

**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

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

Arkusz LIW (491)



MINISTERSTWO
ŚRODOWISKA

Warszawa 2010

Autorzy: Katarzyna Bednarz*, Alicja Pobratyn*, Krystyna Wojciechowska**,
Hanna Tomassi-Morawiec***, Paweł Kwecko ***

Główny koordynator MGŚP: Małgorzata Sikorska-Majkowska***

Redaktor regionalny planszy A: Olimpia Kozłowska***

Redaktor regionalny planszy B: Anna Gabryś-Godlewska***

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska ***

*- Przedsiębiorstwo Geologiczne Sp. z o.o., ul. Hauke Bosaka 3A, 25-214 Kielce

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

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

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2010

Spis treści

I	Wstęp <i>K. Bednarz</i>	3
II	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza <i>K. Bednarz</i>	4
III	Budowa geologiczna <i>K. Bednarz</i>	7
IV	Złoża kopalin <i>K. Bednarz</i>	10
	1. Piaski kwarcowe do produkcji betonów komórkowych	10
	2. Kopaliny okruszowe	10
V	Górnictwo i przetwórstwo kopalin <i>A. Pobratyn</i>	13
VI	Perspektywy i prognozy występowania kopalin <i>A. Pobratyn</i>	14
VII	Warunki wodne <i>K. Bednarz</i>	15
	1. Wody powierzchniowe	15
	2. Wody podziemne...	16
VIII	Geochemia środowiska	19
	1. Gleby <i>P. Kwecko</i>	19
	2. Pierwiastki promieniotwórcze <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	21
IX	Składowanie odpadów <i>K. Wojciechowska</i>	24
X	Warunki podłoża budowlanego <i>K. Bednarz</i>	30
XI	Ochrona przyrody i krajobrazu <i>K. Bednarz</i>	32
XII	Zabytki kultury <i>K. Bednarz</i>	37
XIII	Podsumowanie <i>K. Bednarz</i>	39
XIV	Literatura <i>K. Bednarz</i>	41

I. Wstęp

Arkusze Liw Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 zostały wykonane w 2009-2010 roku w Przedsiębiorstwie Geologicznym Sp. z o. o. w Kielcach (plansza A) oraz w Przedsiębiorstwie Geologicznym POLGEOL SA i Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (plansza B). Wykonano go zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005). Przy opracowywaniu niniejszego arkusza wykorzystano materiały archiwalne arkusza Liw Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w 2004 roku w Oddziale Dolnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego we Wrocławiu (Sztromwasser, 2004).

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 pogorszyć 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 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 stanowią ogromną pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

Materiały niezbędne dla opracowania niniejszej mapy zostały zebrane w archiwach geologicznych: Wydziału Środowiska i Rolnictwa Mazowieckiego Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie i w jego Delegaturze Zamiejscowej - w Siedlcach, Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Przedsiębiorstwa Geologicznego POLGEOL

w Warszawie, w archiwach: Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Warszawie i w jego Delegaturze Zamiejscowej - w Siedlcach, Wojewódzkich Oddziałów Służby Ochrony Zabytków w Warszawie i Siedlcach oraz w: Instytucie Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Starostwach Powiatowych w Węgrowie i Mińsku Mazowieckim i urzędach gmin. Zebrane informacje zostały zweryfikowane i uzupełnione zwiadem terenowym przeprowadzonym w sierpniu 2009 roku.

Mapa przygotowana jest w formie cyfrowej jako baza danych Mapy geośrodowiskowej Polski (MGŚP). Dane dotyczące złóż kopalin zostały zamieszczone w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar arkusza Liw jest ograniczony współrzędnymi: 21°45' i 22°00' długości geograficznej wschodniej oraz 52°20' i 52°30' szerokości geograficznej północnej.

Administracyjnie omawiany teren znajduje się w województwie mazowieckim. Przeważająca część obszaru arkusza należy do powiatu węgrowskiego, obejmując prawie całą gminę Korytnica i części gmin: Łochów, Stoczek, Miedzna, Liw, Wierzbno, Grębków oraz część miasta Węgrów. Niewielki fragment południowo-zachodniej części obszaru należy do gminy Dobrze w powiecie mińskim. Główne miejscowości to Liw i Korytnica.

Zgodnie z fizycznogeograficznym podziałem Polski (Kondracki, 2002) omawiany teren leży w granicach dwóch makroregionów: Nizina Środkowomazowiecka i Nizina Południowopodlaska w podprowincji Niziny Środkowopolskie (fig. 1).

Częścią Niziny Środkowomazowieckiej jest mezoregion Równina Wołomińska, obejmująca północno-zachodnią część obszaru arkusza Liw. Równina wznosi się łagodnie w kierunku południowo-wschodnim ku Wysoczyźnie Kałuszyńskiej i Wysoczyźnie Siedleckiej od wysokości 103 do około 130 m nad poziom morza. Przez jej obszar w kierunku północno-zachodnim płyną rzeki: Liwiec i Belcza. Dolina Liwca ma tu szerokość do 4 km. Powierzchnia regionu jest w niewielkim stopniu zalesiona.

Pozostałą, przeważającą część obszaru arkusza obejmuje Nizina Południowopodlaska z mezoregionami: Wysoczyzna Kałuszyńska, Obniżenie Węgrowskie i Wysoczyzna Siedlecka, przylegającymi od południa i wschodu do Równiny Wołomińskiej. Mezoregion Wysoczyzna Kałuszyńska zajmuje południowo-zachodnią część obszaru arkusza Liw. Wznosi się nad poziom morza od wysokości 125–135 m na granicy z Równiną Wołomińską do ponad 180 m w części południowej w okolicy Marcelina. Ze szczytowych wzniesień wysoczyzny we wszystkich kierunkach spływają wody dopływów Liwca: Czerwonki, Strugi oraz Osowy, Pniewniczanki i licz-

nych bezimiennych cieków. Jest to region prawie bezleśny. Od wschodu graniczy z nim mezoregion Obniżenie Węgrowskie, przez które płynie rzeka Liwiec. Dno obniżenia znajduje się na wysokości 110–125 m n.p.m., zajęte jest przez łąki i częściowo lasy. Najwyższe wzniesienia regionu przekraczają 150 m n.p.m. na wschód od Liwu. Mezonegion Wysoczyzna Siedlecka obejmuje północno-wschodni fragment obszaru arkusza. Jest to wysoczyzna morenowa o wysokościach dochodzących do 145 m n.p.m. i obniżająca się w kierunku południowo-wschodnim. Występują tu zarówno pola uprawne jak i lasy.

Omawiany obszar leży w granicach mazowiecko-podlaskiego regionu klimatycznego. Klimat jest tu zimniejszy niż w centralnej Polsce. Wysokość średniej rocznej sumy opadów na obszarze arkusza waha się w przedziale 500–550 mm. Średnie temperatury miesięczne kształtują się od około $-4,5^{\circ}\text{C}$ w styczniu do około 18°C w lipcu, a średnia roczna wynosi $7,1^{\circ}\text{C}$. Liczba dni z przymrozkami wynosi około 110–130. Okres wegetacyjny trwa poniżej 210 dni w roku (Woś, 1999).

Bardzo ważny potencjał zasobów środowiska przyrodniczego stanowią tu grunty rolne. Użytki rolne (gleby i łąki) zajmują ponad 80% powierzchni obszaru arkusza. Wśród gleb dominują gleby urodzajne: bielice oraz szczyrki naglinowe i naiłowe, wytworzone z glin zwałowych, piasków gliniastych i iłów, podlegające ochronie oraz średnio- i małourodzajne: piaszkowe i szczyrki (piaszczysto-gliniaste), wytworzone z piasków słabo gliniastych i gliniastych oraz glin zwałowych, piasków jałowych i wydmych.

W szerokiej dolinie Liwca, zagospodarowanej jako pola uprawne oraz łąki i pastwiska, rzadko występują łąki na glebach pochodzenia organicznego. Wypełniają one natomiast dolinę Strugi między Strupiechowem i Karczewcem.

Tereny leśne zajmują około 13 % powierzchni obszaru arkusza Liw. Duże zwarte kompleksy znajdują się głównie w jego części północnej, zachodniej i południowo-wschodniej.

Omawiany teren ma charakter typowo rolniczy. Brak tu ośrodków miejskich i przemysłowych. Na żadnym ze złóż nie prowadzi się koncesjonowanej eksploatacji kopalin.

W rolnictwie gospodarka nastawiona jest na uprawy zbożowe i hodowlę zwierząt, czemu sprzyjają warunki klimatyczne i żyzne gleby. Hodowla ryb jest prowadzona w Starej Wsi. Zakłady przemysłu rolno-spożywczego i rolnego znajdują się m. in. w Popielowie i Turnej. Ponadto w innych miejscowościach działają zakłady usługowe: budowlane, samochodowe, tartaki i piekarnie.

Obszar arkusza Liw jest atrakcyjny turystycznie, zwłaszcza jego część północna i wschodnia, obejmująca dolinę Liwca wraz z przyległościami. Sprzyjający klimat, czyste powietrze, lasy i cisza ściągają mieszkańców aglomeracji miejskich do wypoczynku i budowy letnisk.

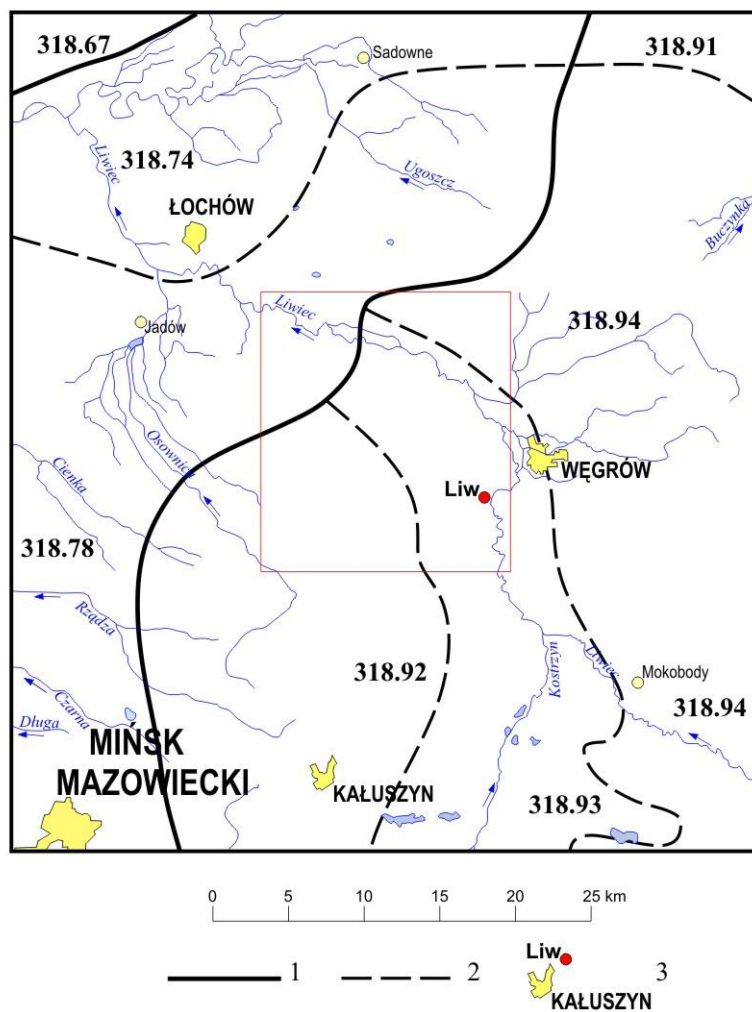


Fig. 1. Położenie arkusza Liw na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2002)

1 - Granica makroregionu, 2 - Granica mezoregionu, 3 - miasta

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318)

Makroregion: Nizina Północnomazowiecka (318.6)

Mezoregion: Międzyrzecze Łomżyńskie (318.67)

Podprowincja: Niziny Środkowopolskie (318)

Makroregion: Nizina Środkowomazowiecka (318.7)

Mezoregiony: Dolina Dolnego Bugu (318.74), Równina Wołomińska (318.78)

Równina Garwolińska (318.79)

Makroregion: Nizina Południopodlaska (318.9)

Mezoregiony: Podlaski Przełom Bugu (318.91), Wysoczyzna Kałuszyńska (318.92)

Obniżenie Węgrzowskie (318.93), Wysoczyzna Siedlecka (318.94)

Sieć dróg jest tu dobrze rozwinięta. Wszystkie większe miejscowości są połączone drogami o utwardzonej nawierzchni. Przebiegają tu drogi drugorzędowe: ze wschodu na zachód w kierunku Warszawy przez Liw i Pniewnik droga nr 637, z południa na północ przez Liw i Węgrów droga nr 697 i z południowego wschodu na północny zachód przez Starą Wieś i Paplin droga nr 696. Nie ma tu linii kolejowych.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna obszaru arkusza Liw została przedstawiona w oparciu o Szczegółową mapę geologiczną Polski 1:50 000 arkusz Liw (Wrotek, 1999a,b). Omawiany teren znajduje się na południowym skłonie wyniesienia mazursko-suwańskiego, opadającego ku obniżeniu podlaskiemu. Utwory starszego podłoża, podkenozoicznego, znane są z obszarów sąsiednich (Wrotek, 1999 c,d i 2002a, b). Wyróżniono w nich osady kambru, ordowiku, syluru, permu, triasu, jury i kredy.

W bezpośrednim podłożu osadów czwartorzędowych występują utwory trzeciorzędowe, związane z paleogenem (eocen, oligocen) i neogenem (miocen, mio-pliocen), które na całym obszarze przykrywają dyskordantnie skały starszego podłoża. Występują one prawdopodobnie w północnej części obszaru arkusza oraz w postaci niewielkich płatów i wychodni w jego części południowo-zachodniej. Na profil paleogenu składają się: ropy, mułki, piaski drobnoziarniste, szare, beżowe i zielone, glaukonityczne, o maksymalnej miąższości nieprzewierconej do 50 m. Stwierdzono je na wysokościach bezwzględnych od 67 m n.p.m. w miejscowości Bednarze do 153 m n.p.m. w miejscowości Nojszew. W południowej części obszaru arkusza, w Skarżynie, osady paleogenu leżą pod warstwą 1,3 m osadów czwartorzędowych.

Osady mioceńskie występują głównie w centrum i w południowej części obszaru arkusza w obrębie wyniesienia podłoża czwartorzędowego. Stanowią je ropy beżowe, szare, piaski drobnoziarniste brunatne, mułki z laminami piasku szare, niebieskie, brunatne z laminami detrytusu roślinnego oraz ropy i piaski bardzo drobnoziarniste z miką, popielato-zielonkawe, białe, szare, miejscami węgliste. Nawiercono je na głębokościach 32,3 i 28 m (99,7 i 145,0 m n.p.m.). Maksymalna, nieprzewiercona miąższość osadów miocenu wynosi 106,4 m. Z okresem mio-pliocenu są związane zaburzone glacytektonicznie ropy i mułki pstre (zielone, czerwone, brązowe, żółte, czarne) formacji poznańskiej znane z profili wiertniczych w południowej części obszaru arkusza Liw. Opisano je m.in. w Czapłach na głębokości 15,9–19,0 m p.p.t.

Na całej powierzchni terenu arkusza Liw występują osady czwartorzędowe. Są to utwory: rzeczne, jeziorne, zastoiskowe, wodnolodowcowe i lodowcowe plejstocenu oraz osady akumulacji: rzecznej, jeziornej i organicznej (fig. 2). Ich miąższość jest zmienna, od 1,5 m w części południowej do 130 m w rejonie Chmielewa.

Utwory plejstocieńskie były akumulowane w czasie zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich, północnopolskich oraz rozdzielających je interglacjalów: mazowieckiego (wielkiego) i emskiego. W osadach plejstocieńskich są spotykane również kry osadów starszych.

Do zlodowaceń południowopolskich (nidy, sanu i wilgi) zaliczono: gliny zwałowe, szare, piaszczyste o miąższości od 3,7 m w Chmielewie, 9,7 m w Korytnicy do 40 m w Starej Wsi oraz piaski i żwiry wodnolodowcowe o miąższości 30 m w Starej Wsi i 47 m w Tończy.

Osadów interglacjału mazowieckiego nie stwierdzono bezpośrednio na obszarze arkusza. Opisano je w niewielkiej odległości od jego granic w Myszadłach w obrębie arkusza Jadów (Wrotek, 1999c,d). Występują tu miąższe do 43 m serie osadów mułkowo-piaszczystych z detrytusem roślinnym.

Z okresu zlodowaceń środkowopolskich pochodzą poziomy glin zwałowych, rozdzielone osadami zastoiskowymi i wodnolodowcowymi. Utwory związane ze zlodowaceniem odry to: zastoiskowe ropy i mułki siwe, zielone, piaszczyste o miąższości od 7 m w Górkach Grubakach do 18 m w Starej Wsi, gliny zwałowe piaszczyste, z otoczakami o miąższości do 11 m w Korytnicy oraz piaski wodnolodowcowe o miąższości do 10 m w Bednarzach. Do zlodowacenia warty zaliczono: mułki i piaski zastoiskowe o miąższości do 10 m w Nojszewie, gliny zwałowe, szare, piaszczyste, ze żwirami znane z obszaru całego arkusza o miąższości do 17,2 m w Bednarzach oraz piaski i żwiry lodowcowe i wodnolodowcowe, budujące moreny czołowe w rejonie Świętochowa, Nowej Wsi, Pniewnik, Połazi i Wąsoszy, moreny martwego lodu w rejonie Nojszewa, ozy w rejonie Józefów, sandry w okolicy Korytnicy, Nojszewa i na północ od doliny Liwca. Miąższość osadów piaszczysto-żwirowych dochodzi do 15 m.

Do interglacjału emskiego zaliczono torfy o miąższości do 1,5 m znane m.in. z Kazimierzowa oraz osady mułkowe stwierdzane pod osadami młodszymi, deluwialnymi w okolicy Wąsoszy, gdzie wypełniają obniżenia wytopiskowe powstałe po recesji lądolodu.

Z okresem zlodowaceń północnopolskich (lądolód tego zlodowacenia nie objął terenu arkusza) jest związana jedynie akumulacja osadów rzecznych w dolinie Liwca. Piaski różnoziarniste z wkładkami żwirów o miąższości do 11 m budują taras nadzalewowy na całej długości doliny od Strupiechowa po Bednarze.

Na przełomie plejstocenu i holocenu oraz w holocenie powstały: piaski zaglinione, deluwialne, ze żwirami, występujące w dolnych partiach stoków i obniżeniach oraz utwory zwietrzelinowe (eluwia piaszczyste i pylaste glin zwałowych), pokrywające gliny zwałowe, o miąższości do 2 m oraz piaski przewiane i wydmy.

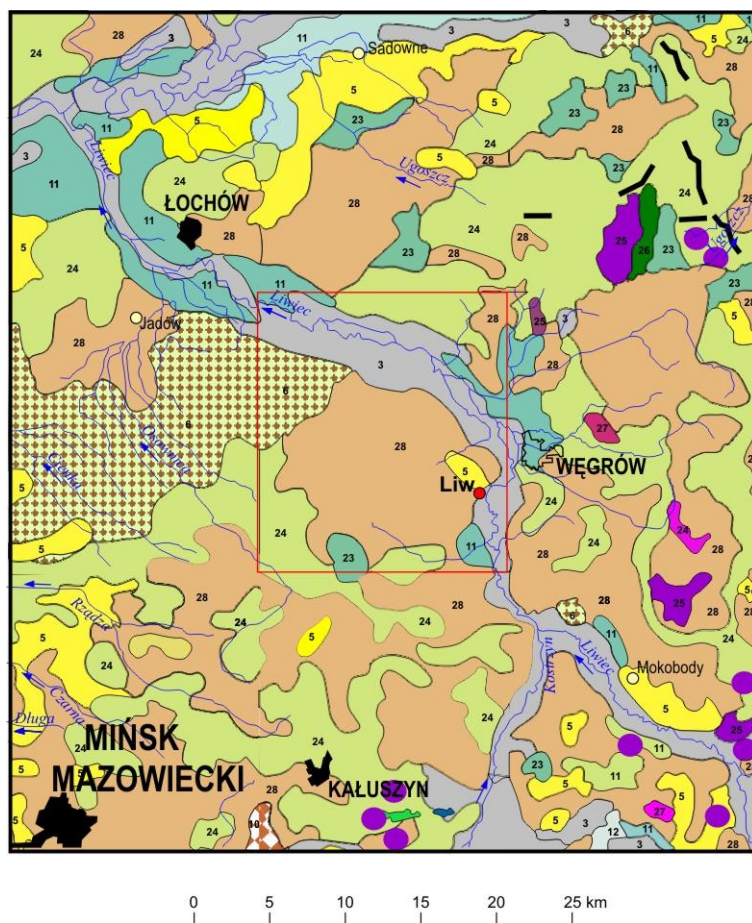
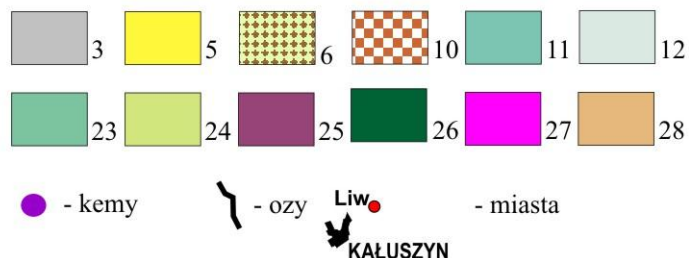


Fig. 2. Położenie arkusza Liw na tle Mapy geologicznej Polski w skali 1 : 500 000 wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogółka i K. Piotrowskiej (2005)



Czwartorzęd; holocen: 3. piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły;
 5. piaski eoliczne, lokalnie w wydmach; 6. piaski i żwiry stożków napływowych;
 10. gliny, piaski i gliny z rumoszeniami soliflukcyjno - deluwialne;
 11. piaski, żwiry i mułki rzeczne; 12. Piaski i mułki jeziorne;
 23. ility, mułki i piaski zastoiskowe; 24. piaski i żwiry sandrowe;
 25. piaski i mułki kemów; 26. piaski, mułki i żwiry ozów;
 27. żwiry, piaski, głazy i gliny moren czołowych;
 28. gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe;

Zachowano oryginalną numerację z Mapy geologicznej Polski w skali 1 :500 000

Najmłodsze osady powstały w holocenie. Piaski rzeczne o miąższości do 1,5–8 m budują tarasy zalewowe Liwca, Czerwonki i innych cieków, mady pylasto-piaszczyste występują w dolinie Liwca. W obniżeniach wytopiskowych nagromadziły się piaski humusowe i namuły piasz-

czyste o miąższości 1,8–2,0 m oraz torfy niskie o miąższościach 1,5–3 m. Duże obszary akumulacji torfów (do 300 ha) znane są z okolic Strupiechowa, Liwu, Górek Borzych i Starej Wsi.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Liw aktualnie udokumentowane są cztery złoża kopalin pospolitych: jedno złożo piasków kwarcowych „Paplin-Borzychy” dwa złoża piasku: „Zuzułka”, „Świętochów Stary I” oraz złożo piasku i żwiru „Świętochów Stary” (Gientka i in., 2008). Ich charakterystykę gospodarczą i klasyfikację sozologiczną przedstawiono w tabeli 1. Szczegółowe informacje o złożach zamieszczono również w kartach informacyjnych opracowanych dla komputerowej bazy danych.

1. Piaski kwarcowe do produkcji betonów komórkowych

Złożo piasków kwarcowych tworzą holocenijskie piaski wydmy powstałe z przewiania piaszczystych utworów plejstocenijskich. Piaski kwarcowe do produkcji betonów komórkowych w złożu „Paplin-Borzychy” (według dokumentacji nazwa złoża brzmi: „Borzychy-Paplin”) zostały udokumentowane w kategorii C₂ (Domańska, 1970). Znajduje się ono w północnej części arkusza, między miejscowościami Paplin, Gruszczyno i Borzychy. Złożo stanowi wał wydmy o długości ponad 1500 m i szerokości do 450 m. Zasoby złoża wynoszą 2010 tys.m³, a powierzchnia jego wynosi 37,82 ha. Miąższość serii surowcowej waha się od 2,0 do 12,6 m, średnio 5,6 m. Nadkład o grubości 0,6–0,7 m, średnio 0,6 m stanowią piaski zanieczyszczone humusem, nie spełniające wymaganych parametrów. W spągu złoża występują gliny zwałowe i piaski zaglinione. Jakość kopalin przedstawia się następująco: średnia zawartość SiO₂ wynosi 96,16 %, przy skrajnych wartościach 95,36–96,87 %, zawartość pyłów mineralnych od 0,4 do 1 %, średnio 0,6 %, zanieczyszczenia obce – brak, zanieczyszczenia organiczne – brak lub śladowe. Jest to złożo suche. Kopalina ze złoża może mieć zastosowanie do produkcji betonów komórkowych i betonów oraz w budownictwie drogowym.

2. Kopaliny okrucowe

Złoża kruszywa naturalnego tworzą czwartorzędowe osady fluwioglacjalne i lodowcowe. Złożo piasków „Zuzułka” posiada kartę rejestracyjną (Dębowski, Dębowska, 1983). Znajduje się ono na wysoczyźnie, w północno-wschodniej części obszaru arkusza, na końcu wsi Zuzułka. Kopaliną są piaski drobnoziarniste akumulacji lodowcowej i fluwioglacjalnej o zasobach 9 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 0,49 ha, a jego średnia miąższość 2,6 m. Nadkład o grubości średniej 0,2 m stanowi gleba. W spągu serii złożowej są gliny zwałowe i piaski. Jakość kopalin:

średnia zawartość ziaren średnicy do 2 mm (punkt piaskowy) wynosi 99,8%, średnia zawartość pyłów mineralnych - 2,7%, zanieczyszczeń obcych brak. Jest to złożo suche. Kruszywo może mieć zastosowanie w budownictwie do zapraw i w drogownictwie do budowy nasypów dróg.

Piaski i żwiry w złożu „Świętochów Stary” udokumentowano kartą rejestracyjną (Andrzejak, 1986). Znajduje się ono na wysoczyźnie, w południowo-zachodniej części obszaru arku-sza, na wschód od miejscowości o tej samej nazwie, przy drodze do Pniewnik. Kopalinę stanowią tu osady akumulacji lodowcowej. Aktualne zasoby wynoszą 447 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 6,16 ha, a jego miąższość od 1,4 do 6,6 m, średnio 3,9 m. Nadkład o grubości 0,0–2,6 m, średnio 0,8 m tworzy gleba, piaski i gliny zwałowe. Spąg złoża budują piaski zaglinione i gliny zwałowe. Jakość ko-paliny: średnia zawartość ziaren do 2 mm wynosi 61,1 %, przy skrajnych wartościach 41,7–76,9 %, zawartość pyłów mineralnych od 7 do 19,2 %, średnio 11 %, nasiąkliwość – 1,3–2,3%, średnio 1,9 %, mrozoodporność – 5,0–9,3 %, średnio 6,8 %. Jest to złożo suche. Kruszywo może mieć zastosowanie w drogownictwie do budowy dróg i w budownictwie do betonów.

W kierunku północno-wschodnim od złoża „Świętochów Stary” udokumentowano w ka-tegorii C₁ złożo piasków „Świętochów Stary I” (Fyda, 2004). Kopaliną są piaski akumulacji lo-dowcowej, średnio- i gruboziarniste miejscami z domieszką żwiru o udokumentowanych zasobach 165 tys. ton. Powierzchnia złoża wynosi 2,0 ha, a jego miąższość od 2,8 do 9,4 średnio 7,6 m.

W nadkładzie o grubości 0,6–2,5 m średnio 1,5 m występuje: gleba piaszczysta, piasek gliniasty lub pylasty, warstwę podścielającą stanowi glina piaszczysta i pył. Jakość kopaliny: zawartość frakcji poniżej 2 mm 76,4–100 %, średnio 83,7 %, średnia zawartość pyłów mineral-nych wynosi 11,2 %, przy skrajnych wartościach 4,0–18,7 %, wskaźnik piaskowy – 22–61 śred-nio 37, gęstość nasypowa w stanie utrzęsionym od 1,5–1,9 t/m³, średnio 1,8 t/m³. Złożo jest miejscami zawodnione. Surowiec może być przydatny w drogownictwie.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ^{3*})	Zastoso- wanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowo- ści złoża
				wg stanu na rok 2008 (Wołkowicz i in. 2009)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Paplin-Borzychy	pki	Q	2010*	C ₂	N ¹	-	Sb,Skb	4	B	L, K
2	Zuzułka	p	Q	9	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
3	Świętochów Stary	pż	Q	447	C ₁ *	Z ¹	-	Sd,Skb	4	A	-
4	Świętochów Stary I	p	Q	165	C ₁	N ¹	-	Sd	4	A	-

Rubryka 3: pki– piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji betonów komórkowych) ; p – piaski; pż – piaski i żwiry;
 Rubryka 4: Q – czwartorzęd;
 Rubryka 6: C₁,C₂ - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni stałych; C₁* – złożo zarejestrowane (kategoria przypisana umownie);
 Rubryka 7: złoża: N – niezagospodarowane; Z – złożo zaniechane; ¹ – złożo eksploatowane bez koncesji
 Rubryka 9: kopaliny: Sb –budowlane; Skb – kruszyw budowlanych; Sd – kruszyw drogowych;
 Rubryka 10: złoża: 4 – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne
 Rubryka 11: złoża: A – małokonfliktowe; B – konfliktowe,
 Rubryka 12: L – ochrona lasów; K – ochrona krajobrazu

Wszystkie złoża kopalin pospolitych występujące na obszarze arkusza Liw, z punktu widzenia ich ochrony, należą do złóż powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych (klasa 4). Klasyfikację złóż ze względu na ochronę środowiska wykonano po przeanalizowaniu stopnia kolizyjności eksploatacji górniczej danego złoża w odniesieniu do różnych elementów środowiska przyrodniczego. Złoża piasków oraz piasków i żwirów są zaliczone do klasy A - złóż mało-konfliktowych, gdyż znajdują się poza obszarami podlegającymi ochronie. Złoże piasków kwarcowych „Paplin-Borzychy” zaliczono do klasy B - złóż konfliktowych. Znajduje się ono na obszarze zwartej kompleksu leśnego, jego część wschodnia wchodzi w obszar Nadburzańskie-go Parku Krajobrazowego, a pozostała część leży w granicach otuliny tego parku.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze objętym arkuszem Liw w 2009 nie prowadzono koncesjonowanej eksploatacji kopalin. Nie ma też zakładów przetwórczych. Eksploatacja złóż kruszywa naturalnego: „Zuzułka” i „Świętochów Stary” została zaniechana, złoża „Paplin-Borzychy” i „Świętochów Stary I” jak dotąd nie zostały zagospodarowane.

Złoże piasków „Zuzułka” było eksploatowane odkrywkowo w latach 1975-1988 z przeznaczeniem na potrzeby lokalne wsi Zuzułka. W wyniku prowadzonej działalności górniczej powstało wyrobisko wgłębne o wymiarach 75x50m głębokości do 2,0m, w którym nastąpiła samorekultywacja, a w części jest nielegalnym składowiskiem odpadów bytowo-gospodarczych.

Piaski i żwiry ze złoża „Świętochów Stary” były eksploatowane odkrywkowo od 1987 do 1997 roku, zgodnie z czasem ważności koncesji. Użytkownikiem złoża była Dyrekcja Okręgowa Dróg Publicznych w Warszawie. Aktualnie w dwóch wyrobiskach wgłębnych na obszarze złoża o wymiarach 80x100 m; 70x120 m i głębokościach średnio 3–5 m prowadzona jest na niewielką skalę niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa przez okolicznych mieszkańców.

W miejscowości Górki Borze przy drodze gminnej Korytnica-Pniewnik znajduje się punkt występowania kopaliny, dla którego opracowano kartę informacyjną. W punkcie tym obecnie jest prowadzona niekoncesjonowana eksploatacja piasku na potrzeby miejscowej ludności. W wyniku tych prac powstało wyrobisko wgłębne o wymiarach 50x7 m i głębokości 0,5–2 m.

Na mapie zaznaczono punkty występowania kopaliny, dla których nie sporządzono karty informacyjnej. Są to wystąpienia piasków w okolicach Rowiska-Jaczew, miejscowościach Borzychy, Górki Borze i Górki Grubaki oraz wystąpienia piasków ze żwirami w miejscowościach Turna, Liw i Świętochów Stary. W trakcie wizji terenowej w sierpniu 2009 roku stwierdzono

również dorywczą eksploatację na terenie udokumentowanych złóż „Paplin-Borzychy” i „Świętochów Stary I”.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W granicach arkusza Liw obszary perspektywiczne piasków kwarcowych, piasków, piasków i żwirów oraz surowców ceramiki budowlanej wyznaczono w oparciu o analizę budowy geologicznej, morfologię terenu, opracowania złożowe oraz lokalne punkty występowania kopalin. Ze względu na brak dokładniejszego rozpoznania geologicznego nie wyznaczono żadnych prognoz dla kopalin.

Dwa niewielkie obszary perspektywiczne piasków kwarcowych, do produkcji betonów komórkowych, wyznaczono w północnej części obszaru arkusza, w rejonie Żulina i Twarogów (Lichwa, 1984a). Są to pagórki piasków wydmych. Powierzchnia obszaru w Twarogach wynosi około 10ha, a zasoby w granicach 200 tys. m³. Natomiast obszar perspektywiczny w Żulinie o powierzchni około 15ha, może mieć około 350 tys. m³ zasobów piasków, minimalna miąższość wystąpień piasków może wynosić ok. 2m (Lichwa, 1984b).

Po analizie dostępnych materiałów (Wrotek, 1999a,b) oraz licznie występujących punktów nielegalnej eksploatacji wyznaczono obszary perspektywiczne piasków eolicznych i piasków eolicznych w wydmych w rejonie Górek Bożych, Górek Grubaków oraz na południowy zachód od miejscowości Rowiska. Są to piaski występujące pod niewielkim nadkładem 0,0–0, 2 m i minimalnej miąższości 2,0 m. Rejon Górek Bożych i Górek Grubaków jest w większości zalesiony.

W oparciu o analogiczne przesłanki wyznaczono perspektywy piasków i żwirów wodnolodowcowych wokół złoża „Świętochów Stary I” i w rejonie miejscowości Liw (Wrotek, 1999a, b). Przeprowadzone prace dokumentacyjne pozwalają przypuszczać, że występują tam utwory piaszczysto-żwirowe o miąższości ok. 9,0m zalegające pod nadkładem o średniej grubości 1,5 m. Punkt piaskowy oscyluje od 76,4–100 %, a zawartość pyłów mineralnych waha się od 4,0 do 18,7 %. Surowiec może znaleźć zastosowanie w drogownictwie (Fyda, 2004).

Na podstawie wyników prac geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej w województwie siedleckim wydzielono obszar perspektywiczny na północny zachód od miejscowości Czaple (Domańska, 1983). W kilku sondach uzyskano wyniki pozytywne. Nawiercono warstwę zbudowaną z osadów zastoiskowych: ilów, ilów mułkowatych i mułków ilastych wieku trzeciorzędowego (pliocenu) o miąższości od 3 do 3,7 m pod nadkładem od 1,3 do 2,4 m czwartorzędowych glin zwałowych i piasków. Zawartość frakcji

ilastej w złożu wynosi 26–39%, a pyłowej 45-67%. Łączna obecność margla i ziaren wapieni w ilości 0,09–0,46% kwalifikuje surowiec do wyrobów grubościennych.

Prowadzone na obszarze objętym arkuszem Liw prace poszukiwawcze złóż kruszywa piaszczysto–żwirowego dały wyniki negatywne z powodu małej miąższości serii surowcowej i znacznego zaglinienia osadów dla rejonów: Jarnice (Kornowska, 1971), Strupiechów i Wyrzyki (Andrzejak, 1983).

Jako nieperspektywiczny oceniono obszar poszukiwania Trawy-Adampol (mający kontynuację na arkuszu Jadów) na zachód od Sewerynowa – do 1,5 m stwierdzono nieregularnie występujące, zapylone piaski drobnoziarniste. Dodatkowym utrudnieniem jest płytko występujący poziom wód gruntowych (ok. 1,5 m). Również rejon: Wola Korytnicka i Żabokliki uznano za negatywne ponieważ stwierdzono tam występowanie silnie zaglinionej pospółki (Czochal, 1985).

Poszukiwania złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej przyniosły wyniki negatywne dla obszaru Leśniki (występujące tu piaski i żwiry są zaglinione, wykazują niewielką miąższość i małe rozprzestrzenienie) (Gradys, 1973).

Negatywne wyniki dały prace geologiczno-poszukiwawcze za złożami surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej w rejonach: Skarżyn (Karczewska, 1975), Korytnica, Wypychy-Czaple (Domańska, 1983) oraz za złożami surowców ceramiki budowlanej na terenie gromady Zając, w rejonie Osowiec-Ludwinów (Dąbrowski, 1957).

Występujące na obszarze omawianego arkusza torfy nie są brane pod uwagę jako perspektywa surowcowa, ponieważ nie znajdują się w rejestrze bazy surowcowej złóż torfu w Polsce (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Wody powierzchniowe na obszarze arkusza Liw ograniczają się do rzek, stawów hodowlanych w dolinie Liwca powyżej Starej Wsi i kilku bardzo małych zamkniętych zbiorników. Największą rzeką jest Liwiec, będący lewobrzeżnym dopływem Bugu, przepływający przez wschodnią i północną część obszaru z południa na północ i północny zachód, przez jego całą szerokość. Główne dopływy Liwca, to prawobrzeżne: Miedzianka i Lubicza, lewobrzeżne: Struga i Bełcza. W południowo-zachodniej części płyną Osownica i Piwniczanka, a w północno-zachodniej – Kopanka. Cały obszar arkusza Liw jest odwadniany przez dorzecze Liwca.

Na obszarze arkusza znajdują się dwa punkty, w którym Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie prowadził w 2008 roku monitoring jakości wód powierzchniowych.

wych. Badaniem objęto wody rzeki Liwiec w przekroju Paplin i Liw. W obu tych punktach zgodnie z obowiązującym obecnie Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 20 sierpnia 2008 roku (Dz. U. Nr 162 poz.1008 z 2008r.) oznaczono stan jednolitych części wód jako zły (Rozporządzenie..., 2008). Rok wcześniej badania stanu jakości wód w rzekach na obszarze arkusza Liw prowadzono na rzece Liwiec w dwóch punktach pomiarowych: powyżej Jarnic i poniżej Starej Wsi (Stan środowiska..., 2008). Ocenę jakości wód powierzchniowych przeprowadzono w oparciu o rozporządzenie Ministra Środowiska z 11.02. 2004 r. (Dz U nr 32, poz. 284) (Rozporządzenie..., 2004). W klasyfikacji ogólnej wody Liwca w monitorowanym punkcie w Jarnicach zaliczono do wód klasy IV niezadowalającej jakości, ze względu na podwyższone zawartości azotu ogólnego i liczbę bakterii Coli. O złej jakości wód w Jarnicach decydował głównie stan sanitarny (klasa V), a wysoki poziom bakterii grupy Coli typu feralnego utrzymywał się praktycznie przez cały okres badań. W Starej Wsi jakość wody w klasyfikacji ogólnej, odpowiadała klasie III zadowalającej jakości, ale pod względem sanitarnym klasie V złej jakości, ze względu na zawartość bakterii grupy Coli typu fekalnego.

Cały obszar arkusza leży w obrębie zlewni III rzędu, zlewni Bugu.

2. Wody podziemne

Według Atlasu hydrogeologicznego Polski obszar arkusza Liw leży w subregionie centralnym regionu mazowieckiego (Paczyński, 1995).

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (Frączek, Oficjalska, 1985, 1986) obszar arkusza Liw jest położony w całości w regionie mazowieckim. Prawie cały obszar należy do podregionu wschodniomazowieckiego, a jedynie niewielki fragment południowo-zachodni do podregionu środkowomazowieckiego (centralnego).

Użytkowe poziomy wodonośne są związane z piaszczysto-żwirowymi osadami czwartorzędu i z piaszczystymi osadami trzeciorzędu, głównie miocenu i oligocenu (Madejski, Madejska, 1998). Znaczenie wymienionych pięter wodonośnych zależy głównie od morfologii powierzchni stropu trzeciorzędu. Na przeważającej części obszaru arkusza głównym piętrzem wodonośnym, powszechnie ujmowanym studniami wierconymi, jest piętro czwartorzędowe, a w centralnej i południowo-zachodniej części - piętro trzeciorzędowe.

Wody porowe piętra czwartorzędowego występują w piaszczystych i piaszczysto-żwirowych poziomach na głębokościach od 1,5 do 50 metrów. Charakteryzują się one miąższością od 10–20 m w centrum i na wschodzie, do 20–30 m na północy. Wydajności studzien zawierają się w przedziale 30–70 m³/h, przy depresjach od 4 do 37 m. Zwierciadło ustalone wód występuje na głębokości od 1 do 9 m p.p.t.

Wody poziomów czwartorzędowych odznaczają się głównie średnią jakością (klasa II), wymagają prostego uzdatniania z uwagi na podwyższoną ilość żelaza i manganu. W północno-wschodniej części arkusza, w rejonie Tończy i Starej Wsi, występują wody o złej jakości (klasa III), wymagające skomplikowanego uzdatniania z powodu wysokiej zawartości żelaza, manganu i azotu amonowego. Na niewielkim obszarze, w rejonie Sewerynowa, oceniono wody jako dobre, nie wymagające uzdatniania (klasa Ia). Chemizm wód w utworach czwartorzędowych przedstawia się następująco: sucha pozostałość od 140 do 468 mg/dm³, twardość ogólna (zawartość CaCO₃) od 142,9 do 428,5 mg/dm³, zawartość Cl⁻ od 0,7 do 14,7 mg/dm³, zawartość żelaza ogólnego od 0 do 7 mg/dm³, zawartość manganu od 0,05 do 0,55 mg/dm³. Badania wód podziemnych w Pniewnikach prowadzone w ramach sieci krajowej monitoringu wykazały w roku 2006 i 2007, że była tu woda o niskiej jakości – klasa III (Stan środowiska..., 2008). W ramach monitoringu operacyjnego wód podziemnych w 2007 roku w województwie mazowieckim PIG po raz pierwszy wykonał badania w 18 otworach badawczych zlokalizowanych na zagrożonych jednolitych częściach wód tj. w obszarach szczególnie narażonych na odpływ azotu ze źródeł rolniczych: OSN Sona (8 punktów) i OSN Pniewnik (10 punktów). Do IV klasy jakości wód niezadowolającej jakości zaliczono 2 punkty w powiecie węgrowskim (OSN Pniewnik): w miejscowości Kąty ze względu na wysokie stężenie amoniaku i punkt w Tończy ze względu na wysokie (w V klasie) stężenie żelaza.

Piętro czwartorzędowe stanowi główne źródło zaopatrzenia w wodę odbiorców komunalnych i przemysłowych. Zasilanie tego piętra następuje przez infiltrację wód opadowych.

W obrębie trzeciorzędowego piętra wodonośnego znaczenie mają dwa poziomy: mioceński i oligoceński – występujące zamiennie lub łącznie, lokalnie pozostające w bezpośredniej więzi hydraulicznej (rejon Czerwonki). Wodonoścem są tutaj piaski drobno- i średnioziarniste z lignitem i pyłem węglowym - w miocenie i glaukonitem - w oligocenie. Piętro to jest rozpoznane trzema otworami studziennymi w miejscowościach: Czaple, Zawady i Czerwonka. Poziomy trzeciorzędowe kontynuują się na znacznym obszarze arkusza z wyjątkiem części północno-wschodniej, gdzie ich rola jest podrzędna. Miąższość utworów wodonośnych trzeciorzędu wynosi 10-20 m. Ich strop zalega na głębokościach od 99 do 123 m. Wydajności studni wynoszą od 4 do 30 m³/h, przy depresjach 60-80 m. Chemizm wód w utworach trzeciorzędowych charakteryzują: sucha pozostałość 400 mg/dm³, twardość ogólna od 325 do 355 mg CaCO₃/dm³, zawartość żelaza ogólnego od 2,6 do 8 mg/dm³, zawartość manganu od 0,35 do 0,55 mg/dm. Cechą charakterystyczną jest podwyższona barwa związana m. in. z obecnością pyłu węglowego w mioceńskiej warstwie wodonośnej.

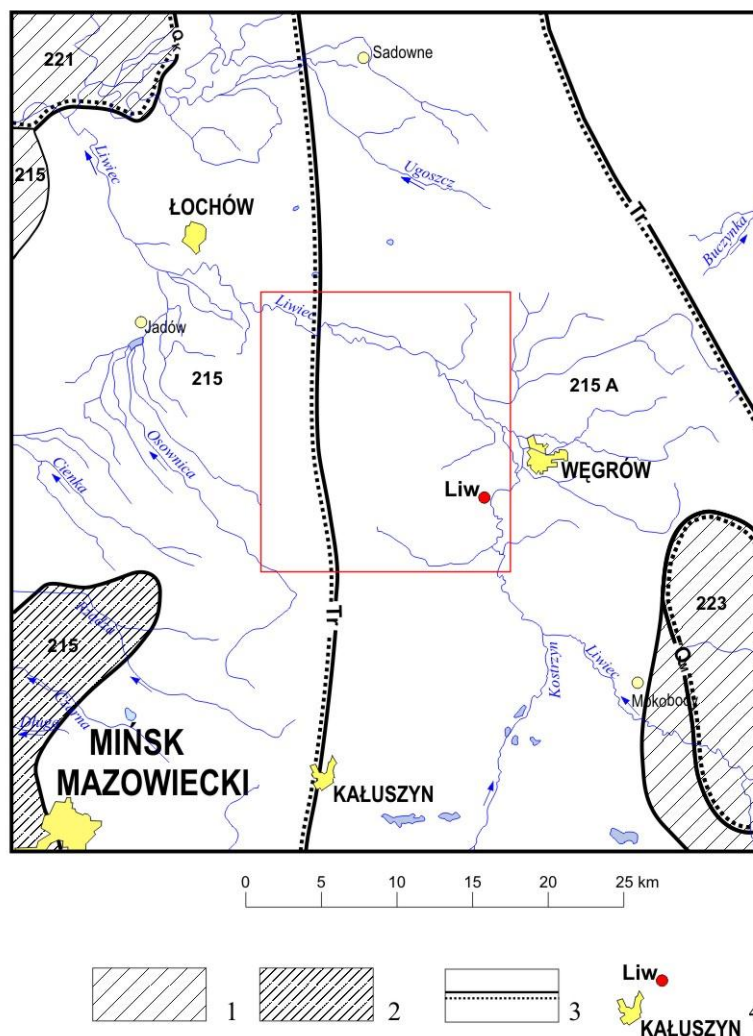


Fig. 3. Położenie arkusza Liw na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000, wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

- 1 - Obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 - Obszar najwyższej ochrony (ONO),
3 - Granica GZWP w ośrodku porowym 4-miasta

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych:

- 215 - Zbiornik Subniecka Warszawska, trzeciorzęd (Tr);
215A - Zbiornik Subniecka Warszawska (część centralna), trzeciorzęd (Tr);
221 - Zbiornik Dolina kopalna Wyszków, czwartorzęd (Q);
223 - Zbiornik międzymorenowy rzeki górny Liwiec, czwartorzęd (Q)

Jakość wód poziomów trzeciorzędowych została oceniona jako średnia (klasa II) z uwagi na silnie podwyższoną zawartość żelaza i manganu. Zasilanie piętra trzeciorzędowego następuje przez infiltrację wód z warstw wyżej ległych i przez okna hydrogeologiczne w strefach dolin kopalnych. Zwierciadło wgłębnych poziomów wodonośnych ma charakter napięty i stabilizuje się na rzędnych od około 105 m n.p.m. w części północno-zachodniej do ponad 160 m n.p.m. w części południowo-zachodniej.

Na mapie zaznaczono ujęcia komunalne, eksploatujące wody piętra czwartorzędowego o wydajnościach powyżej 25 m³/h w miejscowościach: Górki Grubaki (120 m³/h), Turna (60 m³/h), Tończa (50 m³/h i 53 m³/h) i Pniewnik (36 m³/h).

Według regionalizacji A. S. Kleczkowskiego (1990) wschodnia i środkowa część obszaru arkusza Liw znajduje się w obrębie trzeciorzędowego zbiornika: Subniecka Warszawska (GZWP nr 215) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 250 tys. m³/d i średniej głębokości ujęć 160 m, a część zachodnia w obrębie również trzeciorzędowego zbiornika: Subniecka Warszawska część centralna (GZWP nr 215A) o szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 145 tys. m³/d i średniej głębokości ujęć 180 m (fig. 3). Obydwa zbiorniki nie posiadają szczegółowej dokumentacji hydrogeologicznych.

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) (Rozporządzenie..., 2002). Dopuszczalne wartości pierwiastków dla poszczególnych grup użytkowania, ich zakresy oraz przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 491 – Liw, umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o przeciętnej zawartości (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

Dla oceny zanieczyszczenia gleb wykorzystano wyniki ze zbioru analiz chemicznych wykonanych do „Atlasu geochemicznego Polski 1:2 500 000” (Lis, Pasieczna, 1995). 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 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 wzbu-

dzeniem 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 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.

Zanieczyszczenie gleb metalami

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

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

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

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 491 – Liw N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 491 – Liw N=6	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,3 0–2,0		Głębokość (m p.p.t.) 0–0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	7–37	21	27
Cr Chrom	50	150	500	1–8	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9–30	18	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1–3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1–4	2	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1–5	1	3
Pb Ołów	50	100	600	4–11	8	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05–0,08	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 491 – Liw 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		
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 491 – Liw do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	6					

2. Pierwiastki promieniotwórcze**Materiał i metody badań**

Do określenia dawki promieniowania gamma i stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu wykorzystano wyniki badań gamma-spektrometrycznych wykonanych dla Atlasu Radioekologicznego Polski 1:750 000 (Strzelecki i in., 1993,1994).

Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra nad powierzchnią terenu, a czas pomiaru wynosił 2 minuty. Pomiary wykonywano spektrometrem GS-256 produkowanym przez „Geofizykę” Brno (Czechy).

Prezentacja wyników

Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (fig. 4.) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych. Wykresy słupkowe sporządzono jedynie dla punktów zlokalizowanych na opisywanym arkuszu, natomiast do interpretacji wykorzystano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

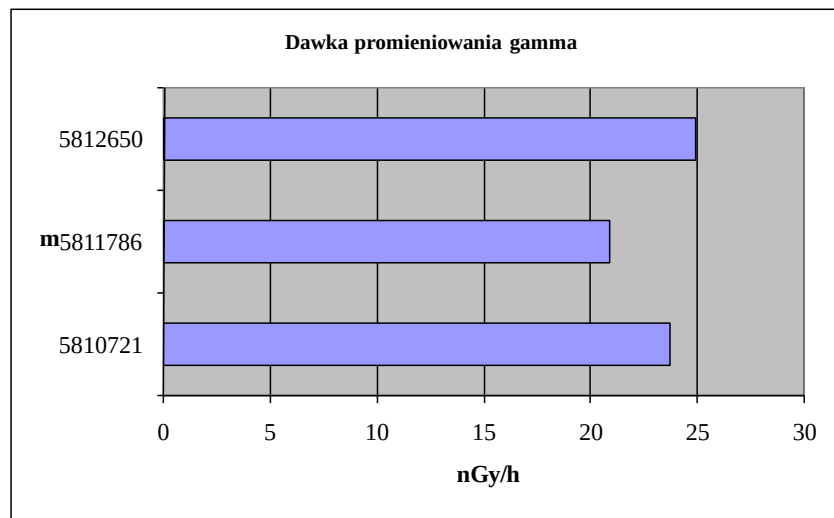
Prezentowane wyniki dawki promieniowania gamma obejmują sumę promieniowania pochodzącego od radionuklidów naturalnych (uran, potas, tor) i sztucznych (cez).

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wynoszą od 17,3 nGy/h do 31,3 nGy/h. Średnia wartość wynosi 22,3 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma wahają się w zakresie od 15,6 do 37,2 nGy/h i średnio wynoszą 25,8 nGy/h. W profilu zachodnim zarejestrowane dawki promieniowania gamma są niskie i dość wyrównane (przeważają wartości z zakresu: 17-25 nGy/h), co świadczy o tym, że występujące wzdłuż tego profilu utwory (gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, eluwia glin zwałowych, osadu stożków napływowych, oraz plejstocenske i holocenske osady rzeczne) cechują się podobnym, niskim poziomem promieniotwórczości. W profilu wschodnim najwyższe dawki promieniowania gamma (ok. 30-35 nGy/h) zarejestrowano na południu i na północy, gdzie występują gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz w części środkowej profilu, wzdłuż której występują torfy. Pozostałe osady (piaszczysto-żwirowe osady rzeczne i wodnolodowcowe) charakteryzują się niższymi wartościami promieniowania gamma (20-25 nGy/h).

491W

PROFIL ZACHODNI



491E

PROFIL WSCHODNI

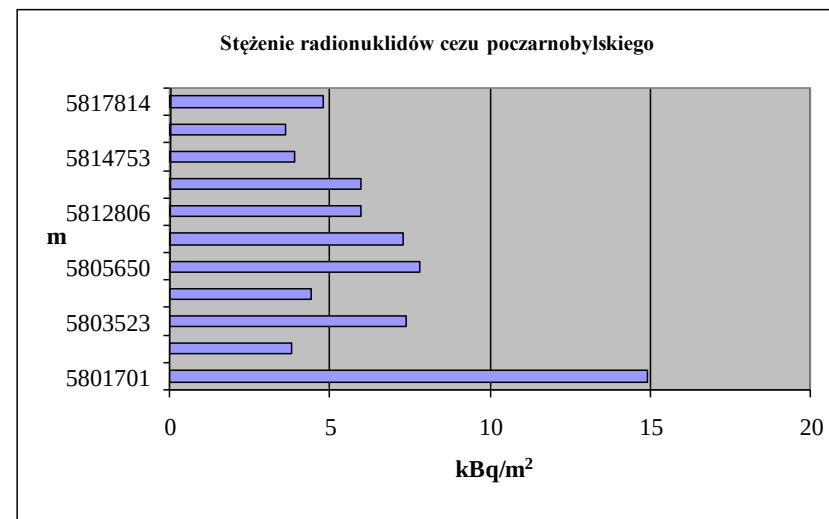
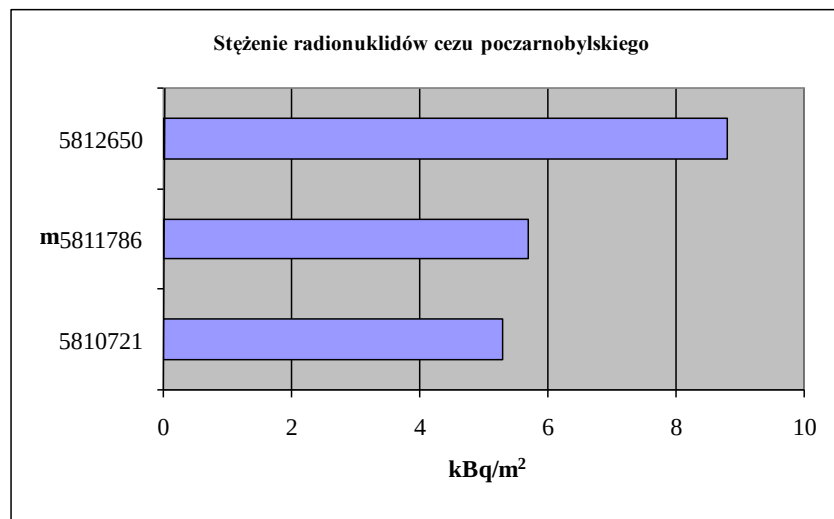
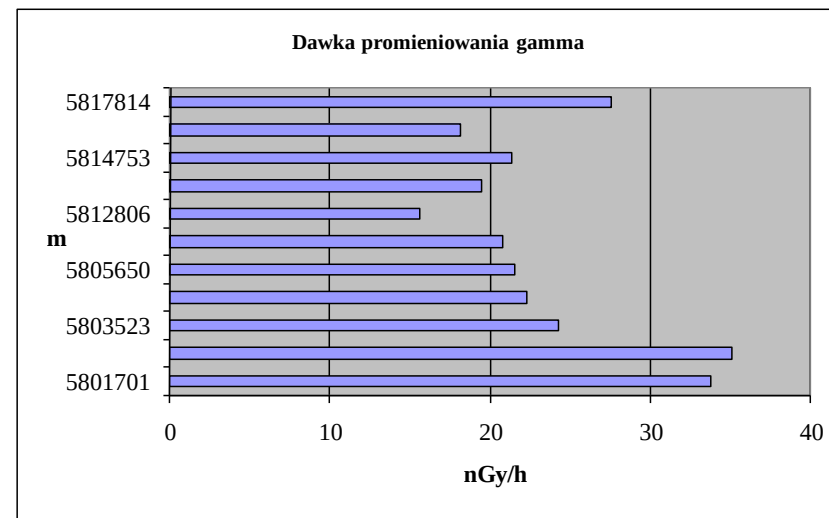


Fig. 4. Zanieczyszczenie gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Liw (na osi rzędnych – opis siatki kilometrowej arkusza)

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są generalnie bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od 1,1 do 8,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego – od 1,6 do 14,9 kBq/m². Lokalnie podwyższone stężenia cezu w profilu wschodnim (rzędu 10-14 kBq/m²) są związane z niezbyt intensywną anomalią występującą na Wysoczyźnie Siedleckiej.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.07.39.251 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów (Ustawa ...,2001, Rozporządzenie ..., 2003). 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 nie posiadające naturalnej warstwy izolacyjnej.

Na terenach, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów zaznaczono także wyrobiska po eksploatacji kopalin, które mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów.

Występowanie w strefie przypowierzchniowej gruntów spoistych o wymaganej izolacyjności pozwala wyróżnić potencjalne obszary dla lokalizowania składowisk (POLs). W ich obrębie wydzielono rejonu 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).

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	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłolupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wierceń, których profile geologiczne wykorzystano przy konstrukcji wydzielen terenów POLS.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Liw Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Madejski, Madejska, 1998). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowanie odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLS) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

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

- zwarta zabudowa miejscowości gminnych: Liw i Korytnica oraz większych miejscowości: Stara Wieś i Jarnice,
- obszary objęte ochroną prawną w Europejskim Systemie Ekologicznym NATURA 2000 „Dolina Liwca” PLB 140002 (obszar specjalnej ochrony ptaków) oraz „Ostoja Nadliwiecka” PLH 140032 (specjalny obszar ochrony siedlisk),
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- tereny podmokłe, bagienne, łąki wykształcone na glebach organicznych wraz ze strefą buforową o szerokości 250 m,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenówskich w obrębie dolin rzek: Liwiec, Kopanka, Miedzianka, Belcząc, Pniewniczanka, Struga, Czerwotka, Osownica i mniejszych cieków,
- strefy (do 250 m) wokół akwenów,
- tereny o nachyleniach powyżej 10°,

- obszary występowania gruntów słabonośnych (torfów, namulów), które osadziły się w najniższych fragmentach dolin oraz obniżeniach wytopiskowych.

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 izolacyjności (tabela 3) lub grunty spoiste, których strop znajduje się nie głębiej niż 2,5 m p.p.t.

Na terenie objętym arkuszem Liw dominują wysoczyzny morenowe płaskie, urozmaicone formami rzeźby polodowcowej. Strefę przypowierzchniową budują gliny zwałowe zlodowacenia Warty.

Są to piaszczyste i silnie piaszczyste gliny zwałowe, brązowo-rude i szaro-brązowe ze żwirami i głazikami. Zawartość węgla wapnia w dolnych partiach glin dochodzi do 18,3%. Przy powierzchni są one zazwyczaj odwapnione. W części obszarów gliny te są w stropie wyraźnie rozmyte, przykrywają je osady eluwialne - piaski gliniaste o miąższości do 1 m. Gliny mają miąższość od 6 m (Czaple) do 17,2 m (Bednarze).

W wielu miejscach (okolice Korytnicy, Wypychów, Czapli, Roguszyna, Tończy) gliny zlodowacenia Warty leżą bezpośrednio na glinach starszych zlodowaceń, tworząc wspólny pakiet izolacyjny o znacznych miąższościach, dochodzących do 60 m. W okolicach wsi Wypychy, Czaple, Roguszyn i na północ od Kolonii Czerwonka gliny te zalegają bezpośrednio na plioceńskich ilach pstrych występujących na głębokości 15–30 m. Miąższość ilów dochodzi do 40 m. W części obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów gliny przykryte są piaskami i żwirami wodnolodowcowymi pierwszego i drugiego poziomu sandrowego. Pierwszy poziom wykształcony jest w postaci piasków grubo- i średnioziarnistych oraz piasków różnoziarnistych ze żwirami, a drugi głównie w postaci piasków drobno- i średnioziarnistych, przemytych, czasem z wkładkami i laminami piasków gruboziarnistych i żwirów. Miąższość osadów sandrowych na ogół nie przekracza 2 m (Wrotek, 1999a, b).

Właściwości izolacyjne w granicach obszarów występowania glin zwałowych pod nadkładem osadów sandrowych określono jako mniej korzystne (zmienne).

Obszary predysponowane do bezpośredniego składowania odpadów wyznaczono na terenach gmin: Stoczek (rejon Żulina, Gruszczyna i Kazimierzowa), Miedzna (rejon Zuzułki), Liw (rejon Borzych, Tończy, Zabrudzia, Ludwinowa, Zawad, Popielowa, Liwu, Połazi i Sitarzy); Wierzbno (rejon Czerwonki, Czerwonki Folwarku i Kolonii); Dobre (rejon Marcelina, Nowej Wsi i Sąchocina) i Łochów (rejon Wólki Paplińskiej).

W gminie Korytnica obszary wyznaczono w rejonach miejscowości: Kąty, Maksymilianów, Rowiska, Jaczew, Komory, Górki Średnie, Chmielew, Kruszew, Korytnica, Zalesie, Żelazów, Czaple, Żabokliki, Nojszew, Zakrzew, Wola Korytnicka, Przyjma, Wielądko-Roguszyn i Wypychy, a w gminie Jarnice rejon miejscowości gminnej.

Wyznaczone obszary mają duże powierzchnie i są położone przy drogach dojazdowych, co umożliwia lokalizację składowisk w dogodnej odległości od zabudowań.

Ograniczeniem warunkowym lokalizacji składowisk odpadów jest:

b – zabudowa miejscowości gminnych: Korytnicy i Liwu,

p – położenie w granicach Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego i strefy jego ochrony.

Problem składowania odpadów komunalnych

W ramach prac geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej (Domańska, 1983) w rejonie między Wielądkami, Roguszynem i Wypychami w gminie Korytnica odwiercono liczne sondy, z których część wykazała występowanie plioceńskiej warstwy ilastej. Składa się ona ze zwiezłych, plastycznych iłów, iłów mułkowatych i mułków ilastych o miąższościach dochodzących do 3,5 m, pod nakładem o grubości do 2 m. Nie wiadomo, czy występujące tu iły to jednolita kora, czy są to oddzielne płyty „zatopione” w glinach zwałowych.

Analiza areometryczna pozwoliła na określenie litologiczne kopaliny. Są to iły i iły mułkowate oraz gliny pylaste zwiezłe (odpowiadające mułkom ilastym). Zawartość frakcji iłowej wynosi 37–39%, w glinach pylastych 26–27%, a pyłowej odpowiednio 45–51% i 57–67%. Tereny te można rozpoznać pod kątem ewentualnego składowania odpadów komunalnych. Konieczne będzie rozpoznanie geologiczno-inżynierskie i hydrogeologiczne.

Pod kątem składowania odpadów można również rozpatrywać tereny w sąsiedztwie otworów wykonanych w gminie Korytnica w rejonie miejscowości gminnej, gdzie występuje 28 m pakiet gliniasty, pod którym zalegają iły o miąższości 17 m oraz gliny o miąższości 24 m podścielone 3 m iłów. W otworze wykonanym w Woli Korytnickiej nawiercono gliny zwałowe o miąższości 18 m podścielone iłami o miąższości 6 m.

W Tończy w gminie Liw nawiercono gliny o ponad 37 m miąższości, a 500 m na południowy zachód od Leśników w gminie Korytnica gliny o miąższości 14 m.

Składowiska odpadów znajdują się poza terenem objętym arkuszem Liw. Część niewielkich powierzchniowo wyrobisk poeksploatacyjnych niekoncesjonowanego poboru kopalin na potrzeby lokalne jest miejscem nielegalnego składowania odpadów komunalnych z najbliższych miejscowości.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Gliny zwałowe złodowaceń środkowopolskich, które mają stanowić naturalną izolację podłoża składowisk odpadów spełniają kryteria przyjęte dla składowania odpadów obojętnych. Najbardziej korzystne warunki dla ewentualnej lokalizacji składowisk odpadów tego typu mają obszary w rejonach Korytnica-Czaple, Górki, Czerwonka, Leśniki i Gończa, gdzie gliny zwałowe mają miąższości rzędu 20–30 m oraz tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów odwierconych w rejonach: Korytnicy, Wólki Korytnickiej i Tończy, gdzie występują miąższe pakiety gliniaste podścielone iłami. Pod kątem składowania odpadów komunalnych można rozpatrywać obszar położony na zachód od wsi Wypychy, gdzie w otworach wiertniczych stwierdzono obecność warstwy ilastej. Obszar ten wymaga jednak szczegółowego rozpoznania geologicznego. Występujące tu ły plioceńskie mogą być niejednorodnie wykształcone, a ich miąższość i rozprzestrzenienie poziome mogą być zmienne.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. Użytkowe poziomy wodonośne (czwartorzędowe i neogeńskie) są w niewielkim stopniu narażone na negatywne oddziaływanie antropogeniczne. Naturalną barierę izolacyjną tworzą utwory słaboprzepuszczalne – kompleks glin zwałowych o miąższości 15–30 m dla poziomów czwartorzędowych oraz kompleks glin zwałowych i łów plioceńskich o łącznej miąższości często przekraczającej 100 m dla poziomu neogeńskiego.

Stopień zagrożenia wód czwartorzędowych pięter wodonośnych jest niski, a piętra neogeńskiego bardzo niski (Madejska, Madejski, 1998).

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Pod kątem składowania odpadów można rozpatrywać wyrobiska poeksploatacyjne zaniechanych złóż kruszyw naturalnych „Zuzułka” i „Świętochów Stary”. Eksploatację zakończono w latach 80. ubiegłego wieku. Tereny złóż nie są zrekultywowane, częściowo wykorzystywane są jako nielegalne składowiska odpadów komunalnych oraz miejsca niekoncesjonowanej eksploatacji kopalin na potrzeby lokalne. Konieczne będzie ustalenie warunków hydrogeologicznych w ich granicach oraz dodatkowe uszczelnienie sztucznymi barierami skarp i podłoża ewentualnych obiektów.

Udokumentowane na tym terenie złoża kruszyw naturalnych „Paplin-Borzychy” i „Świętochów Stary I” nie są eksploatowane.

Pozostałe niewielkie wyrobiska lokalnej eksploatacji kopalin znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

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 roku 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 (Rozporządzenie..., 2003).

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 bowiem 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 arkusza Liw opracowano na podstawie mapy topograficznej i Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Wrotek, 1999 a,b), obserwacji terenowych oraz informacji uzyskanych w urzędach gmin.

Ze względu na skalę prezentowanej mapy waloryzacja warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego ma charakter ogólny. Wyróżniono zgodnie z instrukcją: obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa i obszary o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo. Przy ocenie warunków uwzględniono następujące kryteria: rodzaj i stan gruntów, ukształtowanie powierzchni, a także położenie zwierciadła wód gruntowych. Z analizy wyłączono obszary: udokumentowanych złóż kopalin mineralnych, lasów, gleb chronionych oraz teren objęty zasięgiem Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Po wyłączeniu tych terenów oceną warunków podłoża objęto około 50% powierzchni obszaru arkusza.

Obszary o korzystnych warunkach podłoża budowlanego charakteryzują się występowaniem gruntów niespoistych: średniozagęszczonych i zagęszczonych, gdzie głębokość zalegania zwierciadła wody gruntowej przekracza 2 m p.p.t. oraz gruntów spoistych: zwartych, półzwartych i twardoplastycznych. Grunty najlepsze czyli niespoiste (średniozagęszczone

i zagęszczone), to głównie morenowe piaski, żwiry z głazikami i otoczkami, z okresu zlodowacenia warty w rejonie: Czaple, Nojszew i Świętochów, piaski i żwiry wodnolodowcowe, też z okresu zlodowacenia warty, budujące sandry w okolicach: Rabiany, Korytnica, Maksymilianów i na północny wschód od doliny Liwca oraz piaski różnoziarniste z wkładkami żwirów, z okresu zlodowaceń północnopolskich, budujące taras nadzalewowy po obu stronach doliny Liwca od Strupiechowa do Bednarzy. Grunty spoiste mają niższe wartości parametrów geotechnicznych, ale są także dobrym podłożem budowlanym. Stanowią je nieskonsolidowane utwory morenowe zlodowacenia warty, w postaci glin zwałowych twardoplastycznych lub półzwartych, występujące w części zachodniej, środkowej i południowej obszaru arkusza. Większe kompleksy gruntów korzystnych dla budownictwa występują w rejonach: Bednarze, Paplin, Gruszczyń, Tończa, Rowiska, Rabiany, Świętochów Stary i Liw.

Obszary o warunkach geologiczno-inżynierskich niekorzystnych dla budownictwa są związane z występowaniem gruntów słabonośnych: gruntów organicznych (torfy, namuły organiczne), gruntów spoistych (gliny pylaste, ropy, mułki) w stanie miękkoplastycznym lub plastycznym oraz gruntów niespoistych luźnych, w których zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości do 2 m p.p.t., obszary podmokłe i zabagnione, obszary zmienione w wyniku działalności człowieka (grunty antropogeniczne, wysypiska, składowiska, stare wyrobiska itp.). Grunty organiczne – torfy i namuły torfiaste z okresu holocenu występują w obniżeniach wytopiskowych i fragmentach dolin w okolicach Strupiechowa, Liwu i Górek Bończych. Grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym – gliny pylaste, zwietrzelińskie, oraz grunty niespoiste luźne - piaski eoliczne z okresu czwartorzędu nierozdzielonego występują w strefach przykrawędziowych, w obniżeniach i na starszych powierzchniach sandrowych i tarasowych. Inne grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym i plastycznym - mułki zastoiskowe, mady oraz grunty niespoiste luźne - piaski rzeczne z okresu holocenu, wypełniają głównie dolinę Liwca oraz doliny innych cieków. Poziom wód gruntowych występuje tu często na głębokości mniejszej niż 1 m. Największe kompleksy obszarów o niekorzystnych warunkach dla budownictwa występują wzdłuż całej doliny Liwca od Jarnic do Karczewizny.

Zaburzenia górotectoniczne w ropy i mułkach pstrych formacji poznańskiej, w okolicy miejscowości Czaple, sprawiają iż, w przypadku inwestycji budowlanych konieczne jest wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Na arkuszu w większości obszary takie pokrywają się z występowaniem gleb chronionych.

Na terenie arkusza nie stwierdzono obszarów predysponowanych do powstawania powierzchniowych ruchów masowych (osuwiska, obrywy, spęływania gruntów) (Grabowski, 2007).

Według informacji uzyskanych w gminach, w dolinach rzecznych nie występują zagrożenia powodziowe, jedynie w rejonie wsi Bednarze okresowo przy wyższych stanach wód Liwca występują lokalnie podtopienia.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Przeważającą część obszaru arkusza Liw (około 85%) stanowią gleby i są to głównie gleby chronione klas I-IVa (około 45% całości gleb, około 30% obszaru arkusza), które rozwinęły się na osadach lodowcowych i wodnolodowcowych. Największe obszary gleb chronionych znajdują się: w części środkowej i południowej, tworząc zwarty kompleks między Komorami, Korytnicą, Liwem, Czerwonką i Pniewnikiem. Mniejsze skupiska gleb chronionych znajdują się w części północnej w rejonie Paplina i Gruszczyna oraz w części północno-wschodniej w rejonie Tończy.

W dolinach rzek oraz w niewielkich zagłębieniach, w niewielkim stopniu rozwinęły się łąki na glebach pochodzenia organicznego. Największe obszary takich łąk występują w dolinie Liwca: na południe od Liwu oraz w okolicy Górek Borzych i Rowisk, w dolinie Strugi między Strupiechowem i Karczewcem. Zajmują one około 300 ha co stanowi niespełna 1 % powierzchni arkusza.

Lasy w zwartych kompleksach występują w części północnej, południowo-wschodniej i zachodniej obszaru arkusza. Są to głównie lasy mieszane, liściaste oraz sosnowe. Zajmują one powierzchnię około 13% obszaru arkusza.

W północno-wschodniej części obszaru arkusza Liw, między Hutą Gruszczyno, Paplinem, Starą Wsią i Zuzułką, przebiega południowa granica zasięgu Nadburzańskiego Parku Krajobrazowego (NPK) i jego otuliny. NPK został utworzony w 1993 roku. Całkowita powierzchnia parku wynosi 74 136,5 ha, a powierzchnia jego otuliny – 39 535,2 ha. Jest to jeden z największych parków krajobrazowych w Polsce, chroni prawie 120 km rzeki Bug. W skład parku wchodzi oprócz doliny rzeki Bug, kompleksy leśne, pozostałości dawnych puszczy. Na obszarze parku stwierdzono występowanie 118 zespołów i zbiorowisk roślinnych, w tym wiele naturalnych i rzadkich. Flora liczy około 1300 gatunków. Opisano tu 47 gatunków chronionych oraz 170 zaliczanych do rzadkich w skali kraju i regionu, takich jak: wierzba śniada, lepnica dwudzielną, skalnica trójpalczasta. Stwierdzono tu obecność 12 gatunków płazów, 7 gatunków gadów z gniewoszem plamistym i żółciem błotnym, 41 gatunków ssaków oraz populacje wielu ptaków, m. in. bocian czarny, dubelt i orlik krzykliwy.

Południowo-wschodni fragment obszaru arkusza, na wschód od Liwu, obejmuje Sie-
dlecko-Węgrowski Obszar Chronionego Krajobrazu. Został on utworzony w 1986 r., a jego
całkowita powierzchnia wynosi 35 840 ha. Jego zadaniem jest ochrona doliny Liwca. Na
omawianym obszarze przebiega granica jego północno-zachodniego zasięgu.

Tabela 4

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Numer obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	2003	Pż - aleja drzew pomnikowych: lipy -21, wiązy - 7, graby - 7, jesion - 1
2	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	1977	Pż - grupa drzew pomnikowych: trzy dęby szypułkowe
3	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	2003	Pż - świerk pospolity
4	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	2003	Pż - dąb szypułkowy
5	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	2003	Pż - grupa drzew pomnikowych: trzy je- siony wyniosłe
6	P	Paplin	<u>Korytnica</u> węgrowski	1977	Pż - grupa drzew pomnikowych: cztery wiązy szypułkowe
7	P	Gruszczyno	<u>Stoczek</u> węgrowski	1986	Pż - lipa drobnolistna
8	P	Huta Grusz- czyno	<u>Stoczek</u> węgrowski	1997	Pż - grupa 5 drzew pomnikowych: trzy sosny czarne, lipa drobnolistna, robinia akacyjowa
9	P	Gruszczyno	<u>Stoczek</u> węgrowski	1986	Pż - dąb szypułkowy
10	P	Gruszczyno	<u>Stoczek</u> węgrowski	2001	Pż - lipa drobnolistna
11	P	Gruszczyno	<u>Stoczek</u> węgrowski	2001	Pż - lipa drobnolistna
12	P	Kazimierzów	<u>Stoczek</u> węgrowski	2003	Pż - grupa drzew pomnikowych: 2 grusze pospolite
13	P	Korytnica- Popielów	<u>Korytnica</u> węgrowski	2003	Pż - dąb szypułkowy
14	P	Uroczysko Miedzanka	<u>Liw</u> węgrowski	1972	Pż - dąb szypułkowy
15	P	Wola Koryt- nicka	<u>Korytnica</u> węgrowski	1995	Pż - aleja drzew pomnikowych: lipy drobnolistne –155
16	P	Pniewnik	<u>Korytnica</u> węgrowski	1995	Pż - lipa drobnolistna
17	P	Pniewnik	<u>Korytnica</u> węgrowski	1995	Pż - dąb szypułkowy
18	U	Kazimierzów	<u>Stoczek</u> węgrowski	2002	jezioro (1,34)
19	U	Zuzułka	<u>Miedzna</u> węgrowski	2002	jezioro (0,58)
20	U	Zuzułka	<u>Miedzna</u> węgrowski	2002	jezioro (0,58)

Rubryka 2 - **P** - pomnik przyrody, **U** - użytk ekologiczny;

Rubryka 6 - rodzaj pomnika przyrody: **Pż** - żywej.

Szereg okazałych drzew uznano za pomniki przyrody żywej (tabela 4). Są to głównie pojedyncze drzewa: dęby, lipy, topole, sosny, grusze oraz aleje drzew pomnikowych. Do ciekawszych pomników należą aleje: lipowa w Woli Korytnickiej i lipowo-wiązowo-grabowo-jesionowa w Paplinie.

Użytki ekologiczne na obszarze arkusza obejmują niewielkie, zabagnione jeziora w rejonie Kazimierzowa i Zuzułki o powierzchni do 1,3 ha (tabela 4). Wszystkie użytki znajdują się w obrębie Nadburzańskiego Parku Krajobrazowego.

Na obszarze arkusza Liw znajdują się głazy narzutowe o średnicy ponad 1,5 m, nie będące pomnikami przyrody. Ich wystąpienia naniesiono na mapę w rejonie miejscowości: Górki Borze, Pniewnik, Czerwonka i Liw.

Krajowa sieć ekologiczna ECONET - Polska (Liro (red),1998) jest wieloprzestrzennym systemem obszarów węzłowych najlepiej zachowanych pod względem przyrodniczym i reprezentatywnych dla różnych regionów przyrodniczych kraju. Są one wzajemnie powiązane ze sobą powiązane korytarzami ekologicznymi, zapewniającymi ciągłość więzi przyrodniczych w obrębie tego systemu.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza Liw znajduje się obszar węzłowy o znaczeniu krajowym – Siedlecki, a w północnej części korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym - Liwca (fig. 5).

Europejska Sieć Ekologiczna NATURA 2000 to sieć obszarów chronionych na terenie Unii Europejskiej. Celem wyznaczania tych obszarów jest ochrona cennych, pod względem przyrodniczym i zagrożonych składników różnorodności biologicznej.

W skład sieci NATURA 2000 wchodzi: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 79/409/EWG w sprawie ochrony dzikich ptaków tzw.

„Dyrektywy Ptasiej” (Rozporządzenie MŚ z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków NATURA 2000) oraz specjalne obszary ochrony siedlisk (SOO) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrody oraz dzikiej fauny i flory, tzw. „Dyrektywy Siedliskowej”. Zgodnie z systemem Natura 2000 na obszarze arkusza znajduje się obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Liwca oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Nadliwiecka (tabela 5).

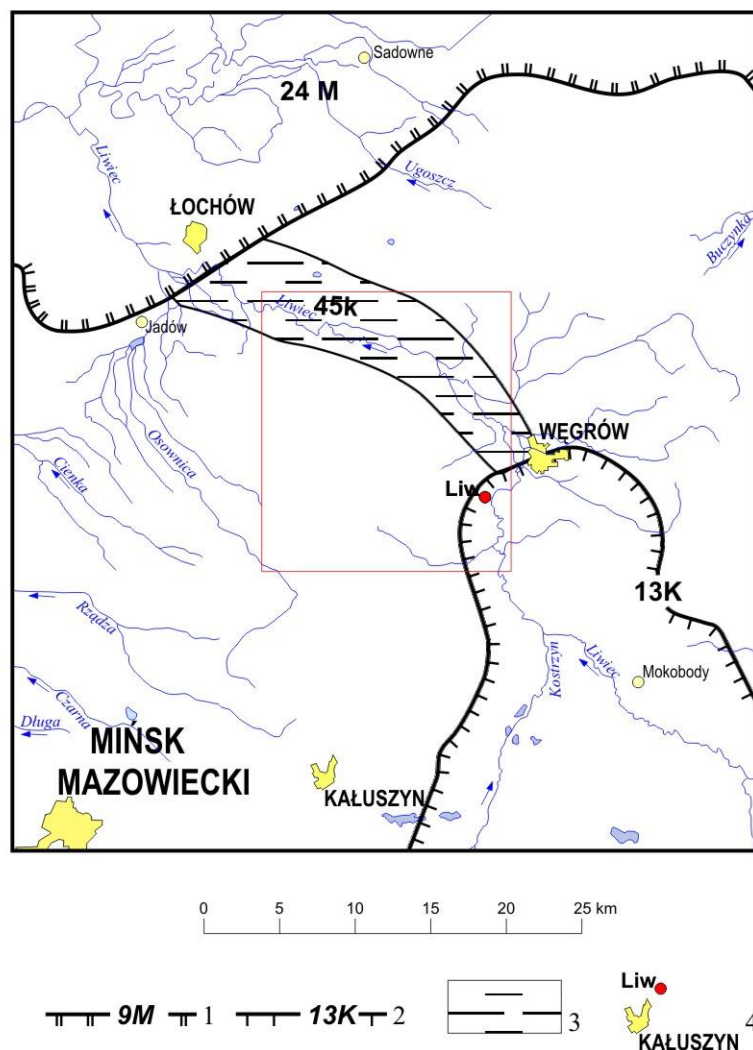


Fig. 5. Położenie arkusza Liw na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

- 1 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa:
24M - Obszar Doliny Dolnego Bugu
- 2 - Granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa:
13K - Obszar Siedlecki
- 3 - Korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa:
45k - Liwca
- 4 - miasta

Obszar Dolina Liwca obejmuje dolinę rzeki Liwec, od źródeł do ujścia rzeki do Bugu, z łąkami i zalewowymi pastwiskami utworzonymi na zmeliorowanych bagnach. Niektóre odcinki rzeki mają charakter naturalny, na innych odcinkach jest ona uregulowana, lokalnie w dolinie występują wtórne zabagnienia. Miejscami brzegi Liwca są płaskie zajęte przez łąki i wilgotne pastwiska, na innych odcinkach brzegi są wysokie. Lokalnie występują łągi olchowe i olchowo-jesionowe oraz niewielkie kompleksy leśne, z dominującym udziałem sosny. Występuje tu co najmniej 20 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 5 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK), ważna ostoja ptaków wodno-błotnych, szczególnie

Tabela 5

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

L.p.	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	J	PLB140002	Dolina Liwca (P)	E 22 15 37	N52 45 32	23 646	PL 072	mazowieckie	Węgrów	Łochów, Korytnica, Liw, Węgrów, Grębków
2	K	PLH 140032	Ostoja Nadliwiecka (S)	E 22 4 30	N52 16 30	13 622,7	PL 122 PL 129	mazowieckie	Węgrów	Łochów, Korytnica, Liw, Węgrów, Grębków

Rubryka 2: J – wydzielenie OSO (Obszarów Specjalnej Ochrony), częściowo przecinający się z SOO; K – SOO, częściowo przecinający się z OSO

Rubryka 4: w nawiasie symbol obszaru na mapie P – obszar specjalnej ochrony ptaków; S – obszar specjalnej ochrony siedlisk

w okresie lęgowym. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1 % populacji krajowej następujących gatunków ptaków: cyraneczka, cyranka, czernica, czajka, kulik wielki, rybitwa białowąsa, brodziec, piskliwy i rycyk. Głównym zagrożeniem dla obszaru są melioracje, powodujące osuszenie terenu, a także niekontrolowana presja turystyczno-rekreacyjna w tym presja osadnicza.

Ostoja Nadliwiecka to cenny krajobrazowo i przyrodniczo kompleks przestrzenny różnych środowisk reprezentujących pełną skalę wilgotnościowa siedlisk występujących w dolinie rzecznej i warunkujący ściśle określone zespoły roślin i zwierząt. Charakterystycznym elementem tutejszego krajobrazu są lasy łęgowe. Najpospolitszymi i zajmującymi największe powierzchnie są łągi olszowo-jesionowe. Stwierdzono tutaj obecność chronionego grzyba – czarki szkarłatnej. Obszar ten ma szczególne znaczenie dla ochrony i zachowania brzozy niskiej, gatunku figurującego w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin. Jej populacja w tym terenie liczy ok. 200 osobników i jest jedną z największych w województwie mazowieckim. Godne podkreślenia jest występowanie w obrębie obszaru pijawki lekarskiej, gatunku wymienionego w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Niewątpliwie poważnym zagrożeniem na terenie obszaru są zburzenia stosunków wodnych wywołane wcześniejszą regulacją koryta Liwca w jego górnym i częściowo środkowym odcinku. Deficyt wody potęgowany jest szybkim spływem wód powierzchniowych systemem rowów melioracyjnych oraz źle funkcjonującym systemem spiętrzeń.

Miejscowości letniskowe na omawianym terenie to Stara Wieś i Liw.

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Liw jest bogaty w stanowiska archeologiczne. Najstarsze pochodzą z paleolitu schyłkowego, neolitu, epoki brązu i epoki żelaza. Świadczy to o bardzo wczesnym rozwoju osadnictwa na tych terenach. Wiele znalezisk pochodzi ze starożytności, wczesnego średniowiecza, średniowiecza i nowożytności. Dokumentowane znaleziska obejmują: grodziska, osady, punkty osadnicze, cmentarzyska, przedmioty codziennego użytku (głównie fragmenty ceramiki, monety). Największe skupiska znalezisk archeologicznych znajdują się w okolicach miejscowości Liw, Jarnice, Stara Wieś i Paplin. W niektórych miejscach znajdowano ślady osadnictwa z kilku okresów, m. in. w Liwie, Karczewiźnie i Strupiechowie.

Ślad osadnictwa, wiór retuszowany, z okresu schyłkowego paleolitu znaleziono w Karczewiźnie. Z epoki kamienia - neolitu, pochodzi osada kręgu kultur leśnych w Grodzisku (Karczewiec), ślad osadnictwa - łuski krzemienne w Leśnikach oraz obozowisko w Kar-

czewiźnie. Z przełomem neolitu i epoki brązu jest związany punkt osadniczy w Strupiechowie (odłupek) i osada w Liwie (łuszczeń dwubiegunowy). Z epoki brązu (okresu kultury łużyckiej) pochodzą znaleziska śladów osadnictwa w Żaboklikach i Janówkach oraz osady w Krypach i Starej Wsi. Z okresem kultury trzecieckiej (epoka brązu) są związane ślady osady w Karczewcu i groby w Starej Wsi. Z epoki żelaza (okres kultury przeworskiej) pochodzą znaleziska osad w: Krypach, Jarnicach, Borzychach, Ludwinowie, Starej Wsi, Górkach Średnich, cmentarzysko ciałopalne w Starej Wsi, ślady osadnictwa w Rowiskach i Janówkach. Ze starożytności i z okresu wpływów rzymskich pochodzą znaleziska śladów osadniczych w Leśnikach. Z okresu wczesnego średniowiecza są punkty osadnicze w: Wielądkach, Żaboklikach, Korytnicy, osady w miejscowościach: Jarnice (X-XII w.), Wąsosze, Karczewiec, Żulin, Paplin (VIII-X w.), Janówki, cmentarzyska ciałopalne w Jarnicach, Karczewcu (XIII w.) i Kątach oraz grodzisko i zamek w Liwie. Znaleziska osadnictwa średniowiecznego stwierdzono w Liwie i Karczewiźnie (cmentarzyska) oraz w Wielądkach i Krypach (osady). Z okresu nowożytnego są znaleziska osad w: Żulinie, Karczewiźnie, Paplinie i Krypach.

Na mapie zaznaczono stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej: osady, grodziska, cmentarzyska i ślady osadnictwa. Żadne z tych stanowisk nie jest wpisane do rejestru zabytków.

Na omawianym obszarze arkusza jest niewiele zabytków sakralnych i architektonicznych. Nieliczne są również pomniki i historyczne miejsca pamięci.

Najciekawszą miejscowością jest Liw. W 1421 r. uzyskał on prawa miejskie, które utracił w 1869 r. Do czasu wojen szwedzkich miasto rozwijało się pomyślnie, korzystając z dogodnego położenia na szlaku handlowym łączącym Koronę z Litwą. Najcenniejszym i najstarszym zabytkiem architektonicznym w Liwie i okolicy jest fragment dawnego zamku książąt mazowieckich. Historia zamku sięga XI-XII w., kiedy stał tu drewniany gród obronny. Dziś została ceglana wieża, pozostałości „domu dużego” i fragmenty murów. Zachowała się też barokowa, dawna kancelaria starostwa. Obecnie mieści się tu i w wieży muzeum – zbrojownia, eksponujące m. in. zbiory białej broni europejskiej i wschodniej, mundury oraz portrety sarmackie.

Zabytkowe obiekty sakralne, znajdują się w miejscowościach: Stara Wieś - kościół neogotycki pw. św. Michała Archaniola z 1871 r., Korytnica - kościół pw. św. Wawrzyńca, Liw - kościół pw. św. Leonarda, Jarnice – kościół filialny pw. św. Jakuba, Pniewnik - kościół pw. Św. Jana Chrzciciela. Przed kościołem w Pniewniku jest kamienna, wykuta w głazie narzutowym, chrzcielnica z 1447 roku. Do obiektów sakralnych objętych ochroną konserwator-

ską na omawianym terenie należy również zespół kościoła parafialnego z 1889-1902 roku w Czerwonce.

Inne obiekty zabytkowe architektury świeckiej znajdują się w: Starej Wsi - zespół pałacowy Radziwiłłów z II poł. XVII w. zbudowany w stylu barokowym, przebudowany w XIX w. w stylu romantycznego gotyku (neogotyku angielskiego), w skład którego wchodzi: oficyna, brama i kordegarda, a także pozostałości dawnych fortyfikacji ziemnych (obecnie jest tu ośrodek wypoczynkowy NBP), Paplinie - znajduje się drewniany dwór barokowy z XVIII w., Turnie - zespół pałacowy z XIX - wiecznym pałacem Popielów.

Parki podworskie objęte ochroną konserwatorską znajdują się w miejscowościach: Paplin, Stara Wieś i Turna.

We wsi Huta Gruszczyń znajduje się pomnik Wolności, poświęcony Józefowi Piłsudskiemu i Legionom Polskim w 71 rocznicę odzyskania niepodległości, w Starej Wsi na cmentarzu jest grób powstańców z 1863 roku oraz mogiły żołnierzy polskich poległych w obronie ojczyzny w 1939 roku, w Korytnicy - przed kościołem jest pomnik pamięci poległych i pomordowanych w walkach o wolność i niepodległość Polski (głaz narzutowy o średnicy 2,5m).

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Liw jest położony we wschodniej części województwa mazowieckiego. Większość obszaru zajmują grunty rolne, w tym znaczną ich część stanowią gleby chronione, a niewielką łąki na glebach pochodzenia organicznego. Lasy zajmują niewielkie powierzchnie.

Dominującą rolę pełni tu rolnictwo i hodowla zwierząt, a ponadto przetwórstwo rolno-spożywcze, przemysł drzewny, budownictwo i usługi. Głównym ośrodkiem jest Liw.

Na terenie objętym arkuszem udokumentowano dwa złoża piasków, jedno piasków i żwirów oraz jedno złożo piasków kwarcowych. Aktualnie nie ma złoża zagospodarowanego. Wyznaczono tu dwa obszary perspektywiczne dla piasków kwarcowych i dwa obszary perspektywiczne dla surowców ceramiki budowlanej.

Eksploatacyjnym poziomem wodonośnym jest tu poziom czwartorzędowy. Studnie o wydajności powyżej 25 m³/h znajdują się w miejscowościach: Górki Grubaki, Tończa, Turna i Pniewnik.

Północno-wschodnią część obszaru arkusza obejmuje Nadburzański Park Krajobrazowy wraz z otuliną, a południowo-wschodnią - Siedlecko-Węgrowski Obszar Chronionego

Krajobrazu. Ponadto zgodnie z systemem Natura 2000 na arkuszu występuje obszar specjalnej ochrony ptaków Dolina Liwca oraz specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Nadliwiecka.

Rozwoju gospodarczego rejonu nie należy wiązać z eksploatacją kopalin z uwagi na brak prognoz i niewielkie perspektywy ich występowania. Ze względu na wysokiej klasy gleby i duże powierzchnie łąk jest on predysponowany do dalszego rozwoju rolnictwa i hodowli.

Obszar arkusza należy do atrakcyjnych turystycznie i siedliskowo. Urozmaicony krajobraz, lasy, NPK, liczne zabytki, miejscowości letniskowe i wypoczynkowe, brak przemysłu i dużego ruchu samochodowego oraz bliskość Warszawy stanowią atuty dla rozwoju turystyki i wypoczynku letniego. Rozwój i poszerzone oferty usług turystycznych i rekreacyjnych przewidują zarówno gminne jak i regionalne plany strategii. Na terenie objętym arkuszem Liw wyznaczono obszary predysponowane do bezpośredniego składowania odpadów obojętnych w granicach powierzchniowego występowania glin zwałowych złodowceń środkowopolskich. Zlokalizowane są na terenie gmin: Stoczek, Liw, Wierzbno, Dobre, Łochów, Korytnica i Jarnice.

Miejsca do ewentualnego składowania odpadów komunalnych można szukać w rejonie między Wielądkami, Roguszyńcem i Wypychami, gdzie w strefie przypowierzchniowej występują ropy pliczeńskie. Pod tym kątem można również rozpoznać tereny w bezpośrednim sąsiedztwie otworów wykonanych w rejonie miejscowości Korytnica i Wola Korytnicka, gdzie stwierdzono występowanie glin zwałowych o dużych miąższościach podścielonych ropy oraz rejon Tończy i Leśników – miejsca występowania glin o dużych miąższościach.

Warunki hydrogeologiczne rozpatrywane pod kątem składowania odpadów są korzystne. Poziomy wodonośne są dobrze izolowane od zanieczyszczeń antropogenicznych warstwami osadów słaboprzepuszczalnych. Stopień zagrożenia wód określono na niski i bardzo niski.

Na składowiska odpadów, po uszczelnieniu dna i skarp można rozpatrywać wyrobiska dwóch zaniechanych złóż kruszyw naturalnych: „Zuzułka” i „Świętochów Stary”.

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

- ANDRZEJAK Z., 1983 - Sprawozdanie z prac geologicznych dla określenia możliwości występowania kruszywa naturalnego grubego na terenie gmin: Wierzbno, Suchożebry, Wiśniew, Krzywda. Arch. geol. PG „Polgeol” S.A., Warszawa.
- ANDRZEJAK Z., 1986 - Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego w rejonie: Świętochów Stary. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- CZOCHAL S., 1985 - Studium zaopatrzenia lokalnego przemysłu budowlanego w surowiec ceramiczny i kruszywo naturalne woj. siedleckiego, gmina Korytnica. DZ MUW, Siedlce.
- DĄBROWSKI E., 1957 - Zestawienie wyników wierceń na terenie gromady Zając gmina Węgrów. DZ MUW, Siedlce.
- DĘBOWSKI B., DĘBOWSKA J., 1983 - Karta rejestracyjna złoża piasku w miejscowości Zuzółka gmina Miedzna oraz plan racjonalnej gospodarki złożem. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1970 - Dokumentacja geologiczna w kat. C₂ złoża piasków do produkcji betonów komórkowych „Borzychy-Paplin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- DOMAŃSKA Z., 1983 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż surowców ilastych do produkcji ceramiki cienkościennej na terenie województwa siedleckiego. Arch. geol. PG „Polgeol” S.A., Warszawa.
- FRĄCZEK E., OFICJALSKA D., 1985 - Mapa hydrogeologiczna Polski 1:200 000, arkusz Warszawa Wschód. Wyd. Geol., Warszawa.
- FRĄCZEK E., OFICJALSKA D., 1986 - Objasnienia do mapy hydrogeologicznej Polski 1:200 000, arkusz Warszawa Wschód. Wyd. Geol., Warszawa.
- FYDA. F., 2004- Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego Świętochów Stary I w kat. C₁. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GIENTKA M., MALON A., DYLAŁG J., 2008 – Bilans Zasobów Kopalin i Wód Podziemnych wg stanu na 31.12 . 2007 r. PIG Warszawa.
- GRABOWSKI D. (red.), KUCHARSKA M., NOWACKI Ł., 2007 – Mapa osuwisk i obszarów predysponowanych do występowania ruchów masowych w województwie mazowieckim. Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GRADYS A., 1973 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż piasków do produkcji cegły wapienno-piaskowej przeprowadzonych na terenie powiatu Węgrów, woj. warszawskie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- Instrukcja** opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KARCZEWSKA I., 1975 - Sprawozdanie z prac poszukiwawczych złóż ilów płoceńskich do produkcji cienkościennych elementów ceramiki budowlanej w rejonie Czaplin-Skarżyn pow. Węgrów. Arch. geol. PG „Polgeol” S.A., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków.
- KONDRACKI J., 2002 - Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KORNOWSKA I., 1971 - Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych złóż kruszywa naturalnego w rejonie miejscowości Miedzna i Jarnice, powiat Węgrów. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LICHWA M., 1984a - Studium zaopatrzenia lokalnego przemysłu budowlanego w surowiec ceramiczny i kruszywo naturalne woj. siedleckiego, gmina Łochów. DZ MUW, Siedlce.
- LICHWA M., 1984b - Studium zaopatrzenia lokalnego przemysłu budowlanego w surowiec ceramiczny i kruszywo naturalne woj. siedleckiego, gmina Stoczek. DZ MUW, Siedlce.
- LIRO A. (red.), 1998 - Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wyd. Fund. IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 - atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MADEJSKI C., MADEJSKA E., 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Liw. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOLEK W., PIOTROWSKA K., 2006 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000. PIG 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. Cent. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. PIG Warszawa.
- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002r., poz.1359.

- Rozporządzenie** Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- Stan środowiska** w województwie mazowieckim w roku 2007. Wojewódzka Inspekcja Ochrony Środowiska, 2008, Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1993 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężenia cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P., 1994 – Mapy Radioekologiczne Polski cz. II: Mapa koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SZTROMWASSER E., 2004 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000 ark. Liw z objaśnieniami. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- Ustawa** o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (DzU 07.39.251 z późniejszymi zmianami).
- WOŁKOWICZ S., MALON A., TYMIŃSKI M., (red.), 2009 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2008 r. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WOŚ A., 1999 - Klimat Polski. Wydawnictwo PWN, Warszawa.
- WROTEK K., 1999a - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Liw (491). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WROTEK K., 1999b – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Liw (491). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WROTEK K., 1999c - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Jadów (490). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WROTEK K., 1999d – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Jadów (490). Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.