

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz TULISZKÓW (549)



Warszawa 2005

Autorzy: Jerzy Król^{*}, Anna Lewczuk^{*}, Aleksandra Dusza^{**}, Anna Pasieczna^{**},
Anna Gabryś-Godlewska^{**}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny koordynator MGP: M. Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: J. Koźma^{**} we współpracy z Krzysztofem Seifertem^{**}

Redaktor tekstu: Olimpia Kozłowska^{**}

^{*} - Przedsiębiorstwo Geologiczne we Wrocławiu PROXIMA SA, ul. Wierzbowa 15, 50-056 Wrocław

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

ISBN

Spis treści

I.	Wstęp (<i>J. Król</i>).....	4
II.	Charakterystyka geograficzno-gospodarcza (<i>J. Król</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>J. Król</i>)	8
IV.	Złoża kopalin (<i>J. Król</i>).....	12
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>J. Król</i>).....	16
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin (<i>J. Król</i>)	19
VII.	Warunki wodne (<i>J. Król</i>)	22
	1. Wody powierzchniowe.....	22
	2. Wody podziemne.....	23
VIII.	Geochemia środowiska	27
	1. Gleby (<i>A. Dusza, A. Pasieczna</i>)	27
	2. Pierwiastki promieniotwórcze (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>)	29
IX.	Składowanie odpadów (<i>A. Gabryś-Godlewska</i>)	31
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>J. Król</i>).....	39
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>J. Król</i>)	40
XII.	Zabytki kultury (<i>J. Król</i>).....	43
XIII.	Podsumowanie (<i>J. Król</i>)	45
XIV.	Literatura.....	46

I. Wstęp

Przy opracowywaniu arkusza Tuliszków Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) wykorzystano materiały archiwalne arkusza Tuliszków Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000, wykonanej w roku 2001 w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie (Tołkanowicz, Żukowski, 2001). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania MGP w skali 1:50 000 (Instrukcja..., 2005).

Mapa geośrodowiskowa zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, geochemia środowiska, składowanie odpadów, warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych i administracji państwowej, zajmującej się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska przyrodniczego. Analiza jej treści stanowi pomoc w realizacji postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte na mapie mogą być wykorzystywane w pracach studialnych przy opracowaniu strategii rozwoju województwa oraz projektów i planów zagospodarowania przestrzennego, a także w opracowaniach ekofizjograficznych. Przedstawiane na mapie informacje środowiskowe stanowią ogromną pomoc przy wykonaniu wojewódzkich, powiatowych i gminnych programów ochrony środowiska oraz planów gospodarki odpadami.

W celu opracowania treści mapy zbierano materiały w następujących instytucjach: Centralnym Archiwum Geologicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie, Delegaturze Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Koninie, Oddziale Zamiejscowym w Koninie Wojewódzkiego Oddziału Ochrony Zabytków w Poznaniu, Nadleśnictwach Konin i Turek, Kopalni Węgla Brunatnego „Adamów”, oraz Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach. Wykorzystano też informacje uzyskane w starostwach powiatowych i urzędach gmin. Zostały one zweryfikowane w czasie wizji terenowej.

Dane dotyczące poszczególnych złóż kopalin zestawiono w kartach informacyjnych do bazy danych ściśle związanej z realizacją Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000.

II. Charakterystyka geograficzno-gospodarcza

Położenie arkusza Tuliszków wyznaczają współrzędne 52°00' i 52°10' szerokości geograficznej północnej oraz 18°15' i 18°30' długości geograficznej wschodniej.

Pod względem administracyjnym obszar położony jest w granicach województwa wielkopolskiego. Około 80% powierzchni arkusza zajmuje powiat turecki wraz z gminami: Tuliszków, Władysławów, Malanów oraz Turek. Północny i północno-zachodni fragment zajmuje część powiatu konińskiego z gminami: Stare Miasto i Krzymów. W północno-wschodniej części arkusza znajduje się fragment powiatu kolskiego z gminą Kościelec, a w południowo-wschodniej powiatu kaliskiego z gminą Mycielin. Największą miejscowością jest Tuliszków (3,3 tys. mieszkańców) położony w części zachodniej, siedziba urzędu miasta i gminy. Miasto powiatowe Turek w większej części znajduje się w granicach sąsiedniego arkusza.

Według podziału fizycznogeograficznego Polski (Kondracki, 2002) arkusz Tuliszków leży w podprowincji Nizin Środkowopolskich, w granicach mezoregionu Wysoczyzny Tureckiej i Równiny Rychwalskiej, które wchodzi w skład makroregionu Niziny Południowowielkopolskiej (fig. 1).

Wysoczyzna Turecka, która zajmuje przeważającą część arkusza, stanowi obszar o młodej, silnie urozmaiconej rzeźbie. Wyróżnia się ona zróżnicowaną morfologią, ponieważ występują tu wzgórza morenowe (moreny tureckie) osiągające rzędne powyżej 100 m n.p.m. Szczególnie dobrze rozwinięte są one pomiędzy Władysławowem a Turkiem. Na uwagę zasługuje silne erozyjne rozczłonkowanie powierzchni terenu, związane z przebiegiem starych rynien glacialnych, które zostały przemodelowane w młodszym plejstocenie i obecnie stanowią doliny rzeczne. Największe z obniżen przebiega południkowo we wschodniej części arkusza, od Kun, poprzez Władysławów, Tarnowski Młyn do Grzymiszewa i dalej ku południowi. Obniżenie to rozcina kulminacyjną powierzchnię obszaru arkusza na dwa obszary wysoczyznowe: północny - obszar Żółtych Gór i południowy - rejon Wału Malanowskiego (Mańkowska, 1983). Dno obniżenia kształtuje się na wysokościach od 110 do 120 m n.p.m. i obniża się w kierunku północnym, do 90,5 m w rejonie Kun. Najwyższy punkt na obszarze wysoczyzny osiąga 161,5 m n.p.m. w Górach Żółtych, natomiast na obszarze Wału Malanowskiego - 170, 9 m n.p.m.

Równina Rychwalska, zajmująca niewielki, zachodni fragment obszaru arkusza, jest kotlinowatym obniżeniem pomiędzy wysoczyznami: Kaliską i Turecką. Cechuje ją dość słabe urzeźbienie powierzchni terenu. Występują tu pola wydmowe, wykształcone w postaci wyraźnych, stromo wznoszących się wałów (rejon na zachód od Kiszew). Formy te rozwinęły się na glinach zwałowych, które stanowią podłoże nieprzepuszczalne. Rezultatem tego jest występowanie miejscami licznych zabagnień oraz podmokłości terenu (Kondracki, 1998).

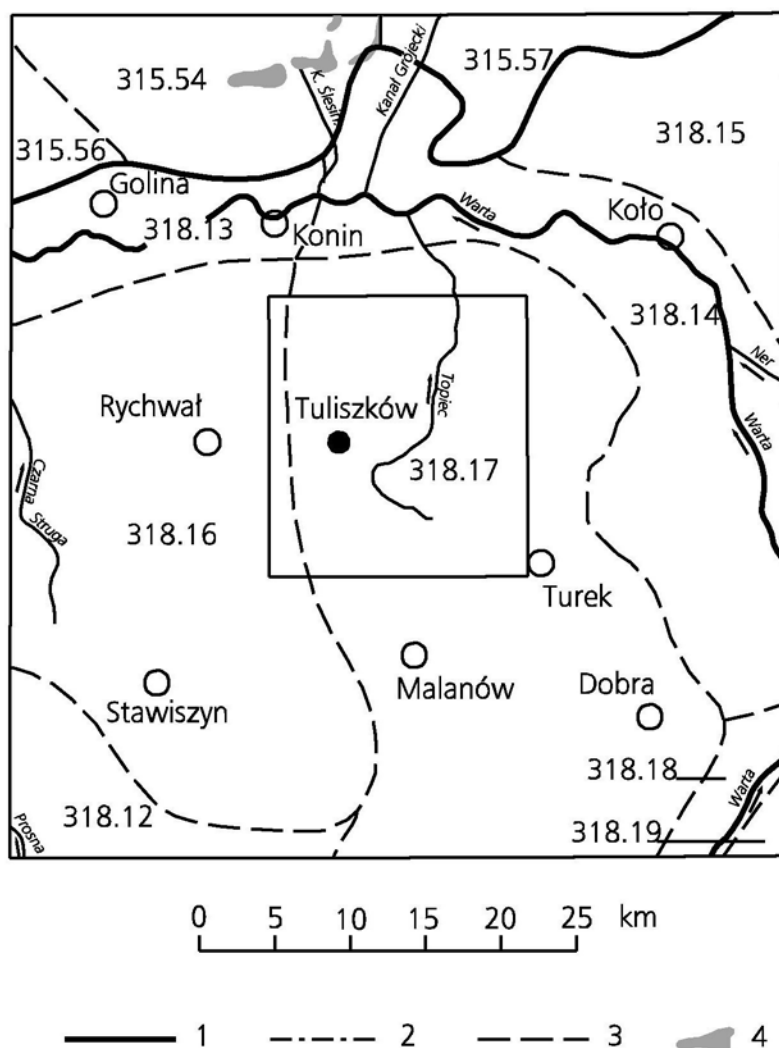


Fig. 1. Położenie arkusza Tuszów na tle jednostek fizjograficznych wg Kondrackiego (2002)

1 – granice podprovincji, 2 – granice makroregionów, 3 – granice mezoregionów, 4 – większe jeziora

Podprovincia: Pojezierza Południowobałtyckie

Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie; Mezoregiony Pojezierza Wielkopolskiego: 315.54 – Pojezierze Gnieźnieńskie, 315.56 – Równina Wrzesińska, 315.57 – Pojezierze Kujawskie;

Podprovincia: Niziny Środkowopolskie

Makroregion: Nizina Południowowielkopolska; Mezoregiony Niziny Południowowielkopolskiej: 318.12 – Wysoczyzna Kaliska, 318.13 – Dolina Konińska, 318.14 – Kotlina Kolska, 318.15 – Wysoczyzna Włodawska, 318.16 – Równina Rychwalska, 318.17 – Wysoczyzna Turecka, 318.18 – Kotlina Sieradzka, 318.19 – Wysoczyzna Łaska

Arkusz Tuszów leży w granicach regionu klimatycznego wielkopolsko-mazowieckiego. Charakteryzuje się on niskimi opadami atmosferycznymi do 600 mm rocznie, średnią roczną temperaturą powietrza w granicach 8,0°C oraz krótkim okresem zalegania pokrywy śnieżnej - od 50 do 80 dni (Kondracki, 1981).

Około 30% powierzchni arkusza zajmują lasy. Pozostałą część stanowią głównie pola, łąki oraz tereny zabudowane. Większość gleb to gleby bielcowe zaliczane jest do V i VI klasy bonitacyjnej. Niewielką powierzchnię stanowią gleby I-IVa klasy bonitacyjnej.

Na obszarze arkusza Tuliszków znajdują się dwa ośrodki miejskie: Turek i Tuliszków. Turek jest miastem powiatowym, którego jedynie zachodnia część znajduje się w granicach arkusza, jest jednym z głównych ośrodków przemysłowo-usługowych Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego. Tuliszków jest małym miastem, siedzibą władz gminnych i lokalnym ośrodkiem gospodarczym oraz handlowo-usługowym, obsługującym najbliższą okolicę. W związku z eksploatacją złóż węgla brunatnego, przemysł wydobywczy i energetyczny (kopalnie odkrywkowe i elektrownia „Adamów”) stanowi ważną dziedzinę działalności gospodarczej w omawianym regionie. Przemysł wydobywczy na obszarze arkusza opiera się głównie na eksploatacji węgla brunatnego z odkrywki „Władysławów” oraz kopalni pospolitych (piasków, piasków ze żwirem) m.in. w Tuliszkowie, Dryji, Teresinie i Potażnikach. Poza tym na terenie arkusza funkcjonują zakłady produkcyjne działające w branżach związanych z przetwórstwem drewna (PPH „Andrewex” we wsi Piętno, zakład w Turku), produkcją odzieży („Skaltex”, „United Textiles”, „Miranda”), oraz metalurgicznej.

Na terenach wiejskich podstawą gospodarki jest rolnictwo, oparte głównie na indywidualnych gospodarstwach rolnych. Przewaga mało urodzajnych gleb V i VI klasy wykształconych na gruntach piaszczystych i gliniastych sprawia, że głównymi uprawami są zboża i ziemniaki. Hoduje się trzodę chlewną i bydło. W rejonie gminy Tuliszków występuje duże bogactwo sadów i plantacji krzewów owocowych dających realną szansę możliwości powstania przetwórci owocowo-warzywnych. Przemysł rolno-spożywczy reprezentowany jest przez zakłady mleczarskie i przetwórstwa owoców i warzyw w Turku, oraz mniejsze zakłady rolne: w Chylinie, Smaszewie, Marianowie i Grzymiszewie.

Opisywany arkusz posiada dość dobrze rozwiniętą infrastrukturę. Większość gmin posiada wodociągi lokalne, oczyszczalnie ścieków, automatyczną łączność telefoniczną oraz dobrze rozwiniętą sieć urządzeń zaopatrzenia energetycznego.

Przez obszar arkusza przebiega odcinek drogi krajowej nr 72 łączącej Tuliszków z Konińskiem i Turkiem. Pozostałe drogi kołowe mają charakter lokalny i łączą wszystkie miejscowości regionu. Brak natomiast zupełnie sieci kolejowej. Na północy arkusza, pomiędzy miejscowościami Janowice i Leonia, trwają prace nad budową odcinka autostrady A-2 Świecko - Terespol, z węzłem komunikacyjnym „Żdżary”, projektowanym w okolicach Tuliszkowa.

III. Budowa geologiczna

Budowa geologiczna arkusza Tuliszków została omówiona na podstawie Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuliszków (Mańkowska, 1981) oraz objaśnień do mapy (Mańkowska, 1983).

Analizowany teren leży w obrębie jednostki geologiczno-tektonicznej - kredowej niecki mogileńsko-łódzkiej, we wschodniej strefie jej centralnej części, w granicach obszaru znanego w literaturze jako strefa Gopło - Ponętów - Pabianice, usytuowanej w pobliżu wału kujawskiego. Oś tej jednostki przebiega z kierunku północno-zachodniego na południowy wschód.

Efektom lokalnych ruchów mas solnych w późnym mezozoiku było powstanie jednostek niższego rzędu, o charakterze antyklin i synklin: antykliny Turka i Konina oraz rozdzielająca ją forma synklinalna (na odcinku Grzymiszew - Władysławów - Wyszyna), obejmująca centralną część arkusza Tuliszków.

Utworami występującymi w podłożu trzeciorzędu¹ (paleogenu i neogenu) lub czwartorzędu są morskie osady kredy górnej (kampanu i mastrychtu), reprezentowane przez wapienie margliste, margle, margle piaszczyste oraz gezy. Osiągają one dużą miąższość od 1200 do 1700 m. Utwory kampanu znane są z otworów wiertniczych zlokalizowanych w miejscowościach: Władysławów, Słodków, Bolesławów i Wygoda i występują na głębokości od 140 do 290 m, natomiast utwory mastrychtu nawiercono w okolicach Kiszew, a ich miąższość kształtuje się w granicach 120-283 m.

Utwory paleogenu i neogenu występują na powierzchni górnokredowej jako rozległe, wyniesione wały i spiętrzenia. Maksymalna ich miąższość wynosi 50 m (okolice Izabelina i Piętna). Znaczne obszary charakteryzują się brakiem tych utworów (depresja Grzymiszew - Władysławów), które zostały zniszczone przez erozję. Największa depresja powierzchni kredowej znajduje się w rejonie Władysławowa, gdzie zachował się najpełniejszy profil osadów paleogenu i neogenu o miąższości dochodzącej do 40 m. Utwory te reprezentowane są kolejno przez: paleogeńskie iły i mułki zwiertzelinowe tworzące niewielkie wystąpienia o miąższości 2-3 m, znane z otworów w Teresinie, Dąbrowie i Tuliszkowie; oligoceńskie mułki i piaski, najlepiej zachowane w depresjach podłoża i osiagające miąższość do 30 m (znane z profili w okolicach Teresina, Izabelina i Władysławowa).

¹ W związku z wprowadzeniem w roku 2002 przez Międzynarodową Unię Nauk Geologicznych zmian w tabeli stratygraficznej, na wydrukach map stosowany jest nowy podział stratygraficzny. W tekście objaśniającym do arkusza zachowuje się dotychczasowy system, a wprowadzone zmiany (dotyczące podziału utworów trzeciorzędu) sygnalizowane są w nawiasach.

Powyżej zalegają utwory neogenu, reprezentowane przez miocen górny i pliocen dolny, które zalegają na opisanych powyżej mulkach oligoceńskich lub bezpośrednio na utworach kredowych. Osady miocenu górnego obejmują warstwy adamowskie, śródkowopolskie i poznańskie dolne. Warstwy adamowskie wykształcone są w postaci piasków kwarcowych. Często są one w stropowych partiach silnie zawęglone. Maksymalna ich miąższość wynosi około 30 m. Utwory te nawiercono w otworach w Izabelinie i Władysławowie. Warstwy poznańskie dolne reprezentowane są głównie przez ility, w których występują niekiedy przerosty piaszczyste lub cienkie wkładki węgla brunatnego, znane z otworów zlokalizowanych w Kamionce, Milinowie i Piętnie, gdzie maksymalna ich miąższość wynosi 12 m.

Warstwy śródkowopolskie wykształcone są w postaci węgla brunatnego, który występuje zazwyczaj w postaci jednego pokładu osiągającego miąższość 16 m. Niekiedy zawiera on wkładki lub cienkie przerosty piasków kwarcowych lub węglistych iłów ciemnobrunatnych. Korzystnie wykształcony pokład węgla brunatnego eksploatowany jest ze złoża „Władysławów”. Węgiel brunatny niewielkiej miąższości i o ograniczonym zasięgu stwierdzony został także kilkoma otworami wiertniczymi w rejonie Teresiny oraz Izabelina-Burbon.

Osady mio-pliocenu, o miąższości dochodzącej do 12 m tworzą warstwy poznańskie górne, reprezentowane przez ility pstre. Zachowały się one w formie niewielkich wystąpień w okolicach Tuliszkowa, Wróbliny i Władysławowa.

Utwory czwartorzędowe występują na omawianym obszarze w postaci zwartej pokrywy zalegającej na osadach neogenu. Miąższość jest ich zmienna, od kilku do kilkunastu metrów w pobliżu Kamiennej Góry, Liśca i Władysławowa, do 55 m w Żółtych Górach i w obrębie moren tureckich oraz 85 m w zasięgu Wału Malanowskiego. Utwory te reprezentowane są przez osady zlodowaceń południowopolskich, śródkowopolskich i północnopolskich oraz przez osady holoceni (fig. 2).

Zlodowacenia plejstoceni pozostawiły trzy poziomy gliny zwałowych rozdzielone kompleksami osadów wodnolodowcowych i zastoiskowych. Najstarszymi osadami czwartorzędownymi są wodnolodowcowe piaski kwarcowe interglacjału kromerskiego. Powyżej na nich zalega pierwszy poziom gliny zwałowych zaliczony do zlodowaceń południowopolskich budujący jądro Wału Malanowskiego. Na powierzchni występują one w okolicy Piętna.

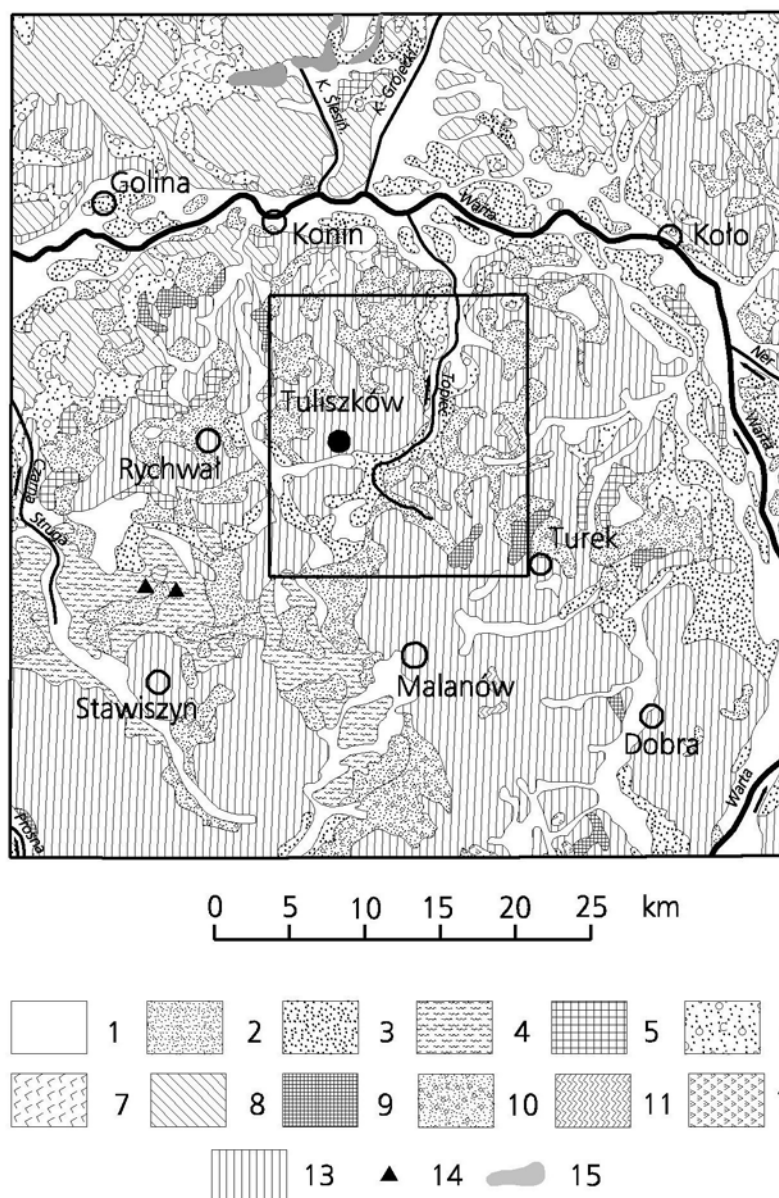


Fig. 2. Położenie arkusza Tuszów na tle szkicu geologicznego regionu wg E. Rühlego (1986)

Czwartorzęd, holocen: **1** – mady, ropy i piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej i jeziornej oraz torfy; **2** – piaski akumulacji eolicznej; Plejstocen: **3** – piaski miejscami ze żwirami akumulacji rzecznej; **4** – piaski i mułki akumulacji jeziornej; **5** – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiiskowej; **6** – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej; **7** – piaski i żwiry kemów; **8** – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej stadiału głównego fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowaceń północnopolskich oraz piaski, żwiry głazy i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowołodowcowej stadiału głównego fazy poznańsko-dobrzyńskiej zlodowaceń północnopolskich; **9** – ropy, mułki i piaski akumulacji zastoiiskowej; **10** – piaski i żwiry akumulacji rzecznołodowcowej; **11** – piaski i żwiry kemów; **12** – piaski i żwiry ozów; **13** – gliny zwałowe, ich eluwia piaszczyste i piaski z głazami akumulacji lodowcowej stadiału mazowieckiego-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich oraz głazy, żwiry i gliny zwałowe w strefie akumulacji czołowołodowcowej stadiału mazowieckiego-podlaskiego zlodowaceń środkowopolskich; **14** - Kry utworów starszych od czwartorzędu, **15** - Większe jeziora

Bardzo duży wpływ na uformowanie obecnej rzeźby terenu miał lądolód zlodowaceń środkowopolskich, przede wszystkim zlodowacenia Warty. Transgresja lądolodu spowodowała rozwój akumulacji w zbiornikach zastoiiskowych, w których osadziły się mułki i ropy o miąższości 10 m. Osady lodowcowe tego wieku tworzą pokrywę zbudowaną z glin zwało-

wych, piasków, żwirów i głazów moren czołowych oraz piaszczysto-żwirowych osadów wodnolodowcowych. Miąższość glin zwałowych osiąga kilkanaście metrów. Z działalnością tego lądolodu należy wiązać ukształtowanie zasadniczych elementów krajobrazu omawianego obszaru. Istniejące stare wysoczyzny zostały przez lądolód zaburzone glacitektonicznie, wyciśnięte i nadbudowane formami morenowymi. Procesy te doprowadziły do uformowania potężnych wałów i garbów Żółtych Gór, częściowo Wału Malanowskiego, oraz moren tureckich.. Erozyjna działalność wód polodowcowych doprowadziła do powstania dolin roztopowych, rynien oraz niecek wytopiskowych, w których sedymentowały piaski i żwiry wodnolodowcowe. Miąższość poziomu wodnolodowcowego w rejonie Władysławowa i Wielopola wynosi od kilku do kilkunastu metrów, a lokalnie, w rynnach polodowcowych osiąga 25 m. Serię osadów związanych z okresem zlodowaceń środkowopolskich kończą ropy i mułki zastoiskowe, występujące w kopalnej niecce wytopiskowej w okolicy Dąbrowy - Alinii.

Gliny zlodowaceń północnopolskich tworzą cienką kilkumetrową warstwę na powierzchni arkusza (poza wyniesionymi fragmentami wału Malanowskiego i Żółtych Gór).

Powierzchnie zbudowane z glin zwałowych pokrywają nieregularne płyty piasków i żwirów lodowcowych między innymi w okolicach: Tuliszkowa, Turka, Dębiny, Wróbliny, Władysławowa oraz Żdźar. Formy morenowe stanowią moreny akumulacyjne i moreny martwego lodu, składające się głównie z piasków oraz piasków ze żwirem. Występują one między innymi na zboczach Wału Malanowskiego i Żółtych Gór. Formy kemowe występują w okolicy Żdźar, Słodkowa i Małoszyny-Władysławowa, jako izolowane wzgórza lub zespoły wzgórz w obniżeniach terenu, najczęściej typu wytopiskowego. Zbudowane są przeważnie z drobnoziarnistych piasków i mułków. Najmłodszymi osadami związanymi okresem topnienia lądolodu są piaski i żwiry wodnolodowcowe występujące w formie tarasów na stokach Żółtych Gór, Wału Malanowskiego i moren tureckich oraz pokrywające cienkim płaszczem wystąpienia glin zwałowych i wyrównujące obniżenia ich powierzchni. Najrozleglejsze obszary wodnolodowcowe występują w formie tarasów wodnolodowcowych, towarzyszących rynnem polodowcowym i dolinom wód roztopowych.

W schyłkowym okresie plejstocenu i na początku holocenu rozwinęły się procesy eoliczne, w wyniku których utworzyły się pokrywy eoliczne i wydmy. Formy wydymowe, osiągające wysokość maksymalnie do 20 m, budują piaski drobnoziarniste. Największe i najlepiej wykształcone obserwuje się w zachodniej części obszaru, w okolicach: Bibianny i Wróbliny, w rejonie Tuliszkowa i Kiszew oraz w pobliżu Bud Słodkowskich i Małoszyny.

W holocenie następuje akumulacja piasków rzecznych budujących m.in. współczesny taras zalewowy rzeki Powy oraz cieku płynącego rynną Grzymiszewa-Władysławowa, a także

piasków humusowych, namulów i torfów akumulowanych w lokalnych zagłębieniach bezodpływowych oraz w dolinach. Torfy występują powszechnie w dnach rynien polodowcowych i zagłębieniach na obszarze wysoczyzn, a ich miąższość osiąga przeciętnie 2-3 m. Największy zasięg torfów stwierdzono w rynnie Władysławowa oraz okolicach Tuliszkowa, a liczne drobne wystąpienia obserwuje się w sąsiedztwie niecki wytopiskowej Bibianny i Małoszyny oraz okolicach Słodkowa i Kiszew-Żdżar. Torfy te charakteryzują się niskim stopniem rozkładu substancji roślinnej, są silnie zamulone lub zapiaszczone.

IV. Złóża kopalin

Na obszarze arkusza Tuliszków udokumentowanych jest 11 złóż kopalin: jedno złożo węgla brunatnego (kopalina podstawowa) oraz dziesięć złóż kruszywa naturalnego (kopaliny pospolite). Charakterystykę geologiczno-gospodarczą i ich klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

Złożo węgla brunatnego „Władysławów” zostało udokumentowane w 1985 roku w kat. A+B (Sobkowiak, Skała, 1985). Jego powierzchnia wynosi 591,5 ha, a zasoby 6 518 tys. ton. Posiada ono kształt nieregularny - na terenie arkusza rozciąga się pomiędzy miejscowościami Józefów, Stefania i Milinów na północy oraz Chylin i Władysławów na południu. Wschodnia część złoża znajduje się w granicach arkusza Turek.

Mioceński węgiel brunatny ze złoża „Władysławów” należy do złóż typu pokładowego o płaskim zaleganiu serii węglowej. Złożo wykształcone jest w formie jednego zasadniczego pokładu, z niewielkimi soczewkami węgla występującymi w utworach zalegających w jego stropie i spągu. Węgiel posiada barwę ciemnobrunatną, brunatną, niekiedy jasnobrunatną i czarną. Charakteryzuje się nierównym ziemistym przełamem, dość wyraźną spójnością oraz brakiem połysku. W obrębie pokładu często spotyka się wkładki węgla ksylitowego.

W bilansowej części złoża miąższość węgla wynosi od 3,0 do 16,2 m (średnio: 8,6 m). Grubość nadkładu wynosi średnio 31,5 m, stosunek jego grubości do miąższości złoża (N/W) wynosi 1:3,66. Pod względem zróżnicowania budowy geologicznej oraz zmienności jakościowej kopaliny złożo to zostało zaliczone do II grupy.

Tabela 1

Złoża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Nr złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geo- logiczne bilansowe (tys.t)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złóż		Przyczyny konfliktowości złoża
				wg stanu na rok 31.12.2003 r. (Przeniosło, 2004)					Klasy 1- 4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Głodno-Walewo*	p	Q	18162	C ₁ +C ₂	G**	-	Skb	4	A	-
2	Władysławów**	Wb	M	6518	A+B	G	830	E	2	B	Gl, W, U
3	Dryja	p	Q	356	C ₁	G*	-	Skb, Sd	4	A	-
4	Grabowiec-Brzeziny	p	Q	305	C ₁ *	N	-	Skb, Sd	4	A	-
5	Wandów	p	Q	219	C ₁ *	N	-	Skb, Sd	4	A	-
6	Piętno	p	Q	649	C ₁ *	Z	-	Sd	4	B	L
7	Potażniki KR***	p	Q	2498,11	C ₁	G*	-	Skb, Sd	4	A	-
8	Teresina***	p	Q	5626,58	C ₁	G*	-	Skb, Sd	4	A	-
9	Tarnowa I***	p	Q	114,146	C ₁	N	-	Skb, Sd	4	A	-
10	Tarnowa II***	p	Q	112,6	C ₁	G**	-	Skb, Sd	4	A	-
11	Tuliszków	p	Q	33	C ₁	G	1	Skb, Sd	4	A	-

Rubryka 2: * - złoża położone częściowo na arkuszu Konin, ** - złoża położone częściowo na arkuszu Turek, *** – złoża nie ujęte w „Bilansie ...”, zasoby wg dokumentacji geologicznych

Rubryka 3: Wb – węgiel brunatny, p – piaski

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, M – miocen

Rubryka 6: kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych: kopaliny stałych – A, B, C₁, C₂; złoża zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) – C₁*

Rubryka 7: **G** – złoża zagospodarowane, **G*** – eksploatacja złoża rozpoczęta w 2004 r., **G**** - złoża przygotowane do eksploatacji, **N** – złoża niezagospodarowane, **Z** – eksploatacja zaniechana

Rubryka 9: Kopaliny skalne: **E** – energetyczne, **Skb** – kruszyw budowlanych, **Sd** – kruszyw drogowych

Rubryka 10: złoża: **2** – rzadkie w skali całego kraju lub skoncentrowane w określonym regionie, **4** – powszechne; licznie występujące, łatwo dostępne

Rubryka 11: złoża: **A** – małokonfliktowe, **B** – konfliktowe

Rubryka 12: **W** – ochrona wód, **L** – ochrona lasów, **Gl** – ochrona gleb, **U** – ogólna uciążliwość dla środowiska

Węgiel brunatny cechuje się następującymi parametrami jakościowymi: niską wartością opałową wynoszącą 7 356 KJ/kg, wysokim stopniem zawartości popiołu - 31,39% oraz dość niską zawartością siarki całkowitej - 0,85 %. Węgiel ten jest lokalnie znacznie zapiaszczony (maksymalnie do ponad 40% zawartości frakcji piaskowej, średnio 15,3%) co znacząco wpływa na obniżenie jego wartości opałowej. Węgiel brunatny ze złoża „Władysławów”, ze względu na stosunkowo niską jakość, spalany jest w mieszance z węglem o lepszych właściwościach energetycznych, o niższej zawartości siarki i piasku, pochodzącym z sąsiednich złóż położonych poza obszarem arkusza: „Adamów” i „Bogdałów”. W otoczeniu złoża występują dwa zasadnicze kompleksy wodonośne: nadkładowy i podwęglowo-kredowy.

Złoże węgla brunatnego „Władysławów” z punktu widzenia ochrony złóż należy do rzadko występujących w skali całego kraju (klasa 2), a z uwagi na wymogi ochrony środowiska naturalnego - do konfliktowych (klasa B), ze względu na występowanie gleb wysokich klas bonitacyjnych i ogólną uciążliwość dla środowiska.

Złóża kruszywa naturalnego tworzą głównie różnoziarniste piaski wodnolodowcowe (ze zmienną domieszką frakcji żwirowej), których powstanie związane jest ze zlodowaceniem Warty (zlodowacenia środkowopolskie). Podstawowe parametry geologiczno-górniczne złóż kruszywa i jakościowe kopaliny przedstawiono w tabeli 2.

Złoże piasków „Głodno-Walewo” (Gawroński, 1990) udokumentowano na łącznym obszarze 98,8 ha. Składa się ono z sześciu pól, przy czym pole I oraz fragment pola II znajduje się na obszarze arkusza Konin. Złoże jest suche, a kopalina może mieć zastosowanie w budownictwie.

W najbliższym sąsiedztwie udokumentowano w trzech polach złożę „Teresina” (Graczyk, Kryszak, 2004). Serię złożową stanowią piaski z domieszką frakcji żwirowej dochodzącą do 22%, średnio 10,6%. Kopalina, mogąca mieć zastosowanie dla potrzeb budownictwa i drogownictwa, osiąga tu maksymalną miąższość 25,1 m (średnio 19,8 m). Złoże nie jest zawodnione. Zasoby złoża wynoszą 5 627 tys. ton i nie są jeszcze ujęte w Bilansie zasobów kopaliny (Przeniosło, red. 2004).

Na północ od tych złóż położone jest złożę piasków „Potażniki KR” (Kryszak, Graczyk, 2004), które również nie jest jeszcze ujęte w bilansie zasobów. Złoże piasków z niewielką domieszką frakcji żwirowej (średnio: 14%) jest niezawodnione. Kopalina ma zastosowanie dla celów budowlanych i drogowych.

Złoże „Dryja” (Siepielska, 2000) położone jest około 2 km na północ od Tuliszkowa. Kopalinę stanowią piaski z ponad 11% domieszką frakcji żwirowej i zawartością pyłów mine-

ralnych dochodząc miejscami do 17%, powodując konieczność jej uszlachetniania. Złoże nie jest zawodnione.

Złoże „Tulisków” (Grzeszczyk, 2002) zlokalizowane jest około 1 km na zachód od miasta. Jest to niewielkie złoże niezawodnionych piasków budowlanych i drogowych, zalegające pod minimalnym nadkładem gleby (0,3 m) i charakteryzujące się nieznaczną zawartością pyłów mineralnych (średnio 0,9%).

Złoże „Grabowiec-Brzeziny” (Foltyniewicz, 1988) położone jest na południe od Grabowca. Kopalinę stanowią częściowo zawodnione piaski z nieznaczną domieszką frakcji żwirowej i pyłów mineralnych, mogące mieć zastosowanie zarówno dla budownictwa i drogownictwa.

Złoża „Tarnowa I” (Grzeszczyk, 2005) i „Tarnowa II” (Materski, 2004) zlokalizowane są po obu stronach szosy prowadzącej ze wsi Tarnowa do Władysławowa. Położone po jej północnej stronie złoże „Tarnowa I” jest złożem nowoudokumentowanym, które nie figuruje jeszcze w Bilansie zasobów kopalin. Serię złożową tworzą piaski z wkładkami zbudowanymi z materiału żwirowego. Lokalnie zawartość tej frakcji (powyżej 2 mm) stanowi nawet 42,6%, jednak średnio dla całego złoża wynosi ona około 12% (punkt piaskowy 88,13%). Złoże jest suche. Złoże „Tarnowa II” tworzą piaski budowlane i drogowe z kilkuprocentową zawartością frakcji żwirowej i niską zawartością frakcji pylastej. Złoże nie jest zawodnione.

Złoże „Wandów” (Bojanowska, Foltyniewicz, 1987) położone jest około 1,5 km na południe od Władysławowa. Kopalinę stanowią niezawodnione piaski budowlane i drogowe, zalegające pod niewielkim nadkładem gleby.

W południowej części arkusza, pomiędzy Piętnem a Dziadowicami, udokumentowano złoże „Piętno” (Misiek, 2003). Występują tu piaski z przewarstwieniami i gniazdami materiału żwirowego, którego udział w serii złożowej nie przekracza jednak 9%. Spągowa część złoża zalega poniżej zwierciadła wody gruntowej. Kopalina może mieć zastosowanie do utwardzania dróg leśnych i gminnych.

Ze względu na zróżnicowaną miąższość serii złożowej i zmienną jakość kopalin złoża: „Piętno”, „Grabowiec-Brzeziny”, „Głodno-Walewo”, „Tarnowa I” i „Wandów” zaliczone zostały do II grupy, a pozostałe do I grupy zmienności pod względem wykształcenia ich budowy geologicznej.

Tabela 2

**Podstawowe parametry geologiczno-górnictwo i jakościowe kopaliny
złóż kruszywa naturalnego**

Nr złoża na ma- pie	Nazwa złoża	Powierzchnia złoża (ha)	Grubość nadkładu (od-do) śr (m)	Miąższość złoża (od-do) śr (m)	Zawartość ziarn poniżej 2 mm (punkt piaskowy) (od-do) śr (%)	Zawartość pyłów mine- ralnych (od-do) śr (%)
1	2	3	4	5	6	7
1	Głodno-Walewo	98,8	<u>0,0-6,7</u> 1,1	<u>4,8-27,8</u> 10,9	<u>34,8-100</u> 88,9	<u>0,4-11,0</u> 2,85
2	Potażniki KR	6,32	<u>0,2-7,6</u> 1,6	<u>15,9-28,2</u> 21,1	<u>79,5-90,6</u> 86,3	<u>1,2-5,0</u> 3,2
3	Teresina	15,25	<u>0,2-2,9</u> 0,4	<u>13,1-25,1</u> 19,8	<u>98,3-99,7</u> 90,4	<u>0,9-5,7</u> 3,1
5	Dryja	2,11	<u>0,5-0,5</u> 0,5	<u>8,5-11,0</u> 9,7	<u>76,5-99,0</u> 88,71	<u>6,4-17,0</u> 8,93
6	Grabowiec-Brzeziny	1,66	<u>0,2-0,3</u> 0,2	<u>5,6-14,8</u> 11,4	<u>85,9-100</u> 95,7	<u>2,5-4,5</u> 3,2
7	Tarnowa I	1,02	<u>0,3-1,2</u> 0,7	<u>2,6-7,7</u> 6,27	<u>57,4-100</u> 88,13	<u>0,3-4,0</u> 2,52
8	Tarnowa II	2,00	<u>0,5-1,5</u> 0,76	<u>5,5-6,1</u> 5,8	<u>89,5-97,0</u> 93,1	<u>1,2-2,7</u> 1,8
9	Wandów	1,1	<u>0,2-0,3</u> 0,2	<u>8,3-14,0</u> 11,9	<u>73,3-98,0</u> 91,4	<u>1,8-5,9</u> 4,0
10	Tuliszków	0,37	<u>0,3-0,3</u> 0,3	<u>5,2-5,7</u> 5,45	<u>84,0-100</u> 95,2	<u>0,8-1,1</u> 0,9
11	Piętno	3,9	<u>0,0-0,5</u> 0,2	<u>2,0-14,9</u> 10,2	<u>47,2-100</u> 91,3	<u>1,6-4,6</u> 2,4

Wszystkie złoża kruszywa naturalnego należą do złóż powszechnie występujących i łatwo dostępnych (klasa 4), natomiast ze względu na wymogi ochrony środowiska, za wyjątkiem złoża „Piętno” (położonego na obszarze leśnym) - należą one do złóż małoeksploatacyjnych (klasa A). Powyższą klasyfikację uzgodniono z Geologiem Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopaliny

Obszar arkusza Tuliszków znajduje się w obrębie Konińsko-Adamowskiego Zagłębia Węgla Brunatnego. Działalność górnictwa w tym rejonie związana jest przede wszystkim z eksploatacją węgla brunatnego, a także - na mniejszą skalę - z wydobyciem kruszywa naturalnego.

Eksploatacja złoża węgla brunatnego „Władysławów” podjęta została w latach 1976-1978 i jest prowadzona systemem odkrywkowym. W początkowej fazie działalności kopalni, na obszarze około 35 ha powstało zwałowisko zewnętrzne, związane z udostępnieniem złoża

(zdejmowanie nadkładu). Obecnie zwałowisko zewnętrzne rekultywowane jest w kierunku leśnym.

Użytkownikiem złoża węgla brunatnego „Władysławów” jest Kopalnia Węgla Brunatnego „Adamów” z dyrekcją w Turku. Wydobywany węgiel (w ilości 830 tys. t w 2003 r.) w całości przeznaczany jest do celów energetycznych. Urabiany on jest koparką, systemem równoległym lub wachlarzowym, a nadkład - zwałowarką. Obecnie KWB „Adamów” prowadzi eksploatację wschodniej części złoża (blisko granicy z arkuszem Turek) systemem równoległym, w kierunku wschodnim. Transport węgla i nadkładu w obrębie odkrywki i zwałowiska odbywa się przenośnikami taśmowymi. Węgiel przewożony jest środkami transportu kolejowego poza granice omawianego arkusza, do elektrowni „Adamów” (o mocy 600 MW), która zasila krajową sieć energetyczną.

Złoże „Władysławów” eksploatowane jest na podstawie koncesji wydanej w 1994 r. ważnej do 2007 roku. Obszar górniczy, zajmuje powierzchnię 2078,6 ha, a teren górniczy - 5873,5 ha. W wyniku dotychczasowej działalności górniczej, powstało wyrobisko eksploatacyjne, którego niewielką część stanowi funkcjonująca odkrywka, a pozostała jego część (wyeksploatowana), wypełniona została skałami nadkładowymi, jako zwałowisko wewnętrzne, zajmujące obecnie powierzchnię 484 ha (tabela 3). Zwałowisko to, w miejscach gdzie zakończono hałdowanie nadkładu jest sukcesywnie rekultywowane i przeznaczane do ponownego użytkowania na cele rolnicze. Zachodnia i południowa część wyeksploatowanego złoża, zajęta przez zwałowisko wewnętrzne została już rekultywowana.

Tabela 3

Odpady mineralne

Nr obiektu na mapie	<u>Kopalnia</u> Użytkownik	<u>Miejscowość</u> <u>Gmina</u> Powiat	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska lub osadnika (wylewiska) (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 2004) (tys.t, tys. m ³)		Możliwe sposoby wykorzystania odpadów
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<u>Kopalnia Władysławów</u> Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów	<u>Władysławów</u> <u>Władysławów</u> turecki	Os wody z odwodnienia powierzchniowego odkrywki	9,45	29 277*	-	nie określono
2	<u>Kopalnia Władysławów</u> Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów	<u>Władysławów</u> <u>Władysławów</u> turecki	Ek nadkład: piasek, żwir, glina, ił	484 (wewnętrzne)	3 196	-	nie określono

Rubryka 4 - **Ek** – zwały eksploatacyjne; **Os** – osadnik
 Rubryka 6 - składowanych
 Rubryka 7 - wykorzystanych

Wody z odwodnienia powierzchniowego odkrywki oczyszczane są w osadniku o powierzchni 9,45 ha. Po zakończeniu eksploatacji, w części wyrobiska eksploatacyjnego powstanie zbiornik końcowy o głębokości około 40 m i powierzchni około 60 ha, który pełnić będzie funkcje rekreacyjne i retencyjne. Dla złóż eksploatowanych przez KWB „Adamów”, w tym złoża „Władysławów”, opracowano „Kompleksową ocenę oddziaływania na środowisko”, w której określono wpływ działalności górniczej na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego.

Eksploatacja złóż kruszywa naturalnego drobnego ma na omawianym obszarze znaczenie lokalne. Spośród dziesięciu udokumentowanych złóż kruszywa, obecnie zagospodarowane są jedynie złoża: „Potażniki KR”, „Teresina”, „Dryja” oraz „Tulisków”.

Piaski eksploatowane są w niewielkich wyrobiskach wgłębnych i wgłębno-stokowych. Kopalina i zalegający nad nią nadkład urabiany jest mechanicznie za pomocą koparek łyżkowych podsiębiernych i zwałowarek, a kopalina sprzedawana jest odbiorcom w stanie naturalnym, bez przeróbki.

Koncesję z 2004 r. na wydobywanie piasków ze złoża „Teresina” (ważną do 2020 r.) posiada „Kruszgeo” Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o.o. z Poznania. Eksploatacja złoża odbywa się w trzech polach: Teresina-pole I, Teresina-pole II i Teresina-pole III. W ramach koncesji ustanowiono obszary i tereny górnicze dla trzech pól: I (OG: 4,3 ha, TG: 5,1 ha), II (OG: 7,6 ha, TG: 8,6 ha) i III (OG: 3,4 ha, TG: 4,7 ha).

Złoże piasków „Potażniki KR”, którego użytkownikiem jest również „Kruszgeo” z Poznania eksploatowane jest od 2004 r., na podstawie koncesji ważnej do 2020 r. Dla złoża ustanowiono obszar górniczy o powierzchni 6,3 ha oraz teren górniczy - 8,1 ha.

Koncesja na wydobywanie piasków ze złoża „Dryja” została udzielona w 2001 r. przedsiębiorcy prywatnemu. Jej okres ważności upływa w 2010 r. Granica obszaru i terenu górniczego pokrywa się i wynosi 2,1 ha.

Wydobycie kruszywa naturalnego ze złoża „Tulisków” prowadzone jest na małą skalę od 2003 r. Koncesję na wydobywanie piasku ważną do 2011 r. otrzymała osoba prywatna. Powierzchnia obszaru górniczego i terenu górniczego wynosi 0,4 ha.

Koncesje na wydobywanie wydane zostały również dla złóż: „Tarnowa II” oraz „Głodno-Walewo”, jednak dotychczas nie podjęto ich eksploatacji. Złoże „Tarnowa II” posiada koncesję uzyskaną przez osobę prywatną. Ustanowiono obszar i teren górniczy o powierzchniach odpowiednio 2,0 ha i 3,6 ha, ważność koncesji upływa w 2019 r.

Złoże „Głodno-Walewo” objęte jest obszarem górniczym o łącznej powierzchni 33,1 ha (pola III, IV i V), a teren górniczy zajmuje łącznie 45,6 ha. Użytkownikiem złoża jest „Kru-

szgeo” - Wielkopolskie Kopalnie Sp. z o.o. z Poznania. Koncesja ma termin ważności do 2008 r.

Eksploracja złoża „Piętno” została zaniechana w 2004 r. a użytkownik zrzekł się koncesji. Obecnie w wyrobisku poeksploatacyjnym, które rekultywowane będzie w kierunku leśnym, przeprowadzono wyrównanie skarp.

Niekoncesjonowana eksploatacja kruszywa naturalnego piaszczystego i piaszczysto-żwirowego, prowadzona jest również na niewielką skalę w kilku wyrobiskach lokalnych znajdujących się w okolicy: Żdźar, Słodkowa, Wandowa oraz Piętna. Dla dwóch punktów niekoncesjonowanej eksploatacji sporządzono karty informacyjne.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

W granicach arkusza Tuliszków wytypowano 11 obszarów perspektywicznych występowania kopalin oraz jeden obszar prognostyczny. W tym celu przeprowadzono analizę wierceń archiwalnych, opracowań geologicznych, inwentaryzacji surowców mineralnych oraz mapy geologicznej.

W latach 1998-1999 przeprowadzono prace określające możliwości poszukiwań i rozpoznania złóż węgla brunatnego w rejonie Kopalni Węgla Brunatnego „Adamów” (Kozula, 1998, Kozula i in., 1999). W granicach arkusza przebadano dwa obszary, położone w rejonie Tuliszkowa oraz Teresiny i Wyszyny, mogące stanowić perspektywiczną bazę surowcową dla przemysłu energetycznego. Wyznaczono je na podstawie danych z otworów poszukiwawczych oraz bezrdzeniowych otworów hydrogeologicznych.

Na obszarze położonym na południowy zachód od Tuliszkowa o powierzchni około 350 ha, w otworach studziennych, stwierdzono silnie zawęglone piaski z pozabilansowym przerostem węgla o miąższości 1,5 m, zalegającym na głębokości 26,8 m (jeden otwór).

Rejon położony pomiędzy miejscowościami Teresina i Wyszyny (o powierzchni 550 ha) stanowi przedłużenie złoża „Władysławów” ku północnemu zachodowi (Kozula i in., 1999). Analiza otworów oddalonych od siebie o 1 km potwierdziła występowanie tu pokładu węgla o miąższości od 0,5 do 8,0 m (śr. 4,0 m), przy średnim nadkładzie 26,8 m oraz średnim stosunku nadkładu do miąższości złoża (N/W) = 6,7:1. Szacunkowe zasoby geologiczne węgla występującego w tym rejonie wynoszą 19,2 mln ton (w tym 9,7 mln ton zasobów bilansowych) przy założeniu, że jest to ciągły pokład węgla (niepotwierdzony badaniami jakości kopaliny).

Na omawianym obszarze prowadzono również prace geologiczno-poszukiwawcze w celu udokumentowania złóż kruszywa naturalnego. Ich efektem było w wielu przypadkach

okonturowanie niewielkich złóż piasku lub pospółek, które mogą stanowić perspektywiczną bazę surowcową dla potrzeb lokalnych.

W 1985 r. wykonano prace geologiczno-penetracyjne za kruszywem naturalnym na terenie dawnego województwa konińskiego (Bojanowska, Gawroński, 1985). W granicach arkusza przebadano dwa obszary: Głogowa - Przemysławów w gminie Władysławów oraz Krępa, Kiszewy, Brzeziny w gminie Tuliszków, które uznano za perspektywiczne. W rejonie Głogowa - Przemysławów wykonano 12 otworów penetracyjnych, z których cztery uznano za pozytywne. Nawiercono w nich piaski średnioziarniste niekiedy z pojedynczymi ziarnami żwiru drobnego. Miąższość serii piaszczystej waha się w granicach 3,1 m do 13,7 m. Nadkład stanowi jedynie gleba o grubości 0,3-0,5 m. Wodę nawiercono na głębokości od 6,0 do 14,0 m p.p.t. W rejonie Krępy, Kiszew i Brzezin wykonano 17 otworów penetracyjnych, z których w części zachodniej rejonu prac znajdują się dwa, a we wschodniej cztery, uznane za pozytywne. Nawiercono w nich piaski różnoziarniste z pojedynczymi ziarnami żwiru, średnioziarniste oraz drobnoziarniste. Miąższość serii piaszczystej w części zachodniej wynosi 5,9 m i 17,3 m oraz od 6,0 m do 14,7 m w części wschodniej. Nadkład stanowi gleba o grubości do 0,3 m (w jednym z otworów nadkład stanowi gleba i warstwa piasku pylastego o łącznej miąższości 4,0 m).

Badania poszukiwawcze w celu udokumentowania kruszywa naturalnego grubego (Kokociński, Marsz, 1969) objęły rejon miejscowości Żdźary i Teresina oraz Smolniki. Nie potwierdziły one występowania kruszywa piaszczysto-żwirowego, które nadawałoby się do eksploatacji przemysłowej. Nawiercona seria piaszczysto-żwirowa występuje w postaci niewielkich gniazd i charakteryzuje się występowaniem dużego udziału wapieni w składzie petrograficznym oraz znaczną zawartością pyłów. Wyznaczono tu cztery rejony perspektywiczne dla piasków, które po wykonaniu badań jakościowych i ewentualnym uszlachetnieniu mogą stanowić surowiec na potrzeby lokalne.

Wiercenia przeprowadzone w rejonie położonym na wschód od Żdźar (Kokociński, Marsz, 1969) wykazały występowanie piasków różnoziarnistych wraz z niewielkiej miąższości przewarstwieniami materiału żwirowego. Miąższość kopaliny wynosi 5,7-5,8 m, a zasoby oszacowano na około 900 tys. m³. Na podstawie powyższych danych wyznaczono obszar prognostyczny (I) występowania piasków (tabela 4).

Tabela 4

Wykaz obszarów prognostycznych

Numer obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego od-do (m)	Zasoby w kategorii D ₁ (tys. m ³)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	15,8	p	Q	nie określono	0,2	5,7-5,8	900	Skb, Sd

Rubryka 3: p – piaski

Rubryka 4 Q – czwartorzęd

Rubryka 9: Kopaliny skalne: Skb – kruszywo budowlanych, Sd – kruszywo drogowych

Prace penetracyjne prowadzone wzdłuż linii poszukiwawczych zlokalizowanych między Turkiem i Małoszyną, Żdżarami i Teresiną, Tuliszkowem i Walewem oraz w rejonie Ignacewa (Frankowska, Garwoliński, 1980), a także w rejonie miejscowości Grabieniec (Łuciuk, 1970) Dzierzbina (Buryan, 1984) oraz Szwajcaria (Kokociński, Masz, 1969) podejmowane w celu udokumentowania kruszywa naturalnego grubego nie przyniosły pozytywnych wyników i zakończone zostały sprawozdaniem.

W rejonie położonym na południe od Natalii przeprowadzono prace geologiczno-poszukiwawcze w celu rozpoznania utworów kredowych występujących na głębokości 13,6-28,4 m (Maszkiewicz, 1971). Prace te miały na celu określenie ich przydatności jako surowca dla przemysłu cementowego, wapienniczego oraz jako kruszywo łamane. Badania laboratoryjne margli kredowych wykazały wysoką zawartość krzemionki od 23,6 do 39,58%, co wykluczyło ich przydatność dla potrzeb przemysłu wapienniczego i cementowego, gdzie dopuszczalna maksymalna zawartość krzemionki powinna wynosić 15%. Zbadana została również wytrzymałość kopaliny na ściskanie, która kształtowała się w granicach od 9,6 do 21,5 MPa, co nie potwierdziło przydatności kopaliny również dla potrzeb przemysłu budowlanego, jako kruszywo łamane.

Prace geologiczno-poszukiwawcze prowadzone w celu udokumentowania złoża ilów ceramiki budowlanej prowadzone były w latach 60. w rejonie Konin-Turek-Koło (Mazurkiewicz, 1964). Przeprowadzone prace penetracyjne w okolicach Tuliszkowa nie potwierdziły występowania ilów poznańskich zalegających w warunkach umożliwiających podjęcie eksploatacji. Na negatywną ocenę wpłynęły takie czynniki jak: zbyt duży nadkład i zaburzenia glacictektoniczne występujące w obrębie serii ilastych.

Wystąpienia torfu zlokalizowane na obszarze arkusza nie wchodzi w skład potencjalnej bazy zasobowej złóż torfu (Ostrzyżek, Dembek, 1996).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Cały obszar arkusza Tuliszków należy do dorzecza Warty. Jest to zlewnia II rzędu. Ponadto na arkuszu znajdują się zlewnie III rzędu - Powy, Topca oraz zlewnie IV rzędu - Pokrzywnicy i bezimiennego ciek w północnej części arkusza. Opisywany teren stanowi grzbiet wododziału między dolinami Warty (arkusz Turek) i Prosny (arkusz Rychwał). Sieć hydrograficzna ograniczona jest do drobnych cieków, płynących w różnych kierunkach.

Największym ciekim omawianego obszaru jest Powa, płynąca w południowo-zachodniej części arkusza, od Smaszewa na północ, w kierunku okolic Wróbliny i Sarbicka. Posiada ona koryto o zmiennej szerokości - od 125 do 750 m.

Pozostałe cieki: Topiec, Pokrzywnica (Struga Tuliszkowska) i Tarnówka płyną dobrze wykształconymi dolinami, miejscami bardzo szerokimi i o znacznej głębokości. Cieki te odwadniają obszar arkusza rozchodząc się odśrodkowo ku północy, zachodowi i wschodowi.

Koryto rzeki Topiec pomiędzy odkrywką kopalni Władysławów a wsią Paprotnia jest uregulowane i uszczelnione. Główny nurt rzeki ujęty jest w sztuczne koryto (kanał Topca).

W pobliżu Tuliszkowa występują małe, zabagnione zbiorniki wodne, stanowiące ślad po starych, zanikających jeziorach. Poza tymi naturalnymi zbiornikami w obrębie arkusza wszystkie inne są dziełem gospodarki człowieka. Największymi sztucznymi zbiornikami są hodowlane stawy przepływowe, założone w naturalnych rozszerzeniach dolin rzecznych: w dolinie Powy koło Smaszewa oraz jej prawobrzeżnego dopływu - Pokrzywnicy (okolice Grzymiszewa).

W lasach pomiędzy Słodkowem a Piętnem oraz Małoszyną a Rudą znajdują się źródła oraz obszary źródłiskowe. Źródła o niewielkiej wydajności, przeważnie okresowe, występują w obrębie Wzgórz Złotogórskich na zachód od Wyszyny i Smolnik.

Na terenie arkusza Tuliszków nie ma punktów monitoringu stanu czystości wód powierzchniowych. Rzeki (punkty pomiarowe poza granicami arkusza) prowadzą wody znacznie zanieczyszczone, nieodpowiadające żadnej klasie czystości (non). Czynniki powodującymi w znacznym stopniu degradację jakości wód powierzchniowych są wysokie stężenia azotanu azotynowego, fosforu, a także zanieczyszczenia bakteriologiczne i niezadowalający stan sanitarny rzek. Jakość tych wód może ulegać wahaniom sezonowym, zależnym od stanu wód oraz stężeń dopływających zanieczyszczeń.

Głównymi źródłami zanieczyszczeń Powy są spływy powierzchniowe z obszaru zlewni o charakterze rolniczym, a także ścieki: komunalne z Żychlina oraz przemysłowe z gorzelni znajdujących się w Smaszewie i Grzymiszewie.

Pozaklasowy charakter rzeki Topiec powoduje podwyższone miano Coli. (Pułyk, Tybiszewska, 2004). Rzeka ta jest głównym odbiornikiem wód kopalnianych z odwodnienia powierzchniowego i podziemnego odkrywki węgla brunatnego „Władysławów”. Wody czyste są odprowadzane rowami północnym i południowym, natomiast wody brudne (z rząpia) za pośrednictwem osadnika, rowem południowym. Jakość wód odprowadzanych do Topca przeważnie odpowiada II klasie czystości wód powierzchniowych. Kopalniane wody powierzchniowe ujmowane są systemem rowów na dnie wyrobiska i stąd przepompowywane do osadnika sedymentacyjnego. Wody z odwodnienia wgłębnego odprowadzane są rurociągami lub rowami do cieków powierzchniowych i są generalnie pozbawione zawiesin. Stężenia większości badanych składników nie wykraczają poza normy ustalone dla pierwszej klasy czystości. Dotychczas wody kopalniane ze względu na dobrą jakość przyczyniają się również do poprawy jakości wody w rzece Topiec, poprzez rozcieńczenie nadmiernego stężenia składników biogennych pochodzących z nawożenia upraw rolnych oraz zanieczyszczeń pochodzenia komunalnego (Dziedziak, Woźniak, 2003) Ilość wypompowanej wody z odkrywki „Władysławów” w 2004 r. wynosiła 55,55 m³/min.

2. Wody podziemne

Omawiany obszar, według regionalizacji zwykłych wód podziemnych (Paczyński, 1993, 1995) znajduje się w obrębie regionu łódzkiego. Charakterystykę warunków hydrogeologicznych opracowano na podstawie Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 - arkusz Tuliszków (Bierkowska, 1997). Występują tu trzy użytkowe piętra wodonośne: piętro czwartorzędowe, neogeńskie i górnokredowe. Podstawowy poziom użytkowy wód podziemnych związany jest z utworami górnej kredy, natomiast piętro neogeńskie ma charakter podrzędny.

Piętro czwartorzędowe budują zawadnione osady piaszczysto-żwirowe, które tworzą jeden lub dwa poziomy wodonośne. Pierwszy z nich to poziom przypowierzchniowy, o swobodnym zwierciadle wody. Występuje on na przeważającej części obszaru arkusza i ma charakter nieciągły. Tworzą go osady piaszczysto-żwirowe rzeczne oraz wodnolodowcowe o zmiennej miąższości, uzależnionej od morfologii obszaru i rzeźby stropu zalegających poniżej utworów nieprzepuszczalnych. Zasilanie tego poziomu zachodzi bezpośrednio z opadów atmosferycznych, a także z dolin rzecznych i sieci cieków przypowierzchniowych. W północ-

no-wschodniej części arkusza poziom ten jest osuszony na skutek prac górniczych w odkrywce „Władysławów”.

Poziom wodonośny, międzyglinowy (podglinowy) posiada wody o charakterze naporowym i związany jest z występowaniem piasków o różnej granulacji, wykształconych w postaci soczew i przewarstwień zalegających między glinami zwałowymi złodowaceń środkowopolskich. Największą miąższość osadów wodonośnych zarejestrowano w dolinach kopalnych (do 55 m), natomiast na pozostałym obszarze są one wykształcone mniej regularnie lub wcale nie występują. Zasilanie wód tego poziomu odbywa się poprzez infiltracje wód z wyżejległego poziomu wód w strefach kontaktowych lub na drodze przesączania tych wód poprzez zapiaszczone kompleksy glin zwałowych.

Piętro czwartorzędowe charakteryzują następujące parametry hydrogeologiczne: współczynnik filtracji wynosi od 0,63 m/d do 11,2 m/d, wydajności studni zawarte są w przedziale od 1,7 m³/h do 31,5 m³/h, natomiast wodoprzewodność wynosi średnio od 40 m²/d do 100 m²/d.

Wody z piętra czwartorzędowego pobierane są lokalnie z płytkich studni gospodarskich. Posiadają one niską mineralizację (137-217 mg/dm³). Dopuszczalne normy przekracza zawartość amoniaku (od 0,0 do 0,6 mg/dm³), żelaza (od 0,3 do 1,99 mg/dm³) oraz manganu (od 0,0 do 0,14 mg/dm³).

Piętro trzeciorzędowe związane jest z piaskami mioceńskimi. W obrębie doliny kopalnej piaski te występują jako warstwy nad- i podwęglowe. Piaski nadwęglowe posiadają niewielką miąższość od 1,0 do 6,5 m i charakteryzują się współczynnikiem filtracji od 1 do 1,5 m/d oraz wodoprzewodnością od 7 do 21 m²/d. Średnia miąższość piasków podwęglowych wynosi od 7 do 12 m; współczynnik filtracji wynosi od 3,1 m/d do 7,1 m/d, a przewodność zawarta jest w granicach 68 do 81 m²/d. W niektórych rejonach istnieje kontakt zawodnionych piasków podwęglowych z utworami wodonośnymi kredy i wówczas obie warstwy traktuje się jako jeden poziom wodonośny. Wody tego piętra mają charakter naporowy. Znaczenie neogeńskiego poziomu jest ograniczone, ze względu na jego niewielkie rozprzestrzenienie.

Jakość tych wód charakteryzuje mineralizacja od 168 do 245 mg/dm³. Dopuszczalne normy przekraczają zawartości: związków żelaza, które występują w ilości od 0,7 do 3,0 mg/dm³ oraz manganu - od 0,06 do 0,1 mg/dm³. Cechą charakterystyczną tych wód jest barwa w granicach 25-30 mgPt/dm³.

Piętro górnokredowe jest podstawowym piętrem użytkowym na opisywanym obszarze. Strefy zawodnione występują w marglisto-wapiennych utworach mastrychtu i kampanu, cha-

rakteryzujących się obecnością systemu spękań i szczelin, tworzącego jednolity układ hydrauliczny. Dla obszaru arkusza strefa intensywnego krążenia wód występuje do głębokości 150 m, przy miąższości strefy spękań 50-110 m. Współczynnik filtracji utworów kredowych wynosi od 0,11 do 61,3 m/d. Największą wodonośność (przekraczającą 120 m³/h) zanotowano w rejonie Smaszewa, Piętna oraz Chylina-Władysławowa, natomiast najniższą - na obszarach wododziałowych. Wody mają charakter naporowy, a ciśnienie hydrostatyczne sięga niekiedy kilku atmosfer.

Wody kredowe posiadają niską mineralizację (140-488 mg/dm³). Zawartość chlorków wynosi 4-20 mg/dm³, siarczanów - 5-25 mg/dm³ i azotanów - 0,0-0,6 mg/dm³. Parametry te nie przekraczają dopuszczalnych norm dla wód pitnych, podobnie jak zawartość detergentów i fenoli. Związki amoniaku występują przeważnie w ilościach 0,1-0,35 mg/dm³, niekiedy nieznacznie przekraczają dopuszczalne normy (w rejonie Turka i Piętna do 0,53 mg/dm³ oraz Sarbicka i Grzymiszewa do 0,7 mg/dm³). Żelazo ogólne oraz mangan na przeważającej części obszaru osiągają podwyższone wartości (do 1,7 mg Fe/dm³ oraz do 0,25 mg Mn/dm³).

Górnokredowe piętro wodonośne użytkowane jest przez ujęcia o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych wynoszących od 60,0 do 400,0 m³/h. Są to ujęcia komunalne w Wyszynie, Władysławowie, Tuliszkowie, Smaszewie, Imielkowie, Grzymiszewie, Piorunowie, Turku-Muchlinie i Turku-Obrębźnie. Ujęcie przemysłowe (KWB „Adamów”) znajduje się w Kamionce. Na omawianym obszarze nie wyznaczono stref ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych.

Krajowy monitoring poziomów wodonośnych prowadzony jest przez Państwowy Instytut Geologiczny w Sarbicku koło Tuliszkowa (dwa otwory) oraz w Turku-Muchlinie (jeden otwór). Wody czwartorzędowe w badanych studniach określono jako wysokiej jakości (Pułyk, Tybiszewska, 2004).

Na terenie arkusza Tuliszków powstały dwa leje depresyjne, spowodowane odwodnieniem odkrywki węgla brunatnego „Władysławów” w poziomie nadkładowym (czwartorzędowym) i podwęglowym (kredowym). Powierzchnia leja wyznaczona dla kompleksu nadkładowego wynosi 48 km², natomiast dla kompleksu podwęglowego - około 70 km². Na podstawie przeprowadzonych badań prognozuje się, że lej depresji horyzontu przypowierzchniowego będzie się rozwijał w kierunku wschodnim i północno-wschodnim, natomiast w kierunku zachodnim będzie podlegał regresji. Lej kompleksu neogeńsko-kredowego będzie rozwijał się głównie w kierunku wschodnim, a z kierunku zachodniego lej ten będzie ulegał cofaniu.

Na omawianym obszarze górnokredowy poziom wód podziemnych został zaszeregowany do głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP). Jest to zbiornik Turek-Konin-

Koło (nr 151) o charakterze szczelinowym i szczelinowo-porowym. Zajmuje on obszar całego arkusza. Obszar tego zbiornika wymaga wysokiej ochrony wód podziemnych (OWO), a w rejonie Turka najwyższej ochrony (ONO). Na północno-wschodnim krańcu arkusza występuje niewielki fragment, zbiornika czwartorzędowego Koło - Odra (nr 150). Zbiorniki te dotychczas nie posiadają dokumentacji hydrogeologicznej. Położenie arkusza Tuliszków na tle mapy GZWP przedstawia fig. 3.

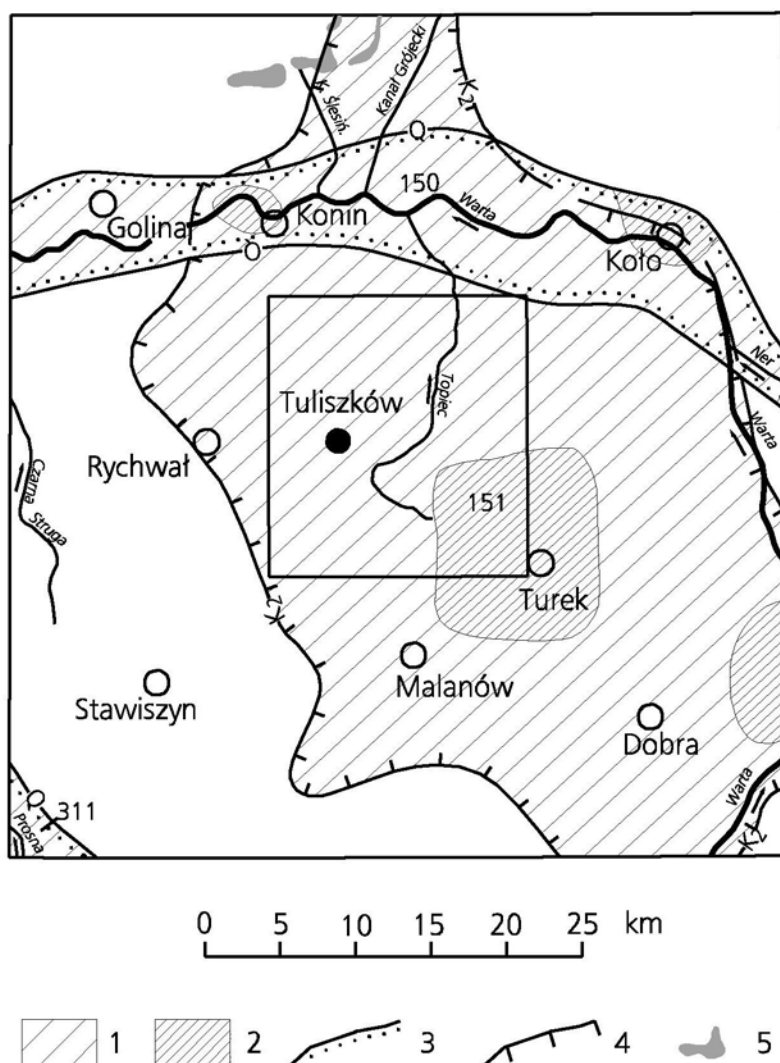


Fig. 3. Położenie arkusza Tuliszków na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony wg A.S. Kleczkowskiego (1999)

1 – obszar wysokiej ochrony (OWO); 2 –obszar najwyższej ochrony (ONO); 3– granica GZWP w ośrodku porowym; 4 – granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym; 5 – większe jeziora
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 150 - Pradolina Warszawa-Berlin (Koło–Odra), czwartorzęd (Q); 151 - Zbiornik Turek – Konin – Koło, kreda górna (K₂); 311 – Zbiornik rzeki Prosna, 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). Wartości dopuszczalne pierwiastków dla poszczególnych grup zanieczyszczeń oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 549-Tuliszków zamieszczono w tabeli 5. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi 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 nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowalna. Gleby mineralizowano zatem 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).

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 punktowej.

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 z dnia 9 września 2002 r.).

Tabela 5

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 549-Tuliszków	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 549-Tuliszków	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
				N=7	N=7	N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Fracja ziarnowa <2 mm Mineralizacja – woda królewska		Fracja 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	<5
Ba Bar	200	200	1000	14-103	26	27
Cr Chrom	50	150	500	2-6	3	4
Zn Cynk	100	300	1000	17-71	22	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-<0,5	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-3	1	2
Cu Miedź	30	150	600	2-8	4	4
Ni Nikiel	35	100	300	1-7	2	3
Pb Ołów	50	100	600	6-15	10	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,09	<0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 549-Tuliszków w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A		
As Arsen	7			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	7			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,		
Cr Chrom	7			²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	7			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	7			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000		
Co Kobalt	7			N – ilość próbek		
Cu Miedź	7					
Ni Nikiel	7					
Pb Ołów	7					
Hg Rtęć	7					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 549-Tuliszków do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	7					

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 5).

Przeciętne zawartości wszystkich badanych pierwiastków w glebach arkusza są niższe lub zbliżone 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 ich wielofunkcyjne użytkowanie.

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

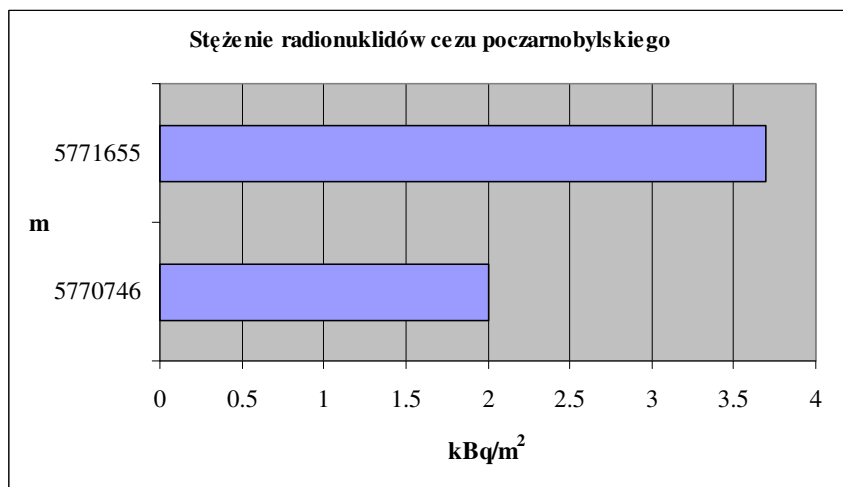
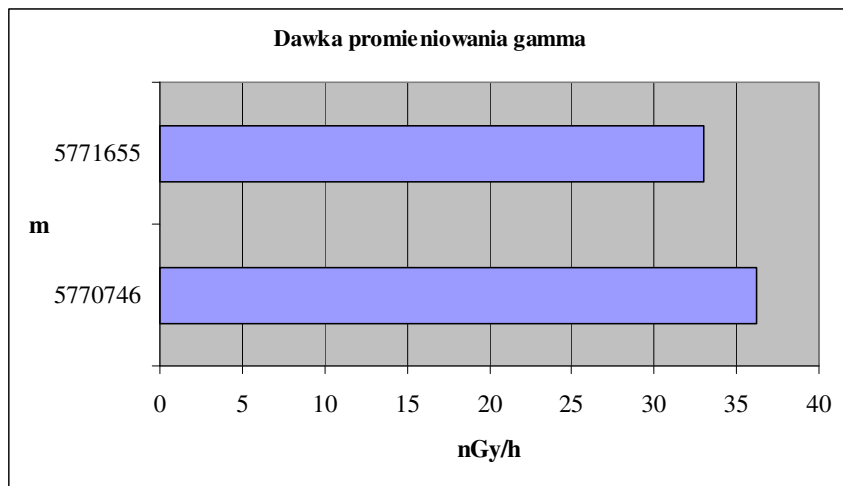
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwala na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej (Fig. 4) dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili 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).

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

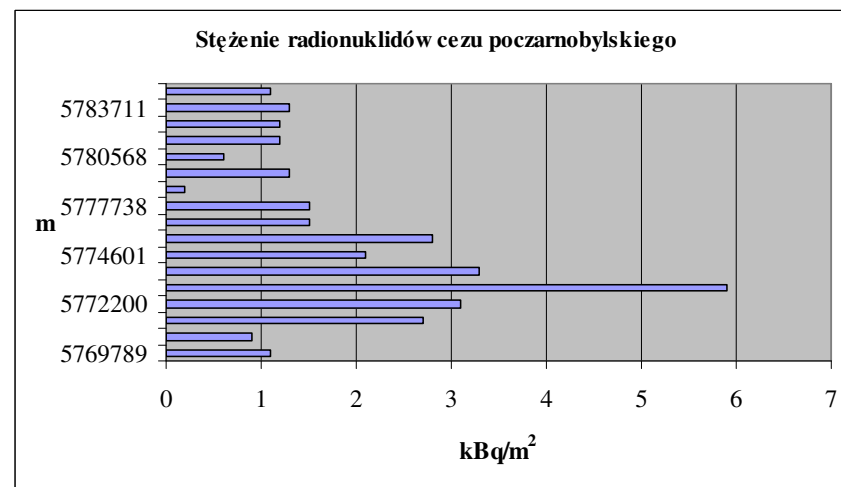
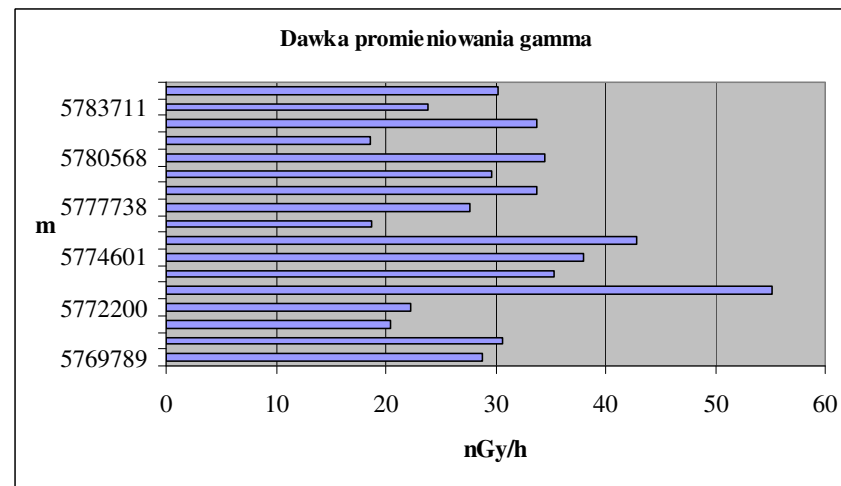
549W

PROFIL ZACHODNI



549E

PROFIL WSCHODNI



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 13 do około 37 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 25 nGy/h i jest niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości dawek promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 18 do około 55 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej także około 30 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Tuliszków budują utwory o generalnie niskich wartościach promieniowania gamma. Są to głównie plejstocenske gliny zwałowe, osady moren czołowych (piaski, żwiry, głazy) i twory wodnolodowcowe z okresu zlodowacenia środkowopolskiego. W dolinach rzek występują osady rzeczne (piaski) wieku plejstocenskego i holocenskego oraz torfy. Podrzednie występują utwory z okresu zlodowacenia środkowopolskiego (gliny zwałowe, piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz ily, mułki i piaski zastoisowe. W profilu zachodnim najwyższymi dawkami promieniowania (>35 nGy/h) cechują się gliny zwałowe zlodowacenia środkowopolskiego, a najniższymi (ok. 13-23 nGy/h) - piaszczysto-żwirowe osady rzeczne i wodnolodowcowe, występujące wzdłuż środkowej części profilu. W profilu wschodnim pomierzone dawki promieniowania są bardziej zróżnicowane. Najwyższe zarejestrowane wartości (>40 nGy/h) są związane z glinami zwałowymi i osadami moren czołowych z okresu zlodowacenia północnopolskiego.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są bardzo niskie, charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,5 do około 4,7 kBq/m², a wzdłuż profilu wschodniego wynoszą od około 0,1 do około 6,0 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Przy określaniu obszarów predysponowanych do lokalizowania składowisk uwzględniono zasady i wskazania zawarte w „Ustawie o odpadach” oraz w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. W nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wyżej wymienionych aktów prawnych, co wynika ze skali oraz charakteru opracowania kartograficznego i nie stoi w sprzeczności z możliwością późniejszych weryfikacji i uszczegółowień na etapie projektowania składowisk.

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych zasad, wyznaczono:

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

Wymagania dotyczące naturalnych cech izolacyjnych podłoża a także ścian bocznych potencjalnych składowisk są uzależnione od typu składowanych odpadów (tabela 6).

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

- warunków izolacyjności podłoża zgodnych z wymaganiami przyjętymi w tabeli 6;
- zmiennych właściwości izolacyjnych podłoża (warstwa izolacyjna znajduje się pod przykryciem osadami piaszczystymi o miąższości do 2,5 m; miąższość lub jednorodność warstwy izolacyjnej jest zmienna).

Tabela 6

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

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

Omawiane wyżej wydzielenia przestrzenne zostały przedstawione na Planszy B Mapy geosrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej, wskazano lokalizację wybranych wierceń, których profile geologiczne (tabela 7) wykorzystano przy wyznaczaniu obszarów POLS. Profile te przedstawiają budowę geologiczną co najmniej do głębokości 5 m poniżej stropu pierwszej warstwy wodonośnej położonej pod utworami izolującymi.

Tabela 7

Zestawienie wybranych profili otworów wiertniczych (materiały archiwalne)

Archiwum i nr otworu	Nr otw. na mapie dokumentacyjnej B	Profil geologiczny		Miąższość warstwy izolacyjnej [m]	Głębokość do zwierciadła wody podziemnej występującego pod warstwą izolacyjną [m p.p.t.]	
		strop warstwy [m.ppt]	litologia warstwy		zwierciadło nawiercone	zwierciadło ustalone
1	2	3	4	5	6	7
BH 5490066	1	0,0	Gleba	min. 5,7	19,0	12,7
		0,3	Glina piaszczysta Q			
		6,0				
		12,7	Glina zwałowa			
		18,0	Margle Cr			
BH 5490078	2	0,0	Gleba	11,0	16,0	16,0
		0,3	Piasek drobnoziarnisty			
		1,0	Glina piaszczysta Q			
		11,0	Glina zwałowa			
		12,0	Węgiel brunatny		28,0	19,9
		12,5	Piasek drobnoziarnisty Ng			
		20,0	Muły			
		28,0	Margle Cr			
CAG PIG 67126	3	0,0	Piasek średnioziarnisty	5,0	b.d.	b.d.
		2,0	Glina zwałowa			
		7,0	Piaski i mułki			
		22,0	Glina zwałowa			
		28,0	Piaski różnoziarniste Q			
		35,0	Iły mułki i piaski			
		39,0	Piaski różnoziarniste			
		42,0	Mułki i piaski Pg			
BH 5490151	4	48,0	Wapienie margliste Cr	15,5	70,0	8,3
		0,0	Gleba			
		0,5	Piasek			
		2,5	Glina zwałowa			
		18,0	Piasek drobnoziarnisty Q			
BH 5490131	5	25,0	Glina zwałowa	9,7	12,2	12,2
		36,5	Margle Cr			
		0,0	Gleba			
		0,3	Glina			
BH 5490133	6	10,0	Piasek drobnoziarnisty Q	22,5	23,0	15,0
		15,0	Piasek pylasty			
		33,0	Margle Cr			
		0,0	Gleba			
BH 5490161	7	0,5	Glina Q	6,7	55,0	2,8
		4,5	Glina zwałowa			
		18,5	Il pstry			
		23,0	Piasek pylasty Ng			
BH 5490015	8	0,0	Gleba	32,3	32,8	23,0
		0,5	Glina Q			
		3,0	Glina piaszczysta			
		27,0	Il piaszczysty			
		32,8	Piasek drobnoziarnisty Ng			

1	2	3	4	5	6	7
BH 5490110	9	0,0	Gleba	25,0	30,0	0,4
		0,5	Gлина zwałowa			
		0,8	Margle			
		5,0	Glina zwałowa			
		30,0	Margle			
		30,5	Wapienie			
		31,0	Margle			

Rubryka 1: BH – Bank HYDRO,

Rubryka 4: Q – czwartorzęd, Ng – neogen, Pg – paleogen, Cr – kreda.

Tło dla przedstawianych na Planszy B informacji stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Tuliszków Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Bierkowska, 1997). 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 izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Stopień ten jest cechą zmienną i syntetyzującą różne naturalne i antropogeniczne uwarunkowania. Dlatego też obszarów o różnym stopniu zagrożenia nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów. Wydzielone tereny o dobrej izolacyjności (POLs) mogą współwystępować z obszarami o różnym zagrożeniu jakości wód podziemnych.

Na terenach nie objętych bezwzględnym zakazem lokalizowania składowisk wskazano także odpowiednimi symbolami wyrobiska po eksploatacji kopalin, które z racji na pozostawienie niezagospodarowanych nisz i zagłębień w morfologii terenu mogą być rozpatrywane jako potencjalne miejsca składowania odpadów pod warunkiem wykorzystania naturalnej bądź stworzenia sztucznej bariery izolacyjnej. Przestrzenny zasięg tych wyrobisk może ulegać zmianom, stąd zaznaczano je na Planszy B wyłącznie w formie punktowych znaków graficznych, zróżnicowanych ze względu na charakter kopalin.

Obszary o bezwzględnym zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na arkuszu Tuliszków bezwzględnie wyłączeniu z lokalizowania składowisk wszystkich typów odpadów podlegają:

- obszary zwartej i gęstej zabudowy w obrębie miast Turek i Tuliszków oraz miejscowości: Władysławów,
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenówskich w obrębie dolin Powy, Pokrzywnicy, Pokrzywki i Topca oraz ich dopływów,

- rezerwat przyrody – Złota Góra,
- obszary położone w sąsiedztwie zbiorników wód śródlądowych, terenów źródłiskowych, bagiennych i podmokłych, w tym łąk na gruntach pochodzenia organicznego,
- zwarte obszary leśne o powierzchni powyżej 100 ha,
- tereny o nachyleniach powierzchni powyżej 10° wzdłuż zboczy dolin rzecznych oraz stoków moren (na południe od Władysławowa).

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

Wymienione tereny bezwzględnych wyłączeń pokrywają znaczne obszary arkusza. Poza tymi rejonami lokalizacja składowisk odpadów jest dopuszczalna. Preferowane do tego celu są jednak obszary posiadające naturalną warstwę izolacyjną (zgodną z wymaganiami dotyczącymi naturalnej bariery geologicznej - tabela 6). W obrębie omawianego arkusza rolę takiej warstwy spełniają słabo przepuszczalne gliny zwałowe zlodowaceń środkowopolskich i północnopolskiego a w okolicy Piętna także zlodowaceń południowopolskich.

Gliny zlodowaceń środkowopolskich zostały erozyjnie lub denudacyjnie odsłonięte w okolicach Piętna, Tuliszkowa, Grzymiszewa, Turka, Władysławowa i Kun. Są one piaszczyste, silnie ilaste, zwarte z dużą ilością otoczków. Miąższość ich osiąga przeciętnie kilkanaście metrów (Mańkowska, 1983).

Gliny zlodowacenia północnopolskiego występują płatami na całej powierzchni omawianego obszaru. Są one miejscami silnie pylaste ze stosunkowo małą zawartością materiału żwirowego i głazowego. Poziom tych glin ze względu na małą, kilkumetrową miąższość jest w całości odwapniony.

W miejscach, gdzie poszczególne poziomy glin leżą na sobie lub bezpośrednio na iłach pstrych neogeńskich (w pobliżu Wróblina, Wielopola i Piętna) także, miąższość warstwy izolacyjnej wzrasta i przekracza 20 m.

W obrębie omawianego arkusza największe powierzchnie zajmują obszary, na których lokalizacja składowisk odpadów nie jest bezwzględnie zabroniona, ale brak jest tam utworów, które mogłyby stanowić naturalną warstwę izolacyjną. Posadowienie składowisk na tych terenach będzie wymagało zastosowania izolacji sztucznych.

Na obszarze całego arkusza główny użytkowy poziom wodonośny stanowią wody w szczelinowych utworach kredy górnej. Występują one na głębokości przekraczającej 15 m. a miejscami nawet większej niż 50 m. Na większości wyznaczonych obszarów istnieje niski lub średni stopień zagrożenia wód podziemnych. Jedynie w pobliżu Grzymiszewa, na połu-

dniowy-zachód od Tuliszkowa oraz w północno-wschodniej części arkusza, ze względu na niewystarczającą izolację i dużo ognisk zanieczyszczeń wyznaczono wysoki, a miejscami także bardzo wysoki stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego.

W obrębie terenów, które nie zostały wyłączone bezwzględnie z możliwości lokalizacji składowisk, w pobliżu miejscowości Grzymiszew i Tuliszków istnieją ujęcia wód podziemnych o wydajności powyżej 50 m³/h. Ujęcia te mają wyznaczone strefy ochrony bezpośredniej, które w tej skali opracowania nie są możliwe do odwzorowania. Jednak lokalizacja składowisk odpadów w bliskim sąsiedztwie tych miejsc nie jest wskazana ze względu na ochronę wód podziemnych.

W obrębie poszczególnych POLS wydzielono rejonu wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) wyróżnione na podstawie ograniczeń lokalizowania składowisk wynikających z istnienia obszarów podlegających ochronie ze względu na:

- b – zabudowę mieszkaniową, obiekty przemysłowe i użyteczności publicznej,
- p – walory przyrody i dziedzictwa kulturowego,
- w – wody podziemne,
- z – złoża kopalin.

Ograniczenia te nie mają ультимatywnego charakteru bezwzględnych zakazów, lecz powinny być rozpatrywane w sposób zindywidualizowany w ocenie oddziaływania na środowisko potencjalnego składowiska, a w dalszej procedurze w ustaleniach z odpowiednimi służbami: nadzoru budowlanego, gospodarki wodnej, ochrony przyrody, konserwatorem zabytków oraz administracją geologiczną.

Obszarowe ograniczenia lokalizacji składowisk w strefie 1 km od zwartej lub gęstej zabudowy wyznaczono w sąsiedztwie miast Turek i Tuliszków oraz miejscowości gminnej: Władysławów. Dodatkowo wskazano (w części północno-wschodniej) rejon o warunkowej możliwości lokalizacji składowisk, oznaczony literą „b” w pasie o szerokości 500 m od osi planowanej autostrady A2. Z uwagi na ochronę przyrody wytyczono tereny ograniczeń warunkowych w obrębie Złotogórskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Do terenów o warunkowych możliwościach lokalizacji składowisk włączono również rejonu w granicach udokumentowanego złoża węgla brunatnego: Władysławów. Na całym obszarze arkusza wyznaczono ograniczenia warunkowe wynikające z położenia w strefie wysokiej, a w części południowo-wschodniej - najwyższej, ochrony wód podziemnych kredowego GZWP nr 151 Zbiornik Turek-Konin-Koło. Zbiornik ten nie ma jeszcze wykonanej dokumentacji hydrogeologicznej. Należy się jednak liczyć z faktem, że po jej wykonaniu zasięg i zakres ochrony może ulec zmianie.

Dodatkowo, w przypadku typowania miejsca pod składowisko, należy brać również pod uwagę odległość od występującej w obrębie wyróżnionych RWU zabudowy na terenach wiejskich oraz punktowych, chronionych obiektów środowiska przyrodniczo – kulturowego. Na terenie omawianego arkusza są to nieliczne zabytki, obiekty sakralne, stanowiska archeologiczne i punktowe obiekty ochrony przyrody wyszczególnione na planszy A mapy.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych

Na prawie całym omawianym obszarze nie występują na powierzchni terenu ani płytko w podłożu (do 2,5 m) utwory ilaste o bardzo niskim współczynniku filtracji, które pozwoliłyby na lokalizację składowisk odpadów innych niż obojętne, bez konieczności stosowania dodatkowych zabezpieczeń w postaci sztucznie układanych barier gruntowych lub izolacji syntetycznych. Jedynie w rejonie położonym na południe od Tuliszkowa w trzech otworach wiertniczych stwierdzono występowanie formacji ilastej na zmiennej głębokości od 1,2 do 8 m. Miąższość tych osadów jest również zmienna i mieści się w przedziale od 9,6 m do kilkunastu metrów. Cały ten teren rozpatrywany był jako rejon poszukiwań za złożami iłów ceramiki budowlanej, ale ostatecznie z różnych względów został zaklasyfikowany negatywnie (Plansza A). Po przeprowadzeniu szczegółowego rozpoznania geologicznego, określeniu parametrów geologiczno-inżynierskich i usunięciu przepuszczalnego nadkładu tereny te mogą zostać uznane za odpowiednie do lokalizacji składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (w tym komunalnych) i dlatego w przypadku szukania lokalizacji dla takiej inwestycji należałoby rozpatrywać te tereny w pierwszej kolejności. Na pozostałych obszarach lokalizacja składowisk odpadów innych niż obojętne będzie prawdopodobnie wymagała zastosowania izolacji syntetycznych lub sztucznie stworzonych barier gruntowych.

Ocena najkorzystniejszych warunków geologiczno-hydrogeologicznych dla lokalizowania składowisk

Za najkorzystniejsze dla lokalizacji składowisk odpadów, w obrębie omawianego arkusza, należy uznać tereny położone na południe od Tuliszkowa, ze względu na miejscami płytkie (1,2-8,0 m) występowanie w tych rejonach bardzo dobrze izolujących neogeńskich osadów ilastych, oraz na południe od Grzymiszewa, gdzie ropy naftowej podścielają bezpośrednio kompleksy glin zwałowych, a łączna miąższość warstwy izolacyjnej wynosi 22-32 m. Generalnie na całym obszarze arkusza panują jednak nie najlepsze warunki do lokalizacji składowisk odpadów i innych inwestycji zagrażających środowisku ze względu na położenie w strefie wysokiej, a miejscami także najwyższej ochrony wód podziemnych kredowego GZWP nr 151. Dodatkowo cała północno-wschodnia część objęta jest ochroną przyrodniczą.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W ramach warstwy tematycznej „Składowanie odpadów” na planszy B Mapy przedstawiono również lokalizację znajdujących się w obrębie arkusza nierekultywowanych wyrobisk po eksploatacji kopalin, które rozpatrywane mogą być jako miejsca składowania odpadów po przeprowadzeniu badań geologiczno - inżynierskich i hydrogeologicznych oraz wykonaniu odpowiednich systemów zabezpieczeń.

Na omawianym obszarze istnieje wiele odkrywek po eksploatacji piasków i żwirów, a na północ od Władysławowa także dwa duże wyrobiska w złożu węgla brunatnego. Leżą one na obszarach pozbawionych naturalnej izolacji stąd ewentualne wykorzystanie tych miejsc pod składowiska odpadów będzie wiązało się z wykonaniem zabezpieczeń dna i skarp wyrobisk przy użyciu izolacji syntetycznych lub stworzeniu dodatkowych barier gruntowych. Wszystkie wskazane wyrobiska mają szereg ograniczeń geośrodowiskowych, na które należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku rozpatrywania lokalizacji w nich składowisk odpadów.

Na zachód od odkrywek węgla brunatnego w złożu Władysławów, istnieją rozległe hałdy eksploatacyjne, które ze względu na to, że są to duże obszary przeobrażone i niezagospodarowane, mogą być również rozpatrywane jako miejsca lokalizacji składowisk odpadów. Każda taka inwestycja wymagałaby jednak dobrego rozpoznania ewentualnych zagrożeń geotechnicznych oraz wykonania sztucznych barier izolacyjnych.

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.

Dane i oceny zaprezentowane na planszy B zawierają elementy wiedzy o środowisku niezbędne przy optymalnym typowaniu funkcji terenów w planowaniu przestrzennym. Naturalne warunki izolacyjności podłoża są przesłanką nie tylko dla składowania odpadów, lecz także powinny być uwzględniane przy lokalizowaniu innych obiektów zaliczanych do kategorii szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub mogących pogorszyć stan środowiska. Informacje dotyczące zanieczyszczenia gleb i osadów dennych wód powierzchniowych mogą być użyteczne przy wskazaniu optymalnych kierunków zagospodarowania terenów zdegradowanych. Plansza B prezentuje więc zarówno wybrane aspekty odporności środowiska jak i zapis istotnych wskaźników zanieczyszczeń, do których dostosowane powinny być szczegółowe rozwiązania w zakresie zarządzania przestrzenią.

X. Warunki podłoża budowlanego

Na obszarze arkusza Tuliszków ocenę warunków geologiczno-inżynierskich podłoża budowlanego przedstawiono dla obszarów leżących poza granicami: złóż kopalin (w tym eksploatowanego złoża węgla brunatnego „Władysławów”), terenów leśnych, gleb chronionych klas I-IVa, łąk na glebach pochodzenia organicznego, obszaru źródłiskowego oraz rejonów zwartej zabudowy Tuliszkowa. Waloryzacji poddano około 70% powierzchni arkusza. Do oceny warunków podłoża budowlanego wykorzystano dane zawarte na Szczegółowej mapie geologicznej Polski na skali 1:50 000 (Mańkowska, 1981, 1983).

Zgodnie z Instrukcją (2005), ze względu na warunki geologiczno-inżynierskie podłoża, na mapie wyróżniono dwa rodzaje obszarów: korzystne i niekorzystne - utrudniające budownictwo.

Warunki korzystne dla budownictwa wyznaczono w miejscach, gdzie występują grunty spoiste półzwarte i twardoplastyczne oraz grunty niespoiste średniozagęszczone i zagęszczone. Tereny te charakteryzują się także brakiem występowania intensywnych procesów współczesnych przekształceń powierzchni terenu oraz głębokością zalegania zwierciadła wody poniżej 2 m p.p.t. Do rejonów tych zaliczono obszary wysoczyzn polodowcowych zbudowane ze skonsolidowanych glin zwałowych zlodowaceń północnopolskich i środkowopolskich oraz piasków i żwirów wodnolodowcowych i piasków wyższych tarasów rzecznych. Gliny zwałowe starszego zlodowacenia (Warty) występują w stanie zwartym, twardoplastycznym, a młodsze gliny zlodowacenia Wisły są mniej skonsolidowane, spoiste i mało spoiste. Osady piaszczysto-żwirowe są na ogół średniozagęszczone. Największe rozprzestrzenienie obszarów o warunkach korzystnych obserwuje się w północno-zachodniej, zachodniej oraz południowo-wschodniej części arkusza Tuliszków.

Rejony o warunkach niekorzystnych, utrudniających budownictwo, wyznaczono w miejscach występowania gruntów słabonośnych, do których, należą: grunty organiczne, grunty spoiste w stanie plastycznym i miękkoplastycznym oraz grunty niespoiste luźne. Przy wyznaczaniu obszarów niekorzystnych wzięto pod uwagę także tereny o płytkim występowaniu wód gruntowych (0-2 m p.p.t.), zabagnione i podmokłe, a także tereny o spadkach powierzchni terenu przekraczających 12% oraz obszary zwałowisk górniczych w rejonie Kun i Władysławowa.

W obrębie arkusza warunki niekorzystne występują w zagłębieniach terenu oraz dnach dolin cieków, które wypełnione są przez holocenyjskie osady piaszczysto-pylaste, namuły oraz torfy. W wielu rejonach są to obszary podmokłe lub okresowo zalewane wodą. Znajdują się

one w dnach dolin rzek: Pokrzywnicy, Topca i Powy, występują również w rejonie wsi Bibianna oraz wypełniają rynnę na odcinku Grzymiszew - Wyszyna. Warunki niekorzystne dla budownictwa wyznaczono także na obszarach tarasów rzecznych i wodnolodowcowych oraz na zerodowanych powierzchniach wysoczyzn polodowcowych. Obszary te lokalnie są zbudowane z różnego rodzaju gruntów słabonośnych sypkich, średniozagęszczonych, spoistych, plastycznych oraz miękkoplastycznych oraz gruntów organicznych. Rejony te występują m.in. w okolicach Bibianny, Słodkowa, Grzymiszewa, Wyszyny, Wróbliny i Polichna.

Do obszarów wykluczających budownictwo zaliczono również tereny zwałowiska wewnętrznego odkrywki węgla brunatnego „Władysławów”, które po całkowitym zrekultywowaniu zostanie przeznaczone na cele rolnicze. Jako niekorzystne dla budownictwa zaznaczono również tereny o spadkach przekraczających 12%, występujące na północny zachód od Żdźar, na południe od Głogowa i Małoszyny oraz w okolicach Grabieńca. Na obszarze arkusza pomiędzy Turkiem a Władysławowem oraz w obrębie Wału Małanowskiego stwierdzone zostało występowanie zaburzeń glacytektonicznych. Posadawianie budowli na tych obszarach powinno być poprzedzone opracowaniem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

W północnej części obszaru arkusza zaznaczono przebieg realizowanego odcinka autostrady A2 (Konin-Stryków).

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze arkusza Tuliszków występują chronione elementy środowiska przyrodniczego, do których należą: grunty wyższych klas bonitacyjnych (I-IVa), łąki na glebach pochodzenia organicznego, lasy, obszar chronionego krajobrazu oraz pomniki przyrody.

Gleby chronione klas I-IVa zajmują około 10% powierzchni całego arkusza. Większe ich kompleksy występują w rejonach: Tuliszkowa, Tarnowy, Grzymiszewa, Smaszewa oraz Władysławowa.

Łąki na glebach pochodzenia organicznego występują w dolinach rzek (Powy, Pokrzywnicy, Pokrzywki i Topca) i mniejszych cieków oraz na obszarach zagłębień wytopiskowych (np. w rejonie Wróbliny).

Lasy, które administrowane są przez nadleśnictwa Konin i Turek, stanowią około 30% powierzchni arkusza. Największe ich skupiska porastają centralną, wschodnią oraz północną część obszaru arkusza, a mniejsze kompleksy leśne występują w okolicach Kun, Tuliszkowa, Piętna oraz Smaszewa. Głównym gatunkiem lasotwórczym jest sosna, dąb oraz olsza i brzoza. Dominują siedliska boru mieszanego świeżego, boru świeżego, lasu mieszanego świeżego oraz lasu świeżego.

Rezerwat krajobrazowy „Złota Góra”, zajmujący powierzchnię 123,87 ha, utworzony został w 1996 r. w celu ochrony najwyższego (187 m n.p.m.) wzniesienia w tym rejonie, porośniętego dąbrową i drzewostanem sosnowym rosnącym na siedlisku lasu liściastego mieszanego. W granicach arkusza znajduje się jego niewielki, południowy fragment.

Około 80% omawianego terenu zajmuje Złotogórski Obszar Chronionego Krajobrazu, utworzony w 1986 roku na powierzchni 3 207,5 ha, ze względu na konieczność zachowania walorów krajobrazowych i cennych zbiorowisk roślinnych występujących na tym obszarze. W granicach arkusza znajduje się jego centralna i południowo-zachodnia część. Obejmuje on trzy skupienia pagórków, mające tę samą genezę i jednakowy charakter rzeźby. Są to formy akumulacji szczelinowej powstałe w czasie zlodowacenia środkowopolskiego, zbudowane z łatwo przepuszczalnych osadów piaszczysto-żwirowych, co przy głęboko zalegającym zwierciadle wód gruntowych czyni je podatnymi na erozję. Osiągają one najwyższe na tym terenie wysokości bezwzględne i największe deniwelacje (dochodzące do około 100 m). Najcenniejsze pod względem przyrodniczym kompleksy leśne na tym obszarze, z odnawiającym się grądem, znajdują się w okolicy Dąbrowic i Tarnowskiego Młyna. Przez środek Złotogórskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu przepływa rzeka Topiec.

Na terenie arkusza znajduje się 18 drzew, jedno stanowisko roślin chronionych oraz 8 głazów narzutowych, stanowiących pomniki przyrody (tabela 8).

Tabela 8

Wykaz pomników przyrody

Lp.	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Teresina, Potażniki	Krzymów koniński	1996	K - „Złota Góra” (123,87)
2	P	Leśnictwo Żychlin	Krzymów koniński	1959	Pn – G granit skandynawski
3	P	Teresina	Krzymów koniński	1975	Pn – G granitoid skandynawski
4	P	Teresina	Krzymów koniński	1988	Pż - lipa drobnolistna
5	P	Adamów	Krzymów koniński	1957	Pż - sosna pospolita
6	P	Teresina	Krzymów koniński	1980	Pn – G gnejs biotytowy
7	P	Lisiec Mały	Stare Miasto koniński	1998	Pż – 2 wiązy szypułkowe
8	P	Teresina	Krzymów koniński	1980	Pn – G - granit
9	P	Bicz	Stare Miasto koniński	1980	Pż - dąb bezszypułkowy

1	2	3	4	5	6
10	P	Chylin	<u>Władysławów</u> turecki	1957	Pż - dąb szypułkowy
11	P	Dryja	<u>Tulisków</u> turecki	1980	Pn – G - granit szary
12	P	Tarnowa	<u>Tulisków</u> turecki	1980	Pn – G - granit różowy
13	P	Leśnictwo Wyszyna	<u>Władysławów</u> turecki	1998	Pż wawrzynek wilczelyko (obszar ok. 0,6 ha)
14	P	Tulisków	<u>Tulisków</u> turecki	1983	Pż dąb szypułkowy „Dąb Wolności”
15	P	Grzymiszew - Ruda	<u>Tulisków</u> turecki	1969	Pż - dąb szypułkowy
16	P	Grzymiszew - Ruda	<u>Tulisków</u> turecki	1969	Pż - dąb szypułkowy
17	P	Grzymiszew	<u>Tulisków</u> turecki	1978	Pż - cypryśnik błotny
18	P	Grzymiszew	<u>Tulisków</u> turecki	1978	Pż - klon srebrzystolistny
19	P	Wielopole- Drogoboszcz	<u>Tulisków</u> turecki	1988	Pż - dąb szypułkowy
20	P	Leśnictwo Grzymi- szew	<u>Tulisków</u> turecki	1977	Pż - dąb szypułkowy
21	P	Leśnictwo Tulisków	<u>Tulisków</u> turecki	2001	Pż - dąb szypułkowy
22	P	Piętno	<u>Tulisków</u> turecki	1979	Pż - dąb szypułkowy
23	P	Piętno	<u>Tulisków</u> turecki	1979	Pż - jesion wyniosły
24	P	Piętno	<u>Tulisków</u> turecki	1979	Pż – trójglicznia
25	P	Leśnictwo Imielków	<u>Tulisków</u> turecki	2001	Pn - G - „Kamienie na Desznie” (2 szt.)
26	P	Leśnictwo Tulisków	<u>Tulisków</u> turecki	2001	Pż - dąb szypułkowy

Rubryka 2: **P** - pomnik przyrody

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

- rodzaj obiektu: **G** – głaz narzutowy

Na szczególną uwagę zasługują drzewa rosnące m.in. na terenach zabytkowych parków podworskich: trójglicznia, cyprysik błotny, klon srebrzystolistny i jesion oraz lipa drobnolistna, jałowiec, dęby szypułkowe, wiązy szypułkowe i sosny rosnące w obrębie kompleksów leśnych. Na terenie leśnictwa Wyszyna znajduje się stanowisko roślin chronionych - wawrzynka wilczelyko. Za pomniki przyrody nieożywionej w obrębie arkusza uznano osiem głazów narzutowych pochodzenia skandynawskiego (granit, gnejs) o obwodzie od 6 do 10 m i wysokości od 1,2 do 4 m.

W północno-wschodniej części arkusza (Fig. 5) przebiega granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym Doliny Środkowej Warty wyznaczonego zgodnie z koncepcją sieci ekologicznej ECONET (Liro, 1998).

W granicach arkusza nie występują obszary chronione Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000.

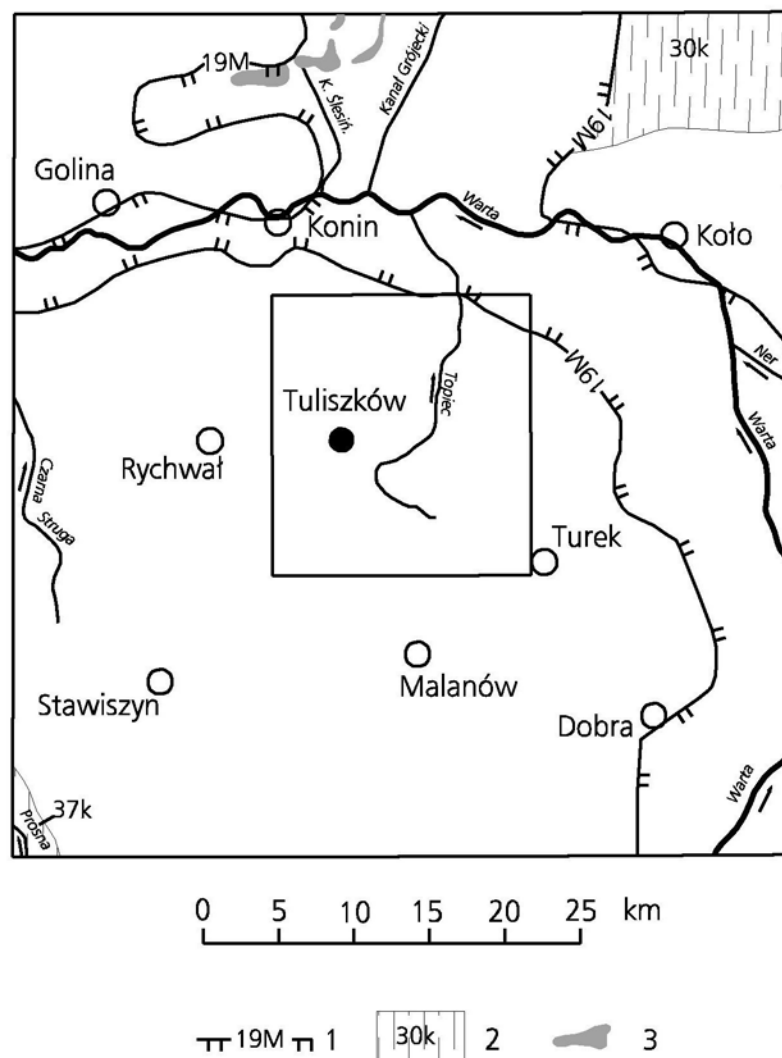


Fig. 5. Położenie arkusza Tuliniszów na tle systemu ECONET wg (Liro, 1998)

System ECONET

1 - granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym; 19M – Obszar Doliny Środkowej Warty, 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym; 30k – Pojezierza Kujawskiego; 37k – Prosny, 3 - większe jeziora

XII. Zabytki kultury

Na terenie arkusza Tuliniszów do najstarszych zabytków kultury materialnej należą stanowiska archeologiczne. Reprezentują one różne okresy od późnej epoki kamienia (neolit), brązu, poprzez późne średniowiecze, aż do czasów nowożytnych. Dokumentują one kultury pradziejowe: m.in. kulturę pucharów lejkowatych, łużycką, przeworską i polską. Na mapę

naniesiono jedynie stanowiska archeologiczne o dużej wartości poznawczej. Są to w większości osady wielokulturowe oraz ślady osadnictwa. Skupione są one głównie w rejonie występowania urodzajnych gleb oraz cieków. Jednym z ciekawych stanowisk jest stanowisko koło miejscowości Kiszewy, gdzie zachowały się ślady dworu obronnego.

Na terenie arkusza Tuliszków znajduje się szereg zabytków objętych ochroną konserwatorską i wpisanych do wojewódzkiego rejestru zabytków. Wśród nich są obiekty sakralne, dwory i pałace wraz z parkami, oraz obiekty architektoniczne.

Do największych miejscowości na arkuszu należy Tuliszków. Pierwsza wzmianka o tym miasteczku pochodzi z 1362 r. Ochroną konserwatorską objęty został układ urbanistyczny najstarszej części miasta wraz ze zlokalizowanymi w jego obrębie obiektami zabytkowymi. Na uwagę zasługuje kościół p.w. św. Wita wybudowany w 1450 r. z fundacji Mikołaja Zaręby (z wyposażeniem pochodzącym z XVIII w.) oraz znajdująca się obok późnoklasycystyczna plebania z 1816 r. We wschodniej części Tuliszkowa, w parku krajobrazowym, zachował się późnoklasycystyczny zespół dworski z 1830 r., na który składa się dwór oraz trzykondygnacyjny spichlerz wznoszący się na sztucznie utworzonej wyspie otoczonej fosą.

Do rejestru zabytków zostały wpisane również układ urbanistyczny obejmujący najstarsze części sąsiadujących ze sobą: Władysławowa i Russocic, lokowanych w 1727 r. We Władysławowie do cennych zabytków należą: kościół ewangelicki z końca XIX w, figura św. Jana Nepomucena z 1751 r. oraz dom mieszkalny przy ul. Kaliskiej z początku XIX w. W Russocicach uwagę zwraca późnogotycki, murowany kościół p.w. św. Michała Archanioła wzniesiony pod koniec XV w. oraz plebania.

We wschodniej części arkusza znajduje się fragment staromiejskiej części miasta Turek, objętej strefą konserwatorską, wraz z ciekawymi parterowymi domami tkaczy wybudowanymi w 1826 r. znajdującymi się przy ulicach Kaliskiej i Żeromskiego.

We wsi Wyszyna do obiektów zabytkowych należy zespół kościoła parafialnego z drewnianym kościołem barokowym z 1782 r. (wraz z rokokowym wyposażeniem) oraz plebania. Obok kościoła wznosi się późnobarokowa murowana dzwonnica o kształcie trójkąta, pochodząca z końca XVIII w. Godnymi uwagi są ruiny zamku renesansowego z XVI w, z którego zachowały się dwie ośmioboczne baszty z jednym skrzydłem mieszkalnym oraz fragmenty fosy.

Wśród zabytków architektonicznych na uwagę zasługują zespoły dworsko-parkowe. Należą do nich zespół dworski w Grzymiszewie z przełomu XIX/XX w. wraz z zabudowaniami dworskimi, klasycystyczny dwór z parkiem w Smaszewie z XIX w. oraz zespół dwor-

ska-parkowy w Chylinie, z pałacem wzniesionym w 1912 r. oraz dwór w Słodkowie z początku XIX w. We wsi Piętno znajduje się dziewiętnastowieczny park podworski.

Z innych obiektów architektonicznych można zwrócić uwagę na murowaną karczmę we wsi Genowefa.

W rejestrze zabytków pod ochroną znajdują się również cmentarze: katolickie w Grzymiszewie, Russocicach i Tuliszkowie, żydowski w Russocicach i choleryczny w Turku.

XIII. Podsumowanie

Obszar arkusza Tuliszków położony jest w Wielkopolsce w granicach powiatów: konińskiego, tureckiego, kolskiego oraz kaliskiego.

Znajduje się tu część Konińsko-Adamowskiego Zagłębia Węgla Brunatnego. Na omawianym obszarze na potrzeby elektrowni „Adamów” eksploatowane jest złożo węgla brunatnego „Władysławów”. W związku z eksploatacją złóż węgla brunatnego przemysł wydobywczy i energetyczny stanowi ważną dziedzinę działalności gospodarczej, dającą zatrudnienie okolicznym mieszkańcom. Poza złożem węgla brunatnego występuje tu dziesięć udokumentowanych złóż kruszywa naturalnego o znaczeniu lokalnym. W chwili obecnej eksploatowane są cztery złoża: Dryja, Tuliszków, Potażniki i Teresina. Wyznaczone w obrębie arkusza obszary perspektywiczne oraz prognostyczne dla kruszywa naturalnego nie posiadają zasobów mogących w przyszłości stanowić potencjalną bazę surowcową o znaczeniu przemysłowym. Sądzić należy, że działalność górnicza utrzyma się na dotychczasowym poziomie, zaspakajając jedynie miejscowe potrzeby.

Na przeważającej części arkusza podstawę gospodarki stanowi jednak rolnictwo. Przewaga mało urodzajnych gleb sprawia, że głównymi uprawami są zboża i ziemniaki. Hoduje się trzodę chlewną i bydło. W rejonie Tuliszkowa rozwija się sadownictwo i plantacje krzewów owocowych. Sprzyjające warunki lokalizacyjne (bliskość aglomeracji miejskich Konina i Turka), dają możliwości rozbudowy przetwórci rolnych i owocowo-warzywnych.

Na obszarze arkusza znajdują się dwa ośrodki miejskie: Tuliszków i Turek. Tuliszków jest siedzibą władz gminnych i lokalnym ośrodkiem gospodarczym oraz handlowo-usługowym. Turek to miasto powiatowe, jedyny duży ośrodek przemysłowy, którego zachodnia część znajduje się w granicach arkusza.

Kompleksy leśne zajmują dużą część arkusza. Ograniczają one szkodliwy wpływ działalności przemysłowej i górnictwa odkrywkowego. Większa część obszaru arkusza objęta jest Złotogórskim Obszarem Chronionego Krajobrazu, w którym występują liczne pomniki przyrody.

Wody podziemne o znaczeniu użytkowym związane są z głównym piętnem wodonośnym występującym w utworach górnej kredy. Poziomy czwartorzędowy i neogeński wykorzystywane są podrzędnie. Ujęcia o największej wydajności zlokalizowane są w Turku, Piorunowie, Grzymiszewie i Smaszewie. Zasoby wód podziemnych zaspokajają potrzeby zarówno ludności jak i przemysłu i rolnictwa. Specyfika obszarów rolniczych (nawożenie gleb) wpływają negatywnie na stopień zanieczyszczenia wód powierzchniowych oraz ich znaczną degradację. Rzeki prowadzą wody pozaklasowe.

Tereny preferowane do lokalizowania w ich obrębie składowisk odpadów występują głównie we wschodniej i południowej części arkusza, gdzie na powierzchni terenu odsłaniają się słabo przepuszczalne gliny zwałowe zlodowaceń: południowopolskich, środkowopolskich i północnopolskiego, które stanowić mogą podłoże dla bezpośredniego składowania wyłącznie odpadów obojętnych. Tereny położone na południe od Tuliszkowa, ze względu na miejscami płytkie (1,2-8,0 m) występowanie bardzo dobrze izolujących neogeńskich osadów ilastych, można także rozpatrywać pod kątem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych.

Generalnie na całym obszarze arkusza panują jednak nie najlepsze warunki do lokalizacji składowisk odpadów i innych inwestycji zagrażających środowisku ze względu na położenie w strefie wysokiej, a miejscami także najwyższej ochrony wód podziemnych kredowego GZWP nr 151. Dodatkowo cała północno-wschodnia część objęta jest ochroną przyrodniczą.

Warunki budowlane na waloryzowanym obszarze są generalnie korzystne i obejmują obszary wysoczyzn polodowcowych oraz tarasów rzecznych. Warunki niekorzystne występują w obszarach zagłębień bezodpływowych, dolin cieków, terenów podmokłych i zabagnionych, terenów o spadkach powyżej 12% oraz obszaru zwałowiska wewnętrznego odkrywki węgla brunatnego „Władysławów”.

Obecnie pomiędzy miejscowościami Janowice i Leonia trwają prace nad budową kolejnego odcinka autostrady A-2, która połączy Warszawę z Berlinem.

Obszar arkusza Tuliszków pod względem przyrodniczo-krajoznawczym jest dość interesujący. W kilku miejscowościach zachowały się zabytkowe chronione obiekty sakralne i architektoniczne. Ciekawy przykład zabudowy małomiasteczkowej stanowi układ urbanistyczny Władysławowa-Russocic.

XIV. Literatura

BIERKOWSKA M., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz: Tuliszków wraz z tekstem objaśniającym, CAG PIG., Warszawa.

- BOJANOWSKA H., GAWROŃSKI J., 1985 – Sprawozdanie z prac penetracyjnych za złożami kruszywa naturalnego w województwie konińskim. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- BOJANOWSKA H., FOLTYNIEWICZ W., 1987 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Wandów”. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- BURYAN Z., 1984 - Sprawozdanie z prac zwiadowczych za kruszywem naturalnym w rejonie miejscowości Dzierzbín. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA. Wrocław.
- DZIEDZIAK J., WOŹNIAK M., 2003 - Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowanym odwodnieniem złoża węgla brunatnego „Władysławów”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA. Wrocław.
- FOLTYNIEWICZ W., 1988 – Karta rejestracyjna złoża kruszywa naturalnego „Grabowiec - Brzeziny”. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- FRANKOWSKA M., GAWROŃSKI J., 1980 - Sprawozdanie z prac za kruszywem naturalnym w województwie konińskim. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- GAWROŃSKI J., 1990 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Głodno - Walewo” w kat. C₁ + C₂ z rozeznaniem jakości kopaliny w kat B. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- GRACZYK P., KRYSZAK R., 2004 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Potażniki KR” w kat. C₁. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- GRZESZCZYK R., 2002 - Dokumentacja geologiczna złoża piaskowo-żwirowego „Tuliszków” w kat. C₁. Turek. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- GRZESZCZYK R., 2005 - Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Tarnowa I” w kat. C₁. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- INSTRUKCJA opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 50 000, 2005, Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- KLECZKOWSKI A. S., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1:500 000. AGH Kraków.
- KOKOCIŃSKI M., MARSZ K., 1969 – Orzeczenie o wynikach prac geologiczno-zwiadowczych za złożami kruszywa naturalnego na terenie powiatu Konin w woj. poznańskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- KONDRACKI J., 1981 – Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa.

- KONDRACKI J., 2002 – Geografia regionalna Polski. PWN Warszawa
- KOZULA R., 1998 - Analiza możliwości rozpoznania złóż węgla brunatnego w południowej części województwa konińskiego między złożami węgla brunatnego „Władysławów” i „Piaski”. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA. Wrocław.
- KOZULA R., KASIŃSKI J.R., PIWOCKI M., 1999 - Ocena możliwości poszukiwań złóż węgla brunatnego w rejonie KWB Adamów. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA SA. Wrocław.
- KRYSZAK R., GRACZYK P., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Teresina” w kat. C₁. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- LIRO A. (red.), 1998 - Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET - Polska. Wydawnictwo Fundacji IUCN Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- ŁUCIUK J., 1970 – Sprawozdanie z prac geologiczno poszukiwawczych za kruszywem naturalnym w rejonie Grabieńca powiat Turek. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- MAŃKOWSKA A., 1981 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuliszków. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- MAŃKOWSKA A., 1983 – Objaśnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuliszków. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- MASZKIEWICZ D., 1971 – Orzeczenie z prac geologiczno-poszukiwawczych utworów kredowych jako surowca dla przemysłu cementowego, wapienniczego i jako kruszywa łamanego w rejonie Natalia, Dąbrowice. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MATERSKI J., 2004 – Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego „Tarnowa II” w kat. C₁. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- MAZURKIEWICZ Z., 1964 – Sprawozdanie z prac geologiczno-poszukiwawczych za złożami ilów ceramiki budowlanej w rejonie Konin-Turek-Koło w woj. poznańskim. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa
- MISIEK G., 2003 – Dodatek nr 1 do dokumentacji geologicznej (karty rejestracyjnej) złoża kruszywa naturalnego „Piętno” w kat C₁. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- OSTRZYŻEK M., DEMBEK W., 1996 – Zlokalizowanie i charakterystyka złóż torfowych w Polsce spełniających kryteria potencjalnej bazy zasobowej z ustaleniem i uwzględ-

- nieniem wymogów związanych z ochroną i kształtowaniem środowiska. Centr. Arch. Geol. Państw. Instyt. Geol. Warszawa
- PACZYŃSKI B., (red) 1993 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych- Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PACZYŃSKI B., (red) 1995 - Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000 cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- PRACA ZBIOROWA, 1995 – Ocena oddziaływania na środowisko odkrywek Adamów, Władysławów, Koźmin - KWB Adamów. Archiwum Kopalni Węgla Brunatnego „Adamów”.
- PRZENIOSŁO S., (red.), 2004 – Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2003 r. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PULYK M., TYBISZEWSKA E. (red.), 2004 – Raport o stanie środowiska w Wielkopolsce w roku 2003. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Poznań.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dz. U. Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 r. w sprawie szczególnych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów.
- RÜHLE E. (red.), 1986 – Mapa geologiczna Polski w skali 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- SIEPIELSKA T., 2000 – Dokumentacja geologiczna uproszczona w kat. C₁ złoża kruszywa naturalnego „Dryja”. Arch. Deleg. Wielkopolskiego Urz. Woj. w Koninie.
- SOBKOWIAK W., SKAŁA A., 1985 – Dodatek do dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego „Władysławów” kat. B. Arch. KWB „Adamów”.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1993 – Mapy radioekologiczne Polski Część I: Mapa mocy dawki promieniowania gamma w Polsce; Mapa stężeń cezu w Polsce. Skala 1:750 000. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- STRZELECKI R., WOŁKOWICZ S., SZEWCZYK J., LEWANDOWSKI P. – 1994– Mapy radioekologiczne Polski Część II: Mapy koncentracji uranu, toru i potasu w Polsce. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.
- TOLKANOWICZ E., ŻUKOWSKI K., 2001 – Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000, arkusz Tuliszków. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa