

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz ŁAPY (378)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2011

Autorzy: Marek Gałka*, Paweł Kwecko*, Jerzy Miecznik*,
Sylwia Maruńczak**, Jerzy Król**
Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska*
Redaktor regionalny planszy A: Katarzyna Strzezińska*
Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska*
Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska*

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

** Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Kwidzyńska 71, 51-415 Wrocław

ISBN.....

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2011

Spis treści

I.	Wstęp – <i>M. Gałka</i>	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza – <i>M. Gałka</i>	4
III.	Budowa geologiczna – <i>M. Gałka</i>	7
IV.	Złoża kopalin – <i>M. Gałka</i>	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin – <i>M. Gałka</i>	12
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin – <i>M. Gałka</i>	13
VII.	Warunki wodne – <i>M. Gałka</i>	14
	1. Wody powierzchniowe	14
	2. Wody podziemne.....	15
VIII.	Geochemia środowiska	16
	1. Gleby – <i>P. Kwecko</i>	16
	2. Pierwiastki promieniotwórcze – <i>J. Miecznik</i>	19
IX.	Składowanie odpadów – <i>S. Maruńczak, J. Król</i>	21
X.	Warunki podłoża budowlanego – <i>M. Gałka</i>	29
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu – <i>M. Gałka</i>	31
XII.	Zabytki kultury – <i>M. Gałka</i>	35
XIII.	Podsumowanie – <i>M. Gałka, S. Maruńczak, J. Król</i>	36
XIV.	Literatura	37

I. Wstęp

Arkusz Łapy Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP) w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu (plansza A) oraz Państwowym Instytucie Geologicznym – Państwowym Instytucie Badawczym w Warszawie i w Przedsiębiorstwie Geologicznym we Wrocławiu PROXIMA SA (plansza B), zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005). Przy opracowywaniu arkusza wykorzystano Mapę geologiczno-gospodarczą Polski w skali 1:50 000 arkusz Łapy (Krogulec, Wierchowiec, 2007).

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

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

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

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej 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 w 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.

Przy sporządzaniu tej mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikowane z zasobów: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podlaskiego w Białymstoku, Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Białymstoku oraz urzędów administracji lokalnej. Zebrane informacje uzupełnione zostały zwiadem terenowym przeprowadzonym w lipcu 2010 roku. Mapa jest opracowana w wersji cyfrowej.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Łapy jest ograniczony współrzędnymi: 22°45' i 23°00' długości geograficznej wschodniej oraz 52°50' i 53°00' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie teren arkusza znajduje się w województwie podlaskim. Swym zasięgiem obejmuje powiat bielski z gminami Wyszki i Brańsk, powiat białostocki z gminami: Łapy, Turośń Kościelna, Suraż, Poświętne oraz fragment gmin Sokoły i Nowe Piekuty należące do powiatu wysokomazowieckiego.

Zgodnie z fizycznogeograficznym podziałem Polski (Kondracki, 2001) omawiany teren leży w granicach makroregionu Nizina Północnopodlaska w podprowincji Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie (fig. 1).

Północno-wschodnia część arkusza to fragment Wysoczyzny Białostockiej, która od zachodu i południa graniczy z Doliną Górnej Narwi. Dolina jest płaska i szeroka z obniżeniami pojeziornymi w jej obrzeżach. Jej zbocza łagodnie przechodzą w wysoczyznę. Odcinek doliny Narwi w granicach arkusza Łapy dzieli się wyraźnie na dwie części formowane w oddzielnych nieckach wytopiskowych. Obie niecki dzieli pas (wyspy) wysoczyzny z morenami czołowymi, przez które rzeka przełamuje się w rejonie Suraża. Zachodnia część arkusza wchodzi w skład Wysoczyzny Wysokomazowieckiej. Falista wysoczyzna morenowa stanowi tło dla różnych, mniejszych form, lokalne deniwelacje w jej obrębie dochodzą do 5 m. Zdenudowane stoki wysoczyzny są łagodnie nachylone ku dolinie Narwi i zagłębieniom wytopiskowym. Na południe od Doliny Górnej Narwi rozciąga się Równina Bielska, którą od Wysoczyzny Wysokomazowieckiej oddziela dolina Lizy. Równina Bielska to lekko falisty obszar moreny dennej,

zbudowany z glin zwałowych i utworów zastoiskowych, urozmaiconych niewielkimi wzniesieniami kemów i moren. Powierzchnia równiny jest wyższa od sąsiadujących wysoczyzn, najwyższy położony punkt osiąga rzędną 177,6 m n.p.m.

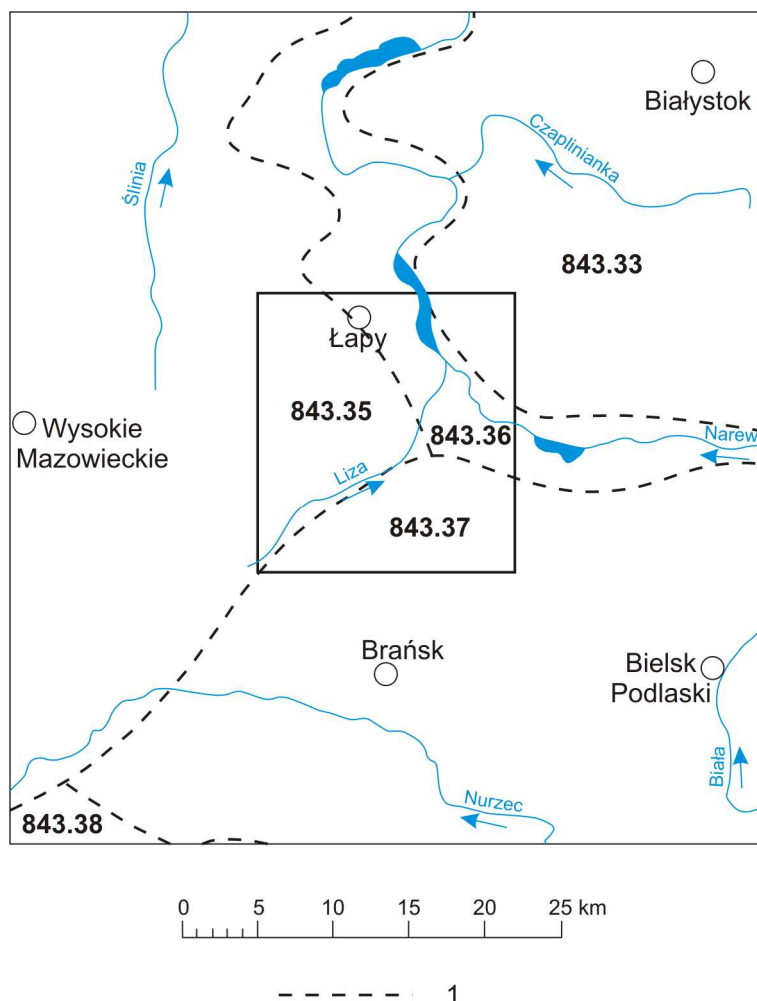


Fig. 1. Położenie arkusza Łapy na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

1 – granica mezoregionu;

Prowincja Niż Wschodniobałtycko-Białoruski:

Podprowincja: Wysoczyzny Podlasko-Białoruskie:

Mezoregiony Niziny Północnopodlaskiej: 843.33 – Wysoczyzna Białostocka 843.35 – Wysoczyzna Wysokomazowiecka, 843.36 – Dolina Górnej Narwi, 843.37 – Równina Bielska, 843.38 – Wysoczyzna Drohiczyńska.

Najważniejsze formy geomorfologiczne na opisywanym obszarze to formy: lodowcowe, utworzone w strefie martwego lodu, wodnolodowcowe, eoliczne, rzeczne, jeziorne, denudacyjne oraz antropogeniczne. Na powierzchni omawianego obszaru dominuje wysoczyzna morenowa, której wysokość na obszarze Wysoczyzny Wysokomazowieckiej i Białostockiej w północnej części, wynosi około 130 m n.p.m., a w środkowej – 140 m n.p.m. Na obszarze Równiny Bielskiej wysoczyzna jest nieco wyższa, rzędne terenu dochodzą do 160 m n.p.m. Na wysoczyznach licznie reprezentowane są kemy, zbudowane zarówno z materiału klastycz-

nego jak i piaszczysto-żwirowego. Wysokości względne wzgórz o stromych zboczach dochodzą do 20 m (Jaźwiska Góra – 157,8 m n.p.m.).

Największe wydmy znajdują się w dolinie Narwi, są to formy wydłużone w kierunku północny zachód – południowy wschód, wznoszące się do ponad 4 m ponad powierzchnię terenu. Formy rzeczne są bardzo charakterystyczne dla omawianego obszaru. Na szczególną uwagę zasługuje taras zalewowy Narwi, ponieważ rzeka wykorzystuje ciąg mis jeziornych, utworzonych w obniżeniach wytopiskowych. Dolinę rzeki, poza odcinkiem przełomowym, wypełniają wyłącznie osady organiczne, dlatego taras zalewowy w niewielkim stopniu różni się od równin torfowych wypełniających dużą część doliny. Równiny torfowe zajmują znaczną powierzchnię, głównie w kotlinowatych partiach doliny Narwi i w otaczających ją obniżeniach wytopiskowych. Powierzchnia torfowisk niskich wznosi się na wysokość od 118 do 121 m n.p.m.

Omawiany obszar leży w granicach mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. Zaznaczają się tu wpływy zarówno klimatu oceanicznego jak i kontynentalnego. Klimat jest tu zimniejszy niż w centralnej Polsce. Charakteryzuje go długa zima, stosunkowo krótkie przedwiośnie, najkrótszy w Polsce okres wegetacyjny oraz najniższa średnia temperatura roczna. Średnie miesięczne temperatury osiągają najwyższe wartości w lipcu (17,7-18,3°C), najniższe zaś w styczniu (-4,3°C). Przeciętna ilość dni z pokrywą śnieżną wynosi około 80. Dominują tu wiatry zachodnie o niewielkich prędkościach. Roczna suma opadów wynosi średnio 570 mm. Maksimum opadów przypada w miesiącach letnich (czerwiec – sierpień), minimum zaś w miesiącach zimowych (styczeń – marzec).

Arkusze Łapy obejmuje tereny rolnicze, gdzie użytki rolne zajmują około 60% całkowitej powierzchni. Dominują tu gospodarstwa indywidualne i agroturystyczne.

W rolniczym i turystycznym wykorzystaniu terenu duże znaczenie ma dolina Narwi, zajmująca około 10% omawianego arkusza. Na jej powierzchni dominują nieużytki w postaci mokradeł i rozlewisk. Część doliny, na południe od Suraza, jest wykorzystana, jako łąki i pastwiska, a jej północna część jest objęta ochroną w ramach Narwiańskiego Parku Narodowego.

Na opisywanym obszarze gleby chronione (klasy bonitacyjne od I do IV a) zajmują około 20% powierzchni. Są to w większości gleby mineralne typu pseudobielice oraz gleby brunatne właściwe. Gleby chronione organiczne zajmują niewielkie powierzchnie i są to torfy niskie, występujące na piaskach. Największe kompleksy gleb chronionych są położone w południowej, zachodniej i północno-zachodniej części opisywanego obszaru.

Lasy zajmują około 15% powierzchni arkusza. Największe obszary leśne występują w centralnej, południowej oraz północno-wschodniej części arkusza (rejon wsi Surąż).

Centrum gospodarczym regionu jest miasto Łapy, które zamieszkuje ponad 18 tys. mieszkańców. W ostatnich latach nastąpił w mieście wzrost bezrobocia wskutek likwidacji dwóch największych zakładów przemysłowych. W 2008 roku zaprzestano produkcji Cukrownia "Łapy", a na jej terenie planuje się uruchomienie biogazowni – zakładu produkującego energię elektryczną z przetworzonych surowców roślinnych. W 2009 roku ogłoszono upadłość Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego w Łapach.

Omawiany obszar jest w całości zwodociagowany. Większość ścieków z obszaru arkusza jest odprowadzana do szamb, a następnie wywożona do oczyszczalni w Łapach.

Teren arkusza przecinają liczne drogi o charakterze lokalnym łączące poszczególne wsie z miastem Łapy. Przez miasto przebiega droga nr 681 z Brańska do Zambrowa i Białegostoku (łącząca się z drogą nr 678) oraz droga nr 682 również biegnąca do Białegostoku. Sieć drogowa zapewnia Łapom dobrą komunikację, a linia kolejowa Warszawa – Białystok, daje bezpośrednie połączenia międzynarodowe z: Grodnem, Wilnem, Moskwą i Berlinem.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Łapy przedstawiono na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 – arkusz Łapy (Kozłowski, Mróz, 2000).

Opisywany obszar jest położony na prekambryjskiej platformie wschodnioeuropejskiej, w strefie przejściowej pomiędzy wyniesieniem mazursko-suwańskim, a obniżeniem podlaskim.

Osady starsze od trzeciorzędu znane są z profili otworów wiertniczych: Pietkowo, Zalesie, Topczewo, Wyszki i Wólka Pietkowska. Osady proterozoiku nawiercone na głębokościach 885,0–1340 m, to krystaliczne gnejsy i granitoidy przykryte różnoziarnistymi piaskowcami i łupkami ilastymi. Osady ordowiku są wykształcone w postaci wapieni, łupków ilastych oraz drobnoziarnistych piaskowców kwarcowych. Wyżej leżą zlepieńce gruboziarniste i piaskowce różnoziarniste czerwonego spągowca. Trias dolny jest reprezentowany przez kompleks składający się z naprzemianległych warstw mułowców, iłowców i piaskowców. Piaskowce i mułowce jury środkowej o miąższości około 30 m, występują na głębokości 526,0–557 m. Wapienie margliste i wapienie z krzemieniami jury górnej, o miąższości do 120 m, zostały nawiercone w kilku otworach. Bezpośrednio na utworach jury górnej leżą osa-

dy kredy górnej wykształcone w postaci kredy piszącej z przewarstwieniami margli z rogówcami. W rejonie Suraza osady te występują na powierzchni w nieczynnym wyrobisku w postaci kry w obrębie osadów czwartorzędowych.

Osady paleogenu (eocen i oligocen) to piaski i mułki, miejscami z glaukonitem oraz przewarstwieniami węgla brunatnego o miąższości kilku metrów. Podłoże utworów czwartorzędowych na większości omawianego terenu, stanowią osady miocenu, wykształcone w postaci mułków, ilów i piasków z niewielkimi wkładkami węgla brunatnego o łącznej miąższości do 60 m.

Miąższość osadów czwartorzędu na opisywanym obszarze sięga 180 m. Osady plejstoceńskie charakteryzuje obecność kilku dobrze rozwiniętych poziomów glacialnych w postaci glin zwałowych, rozdzielonych osadami międzymorenowymi.

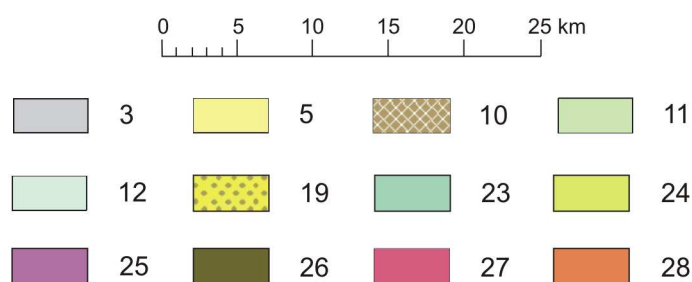
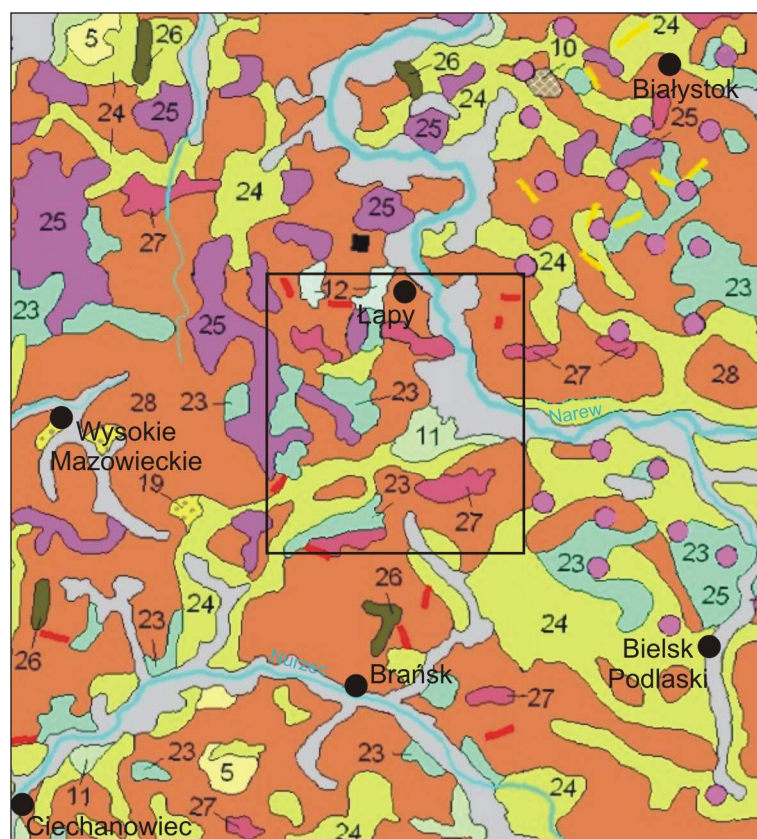
Najstarszymi osadami czwartorzędowymi na obszarze arkusza Łapy są piaski wodnolodowcowe i gliny zwałowe z okresu zlodowacenia narwi. Wkroczenie lądolodu zlodowacenia nidy na omawiany obszar poprzedzone było akumulacją zastoiskową. Gliny zwałowe z tego okresu zostały stwierdzone jedynie w Łapach. Na utworach glacialnych zlodowacenia narwi leżą piaski i mułki zastoiskowe oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe zlodowaceń sanu 1 i sanu 2 o miąższości dochodzącej do 50 m. Gliny te występują na całym omawianym obszarze, tworząc ciągły poziom położony na wysokości od 20 do 60 m n.p.m.

Piaski rzeczne interglacjału ferdynandowskiego o miąższości do 20 m opisano w Gąsówce. Z początkiem zlodowacenia wilgi wiąże się akumulacja piasków i mułków zastoiskowych o miąższości do 18 m, występujących powszechnie na opisywanym obszarze. Podczas recesji zlodowacenia miała miejsce sedymentacja osadów wodnolodowcowych: piasków oraz żwirów wodnolodowcowych o łącznej miąższości do 15 m. Osady interglacjału wielkiego w postaci niewielkiej miąższości piasków jeziornych zostały rozpoznane w Wólce Pietkowskiej.

Z okresem nasuwania się lądolodu zlodowacenia odry wiąże się akumulacja osadów zastoiskowych. Są to piaski drobnoziarniste i pyłowe, mułki oraz ily warwowe. Utwory te osiagają miąższość do 17 m w Pietkowie.

Poziom morenowy pozostawiony przez lądolód zlodowacenia odry stanowi szeroko rozprzestrzeniającą się serię wodnolodowcową, którą tworzą piaski, niekiedy z przewarstwieniami żwirów i otczaków o miąższości kilku metrów.

Z transgresją lądolodu zlodowacenia warty związane są piaski i ily zastoiskowe, występujące lokalnie i osiagające miąższość do 8 m. Osady te są przykryte gliną zwałową o miąższości 10–15 m. Wyżej leżące osady wodnolodowcowe w postaci: piasków, mułków oraz ilów zastoiskowych osiagają miąższość do 20 m.



Kry utworów starszych od czwartorzędu:

■ kra kredowa

Ciągi drobnych form rzeźby:

● kemy — moreny czołowe — ozy

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

Czwartorzęd; **holocen**: 3 – piaski, żwiry, ły i gytie jeziorne; **czwartorzęd nierozdzielny**: 5 piaski eoliczne lokalnie w wydmach, **plejstocen**: **złodowacenia północnopolskie**: 11 – piaski, żwiry i mułki rzeczne, 12 piaski i mułki jeziorne; **osady interglacjału** 19 – torfy, gytie, kreda jeziorna, ły, mułki oraz piaski, żwiry i mułki rzeczno-jeziorne, **złodowacenia środkowopolskie** 23 ły, mułki i piaski zastoiskowe, 24 – piaski i żwiry sandrowe, 25 – piaski i mułki kemów, 26 – piaski, mułki i żwiry ozów, 27 – żwiry, piaski, głązy i gliny moren czołowych, 28 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe.

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski

Osady te przykrywają gliny zwałowe o miąższości dochodzącej do 14 m. W Surżu gliny te są przewarstwione żwirami i piaskami wodnolodowcowymi o miąższości do 20 m. Miejscami na glinach zwałowych występują kilkumetrowej miąższości wodnolodowcowe

piaski drobnoziarniste. Wyżej leżą mułki, łyły zastoiskowe oraz piaski, które w północnej części obszaru arkusza odsłaniają się na powierzchni terenu. Wśród piaszczysto-mułkowej serii zastoiskowej, o maksymalnej miąższości wynoszącej 20 m, występują pakiety warstwowych piasków ze żwirem o różnej miąższości i rozprzestrzenieniu. Osady te przykryte są glinami zwałowymi, które lokalnie rozdzielone są osadami zastoiskowymi. Gliny zwałowe osiagające miąższość do 16 m, występują w środkowej i południowej części obszaru bezpośrednio na powierzchni terenu. Z okresu zlodowacenia warty pochodzą różnego rodzaju kemy, występujące powszechnie na opisywanym obszarze. Żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych budują okazałe wzgórza w północnej części oraz pojedyncze pagórki w środkowej części arkusza.

Torfy, gytie i mułki jeziorne o kilkumetrowej miąższości reprezentują interglacjał eemski.

Piaski rzeczne doliny Narwi akumulowane podczas zlodowaceń północnopolskich są przykryte ciągłą warstwą holocenijskich: torfów, namułów torfiastych, piasków i mad.

W dolinie Narwi holocenijskie piaski występują na powierzchni terenu na odcinku przełomowym w rejonie Suraża. Osiągają tam miąższość do 2,5 m i leżą na cokole erozyjnym zbudowanym z glin zwałowych. Mułki i piaski rzeczne (mady) stwierdzono jedynie pod przykryciem namułów torfiastych w strefie jej współczesnego koryta. W obniżeniach terenu występują powszechnie piaski humusowe i namuły. Gytie o miąższości do 2 m są przykryte warstwą torfów. Namuły torfiaste występują na całym obszarze w trwałych, podmokłych obniżeniach o różnej genezie, zarówno w dolinie Narwi jak i innych cieków. Większe rozprzestrzenienie i miąższości, przekraczające 2 m osiągają w dolinie Narwi poniżej Suraża oraz w ujściowych odcinkach dolinek bocznych. Torfy niskie, powszechnie występują na powierzchni w dolinie Narwi powyżej Suraża. Powierzchnia największego torfowiska przekracza 19 km², a miąższość torfów wynosi od 2,5 m do 4 m.

IV. Złóża kopalin

Obszar arkusza Łapy jest dość ubogi w kopaliny. Udokumentowano tu tylko 2 niewielkie, czwartorzędowe złoża kopalin okrucowych „Pietkowo” i „Pietkowo II”. Złoże piasków i żwirów „Suraż” z powodu wyczerpania zasobów skreślono z „Bilansu...” (Wołkowicz i in., red., 2010) (tabela 1). Wymienione złoża są związane z występowaniem piasków i żwirów wodnolodowcowych stadiału środkowego zlodowacenia warty.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu litolo- giczno- surowcowego	Zasoby geolo- giczne bilanso- we (tys.t.)	Kategoria rozpoznania	Stan zago- spodarowa- nia złoża	Wydobycie (tys.t.)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konflikto- wości złoża
				wg stanu na 31.12.2009 r. (Wołkowicz i in., red., 2010)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Pietkowo	pż	Q	47	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
2	Pietkowo II	p	Q	85	C ₁	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
	Suraż	pż	Q	-	-	ZWB	-	-	-	-	-

Rubryka 3 – p – piaski, pż – piaski i żwiry;

Rubryka 4 – Q – czwartorzęd;

Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – C₁, złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7 – złoża: Z – zaniechane, ZWB – złoża wykreślone z bilansu (zlokalizowane na mapie dokumentacyjnej zamieszczonej w materiałach archiwalnych)

Rubryka 9 Sd – kruszywa drogowe, Skb – kopaliny skalne kruszyw budowlanych;

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

Rubryka 11 – złoża: A – mało konfliktowe.

Uwaga: złoża Pietkowo II w „Bilansie zasobów...” oznaczone jest, jako złoża o zasobach rozpoznanych szczegółowo (niezagospodarowane).

Udokumentowane kartą rejestracyjną (Sadowski, 1987, Sadowski, 2002) złoża piasków i żwirów „Pietkowo” ma powierzchnię 0,56 ha. Miąższość złoża wynosi od 2,0 do 6,6 m (średnio 4,2 m). W nadkładzie występuje gleba, piaski pylaste i gliniaste o średniej grubości 0,9 m. W spągu serii złożowej zalegają piaski i żwiry gliniaste. Złoże jest suche. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm mieści się w zakresie od 62,0 do 76,0% (średnio 69,3%). Zawartość pyłów mineralnych wynosi od 2,1 do 6,0% (średnio 3,9%). Piaski i żwiry nadają się do zastosowania w budownictwie ogólnym i drogownictwie.

Złoże piasków „Pietkowo II” ma powierzchnię ponad 0,98 ha. Miąższość serii złożowej wynosi od 3,0 do 5,8 m (średnio 4,0 m). Nadkład stanowi gleba i piaski pylaste o średniej grubości 0,3 m. W spągu serii złożowej występują piaski i glina zwałowa (Sadowski, 2002). Złoże jest suche. Zawartość ziarn o średnicy do 2 mm waha się w przedziale od 70,0 do 84,7%, przy wartości średniej 76,9%. Zawartość pyłów mineralnych wynosi od 2,2 do 3,5% (średnio 2,9%). Zanieczyszczeń organicznych i obcych nie odnotowano. Piaski nadają się do zastosowania w budownictwie ogólnym i drogownictwie

Złoża zaliczono do kopalin powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych. Według klasyfikacji sozologicznej zaliczono je do małokonfliktowych (klasa A).

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

W latach 1993–2001 prowadzono eksploatację piasków i żwirów ze złoża „Pietkowo”. Wyrobisko ulega samorekultywacji, jest suche i porośnięte trawą oraz krzewami.

Do 2004 roku eksploatowano piasek ze złoża „Pietkowo II”. Wyrobisko o złagodzonych skarpach jest suche, porośnięte trawą i ulega samorekultywacji.

Wyrobisko poeksploatacyjne powstałe w wyniku eksploatacji piasków i żwirów ze złoża „Suraż” ma wyrównane dno i złagodzone skarpy.

Niewielkie wyrobisko po eksploatacji kredy piszącej położone na wschód od Suraza (Biała Glina) jest wypełnione wodą.

Na mapie zaznaczono 7 punktów występowania kopaliny, dla których sporządzono karty informacyjne oraz 5 mniej istotnych punktów występowania kopaliny, dla których nie wykonywano kart informacyjnych. Są to wystąpienia piasków i żwirów oraz kredy piszącej, gdzie eksploatacja odbywa się dorywczo i bez wymaganych dokumentów. Ślady eksploatacji w okresie ostatniego roku są widoczne w rejonie Gasówki-Osse, Suraza i Falek, a wydobywany z nich surowiec wykorzystywany jest przez okoliczną ludność.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Podstawą dla oceny perspektyw surowcowych na obszarze arkusza Łapy są: Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Łapy (Kozłowski, Mróz, 2000), wyniki prac geologiczno-poszukiwawczych oraz własne obserwacje w terenie.

Na obszarze arkusza istnieją niewielkie możliwości udokumentowania złóż. Wyznaczono dwa obszary perspektywiczne piasków i żwirów oraz trzy obszary torfów. Nie wytypowano obszarów prognostycznych z uwagi na brak szczegółowego rozpoznania geologiczno-złożowego.

Jeden obszar perspektywiczny piasków i żwirów wyznaczono na zachód od Suraża w obrębie osadów lodowcowych moreny czołowej zlodowacenia warty. Obserwacje poczynione w czasie zwiadu terenowego wskazują na występowanie w tym rejonie piasków i żwirów o miąższości powyżej 3 m pod nakładem gleby o grubości około 0,1 m.

Drugi obszar perspektywiczny piasków i żwirów został wyznaczony w obrębie osadów lodowcowych moreny czołowej zlodowacenia warty w rejonie Gąsówka-Osse. W obszarze perspektywicznym od lat prowadzi się eksploatację piasków i żwirów, stąd w obrębie obszaru występuje kilka rozległych wyrobisk. Miąższość kopaliny widoczna w odsłonięciach wynosi do 9 m, przy grubości nakładu około 0,1 m.

Na obszarze arkusza występują torfy, których nagromadzenia odpowiadają przyjętym kryteriom bilansowości, ale nie spełniają kryterium ochrony środowiska (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Trzy obszary ich występowania uznano za perspektywiczne. Torfowiska typu niskiego zlokalizowane są w dolinie Narwi na południe od Suraża oraz w dolinie Lizy (na północ i wschód od Pietkowa). Miąższość torfów w dolinie Narwi mieści się w granicach od 2,5 do 4,0 m, a w dwóch mniejszych torfowiskach doliny Lizy przekracza 1 m. Są to głównie torfy trzcinowe, rzadziej trzcinowo-drzewne lub mszyste. Popielność średnia torfów wynosi 19%, a średni stopień rozkładu waha się od 20% do 41%. Rozległe torfowisko doliny Narwi zlokalizowane jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Narwi oraz obszarów chronionych NATURA 2000. Torfowisko występujące na Północ od Pietkowa jest objęte ochroną w ramach obszarów NATURA 2000.

Na podstawie przeprowadzonych w latach 60. i 70. prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami surowców ilastych ceramiki budowlanej oraz piasków i żwirów wyznaczono obszary, w których wyniki rozpoznania uznano za negatywne.

W okolicach miejscowości: Zdrody Stare – Dzierżki, Chomizna – Marynki i Brzozowo prowadzono prace poszukiwawcze dla udokumentowania złóż ilów ceramiki budowlanej. Nawiercono jedynie gliny zwałowe o dużym zamargleniu oraz piaski gliniaste o zmiennej miąższości, nie mające znaczenia surowcowego (Salachna, 1969; Staniszevska, 1971).

W okolicach Suraża (Jażwińska Góra) i miejscowości Perki poszukiwano piasków i żwirów. Nawiercono tam piaski gliniaste i piaski drobnoziarniste zailone. Piaski i żwiry występują tylko lokalnie, w formie gniazd o niewielkim rozprzestrzenieniu i znikomych zasobach. Takie wykształcenie osadów nie kwalifikuje tych rejonów, jako perspektywicznych dla udokumentowania złóż piasków i żwirów (Salachna, 1974, 1975).

Obszar negatywny dla kredy piszącej występuje w rejonie Białej Gliny, na północny wschód od Suraża. Jest to kra polodowcowa osadów górnokredowych o powierzchni około 8 ha. Ze względu na bardzo nieregularną formę i znaczny nadkład glin zwałowych powyższy obszar uznano za negatywny (Wyrwicka, Gajewski, 1963).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Łapy jest położony w zlewni górnej Narwi, będącej prawym dopływem Wisły. Narew jest rzeką nizinną i tworzy rozległe powierzchnie bagien, błot i torfowisk. Jest jedyną w Europie i jedną z trzech na świecie rzek anastomozujących (warkoczowych), tzn. płynących siecią rozgałęziających i łączących się koryt. Rzeką ma znaczną głębokość już przy brzegu i stosunkowo płaskie dno, a jej brzegi są zabezpieczone przed erozją przez zwarty system korzeniowy roślin. Na północ od Suraża Narew płynąca naturalnie kilkoma korytami jest chroniona w ramach Narwiańskiego Parku Narodowego. Rzędne zwierciadła wody w rzece wynoszą od 116 do 119 m n.p.m.

Dopływami Narwi są Liza, Szeroka Struga i Masłówka.

Jakość rzeki Narew jest badana w ramach monitoringu środowiska przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku. Ocena jakości wód powierzchniowych w 2008 roku została przeprowadzona zgodnie z zapisami rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych. Według badań wykonanych w miejscowości Suraż w 2009 roku jednolita część wód powierzchniowych – Narew od Lizy do Biebrzy charakteryzuje się złym stanem.

W okolicach wsi Pietkowo zlokalizowane są sztuczne zbiorniki wodne wykorzystywane, jako stawy rybne.

2. Wody podziemne

Teren arkusza Łapy znajduje się w obrębie regionu hydrogeologicznego I mazowieckiego (Paczyński red., 1995). Według mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce (Kleczkowski red., 1990) w obrębie arkusza i jego najbliższym sąsiedztwie zbiorniki te nie występują.

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych wg jednostek jednolitych części wód podziemnych (Paczyński B., Sadurski A. red., 2007) obszar arkusza zawiera się w Prowincji Wisły i Regionie Narwi, Pregoły i Niemna (RNPN).

Wody podziemne na obszarze arkusza Łapy stanowią podstawowe źródło zaopatrzenia w wodę ludności (Płutniak, Florczyk, 2004).

Na opisywanym obszarze zostały rozpoznane dwa piętra wodonośne: trzeciorzędowe i czwartorzędowe.

Wody piętra trzeciorzędowego nie mają większego znaczenia praktycznego. Jego rozpoznanie opiera się na trzech otworach zlokalizowanych w: Łapach i Uhowie. Strop poziomu oligoceńskiego występuje na głębokości 135 – 163 m. Warstwę wodonośną budują piaski drobno- i średnioziarniste z glaukonitem. Miąższość warstwy jest zróżnicowana i wynosi od 4 do ponad 23 m. Zwierciadło wody o charakterze napiętym stabilizuje się na rzędnych 122 – 132 m n.p.m.

Czwartorzędowe piętro wodonośne jest powszechnie wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę. W jego obrębie można wyróżnić cztery poziomy wodonośne: przypowierzchniowy i trzy poziomy międzymorenowe.

Poziom przypowierzchniowy związany jest z dolinami rzek, głównie Narwi i jej dopływu Awissy. Jest on tylko lokalnie wykorzystywany w dolinie Awissy. Warstwę wodonośną tworzą piaski, głównie drobnoziarniste, o miąższości wynoszącej od 20 do 30 m. Poziom wodonośny zasilany wskutek infiltracji opadów atmosferycznych jest praktycznie nieizolowany od powierzchni terenu. Wartość współczynnika filtracji opisywanej warstwy wodonośnej wynosi od 17 do 21 m/d, a przewodność od 278 do 420 m²/d.

Pierwszy międzymorenowy poziom wodonośny występuje dość blisko powierzchni terenu, na głębokości około 10–20 m. Warstwę wodonośną budują piaski drobnoziarniste, miejscami mułkowe o mało korzystnych parametrach hydrogeologicznych. Poziom ten występuje

w rejonie Wólki Pietkowskiej – Topczewa – Budlewa. Miąższość warstwy nie przekracza 20 m, a wartość współczynnika filtracji wynosi około 17 m/d (przewodność od 100 do 220 m²/d).

Drugi międzyglinowy poziom wodonośny ma ciągłe rozprzestrzenienie, jest głównym użytkowym poziomem wodonośnym na obszarze arkusza. Poziom ten występuje na różnej głębokości, w północnej części 30 – 35 m, w kierunku zachodnim strop osadów wodonośnych obniża się do 65–70 m, natomiast we wschodniej części występuje na głębokości 50 m. Warstwę wodonośną tworzą piaski o różnej granulacji, ich miąższość wynosi od około 10 m w południowej części do ponad 20 m w centralnej części opisywanego arkusza. Wartość współczynnika filtracji wynosi około 13–18 m/d (przewodność od 166 do 359 m²/d).

Trzeci międzyglinowy poziom wodonośny nie ma ciągłego rozprzestrzenienia. Jest on eksploatowany w rejonie Łap, w części centralnej (od Daniłowa Małego do Suraża) oraz wschodniej opisywanego arkusza (rejon wsi Kowale). Miąższość piasków tworzących warstwę wodonośną jest różna i wynosi od 10 do 25 m. Strop poziomu wodonośnego występuje na głębokości około 60–90 m.

Wody piętra trzeciorzędowego charakteryzują się dobrą jakością, chociaż zawierają często podwyższoną zawartość żelaza i manganu.

Wody z czwartorzędowego piętra wodonośnego charakteryzują się na ogół dobrą jakością. Woda jest średnio twarda, od około 200 do 350 mg CaCO₃/dm³. Mineralizacja ogólna wynosi od 350 do 636 mg/dm³. Większość wskaźników hydrochemicznych występuje w stężeniach mniejszych niż dopuszczalne dla wód pitnych. Woda najczęściej zawiera podwyższone zawartości żelaza i manganu, a w niektórych obszarach także amoniaku. Na obszarze arkusza występują wody klasy IIa, a w rejonie miasta Łapy oraz doliny Narwi są to wody klasy IIb.

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 378 – Łapy, umieszczono w tabeli 2. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej

zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

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 378 – Łapy	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 378 – Łapy	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0–2,0	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4) Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5–74	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	18–72	29	27
Cr Chrom	50	150	500	2–18	4	4
Zn Cynk	100	300	1000	17–63	39	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–7	2	2
Cu Miedź	30	150	600	1–12	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1–11	4	3
Pb Ołów	50	100	600	5–10	7	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,16	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 378 – Łapy 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,		
As Arsen	7			²⁾ grupa B – grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C – tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000 N – ilość próbek		
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8					
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8					
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 378 – Łapy do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	7					

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 gleb pobierano za pomocą sondy ręcznej z wierzchniej warstwy (0,0–0,2 m) w regularnej siatce 5x5 km. Pobierana gleba o masie około 1000 g była suszona w temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o wymiarach oczka 2 mm.

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

Prezentacja wyników

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

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 oraz pozaklasowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie. Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

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

Pod względem zawartości metali 7 spośród badanych próbek spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie.

Próbka gleby z punktu 4 ze względu na ponadnormatywną zawartość arsenu (74 ppm) została zakwalifikowana do grupy pozaklasowej.

Wskazana koncentracja arsenu występuje w pobliżu lokalnej drogi (Topczewo – Wólka Pietkowska) w obrębie gleb powstałych na osadach aluwialnych (sprzyjających kumulacji pierwiastków). Deponowany materiał aluwialny, zawiera wzbogacenia antropogenicznie pochodzące z zanieczyszczeń w obszarze zlewni, jak i naturalne koncentracje pierwiastków wyługowanych z osadów czwartorzędowych zlewni.

Dokładne określenie źródła i zasięgu podwyższonej zawartości wymaga szczegółowych badań. Z uwagi na zbyt niską gęstość opróbowania dane prezentowane na mapie nie umożliwiają oceny zanieczyszczenia gleb z terenu całego arkusza. Pozwalają tylko na oszacowanie ich stanu w miejscach pobrania i w niezbyt odległym otoczeniu.

2. Pierwiastki promieniotwórcze

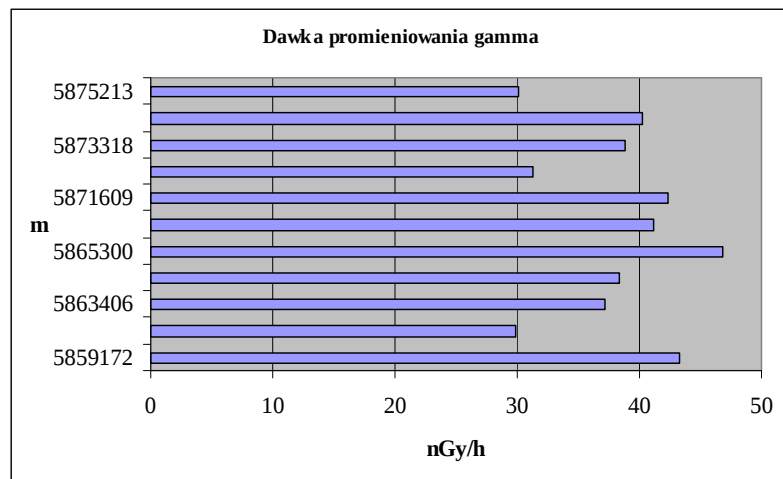
Materiał i metody badań

Do określenia wartości promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych do Map radioekologicznych Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993, 1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary robiono co 1 km, a 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.

378W

PROFIL ZACHODNI



378E

PROFIL WSCHODNI

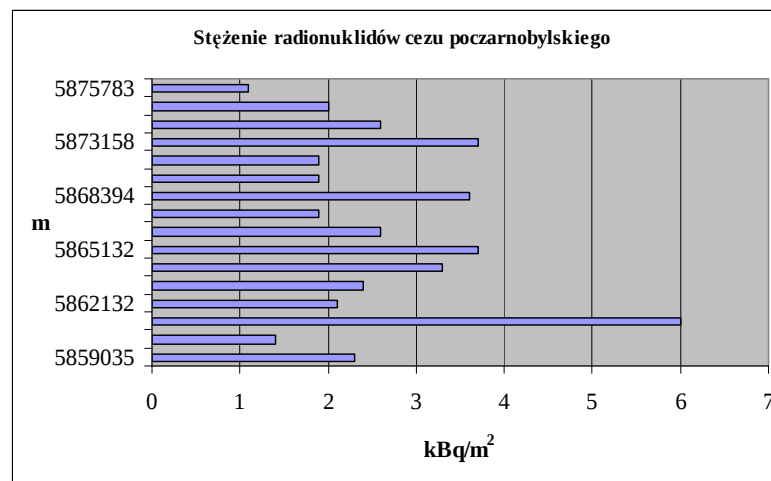
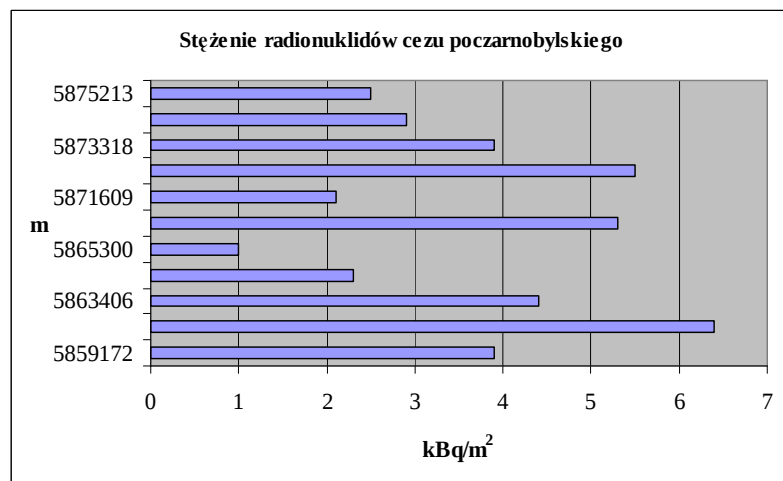
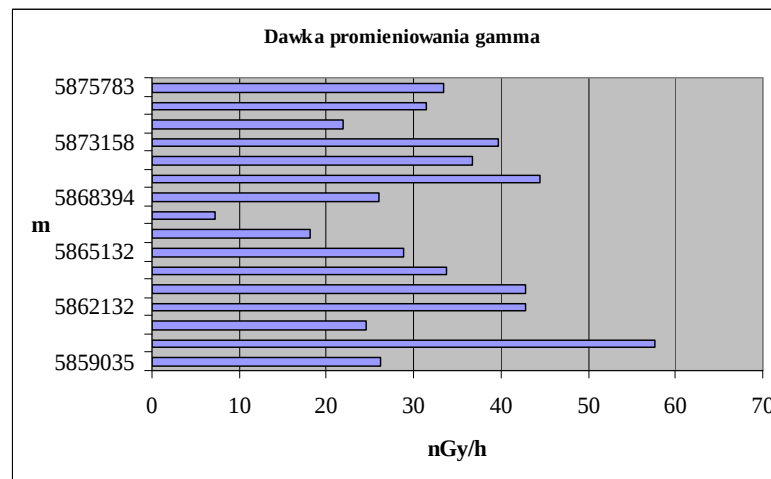


Fig. 3. Zawartość pierwiastków promieniotwórczych w glebach na terenie arkusza Łapy (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Prezentacja wyników

Ponieważ gęstość pomiarów nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w postaci słupków (fig. 3) 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 arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy.

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

Wyniki

Wartości promieniowania gamma na zachodnim profilu wahają się w granicach 30–47 nGy/h i odpowiadają glinom zwałowym oraz piaskom i żwirom lodowcowym i wodnolodowcowym. Wartości promieniowania na wschodnim profilu są bardziej zróżnicowane, od 7 do 58 nGy/h. Niższe wartości (<30 nGy/h) odpowiadają osadom rzeczny wypełniającym dolinę Narwi i dopływów oraz towarzyszącym torfowiskom, zaś wyższe glinom zwałowym oraz piaskom i żwirom lodowcowym i wodnolodowcowym.

Warto wspomnieć, że średnia wartość promieniowania gamma w Polsce wynosi 34,2 nGy/h. Stężenie radionuklidów poczarnobylskiego cezu jest bardzo niskie i niskie, w granicach 1–6,4 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” (Ustawa..., 2001) oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie..., 2003) i Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Rozporządzenie ..., 2009).

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

- 1) tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk ze względu na wymagania ochrony hydrosfery, przyrody, infrastruktury oraz warunki inżyniersko-geologiczne;
- 2) tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej, gruntowej warstwy izolacyjnej, są one traktowane jako **potencjalne obszary lokalizowania składowisk (POLS)**;
- 3) tereny nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej, na których możliwa jest jednak lokalizacja składowisk odpadów pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu.

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

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie w obrębie POLS:

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami 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

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składowanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąższość (m)	Współczynnik filtracji k (m/s)	Rodzaj gruntów
N – odpady niebezpieczne	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, iłolupki
K – odpady inne niż niebezpieczne i obojętne	1 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O – odpady obojętne	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne dokumentują obecność warstwy izolacyjnej do głębokości 10 m. Otwór zlokalizowany poza obszarami bezwzględnych wyłączeń, którego profil wnosi istotne informacje dotyczące wykształcenia warstwy izolacyjnej, zlokalizowano również na MGsP – planszy B.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Łapy Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Płutniak, Florczyk, 2004). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznacza się w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (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 składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Informacje zaprezentowane na tej planszy zawierają elementy wiedzy o środowisku, niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko przy projektowaniu składowisk odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska lub mogących pogorszyć jego stan.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na terenie arkusza Łapy bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- tereny przykryte osadami holoceniowymi, wykształconymi w postaci: torfów (w dolinie Narwi w okolicach Surza), namulów torfiastych (w dolinie Narwi i dolinkach drobnych cieków oraz w podmokłych obniżeniach o różnej genezie), piasków humusowych i namulów den dolinnych i zagłębień okresowo przepływowych (w obniżeniach i wąskich dolinkach okresowo prowadzących wody powierzchniowe) oraz piasków rzecznych (w dolinie Narwi, w sąsiedztwie współczesnego koryta rzeki na odcinku przełomowym w rejonie Surza);
- obszary występowania: piasków, żwirów i glin deluwialnych (wypełniających lokalnie nieckowate obniżenia różnej genezy, a także leżących na zboczach i u ich podnóża, głównie: wschodnia część Łap, okolice Kowali-Falków, Budlewa, Gąsówki Starej, a także koło Ociosków i Surza, piasków deluwialno-rzecznych (wyścielających obniżenie wytopiskowe na obrzeżach doliny Narwi w okolicach Nawyków oraz na północ od Filipów i wschód

od Pietkowa) oraz piasków i mułków jeziorno-deluwialnych (na obrzeżach obniżenia wytopiskowego przylegającego do doliny Narwi w rejonie Borowskie Żaki-Uhowo oraz wysięlających dna rozległych obniżen wytopiskowych na wysoczyźnie w rejonie Gąsówka-Skwarki i na zachód od Łap);

- tereny zabagnione i podmokłe oraz obszary łąk na glebach pochodzenia organicznego występujące obrębie doliny Narwi w okolicach wsi Suraż, częściowo wchodzące w skład Narwiańskiego Parku Narodowego, na terenach zalewowych, w zagłębieniach po martwym lodzie oraz w zagłębieniach wytopiskowych na obszarach leśnych, wyłączone wraz ze strefą o szerokości 250 m od granicy ich zasięgu;
- obszary zagrożone podtopieniami w dolinie Górnej Narwi, wskazane na „Mapie obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce” (Nowicki (red.), 2007);
- otoczenie sztucznych zbiorników wodnych wykorzystywanych jako stawy rybne – na wschód od wsi Pietkowo;
- tereny podatne na występowanie zjawisk geodynamicznych (ruchy masowe i osuwiska), obejmujące strome stoki na wysoczyźnie w rejonie wsi Wyszki (Grabowski, (red.), 2008);
- obszary stanowiące zwartą zabudowę miast Łapy i Suraż, miejscowości Wyszki i Poświętne (siedziby urzędu gminy), a także kilku innych miejscowości: Płońka Kościelna, Gołębie, Pietkowo, Topczewo Stare i Nowe;
- obszary objęte ochroną przyrody w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej NATURA 2000, w granicach specjalnych obszarów ochrony siedlisk: PLH 200002 „Narwiańskie Bagna”, PLH 200010 „Ostoja w Dolinie Górnej Narwi” oraz obszarów specjalnej ochrony ptaków: PLB 200001 „Bagienna Dolina Narwi” i PLB 200007 „Dolina Górnej Narwi”;
- obszar Narwiańskiego Parku Narodowego wraz z jego strefą ochronną (otuliną), obejmujące zasięgiem bagienną dolinę Górnej Narwi na odcinku od Suraża do Płonki Kościelnej;
- zwarte kompleksy leśne o powierzchni powyżej 100 ha, obejmujące około 15% obszaru arkusza.

Obszary bezwzględnie wyłączone zajmują około 65% waloryzowanego terenu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Rejony, w których lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna, zajmują około 35% obszaru arkusza i wyznaczono je na obszarach wysoczyzny morenowej (falistej).

Do lokalizacji składowisk odpadów preferowane są obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną, zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej (ta-

bela 3). Wskazane na mapie rejony POLS wydzielono na podstawie obrazu budowy geologicznej przedstawionego na arkuszu Łapy Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Kozłowski, Mróz, 1997, 2000). Podkreślić należy, że charakterystyka litologiczna utworów stanowiących naturalną barierę geologiczną, przedstawiona w objaśnieniach do SmgP i profilach otworów archiwalnych jest bardzo ogólna i nie opisuje w pełni cech izolacyjnych warstwy.

W obrębie omawianego terenu cechy izolacyjne spełniające warunki dla bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów obojętnych wykazują gliny zwałowe stadiału środkowego zlodowacenia warty (zlodowacenia środkowopolskie). Są one powszechnie występującym osadem słabo przepuszczalnym, budującym górną część wysoczyzny morenowej, akumulowanym na dominującej części terenu w dwóch poziomach rozdzielonych serią osadów zastoiskowych, miejscami również piaskami i żwirami wodnolodowcowymi. Jedynie w rejonie Suraża i Łap stwierdzony jest tylko jeden poziom glacialny tego stadiału. Analiza otworów wiertniczych i przekrojów geologicznych do mapy geologicznej (Kozłowski, Mróz, 1997, 2000) wskazuje, że miąższość najmłodszych glin zwałowych na obszarze arkusza wynosi na ogół około 2–8 m (okolice Kowali, Suraża i Sieśków), miejscami dochodząc do 10–12 m (w rejonie Budiewa, Roszków-Sączków i Wólki Piątkowskiej). W okolicach Suraża, Łap i Roszków-Sączków omawiane osady podścielone są starszymi glinami stadiału dolnego, tworząc pakiet utworów słabo przepuszczalnych o łącznej miąższości dochodzącej do 15–18 metrów. Pod względem litologicznym są to gliny silnie ilaste z nielicznymi gładzikami i małym udziałem frakcji piaszczystej, o barwie od czekoladowej do szarobrazowej (pstrej). Maksymalną miąższość kompleksu izolacyjnego (48,7 m) stwierdzono w okolicach Poświętnego, gdzie gliny zwałowe przewarstwione są ilasto-mułkowymi osadami zastoiskowymi o miąższości 1–7 metrów. Z przekrojów hydrogeologicznych wynika, że podobne miąższości bariery izolacyjnej występują również w południowo-zachodniej i skrajnie południowej części arkusza.

Obszary o zmiennych właściwościach izolacyjnych wyznaczono w północno-zachodniej części arkusza (w okolicach Płonki Kościelnej, Gąsówki, Dworaków-Staśków i Kamieńskich-Wiktorów), na południu – koło Osówki i Godziebów, między Topczewem i Wyszkami oraz w części wschodniej arkusza – koło Suraża. Tworzą je utwory reprezentowane przez piaski, żwiry i gliny rezydualne, piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości mniejszej niż 2,5 m, zalegające na glinach zwałowych, a także część osadów zastoiskowych z przewagą frakcji piaszczystej. Lokalizacja składowisk odpadów w tych miejscach będzie

wymagała usunięcia warstwy przepuszczalnej oraz wykonania badań geologicznych na etapie prac przygotowawczych w celu potwierdzenia występowania glin zwałowych i określenia ich właściwości jako naturalnej bariery geologicznej.

Obszary przypowierzchniowego występowania piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych, oraz osadów czołowomorenowych, kemowych, glin zwałowych moren spiętrzonych oraz piasków, mułków i ilów zastoiskowych stadiału środkowego zlodowacenia war-ty określono jako pozbawione naturalnej warstwy izolacyjnej. Lokalizacja składowiska na tych terenach wiązać się będzie z koniecznością wykonania sztucznej bariery izolacyjnej jego dna i skarp.

Miaższość glin zwałowych występujących w granicach wyznaczonych POLS jest wystarczająca i zgodna z wymaganiami dla utworzenia składowisk odpadów obojętnych.

W zasięgu obszarów preferowanych pod składowiska odpadów obojętnych użytkowy charakter ma głównie czwartorzędowe piętro wodonośne (Płutniak, Florczyk, 2004). Za główny użytkowy poziom wodonośny (GPU) uznany został drugi od powierzchni poziom międzymorenowy, który charakteryzuje się ciągłym rozprzestrzenieniem. Wody tego piętra charakteryzują się najczęściej niskim lub bardzo niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia (przy braku lub występowaniu jedynie lokalnych ognisk zanieczyszczeń). Jest on izolowany od powierzchni glinami zwałowymi o miaższości od 18 (na zachód od Łap) do 50 m (wzdłuż południowej krawędzi arkusza oraz w części zachodniej). Jedynie w północno-zachodniej części obszaru arkusza w okolicy miejscowości: Płonka Kościelna, Gąsówka i Roszki-Sączki stopień zagrożenia jest wysoki (tereny o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych z powodu niewystarczającej izolacji i obecności ognisk zanieczyszczeń) lub średni – na południe od Łap.

Należy podkreślić, że w przypadku omawianego rejonu każdorazowa lokalizacja składowiska odpadów wymagać będzie przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych (mających na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej). W przypadku stwierdzenia zaburzeń glacitektonicznych (przede wszystkim w rejonie występowania moren spiętrzonych koło Falek), budowa składowiska odpadów będzie wymagała wykonania szczegółowej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W obrębie wyznaczonych POLS wydzielono rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnionych na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk, wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie przyrody i ze względu na zabudowę.

Warunkowe ograniczenie typu „p” dotyczy terenów obejmujących obszar chronionego krajobrazu „Dolina Narwi” (w okolicy Suraża). Indeks „b” oznaczono strefy w odległości do 1 km od zwartej zabudowy miejskiej (Łapy i Suraż) oraz miejscowości Wyszki i Poświętne, będących siedzibami gminy. We wschodniej części arkusza ograniczenie składowania odpadów wynika z bliskości lotniska sportowego w Białymstoku-Krywlanach.

Lokalizacja składowisk w obrębie rejonów posiadających powyższe ograniczenia powinna być rozpatrywana w sposób zindywidualizowany, w ramach oceny jego oddziaływania na środowisko, a w dalszej procedurze – w ustaleniach z jednostkami administracji lokalnej i odpowiednimi służbami ochrony przyrody i nadzoru budowlanego.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych

Na terenie arkusza Łapy wyznaczono również obszary spełniające wymagania pod lokalizację składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych), dla których wymagana jest płytko występująca warstwa gruntów spoistych o współczynniku filtracji $\leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ i miąższości większej od 1 m.

Barierę izolacyjną tworzą wychodnie osadów zastoiskowych o niewielkim rozprężeniu, występujące w erozyjnych rozcięciach wysoczyzny morenowej w okolicach: Perków-Lachów oraz Józefina i Chomizny (na zachodzie), Koncewizny (na wschodzie) i Hodyszewa i Topczewa Starego (na południu obszaru). Pod względem litologicznym są to stałowoszare i ciemnobrązowe iły i mułki stadiału środkowego zlodowacenia warty, stanowiące stropową część serii zastoiskowej, w której dolnych partiach przewagę mają jednak piaski i mułki. W spągu osadów ilastych na ogół występują gliny zwałowe stadiału dolnego. Miąższość warstwy osadów ilastych wykazujących właściwości izolacyjne we wskazanych miejscach nie jest określona, z powodu zmienności litologicznej całego kompleksu zastoiskowego. W ich obrębie miejscami stwierdzono również obecność zaburzeń glaciektonicznych. Z profili otworów wiertniczych, w których zostały nawiercone iły i mułki wynika, że osiągają one miąższość od 1 do 7 metrów. Są to obszary o niskim lub bardzo niskim stopniu zagrożenia głównego poziomu użytkowego wód podziemnych.

Miejsca pod składowisko odpadów komunalnych można poszukiwać także w rejonie miejscowości Gołębie, gdzie na obszarze pozbawionym naturalnej warstwy izolacyjnej zlokalizowany jest otwór dokumentujący płytkie występowanie osadów ilastych odpowiadających zapewne opisywanym wyżej. W profilu glin zwałowych (0,3–49,9 m) nawiercono przerosty czwartorzędowych ilów (na głębokościach 5,0–12,0 oraz 36,0–37,0 m). Otwór znajduje się

w rejonie występowania czwartorzędowego użytkowego poziomu wodonośnego, którego zwierciadło wody znajduje się na głębokości 49,0 m p.p.t. i charakteryzującego się bardzo niskim stopniem zagrożenia na zanieczyszczenia (Płutniak, Florczyk, 2004).

Przed przystąpieniem do prac w celu lokalizacji składowiska odpadów komunalnych należy przeprowadzić szczegółowe badania geologiczne i hydrogeologiczne (mające na celu potwierdzenie rozprzestrzenienia poziomego i pionowego naturalnej warstwy izolacyjnej). W przypadku stwierdzenia zaburzeń glaciektonicznych obejmujących NBG należy sporządzić szczegółową dokumentację geologiczno-inżynierską. Konieczne będzie również zastosowanie sztucznej przesłony izolacyjnej.

Na obszarze arkusza zlokalizowane są dwa składowiska odpadów. Czynne jest składowisko odpadów przemysłowych z Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego w Łapach (położone na zachód od Suraża), o powierzchni około 1,5 ha. Drugie – gminne składowisko odpadów komunalnych o powierzchni 3,65 ha na północny wschód od Suraża jest zamknięte i zrehabilitowane.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Spośród wydzielonych na mapie obszarów predysponowanych do składowania odpadów obojętnych najkorzystniejsze parametry wykazują rejon przypowierzchniowego występowania ilasto-mułkowych utworów zastoiskowych, rozpoznanych w okolicach: Józefina, Hodyszewa oraz Topczewa. Ich miąższość nie przekracza 7 metrów i podścielone są one na ogół warstwą glin zwałowych, stanowiących dodatkowe uzupełnienie bariery izolacyjnej. Osady te mogą stanowić podłoże umożliwiające bezpośrednie składowanie odpadów komunalnych.

Jako korzystne dla składowania odpadów obojętnych wskazać należy rejon położony w okolicach Brzozowa-Chrzczonek, Wilkowa i Poświętnego, gdzie miąższość bariery geologicznej złożonej z ilastych glin zwałowych i serii zastoiskowej izolującej GPU dochodzi do 50 metrów. Obszary te, preferowane do lokalizacji składowisk odpadów obojętnych, z uwagi na potencjalnie dobre właściwości izolacyjne naturalnej bariery geologicznej, mogą stanowić nawet lepsze podłoże niż ropy i mułki zastoiskowe, których wychodnie wskazano na mapie jako obszary dla lokalizowania składowisk typu „K”.

W okolicy Gołębi zlokalizowany jest otwór, w którym nawiercono czwartorzędowe utwory ilaste, spełniające wymagania dla lokalizacji składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne (komunalnych).

Występujący na preferowanych terenach czwartorzędowy użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Rejony POLS, wyznaczone w obszarach wskazanych jako najkorzystniejsze, nie posiadają ograniczeń warunkowych.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Na terenach nieobjętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk zinventaryzowano dziewięć wyrobisk kruszywa naturalnego, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów.

Dwa wyrobiska położone są w granicach zaniechanych złóż kruszywa naturalnego „Pietkowo” i „Pietkowo II”. Pięć odkrywek po niekoncesjonowanej eksploatacji piasków i żwirów zlokalizowanych jest w rejonie Gąsówki-Skwarków i Gąsówki-Osse, a jedna – na północ od miejscowości Falki. Powstały one na obszarach pozbawionych naturalnej warstwy izolacyjnej. Ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem sztucznych zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk przy użyciu izolacji syntetycznych lub barier gruntowych.

Wszystkie wskazane na mapie wyrobiska posiadają punktowe ograniczenia warunkowe wynikające z bliskości (do 1 km) pojedynczych obiektów zabudowy na obszarze wiejskim, natomiast jedno – ze względu na położenie w sąsiedztwie pomnika przyrody nieożywionej w odległości do 0,5 km od wyrobiska (okolice miejscowości Falki).

X. Warunki podłoża budowlanego

Warunki geologiczno-inżynierskie na obszarze arkusza Łapy określono z pominięciem: rejonów zwartej zabudowy Łap, zabytkowego zespołu architektonicznego, złóż kopalin oraz obszarów chronionych, takich jak: Narwiański Park Narodowy, kompleksy leśne, grunty orne klas bonitacyjnych I–IVa i łąk na glebach pochodzenia organicznego.

O geologiczno-inżynierskich warunkach obszaru decyduje rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni terenu, głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych oraz procesy geodynamiczne. Uwzględniając powyższe kryteria, na mapie wydzielono dwa rodzaje obszarów: o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz niekorzystnych, utrudniających budownictwo (Instrukcja ..., 2005). Obszary o korzystnych i niekorzystnych warunkach dla budownictwa wydzielone zostały na podstawie informacji zawartych na mapach:

topograficznych, geologicznych (Kozłowski, Mróz, 2006) i hydrogeologicznych (Płutniak, Florczyk, 2004).

Do obszarów o warunkach korzystnych, sprzyjających budownictwu należą rejon o gruntach spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych oraz gruntach niespoistych średniozagęszczonych i zagęszczonych, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. Takie kryteria w obrębie arkusza spełniają tereny występowania gruntów niespoistych – piasków wodnolodowcowych zlodowaceń środkowopolskich, grunty spoiste skonsolidowane (zlodowacenie odry) oraz mało skonsolidowane i nieskonsolidowane, najczęściej morenowe: gliny i gliny piaszczyste, piaski zastoiskowe, mułki zastoiskowe, iły zastoiskowe zlodowaceń środkowopolskich (zlodowacenie warty). Korzystne warunki budowlane mają największe rozprzestrzenienie w południowej części w rejonie występowania wysoczyzny morenowej falistej w okolicy miejscowości Wyszki, Topczewo Stare i Topczewo Nowe oraz moren czołowych w pobliżu Osówka i Zalesia. We wschodniej części opisywanego obszaru korzystne warunki budowlane są związane z wysoczyzną morenową falistą w rejonie Brzozowa, w północno-wschodniej części warunki korzystne występują na obszarze moren martwego lodu.

Do gruntów o niekorzystnych warunkach geologiczno-inżynierskich, utrudniających budownictwo należą grunty słabonośne, do których zalicza się: grunty organiczne, grunty spoiste plastyczne i miękkoplastyczne, a także grunty niespoiste w stanie luźnym. Niekorzystne warunki geologiczno-inżynierskie związane są ze wszystkimi terenami, na których zwierciadło wód gruntowych występuje płycej niż 2 m od powierzchni terenu, bądź występują wody o zwiększonej agresywności względem betonów. Wydzieleniem tym objęte są ponadto tereny podmokłe i zabagnione, zalewane podczas powodzi oraz rejon, gdzie spadki terenu przekraczają 12%. Warunki takie występują m. in. w rejonie miejscowości Kowale, Falki, Zdrody, Grochy. Na obszarze arkusza niekorzystne do zabudowy są rozległe torfowiska i towarzyszące im łąki i pastwiska zlokalizowane na południe i zachód od Suraza. Oprócz torfów występują tam namuły, a zwierciadło wód kształtuje się płytko pod powierzchnią terenu. Wody w tych utworach mogą być agresywne względem betonu i stali.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, w rejonie miejscowości Wyszki, występują dwa niewielkie obszary predysponowane do występowania ruchów masowych (Grabowski red., 2007).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Łapy gleby chronione, zaliczane do klas bonitacyjnych od I do IVa, występują w postaci niewielkich kompleksów, zajmujących około 20% powierzchni terenu. Wśród nich przeważają gleby mineralne typu pseudobielice oraz gleby brunatne wyługowane, a lokalnie gleby organiczne – torfy. Łąki na glebach pochodzenia organicznego zajmują obszary podmokłe w okolicach wsi Suraż i częściowo wchodzi w skład Narwiańskiego Parku Narodowego.

Na opisywanym terenie ochroną prawną objęto: pomniki przyrody żywej i nieożywionej (tabela 4), park narodowy wraz z otuliną, obszar chronionego krajobrazu oraz obszary wchodzące w skład europejskiej sieci obszarów chronionych NATURA 2000.

Tabela 4

Wykaz pomników przyrody

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Łapy	<u>Łapy</u> białostocki	1957	Pż 2 wiazy szypułkowe
2	P	obręb leśny Rudka	<u>Poświętne</u> białostocki	1954	Pż dąb szypułkowy
3	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1994	Pż klon zwyczajny
4	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1994	Pż lipa drobnolistna 3-pniowa
5	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1994	Pż klon srebrzysty
6	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1994	Pż lipa drobnolistna
7	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1994	Pż lipa drobnolistna
8	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1998	Pż lipa drobnolistna
9	P	Pietkowo	<u>Poświętne</u> białostocki	1957	Pż 4 modrzewie europejskie
10	P	Osówka	<u>Wyszki</u> bielski	1998	Pż dąb szypułkowy
11	P	Godzieby	<u>Brańsk</u> bielski	1973	Pn – G 2 granitoidy
12	P	Falki	<u>Brańsk</u> bielski	1973	Pn – G granitoid

Rubryka 2 – **P** – pomnik przyrody;

Rubryka 6 – rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej;
rodzaj obiektu: **G** – gład narzutowy

Północno-wschodnią część opisywanego arkusza zajmuje Narwiański Park Narodowy. Park został utworzony na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 1 lipca 1996 ro-

ku. Powierzchnia parku wynosi 6810 ha. Park obejmuje swoim zasięgiem bagienną dolinę Górnej Narwi na odcinku od Suraza do Rzędzian. Najważniejszym walorem przyrodniczym jest unikatowy charakter rzeki, która została zakwalifikowana do systemu rzek anastomozujących. Narew w granicach parku płynie wieloma korytami, które rozdzielając się i łącząc tworzą nieregularną, skomplikowaną sieć. Głównym celem ochrony jest zachowanie ekosystemów podmokłych i wodnych. Walory przyrodnicze parku to przede wszystkim unikatowy system doliny rzeki Narew z bogatymi zespołami roślinnymi i faunistycznymi. Gniazdują tu ptaki, których egzystencja jest zagrożona. Stwierdzono występowanie na tym terenie 203 gatunków ptaków, wśród nich 28 zagrożonych w skali światowej lub europejskiej. Symbolem parku jest sylwetka błotniaka stawowego. Park otoczony jest otuliną o powierzchni 15408 ha, która stanowi strefę buforową pomiędzy parkiem narodowym, a otoczeniem.

W północno-wschodniej części opisywanego arkusza utworzono w 1986 roku Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Narwi na powierzchni 41 862 ha. Celem ochrony jest zachowanie krajobrazu, utrzymywanie różnorodności przyrody, zapewnienie społeczeństwu korzystnych warunków zdrowotnych.

Za pomniki przyrody uznano drzewa pomnikowe oraz głazy narzutowe – skandynawskie granitoidy (tabela 4).

W koncepcji sieci ekologicznej ECONET (Liro red., 1998) na terenie arkusza występuje obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym – Obszar Doliny Górnej Narwi oraz przebiega korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym – korytarz Nurca (fig. 4).

Według Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, wyznaczonych w celu ochrony cennych pod względem przyrodniczym terenów i zagrożonych składników różnorodności biologicznej, na obszarze arkusza Łapy wyznaczono 4 obszary ochrony (tabela 5).

W północnej części obszaru arkusza został wyznaczony obszar specjalnej ochrony ptaków PLB 200001 „Bagienna Dolina Narwi”, obejmujący odcinek doliny Narwi o długości około 58 km i szerokości od 300 m do 4 km, między Surazem a Żółtkami, w granicach Narwiańskiego Parku Narodowego.

Niemal cały Narwiański Park Narodowy został włączony do obszaru ochrony siedliskowej oznaczonej numerem PLH 200002 „Narwiańskie Bagna”. Obejmuje on dolinę Narwi między Surazem a Rzędzianami. Jest to najlepiej zachowany w Polsce przykład rzeki anastomozującej, gdzie bogata sieć koryt rzecznych przeplata się z różnymi ekosystemami lądowymi.

Obszar położony na południe od Suraza należy do obszaru specjalnej ochrony ptaków oznaczonej numerem PLB 200007 „Dolina Górnej Narwi”, który pokrywa się na terenie arkusza z obszarem ochrony siedliskowej „Ostoja w Dolinie Górnej Narwi” PLH 200010. Koryto Narwi ma tu naturalny charakter, szerokość doliny dochodzi do 3 km. Większość powierzchni doliny zajmują zbiorowiska szuwarowe, których występowanie jest uzależnione od corocznych wylewów rzeki. Usytuowane na południowy zachód od Suraza, Stawy Pietkowskie sąsiaduje od zachodu i południa z rozległymi lasami mieszanymi i liściastymi. Znaczna część powierzchni ostoi jest użytkowana rolniczo.

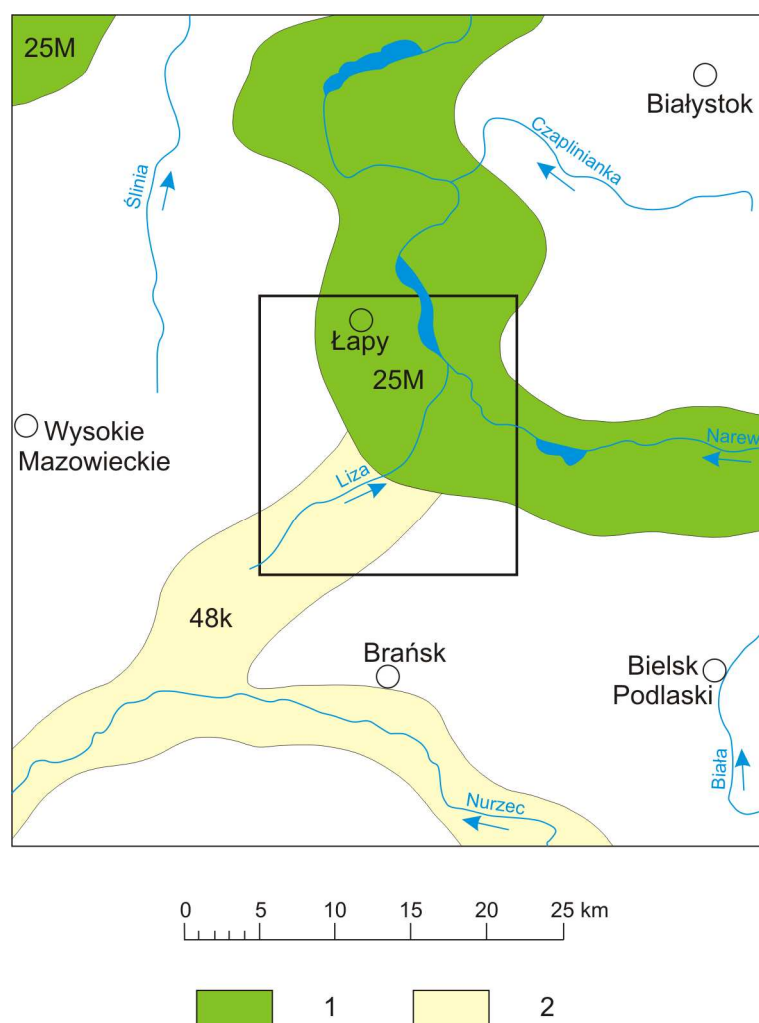


Fig. 4. Położenie arkusza Łapy na tle systemu ECONEC (Liro red., 1998)

System ECONEC

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 25M – Obszar Doliny Górnej Narwi; 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 48k – Nurca

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	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	F	PLB 200001	„Bagienna Dolina Narwi” (P)	22°53’05”	53°04’48’	23471	PL343 PL344	podlaskie	białostocki	Łapy, Turośń Kościelna
2	H	PLB 200007	„Dolina Górnej Narwi” (P)	23°18’44”	52°53’09’	18384	PL343 PL344	podlaskie	białostocki	Łapy, Turośń Kościelna
3	I	PLH 200010	„Ostoja w Dolinie Górnej Narwi” (S)	23°18’44”	52°53’09’	20307	PL343 PL344	podlaskie	białostocki	Łapy, Turośń Kościelna
4	G	PLH 200002	„Narwiańskie Bagna” (S)	22°52’06”	53°00’30’	6823	PL343 PL344	podlaskie	białostocki	Łapy, Turośń Kościelna, Suraż

Rubryka 2: F – obszar OSO, całkowicie zawierający w sobie obszar SOO, G – obszar SOO całkowicie zawierający w sobie obszar OSO, H – wydzielony OSO, całkowicie leżący wewnątrz SOO, I – SOO, zawierający w sobie wydzielony OSO,

Rubryka 4: P – obszar specjalnej ochrony ptaków, S – specjalny obszar ochrony siedlisk

XII. Zabytki kultury

Ślady bytowania ludzi na terenach objętych arkuszem Łapy datowane są na schyłek paleolitu (około 10 000 lat p.n.e.). Liczne znaleziska archeologiczne dokumentują zarówno okresy najstarsze jak i młodsze. Jest to rejon, który z uwagi na dostępność wody stwarzał dobre warunki do rozwoju i stabilizacji osadnictwa na przestrzeni dziejów. Występuje tu wiele stanowisk archeologicznych: śladów osadnictwa, punktów osadniczych, osad, cmentarzysk, z których do najciekawszych należy grodzisko średniowieczne w Surażu. Znaleziska te stwierdzono w okolicach Suraza, Łap, Pietkowa i Wyszek.

Na obszarze arkusza Łapy znajduje się wiele obiektów wpisanych do rejestru zabytków, są wśród nich: kościoły, cmentarze, zabytkowe domy, wiatrak, park dworski.

Pierwsze wzmianki historyczne o okolicach Łap pochodzą z początku XIII w. W latach zaborów opisywany obszar podlegał pod zabór pruski, Księstwo Warszawskie i Królestwo Polskie. W 1925 r. przez połączenie 6 zaścianków (Łapy-Barwiki, Łapy-Leśniki, Łapy-Zięciuki, Łapy-Wity, Łapy-Bociany) powstały Łapy, które miały charakter osady rolniczej. Swoój rozwój Łapy zawdzięczają oddaniu w 1862 roku linii kolei warszawsko-petersburskiej ze stacją kolejową w Łapach oraz wybudowaniu przez Francuzów w 1870 r. zakładów naprawy wagonów. Inwestycje te miały decydujący wpływ na urbanizację Łap, które w 1925 roku otrzymały prawa miejskie. W przededniu II Wojny światowej miasto liczyło około 8 tys. mieszkańców. W trakcie działań wojennych miejscowość została zniszczona w 80 %. W mieście do obiektów zabytkowych zaliczono kościół z początków XX wieku, osiedla kolejarskie „Łapy-Osse” i „Wygwizdowo” oraz domy drewniane z początku XX wieku. Można tu także obejrzeć obelisk poświęcony pułkownikowi Stanisławowi Łapińskiemu.

W Surażu zachował się układ przestrzenny miasta z przełomu XV i XVI wieku, w obrębie którego znajduje się: kościół pw. Bożego Ciała z 1876 r. z figurą Chrystusa Nazareńskiego oraz katolicki i żydowski cmentarz.

W kilku miejscowościach zachowały się sakralne obiekty zabytkowe również wpisane do rejestru zabytków. Są wśród nich: plebania z drugiej połowy XVIII wieku i cmentarz w Pietkowie, kościół z budowany w latach 1901-1905 i cmentarz w Wyszkach.

W Topczewie do zabytków należy rozplanowanie wsi, kościół parafialny z początków XX wieku i dwa cmentarze.

Do rejestru zabytków wpisane został także wiatrak w Brzozowie oraz park dworski w Pietkowie.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Łapy to region o słabym uprzemysłowieniu i znikomym przekształconym środowisku przyrodniczym. Jest to teren rolniczy, predysponowany do rozwoju turystyki z uwagi na dobre warunki naturalne w postaci lasów oraz obszarów objętych ochroną. Ochronie prawnej podlegają Narwiański Park Narodowy wraz z otuliną, obszar chronionego krajobrazu, drzewa pomnikowe oraz głazy narzutowe. Zgodnie z siecią Natura 2000, wyznaczone tu zostały 4 obszary ochrony o randze europejskiej: „Bagienna Dolina Narwi”, „Dolina Górnej Narwi”, „Narwiańskie Bagna” oraz „Ostoja w Dolinie Górnej Narwi”.

Obszar ten jest dość ubogi w wystąpienia kopalin. Aktualnie udokumentowane są tutaj 2 niewielkie złoża piasków i żwirów i nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji. Niewielkie perspektywy udokumentowania nowych złóż dotyczą jedynie piasków i żwirów oraz torfów. Dość liczne są punkty występowania piasków i żwirów, gdzie eksploatacja odbywa się dorywczo i bez wymaganych dokumentów.

Główną rzeką na opisywanym obszarze jest Narew – rzeka nizinna z rozległymi bagnami i torfowiskami. Jako jedyna w Europie i jedna z trzech na świecie rzek anastomozujących podlega ochronie w ramach Narwiańskiego Parku Narodowego.

Czwartorzędowe piaski i żwiry wodnolodowcowe drugiego międzyglinowego poziomu wodonośnego stanowią główny użytkowy poziom wodonośny. Na opisywanym obszarze znajduje się kilka ujęć, których wydajność eksploatacyjna jest wyższa niż 25 m³/h.

Znaczącym problemem gmin w obrębie arkusza jest słaby rozwój kanalizacji sanitarnej. Długość sieci jest niewystarczająca co grozi zanieczyszczeniem wód podziemnych jak i powierzchniowych.

W granicach arkusza Łapy wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego lokalizowania składowisk odpadów komunalnych oraz obojętnych.

Wymogi przewidziane dla projektowania składowisk tego typu spełniają ilastomułkowe osady zastoiskowe oraz gliny zwałowe zlodowacenia warty, występujące na powierzchni obszarów wysoczyznowych.

Najkorzystniejsze warunki dla składowania odpadów obojętnych występują w południowej części obszaru arkusza w okolicy Surza, Łap i Roszków-Sączków, gdzie miąższość glin zwałowych dochodzi do 18 m. W rejonach położonych w okolicach Poświętnego i Brzozowa miąższość całego kompleksu osadów słabo przepuszczalnych osiągać może 50 metrów. Ilasty charakter kompleksu glin zwałowych i osadów zastoiskowych w tym rejonie, wskazuje

na jego korzystne właściwości, jako NBG dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Rejony o dopuszczalnej bezpośredniej lokalizacji składowisk odpadów komunalnych wskazano w miejscach wychodni czwartorzędowych ilów i mułków zastoiskowych. W okolicy Gołębi zlokalizowany jest otwór, potwierdzający ich występowanie na głębokości 5 metrów.

Użytkowe poziomy wodonośne na przeważającym obszarze arkusza charakteryzują się głównie niskim i bardzo niskim stopniem zagrożenia wód podziemnych.

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji w postaci składowiska odpadów we wskazanych na mapie rejonach, wymagane jest ich dokładniejsze rozpoznanie geologiczne w celu określenia zasięgu, miąższości i cech izolacyjnych naturalnej bariery geologicznej.

Na obszarze arkusza zlokalizowano siedem wyrobisk kruszywa naturalnego, które mogłyby być w przyszłości rozpatrywane jako potencjalne miejsce składowania odpadów.

Ocena warunków budowlanych wykazała, że panują tu na ogół korzystne warunki, przede wszystkim związane z występowaniem gruntów spoistych i niespoistych z okresu zlodowacenia warty budujących wysoczyznę morenową falistą. Obszarami o warunkach niekorzystnych dla budownictwa są rejony występowania gruntów słabonośnych oraz miejsca podmokłe i zabagnione, gdzie zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się płycej niż 2 m p.p.t.

Pod ochroną konserwatorską znajduje się wiele obiektów, głównie kościołów, cmentarzy, wiatraków oraz park dworski. W Surazie na liście zabytków wpisano zachowany układ urbanistyczny.

Obszar arkusza Łapy leży w obrębie Obszaru Funkcjonalnego „Zielone Płuca Polski”. Funkcjonujące tu małe i średnie przedsiębiorstwa nie stwarzają realnego zagrożenia dla komponentów przyrodniczych. Obszary wiejskie są słabo wyposażone w infrastrukturę techniczną, a ta która istnieje często jest przestarzała i wymaga modernizacji. Obecny poziom zagospodarowania turystycznego jest niewystarczający, występują zaniedbania w sferze usług oraz brak jest ośrodków obsługi turystycznej. Konieczne jest stworzenie atrakcyjnej oferty turystycznej regionu, rozbudowa bazy noclegowo-wypoczynkowej oraz właściwa jego promocja.

XIV. Literatura

GRABOWSKI D. (red.) KRZYWICKI T., CZARNOGÓRSKA M., FRANKIEWICZ A., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie podlaskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000. 2005. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. red., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, skala 1: 500 000. Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie.
- KONDRACKI J., 2001 – Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KOZŁOWSKI I., MRÓZ W. J., 1997 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łapy. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOZŁOWSKI I., MRÓZ W. J., 2000 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Łapy. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KROGULEC E., WIERCHOWIEC J., 2007 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000. Arkusz Łapy. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- LIRO A., 1998 Koncepcja 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.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.), 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NOWICKI Z. (red.), 2007 – „Mapa obszarów zagrożonych podtopieniami w Polsce”. Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Warszawa.
- OSTRZYŻEK S. DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. PIG Warszawa.
- PACZYŃSKI B., SADURSKI A. (red.), 2007 – Hydrogeologia regionalna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PŁUTNIAK B., FLORCZYK J., 2004 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Łapy. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Raport** o stanie środowiska województwa podlaskiego w latach 2007-2008. 2010. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Białymstoku.

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

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dz.U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lutego 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów . DzU Nr 39 poz. 320 z dnia 13 marca 2009 r.

SALACHNA P. 1969 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za surowcem ceramicznym ilastym w rejonie „Racibory” i „Józefin”, pow. Łapy, woj. białostockie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SALACHNA P. 1974 – Sprawozdanie z badań geologicznych za kruszywem naturalnym w rejonie „Suraż” pow. Łapy, woj. Białystok. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

SALACHNA P. 1975 – Sprawozdanie z badań geologicznych za złożem kruszywa naturalnego „Perki Lachy”, gmina Sokoły, powiat Łapy, woj. białostockie. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

STANISZEWSKA Z. 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za surowcem ceramicznym ilastym w rejonie „Chomizna” i „Brzozowo-Panki” pow. Łapy, woj. białostockie. Cent. Arch. Geol. 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 1:750000. Wyd. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

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

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

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

WYRWICKA K., GAJEWSKI Z. 1963 – Wyniki prac poszukiwawczych nad zagadnieniem kredy piszącej w rej. białostockim w latach 1961/62. Cent. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.