, w pobliżu granicy Polski z Ukrainą.

Cały teren objęty arkuszami Ulhówek i Dłużniów znajduje się w zasięgu udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 407 Chełm – Zamość. Skały kolektorskie stanowią węglanowe osady kredy górnej, słabo izolowane lub pozbawione izolacji od zanieczyszczeń antropogenicznych. Zbiornik zasilany jest głównie poprzez bezpośrednią infiltrację opadów.

Wytypowane obszary przy analizowaniu funkcji gospodarczej terenów w planowaniu przestrzennym mogą być rozpatrywane jako miejsca lokalizacji inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi bądź pogarszających stan środowiska. Wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV. Literatura

Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, 1995. PKWN im. E. Romera, Warszawa.

BORATYN J., 2009 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000, arkusze Ulhówek i Dłużniów wraz z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CIEŚLIŃSKI S., KUBICA B., RZECHOWSKI J., 1994 – Mapa geologiczna Polski w skali 1: 200 000, B – Mapa bez utworów czwartorzędowych, arkusz Tomaszów Lubelski, Dołhobyczów. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

DYJOR K., 2001 a – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Ulhówek. Lubelski Urząd Wojewódzki, Delegatura w Zamościu.

DYJOR K., 2001 b – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Dołhobyczów. Lubelski Urząd Wojewódzki, Delegatura w Zamościu.

GRABOWSKI D. (red.), MAŁEK M., WODYK K., MALESZYK M., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie lubelskim. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

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

KACPRZAK L., 2005 – Objaśnienia do mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1: 50 000, arkusze Ulhówek (930), Dłużniów (931). Państw. Inst. Geol., Warszawa.

KIEŁT M., 2010 – Badanie możliwości występowania gazu ziemnego w sylurskich iłowcach platformy wschodnio-europejskiej: kompleksowa analiza profilowań geofizycznych. Geofizyka Toruń.

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

KONDRACKI J., 2000 – Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

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

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

MAKUCH Z., 2001 – Inwentaryzacja złóż surowców mineralnych z uwzględnieniem elementów ochrony środowiska gminy Talentyn. Lubelski Urząd Wojewódzki, Delegatura w Zamościu.

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

OSTRZYŻEK S., DEMBEK W i in., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. IMiUZ, Falenty. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

PACZYŃSKI B., SADURSKI A., 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

POPRAWA P., 2010 – Potencjał występowania złóż gazu ziemnego w łupkach dolnego paleozoiku w basenie bałtyckim i lubelsko-podlaskim. Przegląd Geologiczny, vol. 58, nr 3, 2010.

POŻARYSKI W., 1974 – Podział obszaru Polski na jednostki tektoniczne. W: Budowa geologiczna Polski. T. IV cz. 1. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.

Raport o stanie środowiska województwa lubelskiego w 2009 roku. 2010 – Biblioteka Monitoringu Środowiska, Lublin.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (DzU z 2002 r. Nr 165, poz. 1359).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (DzU z 2003 r. Nr 61, poz. 543).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (DzU z 2008 r. Nr 162, poz. 1008).

RZECHOWSKI J., KUBICA B., 1995 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:200 000 arkusz Tomaszów Lubelski, Dołhobyczów. A – Mapa utworów powierzchniowych. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SILIWOŃCZUK Z., 1984a – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego ,,Szczepiatyn''. CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SILIWOŃCZUK Z., 1984b – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego /piaszczystego/ w rejonie Chochłów.

SILIWOŃCZUK Z., 1991 – Studium geologiczno-surowcowe gminy Łaszczów. Lubelski Urząd Wojewódzki, Delegatura w Zamościu.

SOKOLIŃSKA Z., 1983 – Sprawozdanie z badań geologiczno-zwiadowczych za kruszywem naturalnym w obrębie czasz małych projektowanych zbiorników wodnych w województwie zamojskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

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

STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy radioekologiczne Polski. Część II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce; Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (DzU z 2007 r. Nr 39, poz. 251 tekst jednolity).

WITKOWSKA B., KIEŁKIEWICZ B., 1998 a – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Ulhówek (930). CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WITKOWSKA B., KIEŁKIEWICZ B., 1998 b – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Dłużniów (931). CAG, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M. (red.), 2010 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2009 r. Ministerstwo Środowiska, Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 11 grudnia 1995 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (MP nr 5, poz. 58).

Zasady dokumentowania złóż kopalin stałych, 2002. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.

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

ZDANOWSKI A. (red.), 1999 – Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

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

ŻELICHOWSKI A., 1969 – Budowa geologiczna. W: Ropo- i gazonośność obszaru lubelskiego na tle budowy geologicznej. Przegląd Geostrukturalny. Inst. Geol., Warszawa.