

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY
OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA
DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1:50 000

Arkusz TARNOGRÓD (925)



Ministerstwo Środowiska



Warszawa 2007

Autorzy: KINGA SAWICKA*, ANDRZEJ BOGACZ *, KRYSTYNA BUJAKOWSKA**,
ANNA BLIŻNIUK***; PAWEŁ KWECKO***,
HANNA TOMASSI –MORAWIEC***

Główny koordynator MGŚP: MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA***

Redaktor regionalny: BOGUSŁAW BĄK***

Redaktor regionalny planszy B: DARIUSZ GRABOWSKI ***

Redaktor tekstu: MARTA SOŁOMACHA***

*Przedsiębiorstwo Geologiczne SA, al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

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

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

ISBN.....

Spis treści

I.	Wstęp (<i>K. Sawicka</i>)	3
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza (<i>K. Sawicka</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>K. Sawicka</i>).....	6
IV.	Złoża kopalin (<i>K. Sawicka</i>)	8
	1. Surowce energetyczne	8
	2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej	11
	3. Kruszywa naturalne	14
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>K. Sawicka</i>)	15
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>K. Sawicka</i>)	17
VII.	Warunki wodne (<i>K. Sawicka</i>).....	19
	1. Wody powierzchniowe.....	19
	2. Wody podziemne.....	20
VIII.	Geochemia środowiska	22
	1. Gleby (<i>A. Bliźniuk, P. Kwecko</i>).....	22
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>K. Bujakowska</i>).....	27
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>A. Bogacz</i>).....	33
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>K. Sawicka</i>).....	36
XII.	Zabytki kultury (<i>K. Sawicka</i>)	40
XIII.	Podsumowanie (<i>K. Sawicka</i>).....	41
XIV.	Literatura	43

I. Wstęp

Arkusz Tarnogród Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 został opracowany w Przedsiębiorstwie Geologicznym SA w Krakowie (plansza A) i w Przedsiębiorstwie Geologicznym Polgeol SA w Warszawie (plansza B). Mapę wykonano zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (Instrukcja..., 2005).

Przy opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Tarnogród Mapy geologiczno-gospodarczej Polski (MGGP) w skali 1:50 000 wykonanym w Zakładzie Geologii Stosowanej GEOSPEC - Katowice w 2002 r. (Heliasz i in., 2002). Opracowanie sporządzono na podkładzie topograficznym w skali 1:50 000 w układzie 1942.

Mapa geośrodowiskowa Polski jest kartograficznym odwzorowaniem występowania kopalin oraz gospodarki złożami, na tle wybranych elementów: hydrogeologii, geochemii środowiska, geologii inżynierskiej oraz ochrony przyrody, krajobrazu i zabytków kultury. Składa się ona z dwóch plansz: plansza A zawiera zaktualizowane treści MGGP, a plansza B – nowe treści dotyczące geochemii środowiska zapisane w warstwie informacyjnej „Ochrona powierzchni Ziemi”, a także w nowej warstwie informacyjnej: składowanie odpadów.

Mapa przeznaczona jest głównie do praktycznego wspomagania regionalnych i lokalnych działań gospodarczych. Służyć ma instytucjom, samorządom terytorialnym i administracji państwowej w podejmowaniu decyzji dotyczących gospodarki zasobami środowiska przyrodniczego oraz w planowaniu przestrzennym. Przedstawione na mapie informacje środowiskowe mogą stanowić pomoc przy wykonywaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami. Mapa może też być przydatna w kształtowaniu proekologicznych postaw lokalnych społeczności oraz w edukacji na wszystkich szczeblach nauczania.

Przy opracowaniu mapy wykorzystano materiały archiwalne zebrane między innymi w Urzędzie Marszałkowskim w Lublinie i Rzeszowie, Lubelskim Urzędzie Wojewódzkim w Wydziale Środowiska i Rolnictwa, Wydziale Ochrony Środowiska Podkarpackiego Urzędu Wojewódzkiego, Starostwie Powiatowym w Biłgoraju i Tomaszowie Lubelskim oraz w Urzędach Gmin i w Centralnym Archiwum Geologicznym w Warszawie. Informacje archiwalne zweryfikowano w trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej.

Mapa posiada wersję cyfrową a dane dotyczące złóż surowców mineralnych zostały przedstawione w postaci kart informacyjnych, opracowanych dla potrzeb komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Arkusze Tarnogród wyznaczają współrzędne 22°30' - 22°45' długości geograficznej wschodniej oraz 50°20' - 50°30' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym omawiany obszar należy do dwóch województw: lubelskiego i podkarpackiego. W granicach województwa lubelskiego mapa obejmuje fragment powiatu biłgorajskiego, w skład którego wchodzi gminy: Biłgoraj, Potok Górny, Biszczka, Księżpol i Tarnogród. W obrębie województwa podkarpackiego, teren mapy obejmuje część powiatu niżańskiego (gmina Harasiuki), oraz leżajskiego (północno-wschodnia część gminy Kuryłówka).

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski (Kondracki, 1998), obszar arkusza położony jest w obrębie podprovincji Podkarpacie Północne, w makroregionie - Kotlina Sandomierska (fig.1). Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej, objęte arkuszem to: na północy Równina Biłgorajska, w części centralnej i południowej – Płaskowyż Tarnogrodzki, a w południowo – zachodniej części Dolina Dolnego Sanu. Równina Biłgorajska i Płaskowyż Tarnogrodzki stanowią rozległe obszary wysoczyzn morenowych, porozcinanych dolinkami i parowami, co świadczy o intensywnych procesach erozji i denudacji. Rzeźbę urozmaicają łagodne obniżenia o charakterze dolin, wykorzystane przez niewielkie cieki. Pola piasków przewianych i wydm pokrywają akumulacyjny, nadzalewowy taras Tanwi i Łady. Formy te niekiedy osiągają znaczne wysokości, w okolicach Rudy Solskiej i Majdanu Starego wynoszą 200 – 225 m n.p.m. Równoleżnikowa dolina Tanwi zajmuje rozległą, piaszczystą powierzchnię, wyraźnie oddziela Płaskowyż Tarnogrodzki od Równiny Biłgorajskiej. Dno doliny miejscami osiąga 1,5 km szerokości i jest bogate w podcięcia erozyjne, długie krawędzie oraz zabagnione starorzecza.

Obszar Doliny Dolnego Sanu obejmuje rzekę San wraz z systemem tarasów rzecznych.

Piaski rzeczne w postaci tarasów akumulacyjnych występują do 20 m powyżej zwierciadła wody w rzece. Na tarasach nadzalewowych występują miejscami wydmy.

Klimat na omawianym terenie kształtują głównie masy powietrza kontynentalnego. Średnia temperatura roku wynosi 7,6°C, temperatura lipca wynosi 18°C, a stycznia spada poniżej -4°C. Dominują wiatry z kierunku zachodniego. Średnia roczna suma opadów kształtuje się na poziomie 748 mm.

Na obszarze objętym arkuszem Tarnogród, około 30% powierzchni zajmują lasy rosnące na glebach piaszczystych i piaszczysto – gliniastych. Gleby chronione klas bonitacyjnych III i IV (bielicowe, płowe, brunatne) stanowią około 30% powierzchni terenu.

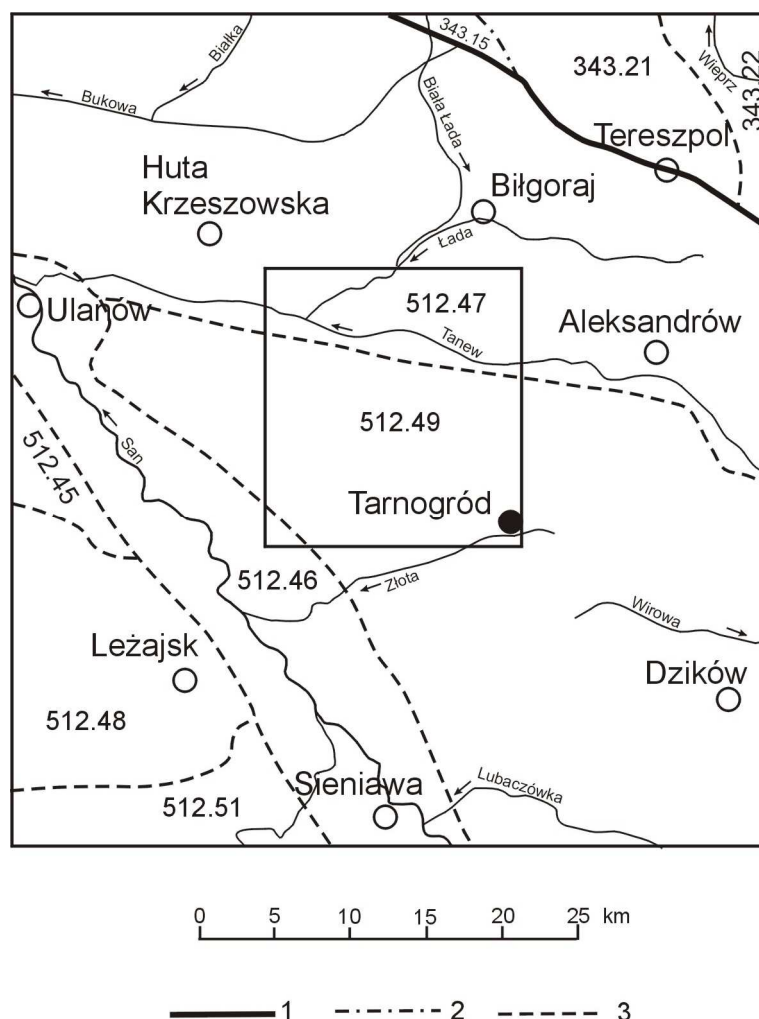


Fig. 1. Położenie arkusza Tarnogród na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (1998)

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

Mezoregiony Wyżyny Lubelskiej: 343.15 – Wzniesienia Urzędowskie

Mezoregiony Rostocza: 343.21 – Rostocze Zachodnie, 343.22 – Rostocze Środkowe

Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.45 – Równina Tarnobrzaska, 512.46 – Dolina Dolnego Sanu, 512.47 – Równina Biłgorajska, 512.48 – Płaskowyż Kolbuszowski, 512.49 – Płaskowyż Tarnogrodzki, 512.51 – Pradolina Podkarpacka

Omawiany obszar ma przede wszystkim charakter rolniczy. Jedynym miastem jest Tarnogród, położony w południowo-wschodniej części mapy, w którym nie ma dużych zakładów przemysłowych. Istnieją jedynie niewielkie zakłady przetwórstwa rolno-spożywczego: „Kapka” SC i PPU „Tarbex” oraz zakłady użyteczności publicznej. W północno-zachodniej części arkusza, w gminie Harasiuki znajduje się Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „Ceramika Harasiuki SA”, dla którego bazą surowcową jest złożo iłów mioceńskich „Harasiuki”.

W gospodarce wyżej wymienionej gminy, dzięki walorom krajobrazowo-przyrodniczym, znaczącą rolę odgrywa agroturystyka. Rozwojowi funkcji turystycznej i wypoczynkowej sprzyjają podejmowane w ostatnich latach inwestycje – budowa stacji uzdatniania wody, oczyszczalnia ścieków i kanalizacji. Bogate zasoby gazu ziemnego i występowanie wód mineralnych, są

szansą rozwoju gminy Biszczka. Na terenie gminy funkcjonuje Gospodarstwo Rolne Korporacji Finansowej w Lublinie, gospodarujące na powierzchni około 500 ha.

Przez teren arkusza przebiegają dwa szlaki komunikacyjne. Są to: na wschodzie droga nr 835 Lublin - Biłgoraj - Tarnogród - Przeworsk, a na południu droga nr 863 Cieszanów - Tarnogród - Kopki.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru arkusza Tarnogród przedstawiono na podstawie „Szczegółowej mapy geologicznej w skali 1:50 000, arkusz Tarnogród” (Popielski, 1991; Popielski, Kurkowski, 1992).

Omawiany obszar położony jest w centralnej części Kotliny Sandomierskiej obejmującej północną część Zapadliska przedkarpackiego. Obszar ten budują osady miocenne wykształcone jako ropy, ropywce, ropy ilaste z przewarstwieniami piaskowców, tak zwane „ropy krawieckie” (sarmat), zalegające na sfałdowanych utworach paleozoiku.

Położenie arkusza na tle szkicu geologicznego regionu pokazuje fig. 2 (Marks i in., 2006).

Osady miocenu na obszarze arkusza osiagają miąższość od 750 m w północno – zachodniej części do 1200 m w południowo – wschodniej. Są to jedyne utwory neogenu odsłaniające się na powierzchni spod ciennej pokrywy osadów czwartorzędowych. Stropowa część ropy widoczna jest w wyrobiskach cegielni Harasiuki. Ciemnoszare ropy, niżej przechodzą w ropy ropykowe, lokalnie z wkładkami mułowców i piaskowców, co wskazuje na deltowy charakter całej serii. Z miocenem (sarmat) związane są także wielohoryzontowe, warstwowe złoża gazu, występujące w piaskowcowych i piaskowcowo-mułowcowych pakietach. Utworami uszczelniającymi są ropy ilaste, ilasto-mułowcowe, występujące w postaci ciennej przewarstwień.

Pokrywa osadów czwartorzędowych wykazuje znaczne różnicowanie ze względu na deniwelację podłoża i urozmaiconą powierzchnię. Obszar Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, przedstawia się jako jeden nieciągły poziom glin zwałowych, któremu towarzyszą piaski i żwiry fluwioglacjalne zlodowaceń południowopolskich. Gliny zwałowe, występujące na dużych powierzchniach wysoczyznowych osiagają miąższość od kilku do 10 m. Grubość serii piaszczysto-żwirowych jest różnicowana i nie przekracza 20 m. Wzniesienia Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, szczególnie w części południowej, pokryte są 1-2 metrową warstwą piasków pylastych - lessopodobnych.

Osady zlodowaceń środkowopolskich wykształcone jako drobnoziarnista seria piaszczysta, w spągu której miejscami występuje warstwa mułków, zajmują duże powierzchnie.

Podobnie wykształcone są osady zlodowaceń północnopolskich budujące tarasy nadzalewowe o wysokości od 6 do 15 m n.p. rzeki. W strefach dolin rzecznych – Tanwi i Łady na północy oraz Borowiny i Złotej na południu, przeważają osady piaszczysto-mułkowe. Ich sumaryczna miąższość dochodzi do 20-30 metrów. W spągu serii dolinnych przeważają piaski z przewarstwieniami żwirów, przechodzące ku górze w serie piaszczysto-mułkowe oraz mułkowe (zastoiskowe). Wydmy i pola piasków przewianych przykrywają wyżej opisany taras nadzalewowy w północno – zachodniej części arkusza. Wały wydymowe w dolinie Tanwi i Łady osiągają wysokość do 15 m.

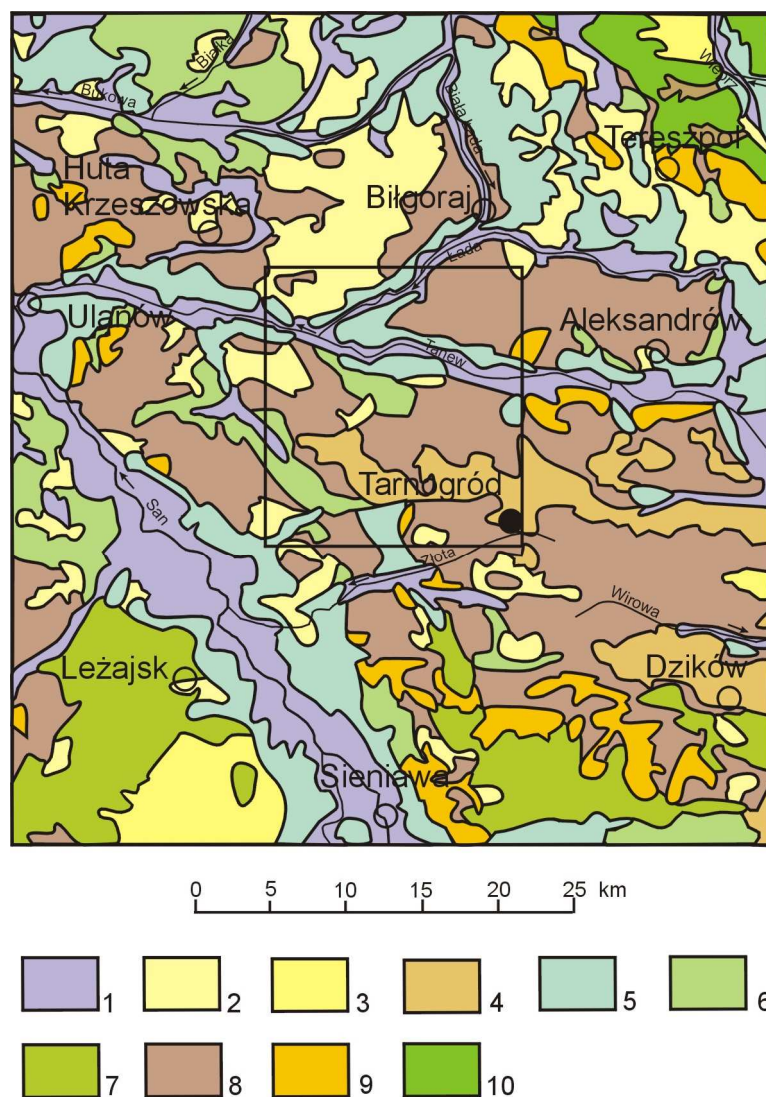


Fig. 2. Położenie arkusza Tarnobrzeg na tle szkicu geologicznego regionu wg L. Marksa, A. Bera, W. Gogołka, K. Piotrowskiej (red.) (2006)

Czwartorzęd; holocen: 1 – piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły; plejstocen – holocen: 2 – piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 3 – lessy, 4 – lessy piaszczyste i pyły lessopodobne; plejstocen: zlodowacenia północnopolskie: 5 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia środkowopolskie: 6 – piaski, żwiry i mułki rzeczne; zlodowacenia południowopolskie: 7 – piaski i żwiry sandrowe, 8 – gliny zwałowe, ich zwietrzliny oraz piaski i żwiry lodowcowe. Neogen; miocen: 9 – wapienie organodetrytyczne, siarkonośne, żwiry, piaskowce i gipsy. Kreda górna: 10 – wapienie, kreda piaszcząca z krzemieniami, opoki, margle, wkładki piaskowców i gezy.

U schyłku zlodowacenia północnopolskiego w korytach rzek sedymentowały piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych. W zakolach i meandrach dolin tych rzek występują mułki i ły z domieszką piasków (mady) tarasów zalewowych 3-5 m n.p.rz. Większe starorzecza i misy deflacyjne wypełnione są torfami o miąższości do 3 metrów. W obrębie bocznych dolin a także w zabagnionych obniżeniach holocenów tarasów zostały wydzielone piaski humusowe.

IV. Złoża kopalin

W obrębie arkusza Tarnogród udokumentowanych jest obecnie 12 złóż kopalin. Są to 3 złoża kopaliny podstawowej - gazu ziemnego i 9 złóż kopalin pospolitych: 5 kopalin ilastych, 3 złoża kruszyw naturalnych, 1 złoża piasków kwarcowych do produkcji wyrobów sili-katowych (Przeniosło, Malon (red.), 2006). Charakterystykę gospodarczą oraz klasyfikację złóż przedstawiono w tabeli 1.

1. Surowce energetyczne

Występowanie gazu ziemnego na obszarze arkusza związane jest z utworami neogén-skimi (mioceńskimi). Złoża tu występujące należą do złóż warstwowych, wielohoryzonto-wych, których formowanie odbywało się wskutek migracji lateralnej wzdłuż porowatych po-ziomów, izolowanych nieprzepuszczalnymi skałami, częściowo przy udziale migracji wzdłuż pionowych powierzchni dyslokacyjnych. Gaz zakumulowany w utworach mioceńskich Zapa-dliska Przedkarpackiego jest bardzo dobrym surowcem energetycznym. Jest to gaz wysoko-metanowy, o niewielkiej zawartości azotu i wysokiej wartości opałowej. Na opisywanym obszarze gaz ziemny udokumentowano w polach złożowych: „Biszczka”, „Tarnogród - Wola Różaniecka”, oraz „Księżpol”.

Akumulacja gazu w złożu „Biszczka”, udokumentowanym w kat. B i C (Oleszkiewicz, 1998) związana jest z sześcioma horyzontami w obrębie utworów sarmatu (miocen). Miąż-szość horyzontów złożowych na obszarze 541 ha wynosi od 1,5 do 16 m. Najpłytszy horyzont gazonośny zalega na głębokości 508 m, najgłębszy sięga 877 m. Skład chemiczny gazu jest typowy dla złóż z Zapadliska Przedkarpackiego. Jest to gaz wysokometanowy, gdzie udział CH₄ (metanu) sięga 98,7–99,6%. Podrzednymi domieszkami są etan, azot i węglowodory ciężkie. Wartość opałowa gazu wynosi 37,38–37,77 MJ/Nm³.

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys. t, tys. m ³ *, mln. m ³ **)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. t, tys. m ³ *, mln. m ³ **)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				według stanu na rok 31.12.2005 (Przeniosło, Malon, 2006)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Bidaczów	p	Q	366	C* ₁	N	0	Sd, Sb	4	A	-
2	Harasiuki	i(ic)	Ng	3869*	C ₁ +B	G	26*	Scb	4	A	-
3	Wola Dereźniańska	p	Q	616	C* ₁	Z	0	Sd	4	A	-
4	Biszcz	G	Ng	259 000**	B, C	G	0	E	2	A	-
5	Tarnogród - Wola Różaniecka*	G	Ng	253, 65**	C	G	1,56**	E	2	A	-
6	Kulno-rejon Leżajska**	pki	Q	1992*	C ₁ +B	G	36*	Sb	3	B	L, K
7	Tarnogród	i(ic)	Ng	56*	C* ₁	Z	0	Scb	4	B	Gl
8	Tarnogród I*	i(ic)	Ng	11 526*	C ₁ +C ₂	N	0	Scb	4	B	Gl
9	Bidaczów Stary	p	Q	149	C ₁	G	0	Sd, Sb	4	A	-
10	Harasiuki 2	i(ic)	Ng	189*	C ₁ +B	G	10*	Scb	4	A	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Zanie - Książpol	i(ic),g(gc)	Ng/Q	67*	C ₁	G	0	Scb	4	A	-
12	Książpol	G	Ng	265**	C	G	0	E	2	A	-

Rubryka 2: - * złoża kontynuuje się na arkuszu Aleksandrów (926); ** złoża kontynuuje się na arkuszu Ulanów (924),

Rubryka 3: - G – gaz ziemny, p – piaski, pki – piaski kwarcowe o innym zastosowaniu (do produkcji cegły wapienno-piaskowej), i(ic) – iły ceramiki budowlanej, g(gc) – gliny ceramiki budowlanej;

Rubryka 4: - Q – czwartorzęd, Ng – neogen;

Rubryka 6: - kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopalin stałych – B, C₁, C₂; kopalin płynnych: gazu ziemnego - B ,C; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁;

Rubryka 7: - złoża: **G** – zagospodarowane, **N** – niezagospodarowane, **Z** – zaniechane;

Rubryka 9: - kopaliny skalne: Scb – ceramiki budowlanej, Sd – drogowe, Sb – budowlane, E – kopalina energetyczna;

Rubryka 10: - złoża: **2** – skoncentrowane w określonym regionie; **3** – rzadkie tylko w regionie, w którym występuje dokumentowane złożo; **4** – powszechne, licznie występujące, łatwo dostępne;

Rubryka 11: - złoża: **A** – mało konfliktowe, **B** – konfliktowe;

Rubryka 12: - **L** – ochrona lasów, **K** – ochrona krajobrazu, **GI** – ochrona gleb

Złoże „Książpol” udokumentowane zostało w kat. C na wschód od złoża „Biszcz” (Turk, 2003). Akumulacja gazu występuje w siedmiu horyzontach gazonośnych w utworach piaszczysto-łupkowych sarmatu (miocen), na głębokościach od 741 do 849 m, przy czym dokumentacją objęto sześć horyzontów. Miąższość warstwy gazonośnej w obrębie horyzontów wynosi od 0,25, do 9,13 m. Gaz ziemny występujący w tym złożu cechuje wysoka zawartość metanu, w granicach od 99,01 do 99,64% oraz niska zawartość azotu w przedziale od 0,216 do 0,87 %. Wartość opałowa gazu wynosi 35,60–37,80 MJ/Nm³.

W południowo-wschodniej części arkusza znajduje się fragment złoża „Tarnogród-Wola Różaniecka”, które w przeważającej części występuje na obszarze sąsiedniego arkusza Aleksandrów. Złoże zostało udokumentowane w kat. C (Stolarczyk, 1987) na powierzchni 1626 ha (około 500 ha znajduje się w granicach arkusza Tarnogród). Cztery horyzonty gazonośne występują w obrębie utworów badenu górnego i sarmatu (miocen) w kilku poziomach piaszczystych, średnio na głębokości 938-1113 m. Jest to gaz wysokometanowy, w którym udział CH₄ sięga 93,38–98,67%. Wśród domieszek zwraca uwagę udział azotu w wysokości 1,14 do 6,42%. Wartość opałowa gazu wynosi 36,8–38,72 MJ/Nm³.

Złoża gazu ziemnego zostały zaliczone: z uwagi na ich ochronę do klasy 2 – rzadko występujących w skali kraju, skoncentrowane w określonym regionie, z uwagi na konfliktowość ze środowiskiem do małokonfliktowych – klasy A, możliwych do zagospodarowania bez większych ograniczeń.

2. Surowce ilaste ceramiki budowlanej

Na omawianym obszarze złoża kopalin ilastych do wyrobów ceramiki budowlanej wiążą się głównie z płytko leżącym kompleksem iłów krakowieckich wieku neogeńskiego, sporadycznie razem z przykrywającymi je czwartorzędowymi glinami zwałowymi. Udokumentowano tu 5 złóż iłów: „Harasiuki”, „Harasiuki 2”, „Tarnogród”, „Tarnogród I” i „Zanie-Książpol”. Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin ilastych zostały przedstawione w tabeli 2.

Złoże „Harasiuki” znajduje się w północno-zachodniej arkusza, w okolicach wsi Łazory. Udokumentowane zostało w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości surowca w kat. B kilkoma dokumentacjami i dodatkami do dokumentacji (Merle, 1984; Jaros, 1992; Kowalik, 1996, 2000; Frankiewicz, 2004, 2005a, b). Kopalinę stanowią iły krakowieckie o zasobach 3 869 tys. m³ udokumentowane w dwóch polach o łącznej powierzchni 15,3 ha. Nadkład nad złożem, wynoszący pierwotnie na polu A (północnym) od 0,0 do 7,0 m, na polu B (południowym) od 0,1 do 4,0 m występuje tylko na polu B; na polu A, objętym eksploatacją został usu-

nięty. Iły o średniej miąższości 4,3 m charakteryzują się niską zawartością margla, wodą zarobową w granicach 28,4–35,7%, a tworzywo ceramiczne po wypaleniu w temperaturze 950°C, wykazuje stosunkowo wysoką wytrzymałością wyrobów na ściskanie – do 26 MPa i dużą nasiąkliwość wyrobów – do 21 %.

Złoże „Harasiuki 2” o powierzchni 1,97 ha i zasobach 189 tys. m³ zostało wydzielone z pola B złoża „Harasiuki”, w jego południowej części (Frankiewicz, 2005a). Powodem podziału złoża były trudności pozyskania prawa do korzystania z nieruchomości gruntowych na całym udokumentowanym obszarze. Złoże posiada korzystne parametry górnicze: średnia grubość nadkładu wynosi 1,4 m, a miąższość złoża mieści się w granicach od 9,8 do 11,5 m. Parametry jakościowe kopaliny, zbliżone do parametrów złoża „Harasiuki”, pozwalają na produkcję wyrobów ceramiki budowlanej.

Złoże „Zanie-Księżpol” znajdujące się w północno-wschodniej części arkusza zostało udokumentowane w kat. C₁ (Sierant, 2004) na potrzeby lokalne. Powierzchnia złoża wynosi 1,39 ha, zasoby 67 tys. m³. Kopalinę stanowią występujące w stropie czwartorzędowe gliny pylaste oraz iły krakowieckie rozpoznane do głębokości 5,0 m. Właściwości technologiczne iłów są znacznie korzystniejsze niż glin. Kopalina ilasta charakteryzuje się zawartością wody zarobowej od 24,0 do 34,0%, skurczliwością wysychania od 6,0 do 9,3%, natomiast parametry gotowych wyrobów po wypale w temperaturze 950°C wynoszą: nasiąkliwość 13-30%, wytrzymałość na ściskanie 17,1-55,6 MPa. Iły stanowią dobry surowiec do produkcji cegły pełnej klasy 150 i do produkcji wyrobów cienkościennych, gliny czwartorzędowe mogą być używane do produkcji cegły pełnej klasy 75-100.

W południowo-wschodniej części arkusza występują dwa złoża surowców ilastych – „Tarnogród” oraz Tarnogród I”, które w niewielkim fragmencie przechodzą na sąsiedni arkusz Aleksandrów.

Złoże „Tarnogród” zostało udokumentowane w 1961 roku w formie karty rejestracyjnej (Bartnik, 1961). Kopalinę stanowią utwory neogeńskie (mioceńskie), w przewadze ilaste, z przewarstwieniami mułowców i rzadziej - piaskowców. Serię złożową o miąższości 4,6–6,8 m udokumentowano na powierzchni 1,8 ha. Nadkład stanowi gleba o grubości od 0,1 do 0,4 m. Horyzont wodonośny znajduje się poniżej serii złożowej. Kopalina ilasta cechuje się następującymi parametrami jakościowymi: woda zarobowa 35,5–37,0% i skurczliwość wysychania 6,7–7,1%, zaś tworzywo ceramiczne wypalone w temp. 950°C charakteryzuje: nasiąkliwość śr. 19,7% i wytrzymałość na ściskanie max 20,4 MPa.

Złoże „Tarnogród I” (Gad, 1992), o powierzchni 47,3 ha, znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie poprzedniego złoża. Udokumentowane w kategorii C₁ + C₂, zasoby złoża wyno-

szą 11 526 tys. m³. Seria złożowa ma miąższość od 14 do 37,5 m. Zmiennej grubości nadkład, o miąższości od 0,5 do 5,6 m tworzą gliny zwałowe i piaski deluwialne. Kopalina cechuje się niską zawartością margla - 0,1%, wodą zarobową śr. 29,53%, skurczliwością wysychania 7,8%, a tworzywo ceramiczne wypalone w temp. 950°C wykazuje nasiąkliwość 16,47%, porowatość 29,73% i wytrzymałość na ściskanie 24,4 MPa.

Wszystkie złoża kopalin ilastych ceramiki budowlanej są niezawodnione, występowanie wody ma jedynie charakter lokalny, związany z obecnością wkładek piaszczystych w stropie. W wyrobisku mogą występować wody opadowe.

Tabela 2

**Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kopalin ilastych
ceramiki budowlanej**

Parametry	Nazwa złoża						
	Harasiuki		Harasiuki 2	Tarnogród	Tarnogród I	Zanie - Książpol	
	Pole A	Pole B				gliny (Q)	ił y (Ng)
Parametry złożowe:							
powierzchnia złoża (ha)	6,29	9,0	1,97	1,8	47,3	1,39	
miąższość złoża (m)	4,2-5,8 śr. 4,3		9,8-11,5 śr. 10,2	4,6-6,8 śr. -	14,0-37,5 śr. 25,8	4,2-5,0 śr. 4,6	
grubość nadkładu (m)	0,0-7,0 śr. -	0,1-4,0 śr. 1,4	śr. 1,4	0,1-0,4 śr. -	0,5-5,6 śr. 2,07	0,0-0,8 śr. 0,8	
stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża N/Z	0,25	0,01	0,15	0,06	0,08	0,17	
Parametry jakościowe kopaliny:							
zawartość margla (%)	0,0-0,12	0,0-0,12	0,0-0,12	*	0,0-0,4 śr. 0,1	śr. 1,0	śr. 0,1
woda zarobowa (%)	28,4-35,7	29,05-41,37	29,05-41,37	35,5-37,0 śr. -	26,07-32,3 śr. 29,53	śr. 24,5	24,0-34,0; śr. 28,2
skurczliwość wysychania (%)	7,1-9,3	7,2-11,6	7,2-11,6 śr. 8,3	6,7-7,1 śr. -	7,8-10,0 śr. 8,5	śr. 4,7	6,0-9,3 śr. 7,3
Parametry jakościowe wyrobu:							
nasiąkliwość (%)	16,8-21,0	12,86-20,18	12,9-20,2 śr. 18,1	śr. 19,7	15,1-18,8 śr. 16,5	20,2-29,3; śr. 20,6 ¹⁾	13,0-30,0; śr. 21,5
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	13,0-23,0	15,0-26,0	15,0-26,0 śr. 18,6	max 20,4	13,3-42,0 śr. 24,4	19,6-30,6; śr. 23,5 ¹⁾	17,1-55,6; śr. 36,4
Temperatura wypalania (°C)	950	950	950	950	950	960	950
zastosowanie wg dokumentacji	ceramika budowlana					cegła pełna	cegła pełna; wyroby cienkościenne

* - nie badano

Złoża surowców ilastych z punktu widzenia ich ochrony zostały zaliczone do klasy 4 – powszechnych – licznie występujących, łatwych do zagospodarowania, a z punktu widzenia ochrony środowiska złoża „Harasiuki”, „Harasiuki 2” i „Zanie – Książpol” do klasy A- mało-

konfliktowych, zaś złoża w rejonie Tarnogrodu do klasy B – konfliktowych, z uwagi na występowanie gleb chronionych

3. Kruszywa naturalne

Złoża kruszywa naturalnego na obszarze omawianego arkusza skoncentrowane są w jego północnej części pomiędzy Bidaczowem i Wolą Dereźniańską. Związane są one z występowaniem osadów eolicznych.

W obrębie wydym udokumentowane zostały 3 złoża: „Bidaczów” (Szymańska, 1990), „Wola Dereźniańska” (Giza i in., 1977) oraz „Bidaczów Stary” (Czaja-Jarzmik, 2005). Złoża te charakteryzują się wysoką zawartością ziarn o średnicy do 2 mm (punktem piaskowym) – około 100 %, niską zawartością pyłów mineralnych i brakiem zawartości zanieczyszczeń obcych. Kopalina wykorzystywana może być na potrzeby budownictwa i drogownictwa.

Złoża posiadają korzystne parametry geologiczno-górnice: nadkład ograniczony do warstwy glebowej, kilkumetrową miąższość złoża i brak zawodnienia. Jedynie w złożu „Wola Dereźniańska” spąg serii złożowej znajduje się poniżej zwierciadła wód gruntowych, co powoduje częściowe jej zawodnienie. Zasoby tych złóż są niewielkie, od 149 tys. t w złożu „Bidaczów Stary” do 616 tys. t w „Woli Dereźniańskiej” i mają znaczenie jedynie lokalne.

Złoża kruszywa naturalnego z punktu widzenia ich ochrony zostały zaliczone do klasy 4 – powszechnych, licznie występujących, łatwo dostępnych, a z punktu widzenia ochrony środowiska do klasy A – małokonfliktowych.

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż piasków oraz sposób przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż kruszywa naturalnego

Parametry	Złoża		
	Bidaczów	Bidaczów Stary	Wola Dereźniańska
powierzchnia złoża (ha)	4,5	1,6	5,0
miąższość złoża (m)	2,0-8,5 śr. 4,06	2,3 – 9,7 śr. 5,78	1,3 – 11,8 śr. 6,45
grubość nadkładu (m)	0,0-0,2 śr. 0,1	0,0 - 0,2 śr. 0,1	śr. 0,2
stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża	0,02	0,1	0,03
punkt piaskowy (zawartość ziarn < 2 mm) (%)	96,8 – 100 śr. 99,6	śr. 100	99,8 – 100 śr. 99,98
zawartość pyłów mineralnych (%)	1,4 – 4,0 śr. 3,05	0,5– 0,7 śr. 0,6	0,6 – 2,8 śr. 1,16
zawartość zanieczyszczeń obcych (%)	brak	brak	brak

Na obszarze arkusza Tarnogród, w południowo-zachodniej części, znajduje się niewielki fragment złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Kulno - rejon Leżajska”, o zasobach w kat. C₁ z rozpoznaniem jakości w kat. B w ilości 1 992 tys. ton (Urbańska, 1992). Miąższość kopaliny waha się od 2,0 m do 14,5 m, przy nadkładzie o grubości 0,1 m, jaki stanowi gleba. Zawartość SiO₂ wynosi od 87,0 do 96,0%, (średnio 94,0%), a zanieczyszczeń ilastych śr. 10%. Złoże piasków kwarcowych z punktu widzenia jego ochrony zaliczone zostało do klasy 3 - rzadkie tylko w regionie, w którym występuje, biorąc pod uwagę ochronę środowiska do klasy B-konfliktowych, ze względu na ochronę lasów i krajobrazu.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Przemysł wydobywczo-przetwórczy na obszarze arkusza Tarnogród wiąże się z eksploatacją gazu ziemnego i surowców skalnych.

Gaz ziemny eksploatowany jest w trzech udokumentowanych tu złożach: „Biszczka”, „Tarnogród-Wola Różaniecka” i „Księżpol”.

Złoże gazu ziemnego „Biszczka”, zostało udokumentowane w 1998 roku, a koncesję na rzecz Oddziału Sanockiego PGNiG SA wydano w 2001 roku, określając jej ważność na 25 lat. W koncesji określono wielkość obszaru złożowego, obszaru górniczego i terenu górniczego o powierzchni 541,4 ha. Eksploatacja gazu odbywa się trzema otworami w ramach Kopalni Żołynia, z głębokości 508–877 m.

Od 1993 roku na podstawie koncesji udzielonej na 25 lat eksploatowane jest złoże gazu ziemnego „Tarnogród-Wola Różaniecka”, również przez Kopalnię Żołynia, należącą do Oddziału Sanockiego PGNiG SA. Powierzchnia obszaru złożowego wynosi 1626,6 ha, natomiast obszaru i terenu górniczego 1827,7 ha. Otwory eksploatacyjne znajdują się poza terenem arkusza Tarnogród, gaz z tego złoża zaspokaja potrzeby miasta Tarnogród, a także kilku okolicznych wsi.

Koncesja na wydobywanie gazu ziemnego ze złoża „Księżpol” udzielona została Polskiemu Górnictwu Naftowemu i Gazownictwu SA w Warszawie przez Ministra Środowiska na okres 20 lat. Dla złoża wyznaczony został obszar i teren górniczy o powierzchni 409 ha. Eksploatacja gazu odbywa się dwoma otworami, z głębokości 740-865 m. Kopalina ta jest bardzo dobrym surowcem energetycznym, ze względu na wysoką wartość opałową (35,60-37,80 MJ/m³) oraz brak domieszek szkodliwych (siarkowodór, hel).

Eksploatacja surowców ilastych na obszarze arkusza Tarnogród dotyczy obecnie trzech złóż.

Wydobywanie ilów ze złoża „Harasiuki” trwa od 1966 roku. Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „Ceramika Harasiuki” Sp. z o.o. dysponuje koncesją od 1993 roku. Z uwagi na przekształcenia formalne koncesjodawcy oraz powiększenie obszaru eksploatacji, koncesja była kilkakrotnie zmieniana. Obecnie obowiązująca koncesja wydana przez Wojewodę Podkarpackiego jest ważna do 2010 r. Powierzchnia obszaru górnictwa obejmującego pole A (północne) w granicach ustalonych decyzją z dnia 12.11.2003 r. wynosi 4,63 ha, a terenu górnictwa 13,23 ha. W pobliżu południowej granicy wyrobiska przebiega droga powiatowa, co ogranicza możliwość prowadzenia eksploatacji w tej strefie. Pole B (południowe) jest niezagospodarowane.

Wydobywanie ilów ze złoża „Harasiuki 2”, wydzielonego z południowej części pola B złoża „Harasiuki”, prowadzi Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „Ceramika Harasiuki” Sp. z o.o. na podstawie koncesji udzielonej przez Starostę Nizańskiego, obowiązującej do 2015 r. Eksploatacja odbywa się w granicach obszaru górnictwa o powierzchni 1,97 ha i terenu górnictwa o powierzchni 2,47 ha. Kopalina przerabiana jest w pobliskiej cegielni. Przedsiębiorstwo produkuje na miejscu szereg wyrobów ceramiki budowlanej – pustaki: modularne (tzw. maxy), Ackermana, stropowe, dymowe, wentylacyjne, do ścian działowych, a ponadto cegły modularne, cegły kratówki, dziurawkę i cegłę pełną. Ponadto produkowane są wszystkie elementy stropu gęstożebrowego Ceram 45 B.

Złoże „Zanie-Księżpol” zostało uruchomione w 2005 roku. Koncesja na wydobywanie kopaliny ze złoża udzielona przedsiębiorcy - Zakładowi Ceramiki Budowlanej – Henryk Mielnik, obowiązuje do 2015 r. Dla złoża utworzono obszar i teren górnictwa o powierzchni 0,742 ha. Koncesją objęta jest północna część udokumentowanego złoża, teren ten jest przeznaczony w planie zagospodarowania dla potrzeb cegielni. Przeróbka kopaliny (produkcja cegły zwykłej) odbywa się w miejscowej cegielni zlokalizowanej na południe od złoża.

W złożu „Tarnogród” eksploatacja ilów na potrzeby zlokalizowanej na miejscu cegielni była prowadzona od 1962 roku. Z uwagi na wyczerpanie zasobów eksploatacja została formalnie zaniechana w 1997 roku. Dodatek rozliczeniowy zasobów nie został wykonany. Obecnie wyrobisko wykorzystywane jest do składowania odpadów powiertniczych.

W położonym w sąsiedztwie i udokumentowanym na potrzeby poprzedniego właściciela cegielni, złożu „Tarnogród I”, eksploatacja dotychczas nie została podjęta.

Eksploatacja kruszywa naturalnego na obszarze arkusza prowadzona jest tylko w jednym złożu „Bidaczów Stary”. Użytkownikiem złoża jest Zakład Usług Betoniarskich w Biłgoraju, który posiada koncesję na wydobywanie piasku do 2015 r. Wyznaczony obszar górnictwa o powierzchni 1,61 ha pokrywa się z granicami złoża, powierzchnia terenu górn-

czego wynosi 2,1 ha. Wydobywana kopalina wykorzystywana jest bez przeróbki dla celów budowlanych i drogowych tj. do betonów, zapraw budowlanych, nawierzchni drogowych.

Nie rozpoczęto także eksploatacji kruszywa ze złoża „Bidaczów”, mimo wydanej przez Wojewodę zamojskiego w 1993 roku koncesji. Ze względów formalnych koncesja została wygaszona w 2001 roku decyzją Wojewody lubelskiego.

Ze złoża „Wola Dereźniańska” kruszywo było wydobywane na niewielką skalę w latach 80. Na początku lat 90. eksploatacja została zaniechana. Na terenie wyrobiska nie podjęto żadnych prac rekultywacyjnych, uległo ono z czasem samoistnej rekultywacji.

Złoże piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Kulno-rejon Leżajska”, niewielkim fragmentem wchodzące na obszar arkusza, eksploatowane jest przez firmę Silikaty Leżajsk sp. z o.o., która posiada koncesje na wydobycie do 2024 r. Wyrobisko eksploatacyjne zlokalizowane jest poza granicami arkusza.

W czasie wizji terenowej na omawianym terenie zlokalizowano kilka małych odkrywek, głównie w rejonie występowania wydym (północna część arkusza), z których okoliczni mieszkańcy wydobywają okresowo piasek na potrzeby własne. Miejsca te na mapie zaznaczono jako punkty występowania kopaliny.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Perspektywy udokumentowania nowych złóż kopalin skalnych na terenie arkusza Tarnogród dotyczą kruszywa naturalnego i surowców ilastych. Opierając się na budowie geologicznej udokumentowanych dotychczas złóż, Szczegółowej mapie geologicznej Polski w skali 1:50 000 i objaśnieniach do niej (Popielski, 1991; Popielski, Kurkowski, 1992) oraz wizji terenowej wyznaczone zostały obszary perspektywiczne występowania kopalin. Brak badań jakości kopaliny w tych obszarach jest powodem nie wyznaczenia obszarów prognostycznych.

Zasoby perspektywiczne w zakresie złóż kruszywa naturalnego można wiązać z występowaniem piasków i żwirów budujących tarasy nadzalewowe Tanwi i Łady (na północy) oraz Złotej (na południu), jak również wydym rozwiniętych na piaszczystych tarasach nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich. Wały wydymowe osiągają wysokość do 15 m.

Większe nagromadzenia piasków wydymowych o kilkumetrowej miąższości znajdują się w północnej i południowej części arkusza. Na północy obszary perspektywiczne dla złóż piasku zostały wyznaczone w rejonie Bidaczowa i Rudy Solskiej. Przy zachodniej granicy arkusza, potencjalne obszary złożowe tego typu występują na zachód od miejscowości Gózd Lipiński oraz w południowej części obszaru w okolicy Jastrzębca i na południe od Szyszkowa.

Znaczenie surowcowe mogą mieć także piaski ze żwirami lodowcowe i wodnolodowcowe ze zlodowaceń południowopolskich, o odpowiedniej miąższości. Obszary perspektywiczne

dla tego typu utworów wyznaczono w okolicach Potoku Górnego na zachodzie i Bukowiny I na wschodzie. Lokalne znaczenie mogą mieć także piaski rzeczne ze złodowaceń środkowopolskich, dla których perspektywy wyznaczono w rejonie miejscowości Wólka Łbiska.

W północno-wschodniej części mapy, w rejonie miejscowości Dereźnia Majdańska prowadzone były badania geologiczno-poszukiwawcze za złożami piasków i żwirów (Flisowska, 1971). Badania te zakończyły się wynikiem negatywnym. Nawiercone utwory piaszczyste były zaglinione, z pojedynczymi ziarnami żwiru. Miąższość ich wynosiła od 0,4 do 1,7 m. Kolejne badania zwiadowczo-geologiczne za kruszywem prowadzono w rejonie miejscowości Wólka Łamana. Dotyczyły one fragmentu obszaru w południowo-zachodniej części mapy. Uzyskane wyniki badań nie przyniosły oczekiwanych rezultatów, dając wynik negatywny (Ryczek, 1982). Badana seria piaszczysta, z uwagi na wysoki stopień zapylenia przekraczający kilkakrotnie granicę określoną kryteriami, nie stanowi wartości przemysłowej.

Potencjalną bazę surowcową dla produkcji wyrobów ceramicznych tworzą wychodnie tzw. iłów krakowieckich, które zostały udokumentowane surowcowo na obszarze arkusza w pięciu złożach. Perspektywy na udokumentowanie dalszych złóż występują w okolicach wsi Łazory, w otoczeniu dotąd udokumentowanego złoża „Harasiuki” oraz dalej na południe od nich, poniżej miejscowości Gózd Lipiński. W południowej części arkusza, w okolicach Luchowa, Brzyskiej Woli i Jastrzębca, gdzie stwierdzono występowanie iłów krakowieckich, wyznaczono obszary perspektywiczne.

Torfy występujące na obszarze arkusza nie mają większego znaczenia gospodarczego. Dotychczas nie udokumentowano żadnego złoża torfów. Utwory te występują na niewielkim obszarze w okolicach Łazor i Bidaczowa w północnej części obszaru arkusza oraz w okolicach Jedlinek w środkowej jego części. Wystąpienia te nie spełniają jednak aktualnie obowiązujących kryteriów bilansowości (Ostrzyżek, Dembek, 1996). Mimo, iż szacowane zasoby nie rokują perspektyw przemysłowych, mogą stanowić interesujący surowiec dla celów ogrodniczych na rynku lokalnym.

Obszar zapadliska przedkarpackiego, w obrębie którego znajduje się arkusz Tarnogród jest jednym z najbardziej perspektywicznych obszarów pod względem zasobności w złoża węglowodorów. Charakteryzuje się najwyższą wartością wskaźnika nasycenia węglowodorami spośród wszystkich regionów geologicznych Polski (Skarbek, 1990). W podziale zapadliska na trzy obszary, omawiany arkusz znajduje się w obrębie najbardziej zasobnego – obszaru przemysko-rzeszowskiego (Jawor, 1990).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Według podziału hydrograficznego sieć rzeczna na obszarze arkusza Tarnogród należy do zlewni rzek San i Sanna. Tworzy ją głównie rzeka Tanew wraz ze swymi dopływami - prawobrzeżną Ładą oraz lewobrzeżnymi: Borowiną, Łazowną i Żółtą Nitką. Południową część omawianego obszaru odwadnia rzeka Żółta, płynąca w kierunku południowo - zachodnim do Sanu. Rzeka Tanew odwadnia teren w kierunku północno - zachodnim. Pomiędzy zlewniami Tanwi i Sanu przebiega równoleżnikowo dział wodny III rzędu.

W miejscowości Żary, w gminie Biszcza projektowany jest zbiornik retencyjny „Biszcza-Żary”, będący w fazie wstępnej realizacji. Zajmuje on obszar naturalnego obniżenia terenu w dolinie rzeki Tanew. Całkowita powierzchnia zbiornika wynosi 82 ha, w tym 42 ha znajdują się w budowie. Jego długość ma wynieść 2,7 km, przy szerokości około 300 m. Podstawowym przeznaczeniem zbiornika jest zagospodarowanie nadwyżek wody ze zlewni rzek Łazownej i Tanwi.

Na granicy warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych w obszarach wierzchowiowych Płaskowyżu Tarnogrodzkiego tworzą się wysięki i źródła. Są to źródła warstwowe, grawitacyjne o wydajności 1,6-2,1 l/s. Wody ze źródeł Krynica w Wólce Biskiej i Św. Jana w Harasiukach dawniej używane były do celów pitnych. Obecnie, ze względu na utrudniony dostęp poprzez zwarte kompleksy leśne, nie są wykorzystywane.

W ramach monitoringu regionalnego stale kontrolowana jest czystość, stan i przepływ wody rzek: Tanwi w Księżpolu i Wólce Biskiej, Łady w Bidaczowie oraz Żółtej Nitki w Pawlicach (0,1 km poza wschodnią granicą arkusza). Na podstawie badań dotyczących jakości wód, prowadzonych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, wody rzeki Tanew zaklasyfikowano do III klasy (jakość zadowalająca). Jakość wody Żółtej Nitki oraz Tanwi powyżej i poniżej wspomnianych punktów pomiarowo-kontrolnych nie odpowiada normom. Nadmierne zanieczyszczenie powoduje fosfor ogólny i miano Coli. Wody rzeki Łady zostały zaklasyfikowane do klasy IV (jakość niezadowalająca), ze względu na liczbę bakterii grupy coli (WIOŚ, 2006).

Wody Tanwi eksploatowane są przez Przedsiębiorstwo Ceramiki Budowlanej „Ceramika Harasiuki” do celów technologicznych w ilości 1500 m³/miesiąc. Ujęcie powierzchniowe dla PCB znajduje się na 22 km rzeki Tanew (Janik, Pietruszka, 2000).

2. Wody podziemne

Warunki hydrogeologiczne obszaru arkusza Tarnogród zostały przedstawione na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Janik, Pietruszka, 2000).

Na terenie objętym arkuszem Tarnogród, występują dwa główne piętra wodonośne – w utworach czwartorzędowych i neogeńskich.

Czwartorzędowy poziom wodonośny stwierdzono na całym obszarze, poza rejonami wychodni iłów mioceńskich. Jest on związany z kopalnymi i współczesnymi dolinami rzecznyymi oraz obszarami tarasu nadzalewowego międzyrzecza Tanwi i Łady. Warstwy wodonośne reprezentują utwory zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcone jako żwiry, piaski, piaski pylaste, niekiedy z wkładkami mułków. Miąższość warstwy wodonośnej waha się w granicach od 5 do 28 m. Czwartorzędowe piętro wodonośne zasilane jest na drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych. Piętro to nie posiada warstwy izolacyjnej i narażone jest na zanieczyszczenia. Zwierciadło wód na przeważającej części terenu ma charakter swobodny. Najkorzystniejsze warunki hydrogeologiczne występują wzdłuż kopalnych dolin Tanwi i Łady, a także w strefie peryferyjnej zbiornika GZWP 425 w okolicach Brzyskiej Woli i Wólki Łamanej. Potencjalne wydajności w utworach wodonośnych wahają się w szerokim przedziale, od kilku do 50 m³/h.

Neogeński poziom wodonośny nie tworzy ciągłej pokrywy. Warstwę wodonośną stanowią piaski i piaskowce ilaste o miąższości 5-20 m, występujące w obrębie iłowców i mułowców. Obszar występowania wymienionych utworów ogranicza się do południowo-wschodniej i zachodniej części arkusza (rejon Tarnogrodu, Księżpola, Biszczu, Potoku Górnego). Omawiane piętro wodonośne zasilane jest w wyniku infiltracji wód opadowych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty, nawiercone na głębokościach 26-73 m p.p.t., stabilizuje się od kilku do 20 m p.p.t. Opisane utwory wodonośne charakteryzują się na ogół niskimi parametrami hydrogeologicznymi. Wydajności potencjalne studni wynoszą od 0,2 do 7,0 m³/h (Janik, Pietruszka, 2000).

Z przeprowadzonych analiz wynika, że wody podziemne na opisywanym obszarze odznaczają się dobrą jakością. Zawartość większości składników obu poziomów mieści się w granicach dopuszczalnych stężeń dla wód pitnych. Podwyższone wartości dotyczą niekiedy związków żelaza, amoniaku, azotanów i fosforu. Przyczyną mogą być naturalne procesy rozkładu substancji organicznych jak również, w przypadku fosforu zanieczyszczenia rolnicze lub przemysłowe.

Przypowierzchniowe wody podziemne odznaczają się dużą ilością żelaza i manganu. Szczególnie wysokie zawartości Fe obserwuje się w dolinie Tanwi. W związku z tym wody te cechuje mętność i odbiegająca od normy barwa.

Na całym obszarze arkusza Tarnogród funkcjonuje 35 wierconych ujęć studziennych, ujmujących wody czwartorzędowego lub neogeńskiego piętra wodonośnego. Większość z nich posiada zatwierdzone zasoby poniżej 25 m³/h. Ujęcie w Brzyskiej Woli posiada strefę ochronną. Wszystkie wymienione ujęcia zasilają wodociągi wiejskie i miejskie.

Teren objęty mapą położony jest pomiędzy dwoma czwartorzędowymi, głównymi zbiornikami wód podziemnych (fig.3) (Kleczkowski, 1990). W południowo-zachodnim narożu, fragmentarycznie zaznacza się udokumentowany GZWP nr 425 Dębica – Stalowa Wola - Rzeszów (Górka i in., 1996). Jego całkowita powierzchnia wynosi 2 194 km², a zasoby dyspozycyjne 576 tys. m³/d. Na powierzchni zbiornika i wokół niego, została wyznaczona strefa ochronna. W północno-wschodniej części mapy występuje fragment strefy ochronnej GZWP 428 Biłgoraj-Lubaczów (Kruk i in., 1996).

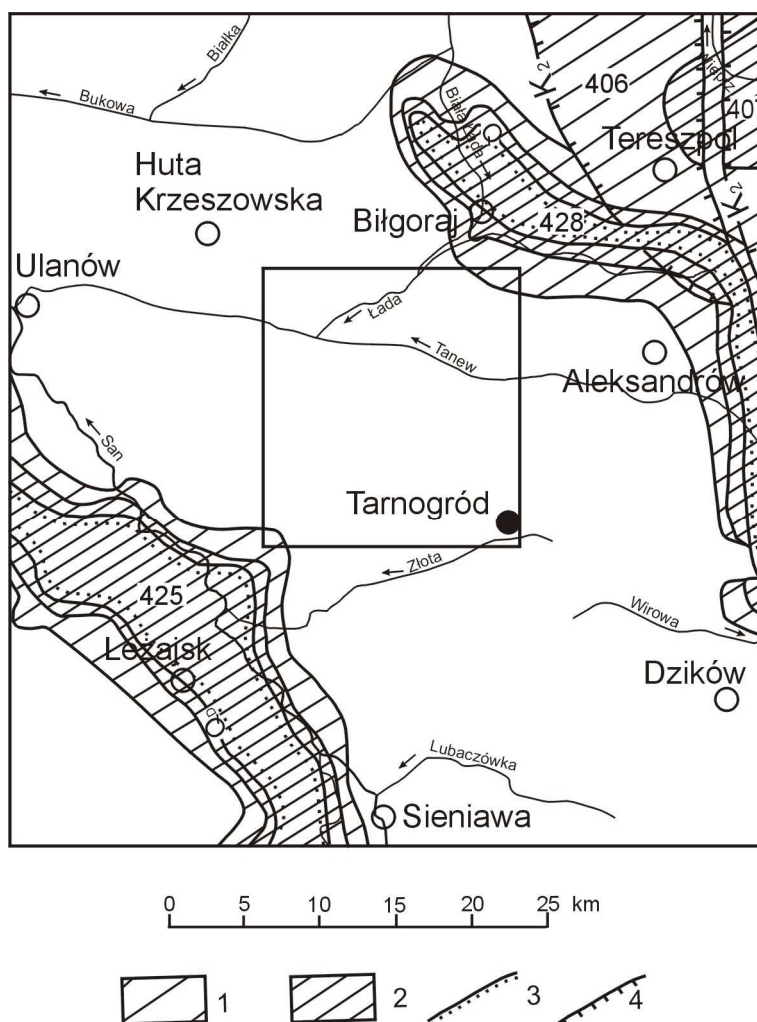


Fig. 3. Położenie arkusza Tarnogród na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO), 2 – obszar najwyższej ochrony (ONO), 3 – granica GZWP w ośrodku porowym, 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowo – porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 406 – Niecka Lubelska, kreda górna (K₂); 407 – Niecka Lubelska (Chełm – Zamość), kreda górna (K₂); 425 – Zbiornik Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów, czwartorzęd (Q); 428 – Dolina Kopalna Biłgoraj - Lubaczów, czwartorzęd (Q)

VIII. Geochemia środowiska

1. Gleby

Kryteria klasyfikacji gleb

Dla oceny zanieczyszczenia gleb zastosowano wartości dopuszczalne stężeń określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. 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 925 - Tarnogród umieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

Przedmiotem zainteresowania była grupa metali, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc pierwiastki słabo związane i łatwo ługowane z gleb. Gleby mineralizowano w kwasie solnym (HCl 1:4), w temp. 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).

Tabela 4

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 925-Tarnogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 925-Tarnogród	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=8	N=8	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3	0-2	Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-36	21	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-4	2	4
Zn Cynk	100	300	1000	9-31	21	29
Cd Kadm	1	4	15	<1	<1	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	<1	2
Cu Miedź	30	150	600	1-5	3	4
Ni Nikiel	35	100	300	<2-5	2	3
Pb Ołów	50	100	600	<5-18	9	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,07	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 925-Tarnogród w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8					
Cr Chrom	8			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,		
Zn Cynk	8					
Cd Kadm	8			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,		
Co Kobalt	8					
Cu Miedź	8			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Hg Rtęć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 925-Tarnogród do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)				N – ilość próbek		
	8					

Prezentacja wyników

Zastosowana gęstość opróbowania (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 opróbowania (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 4).

Przeciętne zawartości analizowanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe lub równe w stosunku do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski.

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

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 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 wykorzystywano informacje zawarte w profilach na arkuszu sąsiadującym wzdłuż zachodniej lub wschodniej granicy opisywanego arkusza.

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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 10 do około 35 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 15 nGy/h i jest znacznie niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma zmieniają się od około 10 do około 50 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 30 nGy/h.

Południową część arkusza Tarnogród budują głównie gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego, w większości przykryte przez utwory lessowe. W części północnej dominują osady rzeczne (mady, mułki, piaski i żwiry) wieku plejstocńskiego i holocńskiego. Z okresu zlodowacenia północnopolskiego i holocenu. Dość liczne są także wystąpienia piasków eolicznych w formie wydmy.

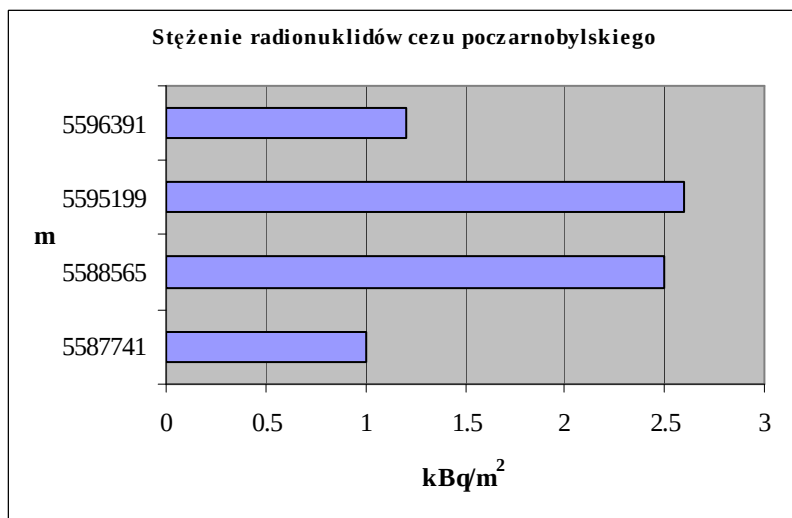
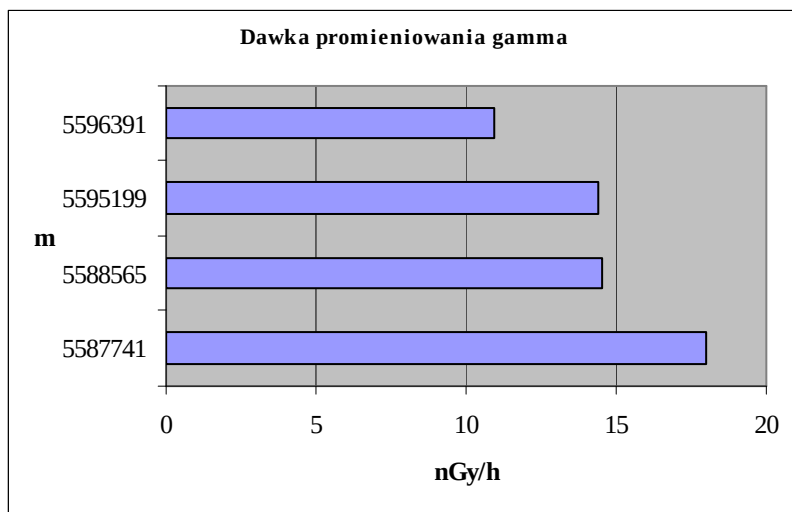
W profilu zachodnim pomierzone dawki promieniowania są dość niskie i wyrównane (dominują wartości: 10-15 nGy/h). Najwyższe zarejestrowane wartości (25-35 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi, odsłaniającymi się w środkowej części tego profilu. W profilu wschodnim zdecydowanie wyższe wartości promieniowania gamma (35-50 nGy/h) zarejestrowano w południowej części profilu. Są one związane z glinami zwałowymi i utworami lessowymi. W północnej części tego profilu, przebiegającej wzdłuż piaszczysto-żwirowych utworów wodnolodowcowych i rzecznych, wartości promieniowania wynoszą przeważnie 10-20 nGy/h.

Stężenia radionuklidów poczynobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są niskie i charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 1,0 do około 3,8 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,2 do około 3,8 kBq/m².

Fig. 4. Zanieczyszczenia gleb pierwiastkami promieniotwórczymi na obszarze arkusza Tarnogród (na osi rzędnych - opis siatki kilometrów arkusza)

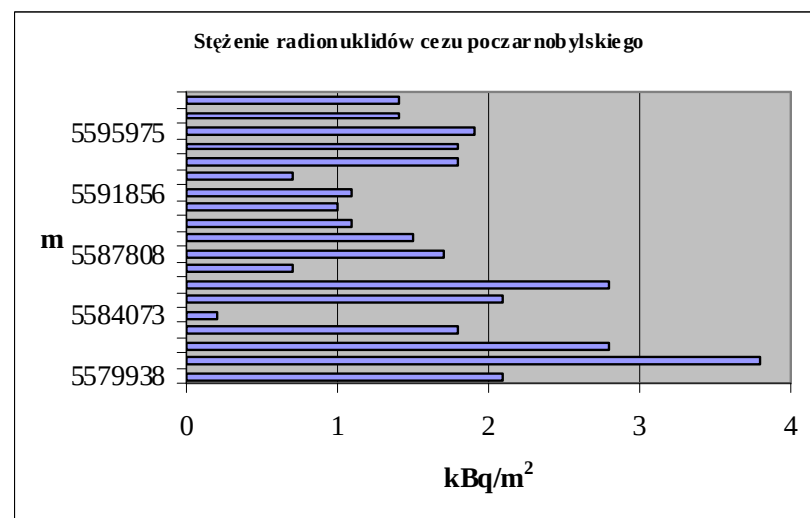
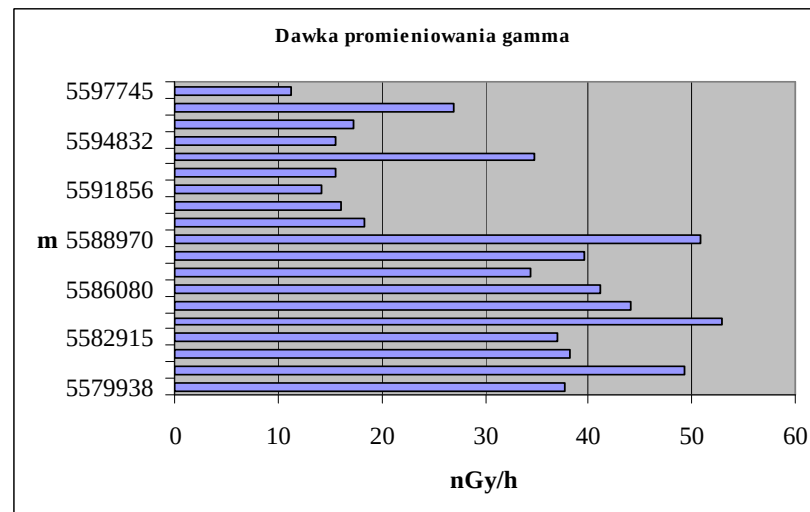
925 W

PROFIL ZACHODNI



925 E

PROFIL WSCHODNI



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.01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

- N – odpadów niebezpiecznych,
- K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,
- O – odpadów obojętnych

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża i ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 5).

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ Składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	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 5),
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m, miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” 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 dokumentujących obecność warstwy izolacyjnej w obrębie wytypowanych obszarów. Otwory, w których profilu do głębokości 10 m stwierdzono obecność warstwy izolacyjnej o lepszych właściwościach, niż warstwa udokumentowana na powierzchni terenu zostały zamieszczone także na planszy głównej.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego przeniesiony z arkusza Tarnogród Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Janik, Pietruszka, 2000). Stopień zagrożenia wód podziemnych wyznaczono w pięciostopniowej skali (bardzo wysoki, wysoki, średni, niski, bardzo niski) i jest on funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolacyjnej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest parametrem zmiennym i syntetyzującym różne naturalne i antropoge-

niczne 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 Tarnogród bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- zabudowa Tarnogrodu, Biszczu, Księżpola i Potoku Górnego będących siedzibami Urzędów Gmin oraz innych większych miejscowości (Gózd Lipiński, Szyszków, Dąbrówka),
- obszar udokumentowanego głównego zbiornika wód podziemnych nr 425 „Dębica–Stalowa Wola–Rzeszów” i obszaru jego ochrony,
- strefa ochrony pośredniej ujęcia wód (południowo zachodnia część – rejon Brzyskiej Woli),
- lasy o powierzchni powyżej 100 hektarów, porastające głównie północną i południowo zachodnią część arkusza,
- obszary bagienne, podmokłe i źródłiskowe wraz z łąkami na gruntach organicznych,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenów oraz niższego tarasu plejstocenów w obrębie dolin rzek: Tanew, Łada, Żłota Nitka, Luchówka, Żłota, Borowina i mniejszych cieków,
- tereny o spadkach powyżej 10°
- tereny predysponowane do rozwoju ruchów masowych, na których zachodzą procesy spęływania, występujące wzdłuż zboczy doliny Tanwi i Żłotej.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

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

Duże, wysoczyznowe powierzchnie analizowanego terenu są zbudowane z glin zwałowych stadiału górnego zlodowaceń południowopolskich (Sanu). Są to brązowożółte gliny, w części stropowej odwapnione, w spągu stalowoszare. Zawierają spore ilości materiału eratycznego i przewarstwień piaszczystych. Ich średnia miąższość wynosi około 4,0 m, maksy-

malne miąższości wynoszą 9–10 m. W części centralnej i południowej, na długich denudacyjnych stokach Płaskowyżu Tarnogrodzkiego, miąższość glin maleje do 2–3 m i leżą one bezpośrednio na iłach krakowieckich.

Gliny zlodowaceń południowopolskich mają bardzo zmienny udział frakcji ilastej, a ponadto zawierają ziarna żwiru i margiel ziarnisty.

Udział poszczególnych frakcji kształtuje się następująco:

- ilasta śr. 14,3% (5,7 - 31,4%)
- pylasta – śr. 51,9% (33,1 – 64,6%)
- piaszczysta – śr. – 32,4% (20,6 – 45,0%)
- żwirowa – śr. 1,3% (0,5 – 3,5%)

Gliny są zazwyczaj mało plastyczne i mogą mieć małą wytrzymałość na ścinanie.

W miejscu powierzchniowych wystąpień glin zwałowych zlodowaceń południowo-polskich wyznaczono obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych.

W wielu rejonach opisane gliny zwałowe są przykryte mułkami piaszczystymi lessopodobnymi lub lodowcowymi i wodnolodowcowymi piaskami ze żwirem o miąższości do 2,5 m. Dla takich obszarów warunki izolacyjne określono jako zmienne.

Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono na terenie gminy Biłgoraj w rejonie Wola Dereźniańska–Dereźnia Majdańska–Korczów. W gminie Księżpol jest to rejon Majdanu Starego, Rogali, Majdanu Nowego, Księżpola, Borków i Płusów. Na terenie gminy Tarnogród obszary wyznaczono w rejonie miejscowości Luchów Górny i na południowych peryferiach Tarnogrodu. W gminie Biszczka największe powierzchniowo obszary wyznaczono w rejonie Biszczka I–Bukowina I–Biszczka II oraz w okolicach Bukowiny i miejscowości Gózd Lipiński. W gminie Kuryłówka wytypowano pod składowanie odpadów obojętnych obszary w okolicach Brzyskiej Woli, Jastrzębca i Wólki Łamanej. W gminie Potok Górny wyznaczono obszary w rejonie miejscowości: Szyszków i Lipiny Górne–Lewki. Niewielki obszar w gminie Harasiuki wytypowano w okolicach Rogoźni.

Wytypowane obszary mają dość duże powierzchnie o równinnym charakterze i są położone przy drogach dojazdowych. Istnieje możliwość lokalizacji składowisk odpadów w dogodnej odległości od zabudowy.

Ograniczeniem warunkowym budowy składowisk odpadów jest bliskość zabudowy oraz położenie w granicach Kuryłowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Na terenie objętym arkuszem Tarnogród, w miejscach powierzchniowego występowania iłów krakowieckich dolnego sarmatu wyznaczono obszary preferowane do składowania odpadów niebezpiecznych i komunalnych.

Osady dolnego sarmatu na analizowanym terenie mają miąższość od 750 m w jego północno wschodniej części do ponad 1200 m w części południowo zachodniej. Wykształcone są w postaci ciemnoszarych iłów z brązowymi przebarwieniami, lokalnie nieco spiaszczonych, łupiących się na drobne, ostrokrawędziste bryłki. W stropie są zwietrzałe i przechodzą w brązowoszarą glinę ilastą z licznymi skupieniami i konkrecjami margli z domieszką materiału eratycznego. Niżej ły przechodzą w ły łupkowe, lokalnie z domieszką frakcji piaszczystej i wkładkami mułowców i piaskowców. Udział poszczególnych frakcji w łąch krakowieckich kształtuje się następująco:

- frakcja ilasta – 31%
- frakcja pylasta – 64%
- frakcja piaszczysta – 5%

Są to ły bardzo pylaste, a parametry techniczno–jakościowe wynoszą:

- woda zarobowa – 31,8%
- skurczliwość wysychania – 8,0%
- nasiąkliwość – 19,2%
- wytrzymałość na ścinanie – 19,2%

Ły zawierają niewielkie ilości siarczanów i śladowe ilości margli (Popielski,1991).

Obszary preferowane do składowania odpadów niebezpiecznych wyznaczono w gminie Kuryłówka, na wschód od zabudowań Brzyskiej Woli, w gminie Tarnogród w rejonie Luchowa Górnego, Gózd Lipiński w gminie Biszczka i na północny wschód od zabudowań miejscowości Gliny w gminie Księżpol.

W obrębie wszystkich obszarów preferowanych do składowania odpadów niebezpiecznych możliwe jest składowanie odpadów komunalnych i obojętnych.

Ograniczeniem warunkowym składowania odpadów w wyznaczonych obszarach jest położenie w granicach obszarów przyrodniczych prawnie chronionych i zabudowa miejscowości.

Obszar wytypowany w rejonie Harasiuków przeznaczono do składowania odpadów komunalnych ze względu na bliskość doliny Tanwi i potencjalną możliwość zanieczyszczenia

wód rzeki odciekami pochodzącymi ze składowiska. Obszar ten nie ma ograniczeń środowiskowych.

W kilku otworach wiertniczych wykonanych w granicach obszarów wyznaczonych pod składowanie odpadów obojętnych, stwierdzono występowanie iłów krakowieckich w strefie głębokości do 10 m p.p.t. Tereny te po wykonaniu dodatkowego rozpoznania geologicznego mogą okazać się przydatne dla składowania odpadów komunalnych.

Istniejące (czynne) składowiska odpadów komunalnych zlokalizowane są w Harasiukach (obsługiwane przez Zakład Usług Komunalnych w Harasiukach); w Potoku Górnym w pobliżu miejscowości gminnej (Urząd Gminy w Potoku Górnym) i w Biszczu (Zakład Gospodarki Komunalnej przy Urzędzie Gminy). Składowiska są monitorowane, mają zatwierdzoną instrukcję eksploatacji i wykonany przegląd ekologiczny.

Ocena najbardziej korzystnych warunków geologicznych i hydrogeologicznych

Generalnie warunki geologiczne są korzystne, ponieważ na terenie objętym arkuszem w jego strefie przypowierzchniowej występują ily krakowieckie sarmatu, stanowiące doskonałą naturalną barierę, w obrębie których można składować odpady wszystkich typów. Największych miąższości tych osadów należy spodziewać się w części południowej.

Gliny zwałowe zlodowaceń południowopolskich, w obrębie których wyznaczono obszary możliwego składowania odpadów obojętnych zajmują rozległe, płaskie powierzchnie. W przypadku, gdy gliny zalegają bezpośrednio na iłach krakowieckich, izolacyjność naturalnej bariery geologicznej jest dodatkowo zabezpieczona miąższem kompleksem iłów. Są to rejonu pozbawione użytkowego piętra wodonośnego. Brak użytkowego poziomu wodonośnego w tych rejonach związany jest z bezpośrednim zaleganiem glin zwałowych na iłach mioceńskich (krakowieckich). Średni stopień zagrożenia wód występuje w części obszaru wyznaczonego w rejonie Brzyskiej Woli i Wólki Łamanej (gmina Kuryłówka) oraz w rejonie Biszczu I (gmina Biszczu) i Szyszkowa (gmina Potok Górny). W rejonie Lipiny Górne – Lewki w gminie Potok Górny, stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego w osadach czwartorzędu jest wysoki, ponieważ jest to obszar o niskiej odporności, słabo izolowany od powierzchni.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

Wyrobiska wszystkich eksploatowanych i zaniechanych na terenie objętym arkuszem Tarnogród złóż surowców ilastych i okruchowych znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

Również punkty lokalnej, niekoncesjonowanej eksploatacji kruszyw zlokalizowane są na terenach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów i nie powinny być rozpatrywane pod tym kątem.

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

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgodnienia warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz 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

Zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” (2005), warunki podłoża budowlanego przedstawiono na całym omawianym obszarze z pominięciem: obszarów leśnych, chronionych użytków rolnych (gleby I-IV a klasy bonitacyjnej) i łąk na glebach pochodzenia organicznego, udokumentowanych złóż kopalin występujących na powierzchni terenu oraz obszarów miejskich o zwartej zabudowie.

Podstawą do oceny w/w warunków były: mapa geologiczna arkusza Tarnogród w skali 1: 50 000 (Popielski, Kurkowski 1992), wraz z objaśnieniami (Popielski, 1991), mapy topograficzne w skali 1:25 000 i 1:10 000, obserwacje terenowe oraz informacje uzyskane w urzędach gminnych i od miejscowej ludności.

Z uwagi na przydatność dla budownictwa, o której decydują m.in.: rodzaj i stan gruntów, głębokość występowania zwierciadła wód gruntowych, rzeźba powierzchni terenu i

obecność procesów geodynamicznych, wyznaczono obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa oraz warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo.

Grunty niespoiste, zajmujące duże powierzchnie na obszarze arkusza, w większości stanowią podłoże o warunkach korzystnych dla budownictwa. Zaliczyć tu należy zagęszczone lub średnio zagęszczone lodowcowe lub wodnolodowcowe piaski ze żwirami zlodowaceń południowopolskich (środkowa i południowa część obszaru arkusza) oraz średnio zagęszczone, drobnoziarniste piaski osadzone w obrębie osadów rzecznych zlodowaceń środkowopolskich (obszary pomiędzy Biszczą i Gózdem Lipińskim oraz Szyszkowem i Lipinami Górnymi). Podłoże nadające się pod posadowienie budynków stanowią także średnio zagęszczone piaski rzeczne ze żwirami i piaski z przewarstwieniami mułków wyższych i niższych tarasów nadzalewowych Tanwi w północnej i Złotej w południowo-zachodniej części arkusza. Dominują osady piaszczyste niższych tarasów. Piaszczysto-żwirowe osady występują jedynie w obrębie południowych, wyższych tarasów Tanwi.

Gruntami spoistymi o warunkach dogodnych dla budownictwa są także gliny zwałowe oraz częściowo gliny lessopodobne i iły krakowieckie. Pierwsze z nich to skonsolidowane gliny w stanie półzwartym lub twardoplastycznym z dużą ilością materiału eratycznego i przewarstwieniami piaszczystymi, często zawodnionymi. Warunki budowlane w tych warstwach pogarszają się wraz ze wzrostem zawodnienia gruntu, co powoduje jego uplastycznienie. Na powierzchni gliny te występują w rejonie Biszczy I i Rudy Solskiej w północno-wschodniej i centralnej oraz Brzyskiej Woli w południowej części arkusza.

Do gruntów spoistych wykazujących korzystne warunki dla budownictwa zaliczono półzwarte i zwarte, rzadziej twardoplastyczne lessopodobne gliny piaszczysto-pylaste o zmiennym stanie, zależnym od wilgotności naturalnej i głębokości (Malinowski, 1964). Na płaszczowinach, a nawet na łagodnych stokach zalegając na glinach zwałowych osady te stanowią korzystne podłoże. Natomiast na stokach, gdzie pod lessami piaszczystymi występują utwory piaszczyste lub deluwialne istnieje niebezpieczeństwo denudacji i erozji oraz możliwości powstawania obrywów zboczowych.

Skomplikowane warunki budowlane istnieją na wychodniach skonsolidowanych mioceńskich iłów krakowieckich. Oprócz zmiennej litologii (iły, iły piaszczyste, mułowce z wkładkami piaskowców) charakteryzują się one dużym zróżnicowaniem wytrzymałości i odkształcalności, a z uwagi na zawartość bentonitu wykazują podatność na pęcznienie i skurcz (Kaczyński, 1981). Zwykle wykazują one stan półzwały lub twardoplastyczny, lecz na nisko położonych obszarach płytkiego zalegania, gdzie wysięki i wypływy wód gruntowych nasączają stropowe warstwy iłów uplastyczniając je nadmiernie, stan ich zmienia się

nawet do miękkoplastycznego. Pod płaszczem osadów czwartorzędowych ropy występują na całym obszarze arkusza, natomiast na powierzchni tylko w kilku niewielkich odosobnionych płatach, w rejonie między Brzyską Wolą a Jastrzębcem, w Harasiukach i koło Luchowa Górnego. Z uwagi na tak duże zmienności, posadowienie budowli na podłożu ropy mioceńskich powinno być poprzedzone sporządzeniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

Obszary o warunkach niekorzystnych dla budownictwa występują na tarasach zalewowych Tanwi, Łady i Łazownej w północnej oraz Złotej w południowej części arkusza. Podłoże stanowią luźne piaski, plastyczne mułki i mady, a woda gruntowa zalega tam płycej niż 2 m p.p.t. Większość obszarów nadrzecznych zagrożona jest powodzią (wały przeciwpowodziowe na Tanwi istnieją głównie w zachodniej i wschodniej części obszaru arkusza).

Warunki niekorzystne wyznaczono także w obrębie gruntów słabonośnych: torfów i namułów organicznych oraz piasków humusowych występujących w zagłębieniach bezodpływowych, starorzeczach, oraz w zabagnionych dolinkach Tanwi, Borowiny, Łazownej i Złotej Nitki. Największe obszary szczególnie w północnej części arkusza zajmują piaski humusowe (rejon Rogoźni, Bidaczowa Starego i Majdanu Starego). W obszarach akumulacji organicznej wody gruntowe mogą wykazywać agresywność. Niemniej w szerokiej dolinie Tanwi lokalnie, warunki pozwalają na lekkie budownictwo wiejskie.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach budowlanych należą także obszary płytkiego zalegania plastycznych ropy mioceńskich w rejonie Luchowa Górnego oraz nieskonsolidowane, plastyczne mułki zastoiskowe, których niewielkie płyty występują w rejonie Jedliny, Bidaczowa Starego i Kamionki.

Do terenów na których nie powinno się posadawiać budynków należą także obszary zagrożone ruchami masowymi. Są to tereny ciągnące się wzdłuż morfologicznych krawędzi, gdzie występują gliny i piaski peryglacjalnych pokryw stokowych oraz obszary o nachyleniu większym niż 12% (Księżpol, Majdan Stary, Wola Dereźniańska).

Osady deluwialne wypełniające dna wąskich dolinek denudacyjnych (luźne piaski z plastycznymi glinami i mułkami), należą także do osadów o niekorzystnych warunkach budowlanych.

Duże obszary w północno-zachodniej i południowo-zachodniej części arkusza pokrywają piaski eoliczne w postaci pól i wydmy. Są to luźne pylaste piaski stanowiące podłoże o warunkach utrudniających budownictwo.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar objęty arkuszem Tarnogród, w ponad 30% zajmują lasy. Największe kompleksy leśne zlokalizowane są w północnej, zachodniej i południowej części mapy.

Obszary użytkowane rolniczo występują w południowej i centralnej części arkusza, w rejonie Potoku Górnego, Biszczu, Księżpola, Bukowiny i Brzyskiej Woli. Występują tu przeważnie gleby płowe i brunatne, należące do klas bonitacyjnych – III i IV a. Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują wzdłuż dolin cieków wodnych i w obniżeniach terenu.

Na omawianym terenie nie utworzono rezerwatów i parków krajobrazowych. Jedynym obszarem prawnie chronionym jest Kuryłowski Obszar Chronionego Krajobrazu (KOCHK). Jest on zlokalizowany w południowej części mapy, w granicach powiatu leżajskiego, w gminie Kuryłówka. KOCHK został utworzony w 1992 r. Jego powierzchnia całkowita wynosi 13 000 ha z czego 6 635 ha (51%) zajmują lasy. Obszar ten chroni przede wszystkim lasy mieszane i suche, zubożałe grądy, a w dolinach rzek rozległe połacie łąk i nadrzecznych łągów olszowych i wierzbowych, typowy krajobraz dla tej części Płaskowyżu Tarnogrodzkiego (Jaroń – Warszczyńska, 2001).

W północno-zachodnim obszarze arkusza, w obrębie województwa podkarpackiego (gmina Harasiuki) projektuje się utworzenie Zaklikowsko-Ulanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Z-UOCHK). Lasy występujące na tym terenie stanowią pozostałość Puszczy Sandomierskiej. Celem ochrony jest zachowanie ekosystemów leśnych o charakterze puszczańskim, a także tereny podmokłe porośnięte roślinnością wilgociolubną.

Na piaszczystych glebach Równiny Biłgorajskiej wykształciły się głównie lasy borowe. W żyzniejszych dolinach rzek występują olsy oraz lasy mieszane świeże i wilgotne. W mezo-regionie Płaskowyżu Tarnogrodzkiego piaszczyste i gliniaste utwory glacialne porastają siedliska borów mieszanych i siedliska lasów mieszanych. Występują tu także siedliska lasów świeżych i wilgotnych, ale ich udział w ogólnej powierzchni jest bardzo mały.

Na obszarze arkusza znajduje się dwanaście drzew, które zostały objęte ochroną prawną (tabela 6). Stanowią je dąb szypułkowy, brzoza brodawkowata i skupisko dziesięciu robinii akacjowych. Na terenie gminy Kuryłówka proponuje się objąć ochroną trzy wiązy szypułkowe.

W Brzyskiej Woli występuje jeden pomnik przyrody nieożywionej – trzymetrowy, granitowy głaz narzutowy (tabela 6). Nad Tanwią ochroną w formie użytku ekologicznego proponuje się objąć 8 fragmentów torfowisk o powierzchni od 0,21 do 1,7 ha. Pozostałe dwa obszary proponowane do objęcia ochroną prawną w formie użytków ekologicznych, położone są w lasach Nadleśnictwa Biłgoraj (gmina Potok Górny) i Leżajsk (gmina Kuryłówka).

Tabela 6

Wykaz pomników przyrody i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	P	Łazory	Harasiuki Nisko	1997	Pż – dąb szypułkowy
2	P	Dąbrówka	Potok Górny Biłgoraj	1988	Pż – brzoza brodawkowata
3	P	Dąbrówka	Potok Górny Biłgoraj	1988	Pż – 10 robinii akacjowych
4	P	Brzyska Wola	Kuryłówka Leżajsk	1986	Pn – G (szer. 200 cm, dł. 300 cm, wys. 310 cm; granit)
5	P	Wólka Łamana	Kuryłówka Leżajsk	*	Pż – wiąz szypułkowy
6	P	Wólka Łamana	Kuryłówka Leżajsk	*	Pż – wiąz szypułkowy
7	P	Jastrzębiec	Kuryłówka Leżajsk	*	Pż – wiąz szypułkowy
8	U	Biszczka	Biszczka Biłgoraj	*	fragment torfowiska przejściowego (1,7)
9	U	Biszczka	Biszczka Biłgoraj	*	fragment torfowiska przejściowego (1,64)
10	U	leśnictwo Biszczka	Biszczka Biłgoraj	*	fragment torfowiska (0,71)
11	U	leśnictwo Biszczka	Biszczka Biłgoraj	*	grunt leśny (0,9)
12	U	leśnictwo Biszczka	Księżpol Biłgoraj	*	fragment torfowiska wysokiego (0,21)
13	U	leśnictwo Biszczka	Księżpol Biłgoraj	*	fragment torfowiska wysokiego (0,30)
14	U	leśnictwo Potok	Biszczka Biłgoraj	*	fragment torfowiska wysokiego (0,93)
15	U	leśnictwo Potok	Biszczka Biłgoraj	*	fragment torfowiska wysokiego (1,65)
16	U	leśnictwo Potok	Potok Górny Biłgoraj	*	fragment torfowiska wysokiego (0,43)
17	U	leśnictwo Brzyska Wola	Kuryłówka Leżajsk	*	siedlisko olsu, roślinność łąkowa higrofilna (0,28)

Rubryka 2: **P** – pomnik przyrody, **U** – użytk ekologiczny;

Rubryka 5: * obiekt projektowany lub proponowany do ochrony przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6: rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej, **Pn** – nieożywionej.

rodzaj obiektu: **G** - głąz narzutowy

Według Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska (Liro, 1998), południową część arkusza obejmuje obszar węzłowy o znaczeniu krajowym 25K - Dolina Środkowego Sanu (fig.5). Pod względem fizyczno-geograficznym teren ten budują rozległe, faliste fragmenty zde-nudowanej wysoczyzny morenowej, którą urozmaicają łagodne obniżenia o charakterze dolin. Głównymi typami siedlisk są: łąg wierzbowo-topolowy, łąg olszowo-jesionowy, grąd subkontynentalny odmiana wyżynna, bór mieszany, środkowoeuropejski bór sosnowy i ols.

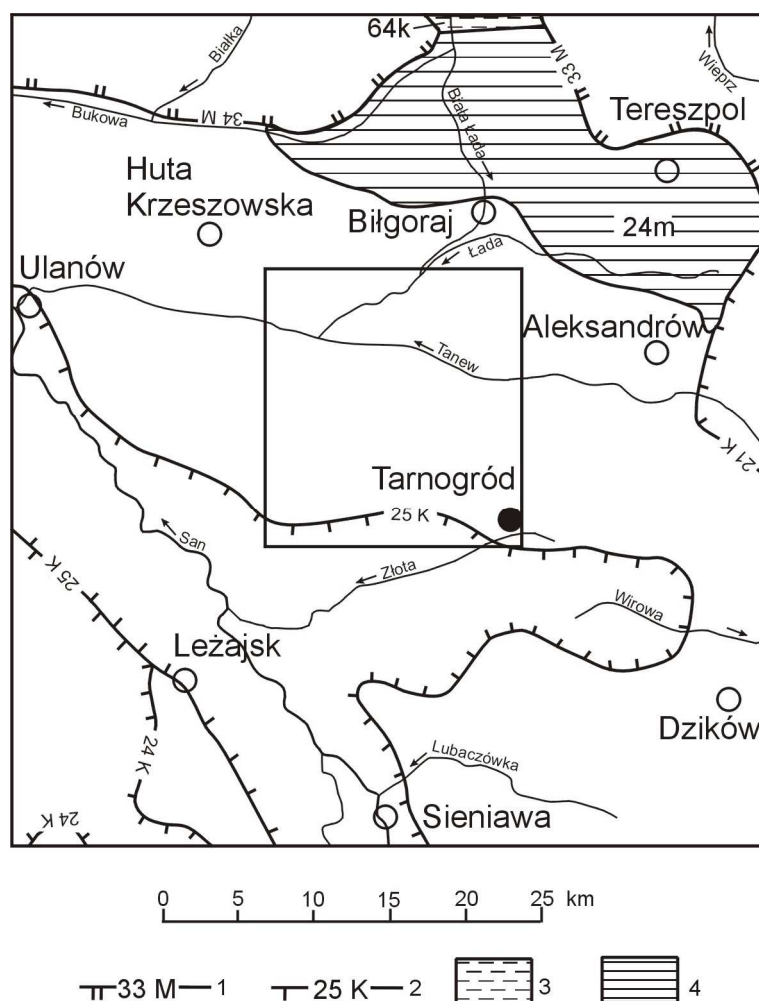


Fig. 5. Położenie arkusza Tarnogród na tle systemów ECONET (Liro, 1998)

System ECONET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 33M – Rostoczański, 34M – Lasów Janowskich; 2 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 21K - Obszar Południoworostoczański, 24K – Leżajski, 25K – Doliny Środkowego Sanu; 3 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 64k – Wzniesień Urzędowskich; 4 - korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 24m - Biłgorajski

W północno – wschodniej części mapy znajduje się fragment obszaru specjalnej ochrony ptaków „Puszcza Solska”, wchodzący w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000 (tabela 7). Ostoję stanowi rozległy kompleks leśny, w którym dominują bory sosnowe, od suchego poprzez wilgotny do bagienno – torfowiskowe, decydują o dużej wartości przyrodniczej tego obszaru.

Ponadto na terenie województwa podkarpackiego w obrębie arkusza, organizacje pozarządowe zaproponowały do ochrony ostoję siedliskową „Dolina Dolnej Tanwi” (kod PLH 060050), w sieci Natura 2000.

Tabela 7

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp.	Typ Obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru (ha)	Położenie administracyjne obszaru w granicach arkusza			
				Długość geograficzna	Szerokość geograficzna		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	A	PLB060008	Puszcza Solska (P)	E 22°51'57	N 50°29'35	74 816,9	PL032	Lubelskie	biłgorajski	Księżpol

Rubryka 2: A – obszar OSO, bez żadnych połączeń z innymi obszarami Natura 2000

Rubryka 4: P - obszar specjalnej ochrony ptaków

XII. Zabytki kultury

Na obszarze objętym arkuszem Tarnogród występuje kilkanaście stanowisk archeologicznych pochodzących z okresów od kultury łużyckiej poprzez okres halszacki, wczesnego średniowiecza i średniowiecza.

Stanowiska objęte ochroną konserwatorską na omawianym terenie, zostały zlokalizowane na podstawie Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP ..., 2002). Do najciekawszych zalicza się cmentarzysko kurhanowe w Brzyskiej Woli oraz osady z różnych okresów, zlokalizowane na wschód od Woli Kolońskiej. W Tarnogrodzie teren osady, dawniej miasta – wyznaczają fosy z XVI-XVII w.

Najstarszymi i jednocześnie najcenniejszymi obiektami kultury materialnej wpisanymi do rejestru zabytków są obiekty sakralne: kościoły, cerkwie i synagogi (Mapa ..., 2002; Zabytki ..., 1990; Zabytki ..., 1995). Jedynym obiektem związanym z dawnymi właścicielami Biłgoraja i Tarnogrodu jest murowana rządcówka Ordynacji Zamojskiej w Majdanie Nowym.

Najwięcej zabytków zlokalizowanych jest w Tarnogrodzie. Powstanie jak i nazwę miasto zawdzięcza staroście krzeszowskiemu Stanisławowi Tarnowskiemu, gdyż na jego prośbę król Zygmunt August w 1567 r. wydał przywilej lokacyjny miasta. Do najciekawszych zabytków Tarnogrodu należy modrzewiowy Kościół Św. Rocha z 1600 roku. Jest to najstarszy drewniany kościół na Zamojszczyźnie. Był wotum mieszczan w związku z często występującymi w tych okolicach epidemiami. W sąsiedztwie Kościoła został założony cmentarz epidemiczny. Tarnogród był miastem, gdzie zawsze obok siebie mieszkaly trzy społeczności: Polacy, Żydzi i Rusini. Nieopodal rynku znajduje się zespół kościoła parafialnego p.w. Przemienienia Pańskiego, zbudowany w latach 1750-77. W jego sąsiedztwie stoi synagoga z 1686 r. Dziś pełni ona rolę biblioteki, jak również znajduje się tutaj regionalna izba pamięci, w której eksponowane są zabytkowe wyposażenia gospodarstw, dzieła ludowych artystów a także dawne narzędzia rolnicze. Przy prowadzącej z rynku ulicy 22 lipca w kierunku Przedmieścia Bukowskiego, na wysokim wzgórzu położona jest cerkiew prawosławna p.w. Świętej Trójcy. Wybudowano ją w latach 1870-75. Przycerkiewny cmentarz, jak również cmentarz epidemiczny, figuruje w rejestrze zabytków (Kawałko, 1994).

Ochroną konserwatorską objęto również ciekawe zabytki znajdujące się w miejscowościach sąsiednich. W Bukowinie jest to drewniany kościół p.w. Matki Boskiej Anielskiej, wzniesiony w latach 1674-75, potem wielokrotnie odnawiany i przebudowywany. W centrum Biszczu położony jest kościół parafialny p.w. Najświętszego Serca Jezusa. Wybudowany w 1912 r. jako cerkiew prawosławna, od 1919 r. pełni rolę kościoła katolickiego.

Na uwagę zasługuje także kościół parafialny w Księżpolu p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego, wzniesiony w 1858 r. przez ordynata Konstantego Zamojskiego jako cerkiew unicka. Nieopodal położony jest zabytkowy cmentarz rzymsko – katolicki.

W Potoku Górnym znajduje się murowany zespół kościoła rzymsko-katolickiego p.w. Św. Jana Chrzciciela, budowany w latach 1743-54. W miejscowości Jastrzębiec położona jest drewniana kaplica konstrukcji zrębowej p.w. Serca Pana Jezusa pochodząca z 1907 r. Ponadto spotkać można tutaj, jak i w sąsiedniej Brzyskiej Woli, zabudowania o wspomnianej zrębowej konstrukcji, pochodzące z końca XIX w. (Kłós, 2000).

Teren objęty arkuszem Tarnogród, jest miejscem, gdzie na przestrzeni lat doszło do wielu walk, bitew i powstań. Efekty działań zbrojnych i z tym związane represje dotkliwie odczuwalne były przez ludność będącą świadkiem ówczesnych wydarzeń. Ofiary wojny polsko – bolszewickiej z 1920 r., jak również II wojny światowej upamiętniają pomniki w Biszczu i Potoku Górnym oraz Tarnogrodzie, Kamionce i Majdanie Starym. Historyczne miejsca pamięci narodowej jak cmentarze wojskowe, obeliski i tablice pamiątkowe, kopce powstańcze, mogiły są trwałym elementem świadczącym o poniesionych ofiarach powstań i wojen, jakie toczyły się w Tarnogrodzie, Księżpolu oraz miejscowościach i terenach sąsiednich.

XIII. Podsumowanie

Obszar objęty arkuszem Tarnogród, posiada typowo rolniczy charakter. Około 30% powierzchni terenu zajmują lasy. Obszary prawnie chronione na omawianym terenie reprezentuje Kuryłowski OCHK. Ochroną proponuje się objąć projektowany obecnie Zaklikowsko-Ulanowski OCHK, a także kolejne obiekty w formie pomników przyrody żywej i użytków ekologicznych. Przy północno-wschodniej granicy arkusza w niewielkim fragmencie występuje specjalny obszar ochrony ptaków „Puszcza Solska”, wchodzący w skład Europejskiej Sieci Ekologicznej – Natura 2000. Ostoja stanowi rozległy kompleks leśny, gdzie dominują bory sosnowe, mieszane jodłowe, liściaste a znaczna część ma charakter zbliżony do naturalnego. Na terenie województwa podkarpackiego objętego arkuszem, występuje ostoja siedliskowa „Dolina Dolnej Tanwi”, proponowana przez organizacje pozarządowe do Natury 2000.

Na obszarze arkusza rolnictwo i leśnictwo jest znaczącym kierunkiem działalności miejscowej ludności. Obszary użytkowane rolniczo stanowią około 35% powierzchni terenu. Rejon ten jest słabo uprzemysłowiony. Jedynym miastem jest Tarnogród, w którym brak dużych zakładów przemysłowych. Wykorzystanie kopalin użytecznych występujących na tym

terenie, przetwórstwo produktów rolnych, jak również hodowla zwierząt, stanowią podstawę lokalnego przemysłu.

Na omawianym terenie zlokalizowanych jest 12 złóż kopalin użytecznych. Są to złoża gazu ziemnego, ilów ceramiki budowlanej oraz piasków budowlanych i kwarcowych. Obecnie eksploatowane są trzy złoża gazu ziemnego: „Biszcza”, „Tarnogród – Wola Różaniecka” i „Księżpol”, trzy złoża ilów: „Harasiuki”, „Harasiuki 2”, „Zanie – Księżpol” oraz jedno złożo piasków „Bidaczów Stary”. Złożo piasków kwarcowych „Kulno Rejon Leżajska” jest zagospodarowane i eksploatowane, w większości znajduje się na arkuszu sąsiednim. Pozostałe złoża szczegółowo rozpoznane i udokumentowane nie są zagospodarowane lub ich eksploatację zaniechano. Trzy złoża zaklasyfikowano do złóż konfliktowych - klasy B z uwagi na ochronę krajobrazu, gleb i lasów.

Perspektywy dla udokumentowania nowych złóż kruszyw naturalnych istnieją w obszarach występowania wydmy oraz na tarasach nadzalewowych rzek. Możliwości udokumentowania nowych złóż surowców ilastych ceramiki budowlanej związane są z występowaniem ilów krakowieckich. Wskazanie prognoz wymaga wykonania badań jakościowych kopalin.

Wody na terenie objętym arkuszem, występują w dwóch piętrach wodonośnych. Czwartorzędowy poziom wodonośny reprezentują utwory piaszczysto - żwirowe. Warstwę wodonośną drugiego poziomu, neogeńskiego stanowią piaski i piaszkowce ilaste występujące w obrębie ilowców i mułowców. W ramach monitoringu regionalnego, w obrębie arkusza badana jest jakość wód w rzekach: Tanwi i Łady. Tanew na odcinku od Księżpola po ujście Łady prowadzi wody III klasy (jakość zadowalająca). Natomiast wody rzek Łady, Złotej Nitki oraz Tanwi na pozostałych odcinkach zostały zaklasyfikowane do klasy IV (jakość niezadowalająca).

Na terenie arkusza Tarnogród wyznaczono obszary preferowane do składowania odpadów wszystkich typów. W miejscu wychodni ilów krakowieckich sarmatu wyznaczono obszary do składowania odpadów niebezpiecznych. Są to tereny gmin: Biszcza, Księżpol, Kuryłówka i Tarnogród. Obszar wytypowany w rejonie miejscowości Harasiuki, w miejscu wychodni ilów krakowieckich przeznaczono do składowania odpadów komunalnych, ze względu na bliskość rzeki Tanew i możliwość zanieczyszczenia wód rzeki. Obszary preferowane do składowania odpadów obojętnych wyznaczono w miejscach powierzchniowych wystąpień glin zwałowych zlodowaceń południowopolskich. Zostały one wyznaczone w gminach Biłgoraj, Księżpol, Tarnogród, Biszcza, Kuryłówka, Potok Górny i Harasiuki.

W przeważającej części obszary wyznaczone pod składowanie odpadów znajdują się na terenach pozbawionych użytkowego piętra wodonośnego. Wytypowane obszary przy analizie 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.

Obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa znajdują się głównie w środkowej i północno-wschodniej części arkusza, gdzie w podłożu występują lodowcowe, wodnolodowcowe piaski i piaski ze żwirami oraz gliny zwałowe i gliny lessopodobne. Posadowienie budowli na tych ostatnich jest uwarunkowane rodzajem gruntów występujących poniżej oraz morfologią terenu. Skomplikowane warunki budowlane istnieją na wychodniach mioceńskich iłów, zabudowa wymaga poprzedzenia badaniami geologiczno-inżynierskimi.

Obszary o niekorzystnych warunkach, utrudniających budownictwo, występują przede wszystkim w północno-zachodniej i południowo-zachodniej części obszaru arkusza. Podłoże budowlane na tych terenach stanowią piaski i mułki tarasów zalewowych, grunty słabonośne (torfy, namuły organiczne i piaski humusowe) oraz piaski eoliczne i gliny z piaskami peryglacjalnych pokryw stokowych.

Teren objęty mapą posiada głównie charakter rolniczy, istnieją jednak duże możliwości rozwoju agroturystyki. Jedną z największych inwestycji jest budowa zbiornika wodnego „Biszczka-Żary” w Żarach nad Tanwią, który umożliwi wypoczynek i rekreację, a także stworzy warunki siedliskowe dla wielu gatunków ptactwa i ryb. Specyficzny mikroklimat oraz występujące wody mineralne (chlorkowo-sodowe) w Suszce nad Tanwią, dają szansę rozwoju bazy uzdrowiskowej.

XIV. Literatura

ARCHEOLOGICZNE ZDJĘCIE POLSKI [AZP] w skali 1:25 000, 2002 – Archiwum Wojewódzkiego Oddziału Służby Ochrony Zabytków, Delegatura w Rzeszowie, Tarnobrzegu i Zamościu.

BARTNIK W., 1961 - Karta rejestracyjna złoża surowców ilastych w Tarnogrodzie. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

CZAJA-JARZMIK B., 2005 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Bidaćków Stary” w kategorii C₁. Powiatowe Arch. Geol., Biłgoraj.

FLISOWSKA E., 1971 – Sprawozdanie z prac zwiadowczo-geologicznych i poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w powiecie Biłgoraj. Przedsiębiorstwo Geologiczne Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- FRANKIEWICZ A., 2004 - Dodatek nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ /jakość w kat. B/ złoża iłów krakowieckich „Harasiuki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2005a - Dodatek nr 4 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ /jakość w kat. B/ złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” – wydzielenie złoża „Harasiuki 2”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- FRANKIEWICZ A., 2005b – Dodatek nr 5 do dokumentacji geologicznej złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” w kat. C₁ /jakość w kat. B/. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GAD A., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ + C₂ złoża iłów trzeciorzędowych dla potrzeb ceramiki budowlanej Tarnogród I, Przeds. Geol. w Kielcach, Kielce.
- GIZA R., CZAJA-JARZMIK B., PIKULA E., 1977 – Karta rejestracyjna złoża piasku „Wola Dereźniańska”, Pracownia Geologiczna Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Lublinie, Lublin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- GÓRKA J., LEŚNIAK J., SZKLARCZYK T., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna zbiorników wód podziemnych nr 425, 426, 427, PROGEO Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- HELIASZ Z., CHYBIORZ R., LEWANDOWSKI J., ROSA M., 2002 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Tarnogród. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000, 2005 - Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JANIK A., PIETRUSZKA W., 2000 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tarnogród. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JAROS J., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ /jakość w B/ złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” w miejscowości Harasiuki, woj. Tarnobrzeg, Przeds. Geol. w Kielcach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JARON-WARSZCZYŃSKA R., 2001 – Stan Środowiska w województwie podkarpackim w 2000 roku – Biblioteka Monitoringu Środowiska, Rzeszów.
- JAWOR E., 1990 – Ilościowa ocena zasobów prognostycznych ropy naftowej i gazu ziemnego w mioceńskim kompleksie strukturalnym przedgórze Karpat. Technika Posz. Geol., nr 3-4, 51-60, Kraków.

- KACZYŃSKI R., 1981 – Wytrzymałość i odkształcalność górniooceńskich iłów zapadliska przedkarpackiego. Biuletyn Geologiczny, tom 29, Wydawn. Uniw, Warsz., Warszawa.
- KAWAŁKO D., 1994 – Cmentarze Województwa Zamojskiego. Państw. Służba Ochrony Zabytków w Zamościu.
- KLECZKOWSKI A., red., 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH, Kraków.
- KŁOS ST., 2000 – Leżajsk i powiat leżajski. Przewodnik krajoznawczy. PUW „Roksana”, Krosno
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa..
- KOWALIK J., 1996 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁ /jakość w kat. B/ złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” Przeds. Geol. w Kielcach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KOWALIK J. 2000 – Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej w kat.C₁ /jakość w kat. B/ złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” w miejscowości Harasiuki, Przeds. Geol. w Kielcach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KRUK L., GÓRKA J., LEŚNIAK J., 1996 – Dokumentacja hydrogeologiczna zbiornika wód podziemnych nr 428. Maszynopis, PROGEO, Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- LIRO A., (red.), 1998 – Koncepcja Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fundacja IUCON – Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MALINOWSKI J., 1964 – Budowa geologiczna i własności geotechniczne lessów Roztocza i Kotliny Zamojskiej między Szczepieszynem i Torobinem. Prace Inst. Geol., t. XLI, Wydawn. Geol, Warszawa.
- MAPA zabytków województwa podkarpackiego, 2002 – Wydawnictwo Zabytki, Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K., 2006 - Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MERLE B., 1984 – Dokumentacja geologiczna złoża iłów krakowieckich „Harasiuki” w kat.C₁ z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B oraz w kat. C₂. Przedsiębiorstwo Górniczo-Geologiczne Przemysłu Materiałów Budowlanych „Geobud”, Warszawa. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- OLESZKIEWICZ K., 1998 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego Biszcz, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- OSTRZYŻEK S., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględnieniem wymogów związanych z ochroną oraz kształtowaniem środowiska. IMiUZ, FALENTY.
- POPIELSKI W., 1991 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Tarnogród. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- POPIELSKI W., KURKOWSKI S., 1992 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tarnogród. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., MALON A., 2006 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12. 2005. Państw. Inst. Geol., 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 2002 r., poz. 1359.
- RYCZEK L., 1982 – Sprawozdanie z wykonanych robót i badań geologiczno-poszukiwawczych za złożem piasków budowlanych w rejonie Leżajska. Przeds. Geol., Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SIERANT M., 2004 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ złoża surowców ceramiki budowlanej „Zanie-Księżpol”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- SKARBK K., 1990 – Ocena stanu zasobów prognostycznych gazu ziemnego i ropy naftowej w Polsce według stanu na 1.01.1989., Technika Posz. Geol. Nr 3-4, 83-112, Kraków.
- STOLARCZYK J., 1987 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Tarnogród – Wola Różaniecka”. Zakład Poszukiwania Nafty i Gazu w Wołominie, Wołomin. Centr. 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. PIG.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. - 1994 - Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Wyd. PIG.
- SZYMAŃSKA G., 1990 – Karta rejestracyjna złoża piasku do robót drogowych „Bidaczów”, Pracownia Geologiczna Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Lublinie, Lublin. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

- TUREK CZ., 2003 – Dokumentacja geologiczna złoża gazu ziemnego „Księżpol” w kat. C. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- URBAŃSKA A., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ z jak. w kat. B złoża piasków kwarcowych do produkcji cegły wapienno-piaskowej „Kulno – rej. Leżajska”. Przeds. Geol. w Krakowie, Kraków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- WIOŚ 2006 – Klasyfikacja rzek woj. lubelskiego badanych w systemie monitoringu (Stan na 31.12.2005) strona internetowa Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska.
- ZABYTKI architektury i budownictwa w Polsce, t. 42, województwo tarnobrzесьkie, 1990 – Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.
- ZABYTKI architektury i budownictwa w Polsce, t. 22 , województwo lubelskie, 1995 – Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa.