

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI 1:50 000

Arkusz STOPNICA (918)



Warszawa 2006 r.

Autorzy: Marek Gałka^{*}, Anna Pasieczna^{*}, Hanna Tomassi-Morawiec^{*},
Grażyna Hrybowicz^{**}

Główny koordynator MGP: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{*}

Redaktor regionalny: Katarzyna Strzezińska^{*}

Redaktor regionalny planszy B: Dariusz Grabowski^{*}

Redaktor tekstu: Sylwia Tarwid-Maciejowska^{*}

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

^{**} Przedsiębiorstwo Geologiczne POLGEOL SA - Warszawa

ISBN

Copyright by PIG and MŚ, Warszawa 2006

Spis treści

I.	Wstęp - <i>M. Gałka</i>	4
II.	Charakterystyka geograficzna i gospodarcza - <i>M. Gałka</i>	4
III.	Budowa geologiczna - <i>M. Gałka</i>	8
IV.	Złoża kopalin - <i>M. Gałka</i>	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin - <i>M. Gałka</i>	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania kopalin - <i>M. Gałka</i>	14
VII.	Warunki wodne - <i>M. Gałka</i>	16
	1. Wody powierzchniowe	16
	2. Wody podziemne zwykłe	17
	3. Wody mineralne	19
VIII.	Geochemia środowiska	20
	1. Gleby - <i>A. Pasieczna</i>	20
	2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach - <i>H. Tomassi-Morawiec</i>	23
IX.	Składowanie odpadów - <i>G. Hrybowicz</i>	25
X.	Warunki podłoża budowlanego - <i>M. Gałka</i>	32
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu - <i>M. Gałka</i>	33
XII.	Zabytki kultury - <i>M. Gałka</i>	39
XIII.	Podsumowanie - <i>M. Gałka</i>	39
XIV.	Literatura	41

I. Wstęp

Arkusz Stopnica Mapy geośrodowiskowej Polski (MGP) w skali 1:50 000 został wykonany w Oddziale Górnośląskim Państwowego Instytutu Geologicznego w Sosnowcu zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000” wydaną w 2005 roku (Instrukcja ..., 2005).

Przy opracowywaniu arkusza wykorzystano Objaśnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Stopnica (Gałaś, Paulo, 2001).

Mapa geośrodowiskowa Polski zawiera dane zgrupowane w sześciu warstwach informacyjnych: kopaliny, górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, ochrona powierzchni ziemi (obecnie tematyka geochemii środowiska i składowania odpadów), warunki podłoża budowlanego oraz ochrona przyrody i zabytków kultury.

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

Przy sporządzaniu tej mapy wykorzystano materiały archiwalne i publikowane z zasobów: Centralnego Archiwum Geologicznego Państwowego Instytutu Geologicznego, Świętokrzyskiego Urzędu Marszałkowskiego, Instytutu Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Kielcach oraz urzędów administracji lokalnej.

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

II. Charakterystyka geograficzna i gospodarcza

Obszar objęty arkuszem Stopnica rozciąga się między 20°45' i 21°00' długości geograficznej wschodniej oraz 50°20' i 50°30' szerokości geograficznej północnej. Teren ten leży w południowo-wschodniej części województwa świętokrzyskiego w powiecie buskim, a niewielki fragment w północno-wschodniej części arkusza obejmuje skrawek gminy Oleśnica

z powiatu staszowskiego. Na terenie arkusza znajdują się części następujących gmin powiatu buskiego: Stopnica, Busko-Zdrój, Solec-Zdrój, Nowy Korczyn, Pacanów oraz niewielkie fragmenty gmin Tuczępy i Wiślica.

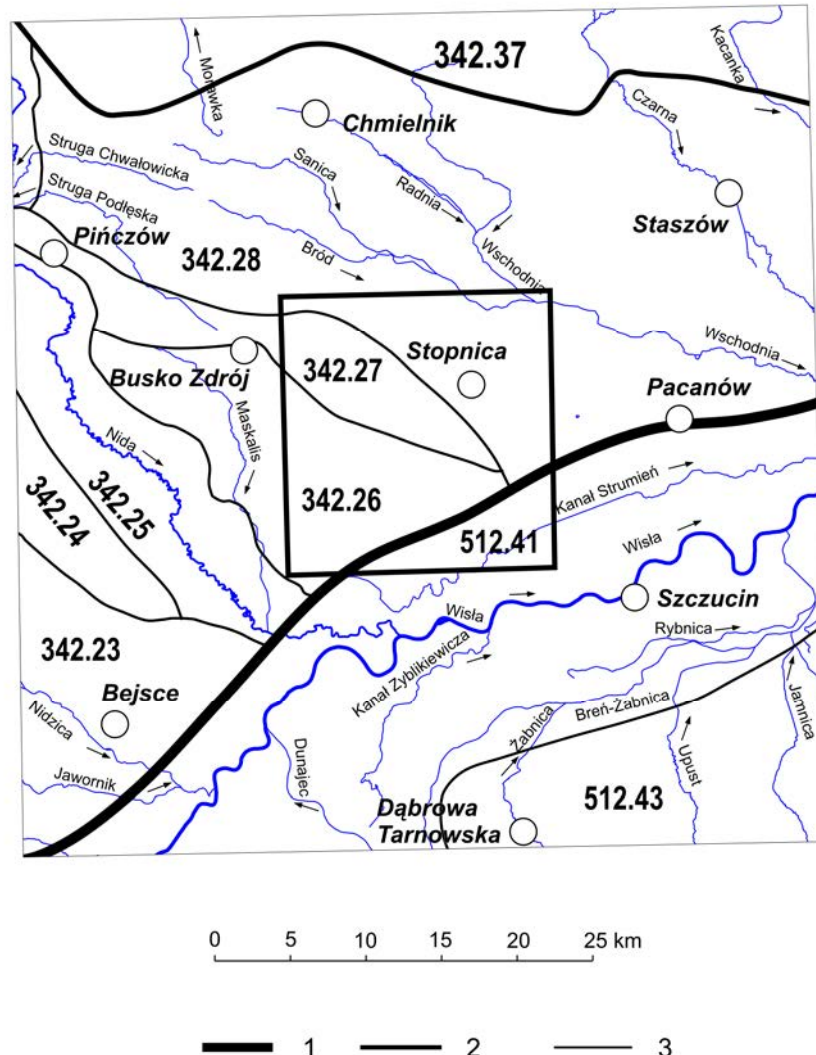


Fig. 1. Położenie arkusza Stopnica na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego (2001)

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

Prowincja Wyżyny Polskie:

Mezoregiony Niecki Nidziańskiej: 342.23 – Płaskowyż Proszowicki, 342.24 – Garb Wodzisławski, 342.25 – Dolina Nidy, 342.26 – Niecka Solecka, 342.27 – Garb Pińczowski, 342.28 – Niecka Połaniecka,

Mezoregiony Wyżyny Kieleckiej: 342.37 – Pogórze Szydłowskie

Prowincja Karpaty i Podkarpacie:

Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.41 – Nizina Nadwiślańska, 512.43 – Płaskowyż Tarnowski

Omawiany obszar należy do Ponidzia, swoistej krainy geologiczno-przyrodniczej i kulturowo-historycznej, położonej na południe od Gór Świętokrzyskich w widłach Nidy i Wisły. Pod względem fizycznogeograficznym w podziale J. Kondrackiego omawiany teren leży niemal w całości w obrębie makroregionu Niecka Nidziańska, w podprowincji Wyżyna Małopolska, a tylko jego południowo-wschodnia część sięga na obszar Niziny Nadwiślańskiej,

która należy do makroregionu Kotliny Sandomierskiej. Do Niecki Nidziańskiej należą na omawianym obszarze trzy mezoregiony: Niecka Solecka, Garb Pińczowski i Niecka Połaniecka (fig. 1). Podział ten oparty jest na budowie geologicznej obszaru – zasięgu morskich osadów miocenu i płytkiej tektonice.

Płaskie i lekko faliste obszary Niecki Soleckiej (180-250 m n.p.m.) i Niecki Połanieckiej (190-230 m n.p.m.) są rozdzielone pasmem Garbu Pińczowskiego (210-300 m n.p.m.). Jego płaska wierzchowina, wzniesiona do 100 m ponad otoczenie, jest pochylona ku południowemu wschodowi.

Gleby na obszarze arkusza są zróżnicowane stosownie do składu podłoża. Poza łagodnie falistą częścią południową ulegają łatwo erozji. W części północno-zachodniej, na Garbie Pińczowskim występuje dość duży obszar rędzin próchnicznych na szkielecie kredowych i trzeciorzędowych skał węglanowych. W części centralnej i zachodniej na zwięzłym podłożu rozwinęły się czarne ziemie naglinowe. Skutkuje to rozległym kompleksem zbożowo-pastewnym mocnym, który pokrywa około 30% powierzchni ogólnej arkusza. W centralnej i zachodniej części na licznych choć rozproszonych płatach piasków wytworzyły się gleby bielice i pseudobielice o najniższej przydatności produkcyjnej. Należą one do kompleksów: żytniego słabego i żytniego bardzo słabego oraz zbożowo-pastewnego słabego (Kwiecień, 1980). W południowo-zachodniej części, w Niecce Soleckiej, w dolinach występują gleby murszowo-mineralne i murszowate, na których powstały użytki zielone. Na łąkach trzeciorzędowych i glinach plejstocenijskich wykształciły się natomiast ciężkie gleby brunatne.

W południowo-wschodniej części obszaru arkusza, na Nizinie Nadwiślańskiej występują urodzajne mady darniowo-brunatne i piaszczyste. W dolinach: Wschodniej, Pęcznika (Czarnej), Sanicy i cieków zasilających, na piaskach wytworzyły się gleby torfowe, a na nich powstały użytki zielone. Wschodnia część arkusza, głównie w Niecce Połanieckiej i na skłonie Garbu Pińczowskiego, zawiera gleby brunatne utworzone z lessów i glin, a miejscami gleby czarnoziemne. Należą one do kompleksu pszennego bardzo dobrego i dobrego, a odpowiadają wysokim klasom bonitacyjnym I, II, IIIa, IIIb.

Stopień zakwaszenia gleb jest mniejszy od średniego w Polsce; gleby kwaśne i bardzo kwaśne obejmują mniej niż 40% powierzchni użytków rolnych (w Polsce 58%). Na małych powierzchniach koło Owczar, Piestrzca i Solca-Zdroju obserwowano gleby zasolone w wyniku naturalnego wypływu i odparowania solanek.

Warunki klimatyczne są dość korzystne dla rolnictwa, choć pogarszają się w miarę oddalania od Niziny Nadwiślańskiej ku północy. W większości obszaru okres wegetacyjny trwa około 210 dni. Średnia roczna suma opadów wynosi 550-650 mm, w tym około 420 mm

w półroczu letnim, co bywa niewystarczające dla upraw na wiosnę i jesienią. Przez Garb Pińczowski w lipcu i sierpniu przebiega jeden z głównych szlaków gradowych.

W okolicach Buska-Zdroju wykazano znaczną insolację, średnio 1551 godzin słonecznych w ciągu roku. Bioklimat od wiosny do jesieni jest oszczędzający, co sprzyja terapii kąpielowej i klimatycznej w uzdrowiskach i ma ogromne znaczenie dla prawidłowego leczenia wielu schorzeń, zwłaszcza u osób o zmniejszonej sprawności ustrojowej. Powietrze wydaje się dość suche, wilgotność względna mieści się w granicach 71% do 80%, a średnia prędkość wiatru nieznacznie przekracza 3 m/s.

Zasadniczą funkcją gospodarczą gmin położonych na arkuszu Stopnica jest rolnictwo. Gminy Busko-Zdrój oraz Solec-Zdrój posiadają status gmin uzdrowiskowych. Ich bogactwem są wody mineralne stanowiące podstawę rozwoju bazy sanatoryjnej. Niewielkie zakłady rzemieślniczo-przemysłowe w kilku wsiach tego obszaru związane są głównie z obsługą rolnictwa i transportu. Zaprzestano wydobycia kopalin, które zresztą było niewielkie.

Użytki rolne zajmują ponad 88% ogólnej powierzchni terenu, w tym grunty orne stanowią 68%, łąki i pastwiska 12,5%, a sady 2,5%. Największe arealy zajmuje uprawa pszenicy, dalej żyta i ziemniaków. Gmina Busko-Zdrój specjalizuje się w produkcji warzywniczo-sadowniczej; w gminie Stopnica aż 5,9% ogólnego arealu upraw przeznaczono pod truskawki, a 3,4% po warzywa. Jednakże zdecydowaną większość stanowią gospodarstwa wielokierunkowe, o powierzchni poniżej 5 ha powierzchni.

Powierzchnia lasów jest wyjątkowo mała i stanowi około 10% powierzchni arkusza. Duże stawy w których prowadzi się hodowlę ryb znajdują się koło: Jastrzębca, Fałęcina i Biechowa, mniejsze w Widuchowej, Radzanowie, Wójczy i Zborowie.

Uzdrowisko Solec-Zdrój zostało założone w latach 1835-37. W roku 1951 zostało upaństwowione, a następnie połączone organizacyjnie z uzdrowiskiem w Busku-Zdroju, jako jego filia. W roku 1998 wróciło w ręce dawnych właścicieli i jako pierwsze w Polsce uzdrowisko prywatne nosi nazwę Uzdrowisko „Solec-Zdrój” Sp. z o.o. Opiera się na najbardziej stężonych w Polsce solankach siarczkowych i jednych z najsilniejszych w Europie. Obecnie wykorzystuje się dwa ujęcia wód mineralnych. Solec-Zdrój jest uzdrowiskiem całorocznym dysponującym 350 miejscami sanatoryjnymi. Leczy się tu choroby reumatyczne i narządów ruchu, podrzędnie choroby skóry.

Obszar arkusza Stopnica charakteryzuje stosunkowo mała gęstość zaludnienia 70-80/km². Sieć osadnicza ma charakter wiejski, największe miejscowości to Stopnica – około 1350 mieszkańców i Solec-Zdrój – około 900 mieszkańców.

Przez omawiane tereny przebiega droga krajowa nr 73 Kielce–Busko–Stopnica – Tarnów oraz droga łącząca Kraków i Sandomierz.

III. Budowa geologiczna

Obszar arkusza Stopnica znajduje się w brzeżnej strefie zapadliska przedkarpackiego, wypełnionego morskimi osadami miocenu (fig. 2). Osady te tworzą dwie drugorzędne niecki, rozdzielone wypiętrzeniem podłoża mezozoicznego. Struktury te pokrywają się z nieckami połaniecką i solecką oraz garbem pińczowsko-wójczańskim. Są one przykryte przez cienką, nieciągłą pokrywę utworów czwartorzędowych – glin zwałowych, piasków i lessów (fig. 3).

Utwory prekambriu, ordowiku, syluru, dewonu, karbonu i mezozoiku zostały rozpoznane dzięki głębokim wierceniom prowadzonym w poszukiwaniu węglowodorów. Osady mezozoiku należą do triasu, jury i kredy. Skały triasu są znane tylko z otworów wiertniczych. Są to piaskowce, iłołupki, mułowce, wapienie, dolomity, margle i anhydryty pstrego piaskowca i wapienia muszlowego o średniej miąższości około 300 m. Osady jury górnej występują w kamieniołomach w Skotnikach Dużych i Kikowie. Według danych z otworów wiertniczych miąższość jury na tym terenie wynosi średnio 560 m. Jurę środkową reprezentują piaskowce, mułowce, iłowce, wapienie i margle z wkładkami gipsów. Do jury górnej należą wapienie, wapienie skaliste i margle.

Osady kredy górnej występujące na opisywanym terenie mają miąższość około 200 m i występują na powierzchni terenu lub pod osadami miocenu. Zlepieńce, piaskowce, wapienie i piaski glaukonitowe cenomanu i turonu odsłaniają się w kamieniołomie w Skotnikach Dużych. Pozostałe osady kredy (opoki, opoki lekkie, margle, wapienie) odsłaniają się lokalnie w okolicy Broniny, Zbrodzic oraz na krawędziach kotlin i wcięć erozyjnych w obrębie garbu pińczowsko-wójczańskiego.

Na obszarze arkusza Stopnica występuje prawie pełny kompleks osadów miocenu zaczynających się tortońskimi piaskami, a kończący się osadami dolnego sarmatu. Spośród osadów miocenu najszerzej odsłaniają się iły krakowieckie, których miąższość w niecce soleckiej i niecce połanieckiej może przekraczać 200 m, natomiast na terenie garbu pińczowsko-wójczańskiego występują tylko szczątkowo jako płyty w Zbrodzicach, Szczaworyżu i w okolicy Stopnicy (Walczowski, 1976). Na garbie pińczowskim widoczne są mioceńskie gipsy, piaski i iły margliste oraz wapienie okruchowe powstałe z raf glonów litotamniowych i mszywiolów. Warstwy tych osadów o miąższości kilkunastu metrów przykrywają iły krakowieckie lub utwory czwartorzędowe.

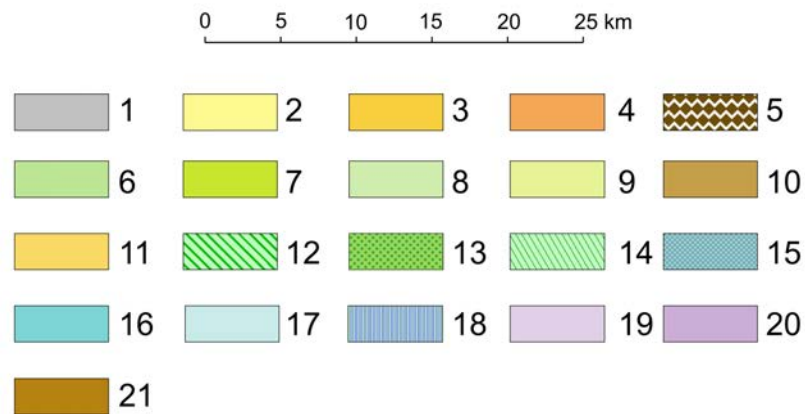
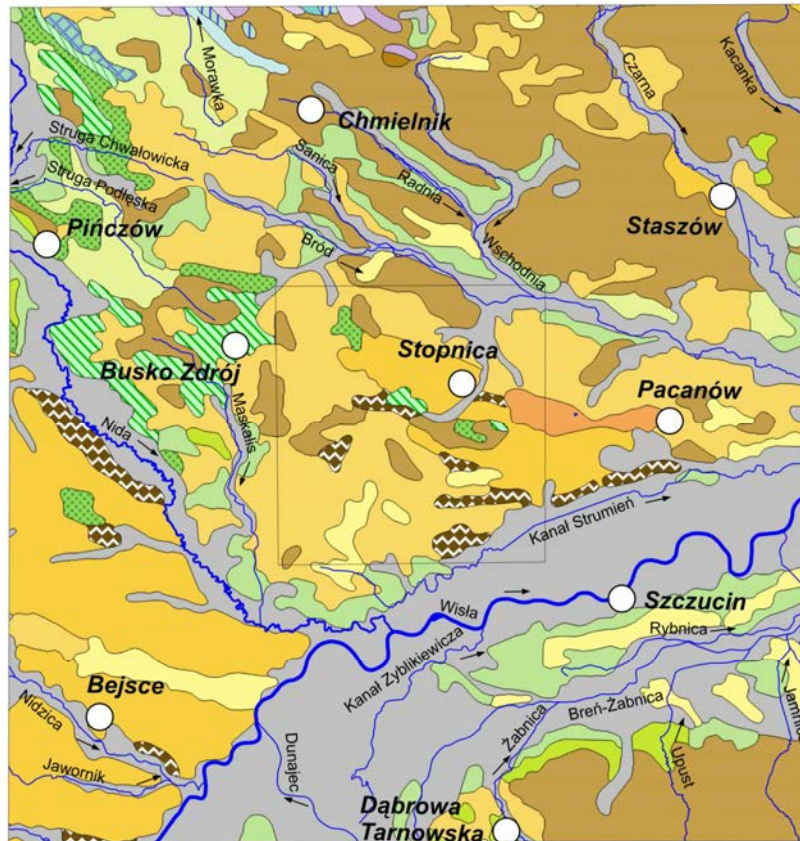


Fig. 2. Położenie arkusza Stopnica na tle szkicu geologicznego regionu (Marks, Ber, Gogołek, Piotrowska red. 2005)

Czwartorzęd; holocen: 1- piaski, żwiry, mady rzeczne oraz torfy i namuły, plejstocen: 2 - piaski eoliczne, lokalnie w wydmach, 3 - lessy, 4 - lessy piaszczyste i pyły lessopodobne, 5 - gliny, piaski i gliny z rumoszami, soliflukcyjno-deluwialne, 6 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 7 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 8 - piaski, żwiry i mułki rzeczne, 9 - piaski i żwiry sandrowe, 10 - gliny zwałowe, ich zwierzeliny oraz piaski i żwiry lodowcowe, Neogen: 11 - ility, piaskowce, wapienie, dolomity, sole kamienne, gipsy i węgiel brunatny, Kreda górna: 12 - wapienie, opoki, margle, fosforyty, czerty, 13 - wapienie, margle, kreda pizająca, piaskowce, mułowce, 14 - wapienie, margle, piaskowce z czerkami, fosforyty, piaski, margle z wkładkami gez i zlepieńców, Kreda dolna: 15 - wapienie, margle, ility, dolomity, wapienie oolitowe lokalnie z wkładkami margli i ility, 16 - wapienie, margle, dolomity, wapienie z krzemieniami, mułowce i piaskowce glaukonitowe, 17 - wapienie, margle, ility, mułowce, dolomity i piaskowce glaukonitowe, Jura środkowa: 18 - wapienie, margle, ility, mułowce, zlepienie, piaskowce, gezy, piaski z wkładkami syderytów, Trias górny: 19 - ility, mułowce, piaskowce, dolomity, wapienie, gipsy, sole kamienne i anhydryty, Trias środkowy: 20 - wapienie, dolomity, margle, wapienie oolitowe, ility, lokalnie mułowce, anhydryty i gipsy, Devon górny: 21 - dolomity, wapienie, margle, mułowce, piaskowce i ility

W Łagiewnikach, Broninie i Owczarach (północno-zachodni skraj arkusza) gipsy uległy rozpuszczaniu i na powierzchni terenu sterczą tylko ostańce krasowe kilkumetrowej wysokości. Dalej na południe i wschód zjawiska krasowe rozwijają się pod nakładem, o czym świadczą zapadliska sufozyjne w piaskach i glinach czwartorzędowych (na północ od Piotrówki i na południe od Piestrzca). Inne formy związane z procesami krasowo-sufozyjnymi to pola krasowe w okolicy Owczary, Łagiewniki, ponory w Topoli, Sułkowicach na zachód od Żernik oraz kotliny krasowo-sufozyjne w Widuchowej i Topoli

Garb Pińczowski zbudowany jest głównie z margli i opok kredowych, spod których koło Mariampola odsłaniają się piaskowce wapieniste turonu i piaski cenomanu, a koło Kikowa i Skotnik również wapienie jurajskie. Południowo-zachodnia granica tego wypiętrzenia jest zaznaczona uskokiem Radzanowa.

Na pokrywę plejstoceńską składają się osady należące do jednej lub dwóch faz zlodowaceń południowopolskich. Są to gliny zwałowe, żwiry i piaski wodnolodowcowe oraz lessy. Z tych osadów największy zasięg i miąższość mają lessy, które przykrywają warstwą około 10-metrową północno-wschodni i wschodni skłon garbu pińczowskiego. W centrum tego garbu lessy są już cieńsze i dalej na zachód zanikają. Piaski eoliczne tworzące wydmy zostały opisane jako czwartorzęd nierozdzielny (Walczowski, 1976). Holocenijskie osady rzeczne facji korytowej: piaski, żwiry i mułki wypełniają doliny Wisły i Wschodniej (fig.3). W dolinach rzecznych, starorzeczach, obniżeniach śródwymowych i zagłębieniach bezodpływowych na wierzchołkach utworzyły się namuły torfiaste i torfy.

Spośród współczesnych procesów geologicznych na uwagę zasługuje erozja lessów i pokrywających je gleb spowodowana nawałnymi opadami deszczy, zwłaszcza na garbie pińczowskim. Garb ten uchodzi za obszar współcześnie podnoszony (Starkel, 1999).

IV. Złoża kopalin

Obszar arkusza Stopnica jest dość ubogi w złoża kopalin. Udokumentowano tu złoża kamienia drogowego, surowców ilastych ceramiki budowlanej, kruszyw naturalnych oraz wód leczniczych (tabela 1) (Przeniosło red., 2005). Kamienie drogowe reprezentują wapienie jurajskie udokumentowane w sposób uproszczony (zarejestrowane) w złożu „Skotniki”. Kopaliny ilaste udokumentowano w trzech złożach: „Stopnica”, „Zielonki” i „Zielonki II”. Kruszywo naturalne zostało udokumentowane w złożu „Jastrzębiec”, „Janina” i „Kików”. Złożo wód leczniczych „Solec” jest opisane w rozdziale VII.

Złożo „Skotniki” jest złożem jurajskich i kredowych wapieni o powierzchni poniżej 2 ha. Miąższość kopaliny waha się w granicach od 13,5 m do 32,0 m, a grubość nakładu

wynosi średnio 4,48 m. Wapienie charakteryzują się małą wytrzymałością na ściskanie (na sucho – 52 MPa, na mokro – 42 MPa, po zamrożeniu 35 MPa), małą nasiąkliwością (0,88-3,75 %), dużą ścieralnością w bębnie Devala (4,53-9,8 %). Średnia gęstość pozorna 2,57 Mg/m³ kwalifikuje te wapienie do ciężkich. Ze względu na własności fizyko-mechaniczne wapienie ze złoża „Skotniki” są przydatne do produkcji kruszyw łamanych budowlanych i drogowych niskiej jakości (Żurak, 1981). Złoże znajduje się w całości na terenie Szanieckiego Parku Krajobrazowego i Zarząd Nadnidziańskich PK nie przewiduje możliwości wznowienia eksploatacji. W opuszczonym kamieniołomie projektowany jest rezerwat przyrody nieożywionej. W sozologicznej kwalifikacji złoże oceniono jako konfliktowe.

Złoże „Stopnica” tworzą ility krakowieckie miocenu. Powierzchnia złoża wynosi 351,5 ha. Miąższość kopaliny mieści się w granicach od 18,4 do 35,7 m, przy wartości średniej 28 m. Grubość nadkładu wynosi 0,2-5,5 m, średnio 2,8 m. Średnie parametry jakościowe kopaliny są następujące: zawartość margla ziarnistego 0,02 %, woda zarobowa 29,85 %, a skurczliwość wysychania 7,6%. Nasiąkliwość tworzywa ceramicznego po wypaleniu w temperaturze 900°C wynosi 12,27%, a jego porowatość 23,49% (Radomska, 1987). Te parametry kwalifikują kopalinę do produkcji wyrobów grubo- i cienkościennych (oprócz dachowych) oraz drażonych. Złoże jest suche. Znajduje się ono na terenie Solecko-Pacanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, a częściowo pokrywają go gleby chronione, stąd zakwalifikowano je do złóż konfliktowych.

W południowej części arkusza udokumentowano sąsiadujące ze sobą dwa złoża iłów krakowieckich: „Zielonki” (15 ha) i „Zielonki II” (31 ha). Złoże „Zielonki” tworzy pokład iłów o miąższości od 5,3 do 8,1 m, a grubość nadkładu (gleba i piasek) wynosi średnio 0,5 m. W złożu „Zielonki II” pokład iłów ma miąższość 14-25 m, a grubość nadkładu piasków czwartorzędowych średnio wynosi 0,65 m. Średnie parametry jakości kopaliny w obu złożach są podobne: zawartość margla ziarnistego 0,52 %, woda zarobowa 31,35%, a skurczliwość wysychania 9-11,2 %. Nasiąkliwość tworzywa ceramicznego po wypaleniu w temperaturze 980°C zawiera się w granicach od 12,52 do 15,93 % (Garpiel, 1982, 1983). Surowiec wymaga schudzenia.

Złoża są częściowo zawodnione. Znajdują się one w obrębie strefy ochrony „C” uzdrowiska Solec Zdrój, na terenie Solecko-Pacanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, a częściowo pokrywają je gleby chronione, stąd w klasyfikacji sozologicznej zaliczono je do konfliktowych z punktu widzenia ochrony środowiska.

Tabela 1

Złoże kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoże na mapie	Nazwa złoże	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Zasoby geologiczne bilansowe (tys.t, tys.m ^{3*})	Kategoria rozpoznania	Stan zagospodarowania złoże	Wydobycie (tys.t)	Zastosowanie kopaliny	Klasyfikacja złoże		Przyczyny konfliktowości złoże
				wg stanu na 31.12. 2004 (Przeniosło red., 2005)					Klasy 1-4	Klasy A-C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Janina	p	Q	455	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	A	-
2	Jastrzębiec	p	Q	4068	C ₁ +C ₂	N		Skb	4	A	
3	Stopnica	i(ic)	Ng	93326*	C ₂	N	-	Scb	4	B	K, Gl
4	Skotniki	w	J, Cr	4224	C ₁ *	Z	-	Sd, Skb	4	B	K
5	Kików	p	Q	421	C ₁ *	Z	-	Skb, Sd	4	B	K, W
6	Zielonki II	i(ic)	Ng	7508*	C ₂	N	-	Scb	4	B	K, W, Gl
7	Zielonki	i(ic)	Ng	2717*	C ₁ +B	Z	-	Scb	4	B	K, W, Gl

12

Rubryka 3 – w – wapień, i(ic) – iły ceramiki budowlanej, p – piaski;

Rubryka 4 – J – jura, Cr – kreda, Ng – neogen, Q – czwartorzęd;

Rubryka 6 – kategoria rozpoznania zasobów udokumentowanych kopalni stałych B, C₁, C₂; złoże zarejestrowane (kategoria przypisana umownie) - C₁*;

Rubryka 7 – złoże: N - niezagospodarowane, Z – zaniechane;

Rubryka 9 – kopaliny skalne: Sd – drogowy, Scb – ceramiki budowlanej, Skb - kruszyw budowlanych;

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

Rubryka 11 – złoże: A – małokonfliktowe; B - konfliktowe

Rubryka 12 – W – ochrona wód podziemnych, K – ochrona krajobrazu, Gl – ochrona gleb

Złoże piasków czwartorzędowych „Janina” ma powierzchnię około 4,2 ha, a jego miąższość mieści się w granicach od 2,1 do 12,4 m. Nadkład tworzy warstwa gleby o średniej grubości 0,1 m. Kopalina jest niemal czysty piasek wydmy o punkcie piaskowym 99,94 % i średniej zawartości pyłów mineralnych wynoszącej 1,75 %. Kopalina może być wykorzystywana w budownictwie i drogownictwie (Chomicka, 1978). Złoże jest częściowo zawodnione i nie jest eksploatowane. Uznano je za małokonfliktowe z punktu widzenia ochrony środowiska.

Złoże kruszywa naturalnego „Jastrzębiec” udokumentowano w dwóch polach, przy czym pole I w kategorii C₁ i pole II w kategorii C₂. Złoże ma powierzchnię około 33 ha, a średnia miąższość kopaliny wynosi 7,06 m. Nadkład stanowi warstwa gleby i piasków z częściami organicznymi o grubości od 0,2 m do 5,5 m. Kopalinę stanowią piaski o punkcie piaskowym zawartym w granicach od 94,8 % do 100 %; zawartość pyłów mineralnych wynosi średnio 4 % (Knapczyk, 1992). Kopalina może być wykorzystywana w budownictwie i drogownictwie. Złoże jest z punktu widzenia ochrony środowiska małokonfliktowe.

Udokumentowane kartą rejestracyjną złoże piasków „Kików” ma powierzchnię 3,65 ha (Doroz, 1988). Miąższość złoża mieści się w granicach od 5,3 do 13,3 m, a nadkład stanowi warstwa gleby o grubości średniej 0,2 m. Kopalina jest piasek eoliczny o punkcie piaskowym 99,8 % i średniej zawartości pyłów mineralnych 5,4 %. Złoże jest suche. Piasek może być wykorzystywany w budownictwie i drogownictwie. Złoże znajduje się na terenie Szanieckiego Parku Krajobrazowego oraz w granicach strefy ochronnej uzdrowiska, wobec czego jest konfliktowe z punktu widzenia ochrony środowiska.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Na obszarze arkusza Stopnica obecnie eksploatowane na większą skalę są tylko wody lecznicze. Wydobycie kopalin, za wyjątkiem wód leczniczych, było prowadzone w przeszłości w wielu miejscach na małą skalę. Małą cegielnię w Owczarach nieco zmodernizowano przechodząc w 1999 roku na opalanie gazem ziemnym. Surowcem do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej są ility krakowieckie ze złoża „Górka” zlokalizowanego w okolicy wsi Owczary na sąsiednim arkuszu Busko-Zdrój.

Eksploatacja wapieni ze złoża „Skotniki” została zaniechana w 1991 roku. Po kilkudziesięcioletnim wydobyciu wapieni w Skotnikach pozostały wyrobiska na obszarze o długości 1 km oraz hałdy odpadów przeróbczych i eksploatacyjnych (tabela 2). Rumosz tam zgromadzony może być wykorzystany do utwardzania dróg.

Ze złoża „Zielonki” wydobywano do 1999 roku iły na potrzeby miejscowej cegielni. Złoże „Janina” było eksploatowane przed jego udokumentowaniem. W latach 1987 – 1993 wydobywano piaski ze złoża „Kików”. Po eksploatacji pozostało częściowo zrehabilitowane wyrobisko. Liczne ślady dawnej eksploatacji w postaci opuszczonych i zarastających łomów znajdują się w: Kikowie na Kamiennej Górze i koło Zagaja, Zbrodnicach, Broninie, Kapturowie między Skotnikami a Szczaworyżem, Nowym Szczaworyżu, Smogorzowie, Wolicy, Pułankach i na Łysej Górze koło Piestrzca. Małe glinianki znajdują się w Zielonkach i Owczarach, a niewielkie piaskownice w Janinie i Wełninie.

Tabela 2

Odpady mineralne

Numer obiektu na mapie	Kopalnia	Miejscowość	Rodzaj odpadów	Powierzchnia zwałowiska (ha)	Ilość odpadów (stan na rok 2005) (tys. t)		Możliwe sposoby wykorzystania odpadów
	Użytkownik	Gmina			6	7	
		Powiat					
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Kopalnia Skotniki	Skotniki Małe	Ek, P	około 0,3	b.d.	b.d.	drogownictwo
		Busko Zdrój					
		Busko Zdrój					

Rubryka 4 – Ek – zwały eksploatacyjne, P - przeróbcze

Rubryka 6 – składowanych,

Rubryka 7 – wykorzystanych.

VI. Perspektywy i prognozy występowania kopalin

Obszary perspektywiczne wyznaczone na terenie arkusza Stopnica należy rozumieć jako rejony występowania kopalin, w których warunki geologiczno-górnictwa nie wykluczają możliwości eksploatacji. Obszary prognostyczne są wyznaczone w ich obrębie na podstawie badań jakościowych kopaliny i oszacowania jej zasobów.

Istnieją perspektywy powiększenia zasobów: wapieni, iłów i piasków. Zasoby perspektywiczne wapieni wiążą się na tym obszarze z utworami mioceńskimi (wapień organodetrytyczne i litotamniowe). Wapień te są od lat chętnie wykorzystywane jako bloczny kamień budowlany ze względu na łatwość obróbki, małą ilość spękań i dobre parametry wytrzymałościowe. Obszary perspektywiczne wyznaczono na Garbie Pińczowskim, poza granicami Szanieckiego Parku Krajobrazowego. Najlepsze perspektywy istnieją w okolicach Smogorzowa, Kikowa, Suchowoli i Piestrzca, gdzie dawniej koncentrowało się wydobywanie wapieni na lokalne potrzeby (Gałol, Ślusarek, 1995). Wapień z okolic Suchowoli są częściowo przekryształizowane i wykazują większą odporność na wietrzenie. Mogą być stosowane w budownictwie, do produkcji kredy pastewnej oraz dla przemysłu cukrowniczego.

Tabela 3

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	200	i(ic)	Ng	woda zarobowa 30 % zawartość margla 0,02 % N/Z 0,1	3	ponad 30	54 000	Scb

Rubryka 3 – **i(ic)** – ility ceramiki budowlanej,

Rubryka 4 - Ng – neogen,

Rubryka 5 -N/Z - stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża,

Rubryka 9 – **Scb** – ceramiki budowlanej

Istnieją perspektywy udokumentowania nowych złóż kruszywa naturalnego w utworach wodnolodowcowych w dolinie rzeki Wschodniej, Kołaczkowicach, Zakupnikach, oraz w dolinie Wisły w Biechowie i w okolicach Wełnina (Gągol, Ślusarek, 1995). Inne perspektywiczne rejony występowania piasków eolicznych wyznaczono w okolicach Badrzychowic, Konar, Piasku Wielkiego i Żukowa.

Szerokie rozprzestrzenienie iłów krakowieckich na omawianym obszarze stwarza bazę do rozwoju wydobycia tej kopaliny w celu produkcji cegły, a lokalnie również lekkich kruszyw ceramicznych. Względnie korzystne parametry technologiczne skłoniły do wytypowania dużego obszaru prognostycznego Pieczonogi-Czyżów (tabela 3), który leży w pobliżu złoża „Stopnica” (Gągol i in., 1992). Jednakże tu i w innych miejscach istnieje konflikt z ochroną gleb. Od wielu lat spada też zainteresowanie lokalnymi wyrobami ceramiki czerwonej. Nie wznowiono działalności cegielni czynnych w okresie międzywojennym w Szczaworyżu i Włosnowicach, a także zamknięto cegielnię w Zielonkach. W tej sytuacji zasoby złóż zaniechanych i niezagospodarowanych oraz zasoby iłów w jedynym obszarze prognostycznym (tabela 3) tworzą wystarczającą rezerwę do produkcji cegły, kruszyw ceramicznych oraz do budowy warstw izolacyjnych dla składowisk odpadów.

Do lat 80. XX w. budziły zainteresowanie obszary perspektywiczne do udokumentowania złóż gipsu w okolicy Owczar i Bilczowa (Gągol i in., 1992). Obszary te występują w granicach Szanieckiego Parku Krajobrazowego i w jego strefie ochronnej. Obecnie złoża gipsu utraciły wiele z dawnego znaczenia, a miejsce gipsu naturalnego zajmuje syntetyczny, produkowany przy okazji odsiarczania spalin. Wobec zwiększenia wystarczalności zagospodarowanych złóż nie przewiduje się potrzeby rozpoznawania nowych zasobów, a zwłaszcza zlokalizowanych na obszarach chronionych.

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe

Obszar arkusza Stopnica leży w dorzeczu rzek Nidy, Kanału Strumień i Wschodniej, lewobrzeżnych dopływów górnej Wisły. Działy wód powierzchniowych II rzędu oddzielające zlewnię Nidy (zachodnia część arkusza), Kanału Strumień (południowo-wschodnia jego część) i Wschodniej (północno-wschodnia część obszaru) przebiegają wzdłuż wzniesień Garbu Pińczowskiego. Największą rzeką jest Wschodnia, której niewielki odcinek płynie przez północno-wschodnią część arkusza. Do Wschodniej dopływa Sanica (Pęcznik) i kilka mniejszych cieków. Na znacznych odcinkach rzeki są obwałowane i uregulowane. W dolinach rzek

dużą powierzchnię zajmują sztuczne stawy rybne m. in.: w okolicy Jastrzębca, Fałęcina, Wójcza i Biechowa.

Na deficyt wód powierzchniowych wpływa stosunkowo suchy klimat, duże parowanie w okresie letnim, mało opadów i mała retencja gruntowa.

Obszar ten charakteryzuje się nielicznymi i wyjątkowo mało wydajnymi źródłami w postaci wypływów porowych w piaskach i pokrywie zwietrzelinowej (Herman, 1997). Garb Pińczowski wyodrębnia się z takiego tła gdyż przy jego krawędzi, zwykle w wąwozach, z opok i węglanowych skał górnej kredy i trzeciorzędu wypływają lub do niedawna wypływały źródła typu szczelinowego, m.in. w: Prusach, Szczaworyżu, Wójeczce, Magierowie, Piestrzcu i Wolicy. Źródło w Wolicy ma znaczną wydajność (około 85 m³/h) i jest ujęte dla zaopatrzenia w wodę: Stopnicy, Magierowa i Suchowoli.

Prócz źródeł wód słodkich przy południowej krawędzi Garbu Pińczowskiego znane są od dawna mało wydajne źródła wód mineralnych, które omówiono w rozdziale VII.3.

Jakość wód powierzchniowych jest monitorowana tylko w rzece Wschodniej (punkty pomiarowe poza obszarem arkusza), gdzie stwierdzono wody zadowalającej jakości (III klasa w klasyfikacji 5-stopniowej) (Informacja ..., 2005). W pozostałych rzekach i potokach zanieczyszczenie wydaje się duże, podobnie jak w innych regionach kraju. Dorywcza kontrola ujawniła skażenie związkami azotu w źródłach zasilających Wschodnią, co wskazuje pośrednio na zły stan sanitarny wód powierzchniowych i płytkich wód gruntowych.

2. Wody podziemne zwykle

Obszar arkusza Stopnica leży na pograniczu dwóch regionów hydrogeologicznych: niecki miechowskiej (nidziańskiego) i przedkarpackiego (Paczyński red., 1993). W regionie nidziańskim poziomy użytkowe wód podziemnych występują w marglach kredy górnej i wapieniach miocenu¹, a lokalnie także w wapieniach jury. W regionie przedkarpackim użytkowe poziomy wodonośne występują tylko w obrębie osadów rzecznych czwartorzędu. Na całym obszarze brak głównych zbiorników wód podziemnych (fig.3), a znaczna część omawianego obszaru nie posiada żadnego poziomu użytkowego (Herman, 1997). Jest to spowodowane płytkim występowaniem grubego kompleksu iłów miocenijskich w Niece Soleckiej. Jednocześnie rzadka sieć rzeczna powoduje, że jest to obszar deficytowy w wodę. Zaopatrzenie miejscowości wymaga budowy wodociągu tranzytowego. W centralnej części obszaru arkusza, na terenie Garbu Piń-

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.

czowskiego i na jego północnym skłonie wodonośność jest znacznie lepsza. Występują tu nawet trzy piętra wodonośne – kredowe, połączone kredowo-trzeciorzędowe i lokalnie jurajskie. Warstwy wodonośne mają charakter szczelinowo-porowy i cechują się zmiennymi wydajnościami potencjalnymi studni wierconych. W rejonie Broniny są one niższe od 10 m³/godz., natomiast w północnej i wschodniej części Garbu nie przekraczają 50 m³/godz.

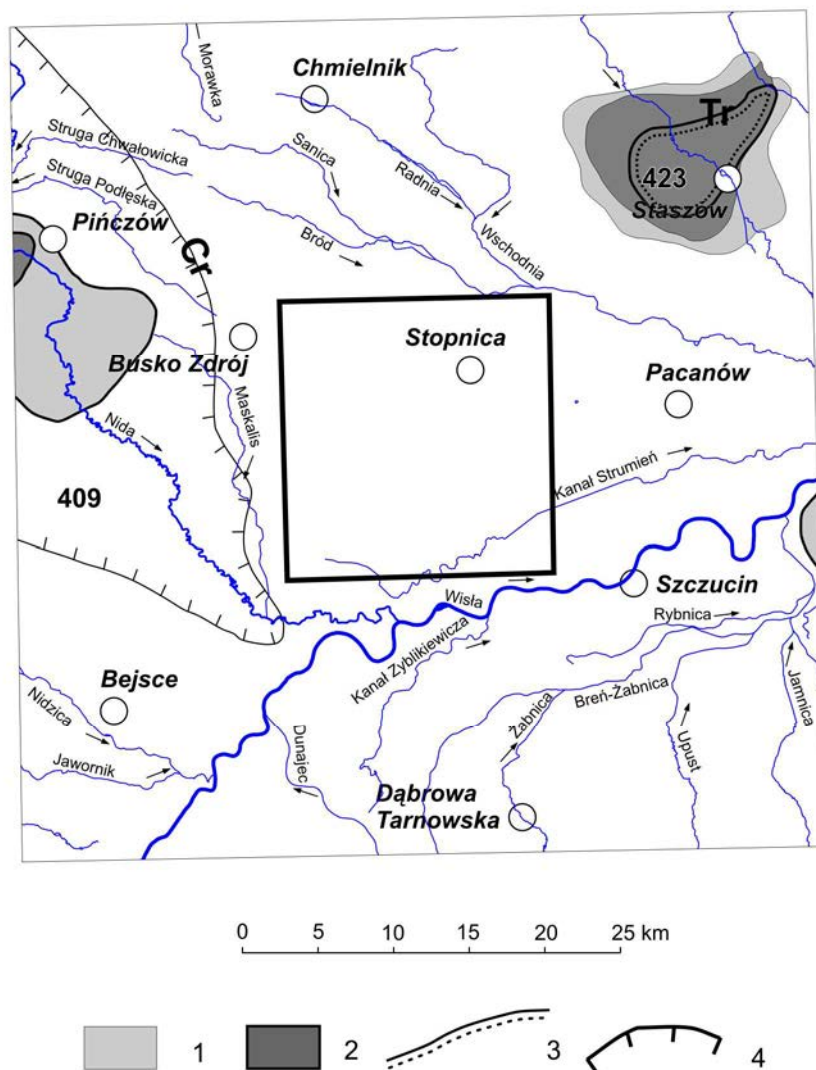


Fig. 3. Położenie arkusza Stopnica na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1:500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1 - Obszar Wysokiej Ochrony GZWP (OWO), 2 - Obszar Najwyższej Ochrony GZWP (ONO), 3 - Granica GZWP w ośrodku porowym, 4 - Granica GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym
 Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 409-Niecka Miechowska (SE), kreda górna (Cr); 423 – Subzbiornik Staszów, trzeciorzęd (Tr)

Duże wydajności uzyskuje się z trzeciorzędowych wapieni litotamniowych. Ujęcie w Szczaworyżu ma wydajność 110 m³/godz. i zaopatruje w wodę Busko-Zdrój. Znaczenie hydrogeologiczne tego poziomu jest jednak ograniczone, gdyż miąższość jest na ogół mniejsza od 10 m, podczas gdy margle kredy i wapień jury mają zwykle miąższość ponad 40 m.

Wody podziemne omawianych poziomów użytkowych regionu nidziańskiego występują na ogół na głębokości 15-50 m, w części wododziałowej nawet 70 m ppt. Mają zwierciadło swobodne, a pod pokrywą słabo przepuszczalnych utworów kenozoicznych – lekko napięte. Cechują się dobrą jakością, która jest jednak zagrożona na skutek braku izolacji od powierzchni. Z drugiej strony niekorzystną cechą użytkowych poziomów mezozoicznych jest płytkie występowanie (np. w Solcu-Zdroju już na głębokości 150 m) wód silnie zmineralizowanych, nieraz zasilanych siarczanami i siarkowodorem z miocenijskiego poziomu gipsowego.

Do regionu przedkarpackiego należy czwartorzędowy poziom użytkowy, rozwinięty lokalnie we wschodniej części arkusza Stopnica. Wodonośne są piaski rzeczne w dolinach Wschodniej i Wisły. Mają one miąższość 5-10 m, lokalnie więcej. W pobliżu obecnego koryta Wisły (poza obszarem arkusza) miąższość wzrasta do blisko 20 m. Poziom ten nie jest izolowany od powierzchni, a przez to jest silnie zagrożony. Jakość wód jest na ogół średnia. Wymagają one prostego uzdatniania w celu zmniejszenia zawartości żelaza i manganu.

Koło wsi Czyżów nad Wschodnią wody są złej jakości na skutek ponadnormatywnych zawartości żelaza, siarczanów i amoniaku. Wody poziomu czwartorzędowego ujmowane są płytkimi studniami kopanymi.

Zachodnią część obszaru arkusza obejmuje strefa ochrony pośredniej ujęcia wody z Nidy dla Wodociągu Regionalnego Nowy Korczyn (na arkuszu 950 Dąbrowa Tarnowska).

3. Wody mineralne

Przy południowo-zachodniej krawędzi Garbu Pińczowskiego znane są od dawna liczne, słone źródła, zwykle z siarkowodorem. Występują na zachód od Skotnik, w Owczarach, Baranowie (Duża Sól), Gadawie, Piasku Małym (Międzysole), Kikowie i Piestrzcu. W Owczarach mineralizacja wynosi około 9 g/dm^3 , a podwyższona zawartość siarczanów kwalifikuje te wody do typu Cl-SO₄-Na-H₂S. Stwierdzono w nich również jod (3 mg/dm^3). Małe wydajności powodują brak praktycznego znaczenia tych wystąpień.

Podstawowe znaczenie mają złoża wód mineralnych leczniczych „Solec” i „Wełnin”. Na bazie wód leczniczych „Solec” bazuje uzdrowisko Solec-Zdrój. Eksploatację wód leczniczych prowadzi Uzdrowisko „Solec Zdrój” Sp. z o.o. na podstawie ważnej koncesji udzielonej przez Ministra Środowiska. Aktualnie wody ze złoża „Solec” ujmowane są Szybem Soleckim, w którego dnie wykonano otwór wiertniczy, oraz dwoma otworami Solec 2 (Karol) i Solec 2B (uzupełniający dla ujęcia Karol). Eksploatowane są wody słone, siarczkowe, typu Cl-Na-J-Br-H₂S, o mineralizacji ogólnej $15-20 \text{ g/dm}^3$, w tym $71-230 \text{ mg/dm}^3 \text{ H}_2\text{S}+\text{HS}$. W latach 1975-79 pozyskiwano również wody o podobnym składzie otworem Wełnin-2 (ujęcie Malina), jednak na

skutek szybkiej korozji rur i samowypływu ujęcie to zostało zacementowane (Program..., 1990). Zasoby ujęcia Karol ustalone zostały w kat. B na 0,5 m³/h, a Czerpane są zwykle w ilości 2,5 m³/dobę. Zasoby Szybu Soleckiego wynoszą 0,456 m³/h, a pobór – 9 m³/dobę.

Złoże „Wełnin” udokumentowano w 2003 roku (Gad, Kowalik, 2003). W tym także roku Minister Środowiska udzielił koncesji na wydobywanie wód leczniczych z tego złoża Spółce „Malinowy Zdrój” Sp. z o.o. Wydobywana woda jest wykorzystywana do celów leczniczych w nowym zakładzie przyrodolecznicy w Solcu Zdroju. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych „Wełnin” wynoszą 3,0 m³/h przy samowypływie na rzędnej 205,5 m n.p.m.

Oba złoża mają ustanowione tereny i obszary górnicze wyznaczone dla eksploatacji wód leczniczych.

Zbiornikiem wód siarczkowych jest kompleks spękanych i częściowo porowatych skał kredy (margle senonu i turonu oraz piaskowce i piaski cenomanu) i wapieni górnej jury, przykryty nieprzepuszczalnymi gipsami i łałami trzeciorzędu. Wodonośność jest niewielka; zasoby eksploatacyjne Szybu Soleckiego określono na 0,47 m³/h przy depresji 30 m, a ujęcia Karol na 0,5 m³/h przy depresji 75 m. Nieco większe były zasoby eksploatacyjne ujęcia Malina – 2,5 m³/h przy depresji 40 m.

Badania tych wód wskazują na ich paleoinfiltracyjne pochodzenie oraz na wzbogacenie w chlorki w wyniku ługowania wtrąceń soli w gipsach i łałach oraz reliktowych solanek porowych w utworach miocenu. W miarę oddalania się ujęć tych wód od wychodni wodonośnych skał kredy mineralizacja i zawartość siarkowodoru wzrasta (Szczepański i in., 1988).

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 użytkowania oraz zakresy i ich przeciętne zawartości w glebach z terenu arkusza 918 - Stopnica zamieszczono w tabeli 4. W celu porównania tabelę uzupełniono danymi o zawartości przeciętnych (median) pierwiastków w glebach terenów niezabudowanych Polski (najmniej zanieczyszczonych w kraju).

Tabela 4

Zawartość metali w glebach (w mg/kg)

Metale	Wartości dopuszczalne stężeń w glebie lub ziemi (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.)			Zakresy zawartości w glebach na arkuszu 918 - Stopnica	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 918 - Stopnica	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	N=8	N=8	N=6522
				Frakcja ziarnowa <1 mm Mineralizacja HCl (1:4)		
			Głębokość (m p.p.t.) 0,0-0,3	Głębokość (m p.p.t.) 0-2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	4-42	30	27
Cr Chrom	50	150	500	<1-10	6	4
Zn Cynk	100	300	1000	14-78	51	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-0,6	<0,5	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	<1-5	3	2
Cu Miedź	30	150	600	1-17	8	4
Ni Nikiel	35	100	300	<1-11	9	3
Pb Ołów	50	100	600	5-16	10	12
Hg Rtuć	0,5	2	30	<0,05-0,11	0,06	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 918 - Stopnica w poszczególnych grupach użytkowania				¹⁾ grupa A		
As Arsen	8			a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne,		
Ba Bar	8			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	8			²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych,		
Zn Cynk	8			³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne,		
Cd Kadm	8			⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000		
Co Kobalt	8			N – ilość próbek		
Cu Miedź	8					
Ni Nikiel	8					
Pb Ołów	8					
Hg Rtuć	8					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 918 - Stopnica do poszczególnych grup użytkowania (ilość próbek)						
	8					

Materiał i metody badań laboratoryjnych

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

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

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

Prezentacja wyników

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

Lokalizację miejsc opróbowania (wraz z numeracją zgodną z bazą danych) przedstawiono na mapie w postaci kwadratów wypełnionych kolorem przyjętym dla gleb zaklasyfikowanych do grupy A (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r.).

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu Ministra środowiska z dnia 9 września 2002 r., jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (tabela 4).

Przeciętne zawartości arsenu, baru, chromu, kadmu, kobaltu, ołowiu i rtęci w glebach arkusza są zbliżone do wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych

Polski. Trzykrotnie wyższa jest wartość mediany niklu, a dwukrotnie - cynku i miedzi. Nieco podwyższone zawartości tych metali wiążą się z rozwojem gleb na podłożu trzeciorzędowych iłów krakowieckich oraz czwartorzędowych glin zwałowych bogatych w minerały ilaste zasobne w metale.

Pod względem zawartości metali, wszystkie badane próbki spełniają warunki klasyfikacji do grupy A.

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 w glebach

Materiał i metody badań

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

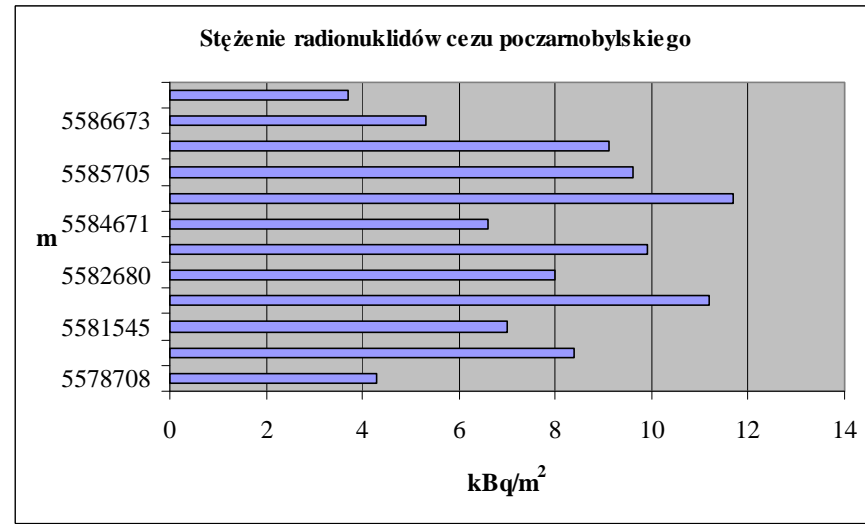
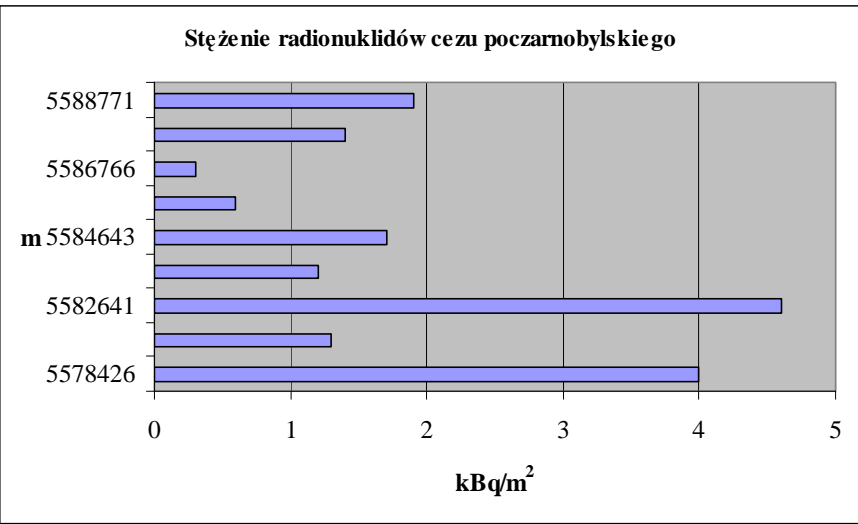
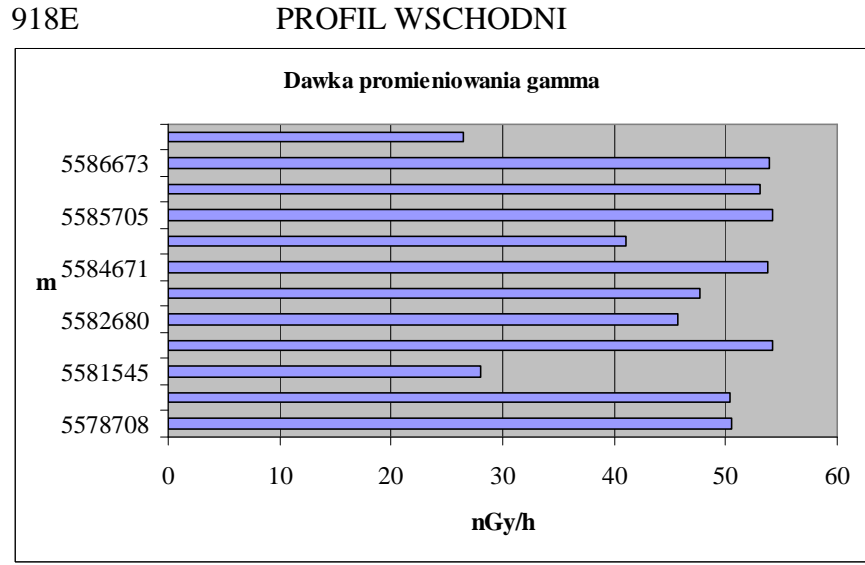
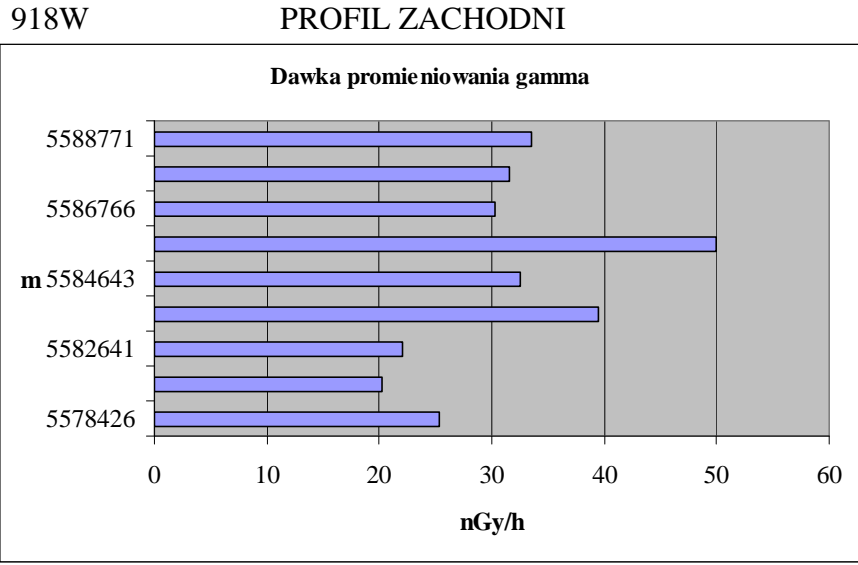
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra 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 Stopnica (na osi rzędnych - opis statki kilometrowej arkusza)



Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 12 do około 50 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 30 nGy/h i jest nieco niższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma są wyższe - zmieniają się od około 25 do około 60 nGy/h i przeciętnie wynoszą około 40 nGy/h.

Powierzchnię obszaru arkusza Stopnica budują głównie utwory neogenu i czwartorzędu. Wychodnie utworów górnokredowych (margle, opoki, wapienie) ciągną się wąskim pasem z północnego zachodu na południowy wschód w środkowej części arkusza. Osady neogenu (iły i wapienie) odsłaniają się przede wszystkim w północnej i południowo-zachodniej części omawianego obszaru. Utwory czwartorzędowe to przede wszystkim lessy, gliny zwałowe zlodowacenia południowopolskiego oraz rezydwa glin zwałowych i innych utworów czwartorzędowych. Największe nagromadzenia lessów tworzy szerokie pasmo w środkowej części arkusza, wzdłuż wychodni kredowych. W dolinach rzek zalegają plejstoceńskie i holocenijskie osady rzeczne: mady, mułki, piaski i żwiry.

Wzdłuż profilu zachodniego dominują osady neogenu charakteryzujące się dość wyrównanymi dawkami promieniowania gamma (przeważają wartości mieszczące się w przedziale 30-50 nGy/h). W profilu wschodnim najwyższymi wartościami promieniowania gamma wyróżniają się mady oraz utwory lessowe (40-60 nGy/h).

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż profilu zachodniego wahają się od około 0,8 do około 4,5 kBq/m², i są charakterystyczne dla obszarów bardzo słabo zanieczyszczonych. Stężenia cezu wzdłuż profilu wschodniego wahają się od około 2,0 do około 12,0 kBq/m². Te nieco podwyższone lokalnie wartości związane są z niezbyt intensywną anomalią występującą w okolicach Tarnobrzega i nie stwarzają żadnego zagrożenia radiologicznego dla ludności.

IX. Składowanie odpadów

Zasady wydzielania potencjalnych obszarów lokalizacji składowisk odpadów

Obszary predysponowane do lokalizowania składowisk odpadów wytypowano uwzględniając zasady i wskazania zawarte w Ustawie o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz.U.01.62.628) oraz Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 marca 2003 roku

w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących lokalizacji, budowy, eksploatacji i zamknięcia, jakim powinny odpowiadać poszczególne typy składowisk odpadów. Z uwagi na skalę i specyfikę opracowania kartograficznego w nielicznych przypadkach przyjęto zmodyfikowane rozwiązania w stosunku do wymienionych aktów prawnych, umożliwiające późniejszą weryfikację i uszczegółowienie rozpoznania na etapie projektowania składowisk.

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

N – odpadów niebezpiecznych,

K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

O – odpadów obojętnych

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

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

Na mapie, w nawiązaniu do powyższych kryteriów, wyznaczono:

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

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

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

- izolacyjnych właściwości podłoża – odpowiadających wyróżnionym wymaganiom składowania odpadów,
- rodzajów warunkowych ograniczeń lokalizacyjnych składowisk wynikających z przyjętych obszarów ochrony (p – przyrody i dziedzictwa kulturowego, b – zabudowy, z – złóż).

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

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

Tabela 5

Charakterystyka naturalnej bariery geologicznej w odniesieniu do typu składowanych odpadów

Typ Składowiska	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	miąższość [m]	współczynnik filtracji [m/s]	rodzaj gruntów
N – odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \times 10^{-9}$	iły, iłołupki
K – odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-9}$	
O – odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \times 10^{-7}$	gliny

Ocena wykształcenia naturalnej bariery geologicznej pozwala na wyróżnienie:

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

Warstwa tematyczna „Składowanie odpadów” wraz z warstwą „Geochemia środowiska” wchodzi w skład warstwy informacyjnej „Zagrożenia powierzchni ziemi” i są przedstawione razem na Planszy B Mapy geośrodowiskowej Polski. Jednocześnie na dołączonej do materiałów archiwalnych mapie dokumentacyjnej przedstawiono lokalizację wybranych wierceń.

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

Obszary o bezwzględny zakazie lokalizacji składowisk odpadów

Na obszarze objętym arkuszem Stopnica bezwzględny wyłączeniu z lokalizowania składowisk odpadów podlegają:

- obszary gmin: Busko Zdrój i Solec Zdrój – gmin uzdrowiskowych (zgodnie z Ustawą 1399 z dnia 28.07.2003., Dz.U. nr 167 z 1.09.2005r.),
- zabudowa Stopnicy – siedziby Urzędu Gminy,
- strefa ochrony uzdrowiska Solec Zdrój,
- obszar górniczy wód leczniczych,
- obszary leśne o powierzchni powyżej 100 hektarów,
- łąki na glebach pochodzenia organicznego,
- tereny bagienne i podmokłe,
- tereny objęte ochroną w systemie NATURA 2000 – „Ostoja Nidziańska” (siedlisko) i „Dolina Nidy” (ptaki),
- powierzchnie erozyjnych i akumulacyjnych tarasów holocenijskich w obrębie dolin rzek: Rzoski, Wschodniej, Włosnówki, Strugi, Sanicy i mniejszych cieków,
- tereny zalane w czasie powodzi w 1997 r.,
- strefy (250 m) wokół zbiorników wodnych,
- tereny źródłiskowe i źródła,
- obszary o spadkach terenu powyżej 10⁰,

- doliny denudacyjne wypełnione deluwiami w obrębie których mogą rozwijać się procesy zboczowe.

Charakterystyka i ograniczenia warunkowe obszarów spełniających wymagania dla składowania odpadów obojętnych

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

Obszary na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów obojętnych wyznaczono w miejscu powierzchniowych wystąpień glin zwałowych zlodowaceń południowopolskich lub środkowopolskich (zlodowacenia Odry w maksymalnym zasięgu). W składzie litologicznym glin mamy znaczny udział materiału lokalnego podłoża skał kredowych, neogeńskich, lessów (jako porwaki, kry lub minikry). Powoduje to, że gliny mogą być silnie zróżnicowane litologicznie.

Omawiane gliny są piaszczyste, w większości pozbawione frakcji iłowej, najczęściej bezwapienne, z piaskami, żwirami, gładzikami i gładzami.

Wyznaczone obszary znajdują się w gminie Stopnica w rejonie miejscowości Suchowola i Smogorzów.

Ograniczenia warunkowe stanowią:

- położenie w obszarze Solecko–Pacanowskiego Chronionego Krajobrazu,
- położenie w strefie ochronnej Szanieckiego Parku Krajobrazowego.

Problem lokalizacji składowisk odpadów komunalnych i niebezpiecznych

Na terenie objętym arkuszem Stopnica wyznaczono wiele obszarów predysponowanych do składowania odpadów komunalnych i niebezpiecznych. W strefie głębokości do 10 m p.p.t. występują osady ilaste facji iłów krakowieckich spełniające wymagania izolacyjne dla odpadów typu komunalne i niebezpieczne. Iły krakowieckie odsłaniają się licznie w strefie przypowierzchniowej w części południowej, południowo-zachodniej i północnej.

Iły krakowieckie stanowią doskonałą naturalną barierę geologiczną i na analizowanym terenie mają miąższości od dziesiątek do setek metrów. Są to osady ilaste i ilasto-łupkowe z nielicznymi wkładkami piasków i żwirów, bez wyraźnego uwarstwienia, barwy żółtobrązowej, żółtej i szarej z pyłem muskowitu, minerałami ciemnymi, kryształkami i konkrekcjami

pirytu. Zawartość margla w iłach kształtuje się w granicach 0,02–0,52%, woda zarobowa 29,85-31,35%, a skurczliwość wysychania 7,6-11,2%.

Na terenie gminy Stopnica wyznaczone obszary znajdują się w rejonie między Podgajami i Nową Wsią, w okolicach Stopnicy, Przybynowa, Skrobaczowa, Strzałkowa, Szczytników, Kucharów i Zasadzia. W wykonanych tu otworach hydrogeologicznych warstwy iłów krakowieckich mają miąższości od 9,5 do 13,5 m.

W gminie Nowy Korczyn obszary do ewentualnego składowania odpadów niebezpiecznych i komunalnych wyznaczono w rejonie między Piaskiem Wielkim i Strożyskami oraz przy granicy z gminą Wiślica w rejonie Górek. Niewielki powierzchniowo obszar wyznaczono w rejonie Poddębia w gminie Wiślica.

W gminie Pacanów obszar wyznaczony pod składowanie odpadów niebezpiecznych znajduje się w rejonie Żółczy.

Wyznaczone obszary, położone są przy drogach dojazdowych.

Obszar objęty objętym arkuszem Stopnica zasługuje na szczególną ochronę ze względu na cenne walory przyrodnicze i krajobrazowe. Lokalizowanie obiektów typu składowisko odpadów niebezpiecznych powinno być poprzedzone wnikliwą analizą geośrodowiskową. Bardziej celowym wydaje się eksploatacja iłów krakowieckich dla tworzenia barier izolacyjnych składowisk lokalizowanych w mniej atrakcyjnych i cennych rejonach. W obrębie wyznaczonych obszarów dokonano podziału na rejony wyspecyfikowanych uwarunkowań (RWU) składowania odpadów na podstawie zalecanych ograniczeń warunkowych.

Na analizowanym obszarze ograniczenia warunkowe stanowiły:

zwarta zabudowa Stopnicy – miejscowości gminnej,

położenie w obszarze chronionego krajobrazu Solecko-Pacanowskiego,

strefa ochronna Szanieckiego Parku Krajobrazowego,

udokumentowane złoża surowców ilastych „Stopnica”,

obszar prognostyczny dla poszukiwania iłów w gminie Stopnica w rejonie Pieczonogi–Czyżów.

W Kępie Dolnej w gminie Stopnica od 1998 roku funkcjonuje składowisko odpadów komunalnych. Ma ono załatwioną stronę formalno-prawną i jest monitorowane.

Ocena najbardziej korzystnych warunków hydrogeologicznych i geologicznych

Cały teren położony jest poza zasięgiem głównych zbiorników wód podziemnych.

Wyznaczone pod składowanie odpadów obszary znajdują się na terenach, gdzie nie występuje użytkowe piętro wodonośne, co związane jest z płytkim występowaniem ilastych

utworów miocenu. Ze względów środowiskowych, sytuowanie składowisk odpadów na terenach w pobliżu gmin o statusie gmin uzdrowiskowych nie wydaje się szczególnie korzystne.

Charakterystyka wyrobisk poeksploatacyjnych

W rejonie miejscowości Piasek Wielki i Badrzychowice znajdują się niewielkie wyrobiska poeksploatacyjne skąd wydobywano piasek eoliczny na potrzeby lokalne. Znajdują się one na terenie pozbawionym naturalnej izolacji. Nie wydaje się celowym przeznaczanie tych miejsc do składowania odpadów, tym bardziej, że na analizowanym terenie wyznaczono duże obszary predysponowane do ewentualnej budowy składowisk odpadów wszystkich typów, w obrębie płytkich wystąpień łań krakowieckich, stanowiących doskonałą, naturalną, barierę izolacyjną.

Wyrobisko złoża wapieni „Skotniki” oraz zaniechane w 1990 roku, nielegalnie eksploatowane do dziś, wyrobisko złoża łań krakowieckich „Zielonki” znajdują się na obszarach bezwzględnie wyłączonych z możliwości składowania odpadów.

W nieczynnym kamieniołomie wapieni we wsi Skotniki projektuje się utworzenie rezerwatu przyrody nieożywionej „Zajęcza Góra”.

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

Wyznaczone na mapie obszary powinny być uwzględnione przy typowaniu wariantów lokalizacyjnych nie tylko składowisk odpadów, ale również na etapie uzgadniania warunków zabudowy i zagospodarowania terenu przy rozpatrywaniu lokalizacji obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz obiektów mogących pogorszyć stan środowiska. Oprócz bowiem uwzględnienia ograniczeń prawnych, odnoszących się do tego typu in-

westycji, przedstawione na mapie obszary potencjalnej lokalizacji składowisk obejmują zasięgi występowania w podłożu warstwy utworów słabo przepuszczalnych, stanowiących dobrą naturalną izolację dla położonych głębiej poziomów wodonośnych.

X. Warunki podłoża budowlanego

Informacje o warunkach geologiczno-inżynierskich podłoża na obszarze objętym arkuszem Stopnica mają charakter ogólny i ograniczają się do dwóch wydzieleni: terenów o warunkach korzystnych oraz niekorzystnych dla budownictwa. Określono je tylko dla około 30% powierzchni arkusza, ponieważ z waloryzacji wyłączono, jako podlegające ustawowej ochronie: tereny leśne i grunty orne klas I-IVa, łąki na glebach pochodzenia organicznego, obszary udokumentowanych złóż kopalin oraz teren Szanieckiego Parku Krajobrazowego.

Warunki podłoża budowlanego są na omawianym obszarze zróżnicowane. Podłożem korzystnym są grunty skaliste, spoiste i zagęszczone, na których nie występują zjawiska geodynamiczne, a głębokość zwierciadła wody gruntowej jest większa od 2 m. Jako obszary o warunkach utrudniających budownictwo wskazano te, na których zwierciadło wody gruntowej występuje płycej, grunty są słabonośne i zagrożone sufozją lub zapadaniem nad pustkami krasowymi oraz obszary o spadkach terenu powyżej 12 %. Do gruntów słabonośnych zaliczono: piaski drobne i pylaste, lessy oraz gliny ulegające uplastycznieniu. Warunki te, określone na mapie w dużym przybliżeniu, wymagają specjalistycznych opinii i badań.

Na obszarze arkusza Stopnica dobre warunki geologiczno-inżynierskie występują z reguły na wychodniach zwięzłych skał mezozoicznych oraz na niektórych gruntach spoistych (iły trzeciorzędowe, skonsolidowane gliny morenowe zlodowaceń południowopolskich) i niespoistych zagęszczonych i średniozagęszczonych (piaskach rzecznych, wodnolodowcowych i eolicznych). Zwięzłe skały osadowe reprezentowane są przez wapienie, margle i opoki, zwykle bardzo spękane występujące na Garbie Pińczowskim, oraz gipsy odsłaniające się lokalnie po zachodniej stronie Garbu. Te generalnie korzystne warunki mogą być lokalnie zmienne z powodu możliwości rozwoju procesów geodynamicznych.

W okolicy Owczar i Pęczelic (w SzPK) oraz Broniny, Bilczowa, Piestrzca i między Rzegocinem a Piotrówką znane są leje na powierzchni łąk krakowieckich, nieraz powstające współcześnie, znamionujące rozwój zapadlisk krasowych nad gipsami. W dolinie Stopniczanki, w okolicy Topoli i Wolicy, oraz na południe od Sułkowic występują ponory w wapieniach trzeciorzędowych, które świadczą o lokalnym rozwoju pustek krasowych również w tych skałach. Na skłonie Garbu Pińczowskiego w stosunkowo miękkich i porowatych wa-

pieniach litotamniowych, leżących na nieprzepuszczalnym podłożu margli kredowych, rozwijają się procesy sufozcyjno-krasowe, powodujące cofanie krawędzi stoku i osiadanie, a u podnóża okresowe podtapianie terenu.

W piaskach polodowcowych w okolicach: Baranowa, Dobrowody, Gadawy, Piasku Wielkiego i Małego zaobserwowano osiadanie sufozcyjne. W piaskach międzywydmowych w Żukowie i Ostrowcach (a także na nie podlegających waloryzacji obszarach leśnych) tworzą się wysięki i zabagnienia. Część cienkich pokryw piaszczystych i gliniastych na rozległym obszarze występowania iłłów trzeciorzędowych pełni rolę gąbki, która po nasyceniu wodą uplastycznia ility i pogarsza ich wytrzymałość. Tereny o takich cechach zakwalifikowano do warunków niekorzystnych.

Na obszarach, gdzie występują omawiane procesy geodynamiczne wymagane jest wykonywanie dokumentacji geologiczno-inżynierskich poprzedzających projekt budowlany.

Do obszarów o niekorzystnych warunkach dla budownictwa zakwalifikowano dna dolin rzecznych, w których zwierciadło wody gruntowej występuje płycej niż na głębokości 2 m. W dolinach Pęcznika i Wschodniej, koło stawów w Żółczy i koło Topoli, niekiedy w zagłębiach nie prowadzących już stałego cieku powierzchniowego, jak w okolicy Badrzychowic, Dobrowody, Konar, Żukowa i innych, utworzyły się namuły torfiaste i torfy, które nie nadają się do posadowienia budowli.

Pokrywy lessowe, szeroko rozwinięte w środkowej i północno-wschodniej części obszaru arkusza, cechują z natury zmienne warunki geologiczno-inżynierskie, zagrożenie sufozją i osiadaniem zapadowym w przypadku ich długotrwałego nawodnienia. Grunty lessowe wykazują dużą wrażliwość na działanie wody, co może być przyczyną ich spłukiwania, spleźywania, deflacji i powstawania zapadlisk.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu

Obszar arkusza Stopnica jest od pradawna użytkowany rolniczo co spowodowało znaczną synantropizację przyrody i określone zagrożenie środowiska. Na tle innych regionów Polski jest to jednak obszar o wyjątkowo czystym powietrzu.

Wschodnia część arkusza, głównie w Niece Połanieckiej i na skłonie Garbu Pińczowskiego, pokryta jest glebami brunatnymi wytworzonymi z lessów i glin, a miejscami glebami czarnoziemnymi. Należą one do kompleksu pszennego bardzo dobrego i dobrego. Kompleksy te odpowiadają wysokim klasom bonitacyjnym I-IIIb i podlegają ochronie.

Naturalne zbiorowiska roślinne są na omawianym obszarze nieliczne i ograniczone do terenów nieprzydatnych rolniczo. Szata roślinna jest zdominowana przez zbiorowiska nieleśne: muraw i zarośli kserotermicznych. Lasy, reprezentujące głównie siedliska grądowe oraz łąkowe, zachowały się w miejscach trudno dostępnych dla rolnictwa, na wzgórzach i na terenach zabagnionych. W okolicach Jastrzębca zachowały się fragmenty boru mieszanego.

Na tle rozległych i dość monottonnych dolin Wisły, Nidy i Wschodniej znaczne urozmaicenie krajobrazu wprowadza pasmo wzgórz Garbu Pińczowskiego. Środkowa część tego pasma (część zachodnia arkusza Stopnica) należy do Szanieckiego Parku Krajobrazowego. We wschodniej części Garbu oraz na znacznych obszarach równinnych arkusza Stopnica, obejmujących Nieckę Solecką i Nieckę Połaniecką, ustanowiono Solecko-Pacanowski Obszar Chronionego Krajobrazu.

Szaniecki Park Krajobrazowy utworzono w 1986 r przede wszystkim w celu ochrony muraw kserotermicznych, zabytków architektury wiejskiej i krajobrazu Ponidzia. Należy on do Zespołu Parków Krajobrazowych Ponidzia tworzącego Wielkoprzestrenny System Obszarów Chronionych województwa świętokrzyskiego. Charakterystyczny dla Ponidzia kras gipsowy reprezentuje dolinka w Broninie z charakterystycznymi formami wertebów, czyli nieregularnych depresji oraz niewielkich jam w gipsowych skałkach. W obrębie arkusza Stopnica na szczególną uwagę zasługują murawy stulisza miotłowego i ostnicy włosowatej, które są charakterystyczne dla euroazjatyckich stepów. W strefie kontaktowej między murawami kserotermicznymi, a polami upraw, na bogatych w wapń rędzinach rozwijają się rzadkie gatunki wapienno- i ciepłolubnych roślin. W obszarach bagiennych rozwinęła się unikalna słonolubna flora i fauna. Bogaty jest także świat ptaków drapieżnych.

W obszarze tego parku znajduje się także słonoroślowy ścisły rezerwat przyrody „Owczary” o powierzchni 0,61 ha (tabela 6). Rezerwat obejmuje źródła siarczanowo-słone, otoczone bagnistymi łąkami. Jest to jedyne stanowisko flory i fauny halofilnej w Polsce centralnej. W obrębie parku istnieją także inne formy ochrony przyrody, w tym dwa użytki ekologiczne „Ostra Górka” (murawy kserotermiczne) i „Wąwóz Kikowski” (runo leśne). Na Kapturowej Górze, koło wsi Skotniki Małe w nieczynnym kamieniołomie wapieni jurajskich utworzono stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej. Profil w wyrobisku obejmuje wapienie górnej jury, zlepieńce z fosforytami i margle górnej kredy oraz trzeciorzędowe blokowisko klifowe (Szajn i in.. 2000).

Projektuje się utworzenie kolejnych form ochrony indywidualnej, w tym rezerwatu przyrody nieożywionej „Zajęcza Góra” w nieczynnym kamieniołomie wapieni koło wsi Skotniki Małe oraz rezerwatu stepowego „Zagaje Kikowskie” w niewielkiej dolinie koło Kikowa. Projektowany jest także użytek ekologiczny w dolince krasowej w Broninie. Pomnik przyrody nieożywionej ustanowiono w nieczynnym kamieniołomie wapieni koło Kikowa, gdzie znajduje się zespół jaskiń krasowych.

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych

Nr Obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina Powiat	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
1	2	3	4	5	6
1	R	Owczary	<u>Busko-Zdrój</u> buski	1959	Sł „Owczary” (0,61)
2	R	Skotniki Małe	<u>Busko-Zdrój</u> buski	*	N „Skotniki” (6,0)
3	R	Zagaje	<u>Solec-Zdrój</u> buski	*	St „Kamienna Góra” (ok. 1,0)
4	P	Dobrowoda	<u>Busko-Zdrój</u> buski	1954	Pn-G granit
5	P	Kików	<u>Solec-Zdrój</u> buski	2001	Pn, zespół jaskiń krasowych
6	P	Rzegocin	<u>Nowy Korczyn</u> buski	1960	Pż 2 dęby
7	P	Chinków	<u>Solec-Zdrój</u> buski	1987	Pn-G granit
8	S	Skotniki Małe	<u>Busko-Zdrój</u> buski	1993	Wr „Zajęcza Góra” (11;19)
9	U	Bronino	<u>Busko-Zdrój</u> buski	*	F „Bronin” Klasyczne formy krasu gipsowego
10	U	Skotniki Małe	<u>Busko-Zdrój</u> buski	1995	„Ostra Górka” – murawy kserotermiczne (0;9)
11	U	Kików	<u>Solec-Zdrój</u> buski	1998	Ja „Wąwóz Kikowski” – jar z unikatowym runem lesnym (9;81)
12	U	Zagorzany	<u>Solec-Zdrój</u> buski	2002	śródleśna łąka (3;55)
13	Z	Skotniki Małe	<u>Busko-Zdrój</u> buski	*	J, O Grodzisko na wzgórzu; jaskinia krasowa; odsłonięcia wapieni

Rubryka 2 - **R** - rezerwat; **P** - pomnik przyrody; **S** – stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej;

U – użytek ekologiczny; **Z** – zespół przyrodniczo-krajobrazowy;

Rubryka 5 - * - obiekt projektowany lub proponowany przez służby ochrony przyrody

Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: **Sł** – słonoroślowy, **St** – stepowy, **N** – przyrody nieożywionej

rodzaj pomnika przyrody: **Pż** – żywej; **Pn** – nieożywionej

rodzaj obiektu: **Wr** – wyrobisko; **Ja** – jar; **F** – forma morfologiczna, **G** – gład narzutowy, **J** – jaskinia, **O** - odsłonięcie

Większość powierzchni arkusza jest objęta ochroną w ramach Solecko-Pacanowskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu. Obszary te utworzono m.in. w celu ochrony zlewni rzeki Wschodniej oraz terenów uzdrowiskowych Solca Zdroju i Buska Zdroju. Do najcenniejszych w tym parku należą zbiorowiska torfowiskowe i łąkowe z udziałem roślinności halofilnej, gdzie licznie gniazdują różne gatunki ptaków, w tym także chronionych. Proponuje się też objęcie ochroną źródła siarczanowo-siarczkowego w Piestrzcu, poprzez ustanowienie tam stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej (tabela 7) (Gągoł, Ślusarek, 1995). Granitowe głązy narzutowe w Dobrowodzie i Chinkowie, objęto ochroną jako pomniki przyrody nieożywionej.

Jak wynika z mapy systemu sieci ekologicznej ECONET (fig. 5) część Garbu Pińczowskiego w ramach SzPK zakwalifikowano jako obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym (32M). Zachodnia część arkusza stanowi obszar węzłowy o znaczeniu krajowym (19K). Obszary te wyznaczono ze względu na walory krajobrazowe wyżyny węglanowej i wyjątkowe siedliska subkontynentalnego grądu i łągu olszowo-jesionowego. Doliną Wisły, w której występują bioróżnorodne siedliska łąkowe i grądowe biegnie korytarz ekologiczny również o znaczeniu międzynarodowym.

Tabela 7

Proponowane stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina Powiat	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
1	2	3	4	5
1	Piesterzec	<u>Solec Zdrój</u> Busko Zdrój	Ź	Pulsujące źródło wody siarczanowej z siarkowodorem

Rubryka 4 - rodzaj obiektu: Ź – źródło

W Solcu Zdroju uporządkowano piękny park, który obejmuje zarówno powierzchnie zadrzewione z okazami: starej lipy szerokolistnej, sosny czarnej, platana, magnolii, okazałych katalp i modrzewi, zalew wodny i baseny kąpielowe. Naturalnym przedłużeniem alei spacerowych parku jest przyległy las sosnowy (120 ha). W 1995 roku gmina Solec zajęła 4 miejsce w konkursie na najbardziej ekologiczną gminę wiejską w Polsce.

Południowo-zachodni fragment obszaru arkusza, według systemu NATURA 2000 (tabela 8), zajmuje część obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB260001 o nazwie Dolina Nidy i część specjalnego obszaru ochrony siedlisk PLH260003 o nazwie Ostoja Nidziańska (Europejska ..., 2004, Ochrona ..., 2005). Jest to teren doliny Nidy i przylegających do niej płaskowyżów o urozmaiconym krajobrazie. Występują tutaj kompleksy wilgotnych łąk, bagien i starorzeczy, a na płaskowyżach rzeźba krasowa związana z występowaniem gipsów.

Organizacje pozarządowe zgłosiły do objęcia ochroną ostoję siedliskową „Solniska Stanięckie” PLH140018.

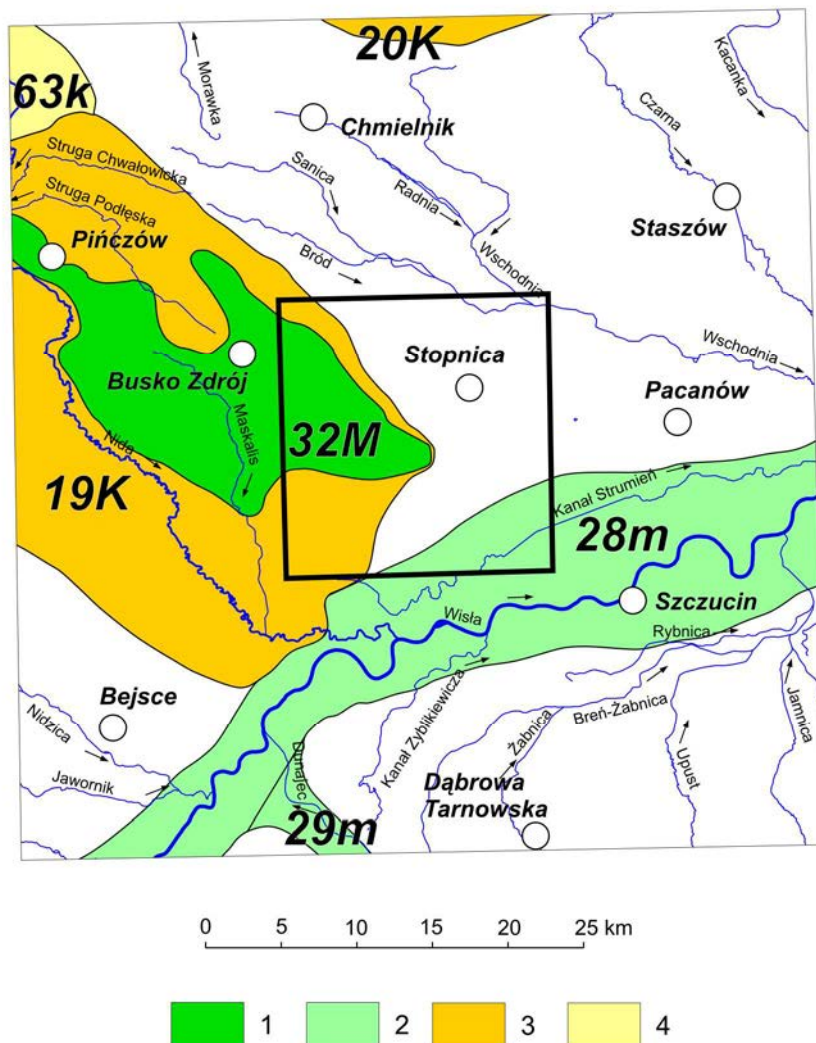


Fig. 5. Położenie arkusza Stopnica na tle systemów ECUNET (Liro red., 1999)

System ECUNET

1 – obszar węzłowy o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 32 M - Obszar Buski, 2 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 28m - Tarnobrzezski Wisły, 29m - Dolnego Dunajca, 3 – obszar węzłowy o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 19 K - Obszar Nidziański, 20 K - obszar Cisowsko-Orłowski, 4 - korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym: 63k – Doliny Nidy

Wykaz obszarów chronionych Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000

Lp	Typ obszaru	Kod obszaru	Nazwa obszaru i symbol oznaczenia na mapie	Położenie centralnego punktu obszaru		Powierzchnia obszaru	Położenie administracyjne obszaru			
				Długość geogr.	Szerokość geogr.		Kod NUTS	Województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	K	PLH 260003	Ostoja Nidziańska (S)	E 20 31 40	N 50 33 56	30 633,9	PL0D0	świętokrzyskie	buski pińczowski jędrzejowski	Nowy Korczyn, Wiślica, Busko-Zdrój Złota, Pińczów, Kije, Imielno
2	J	PLB 260001	Dolina Nidy (P)	E 20 37 48	N 50 23 17	15177,4	PL0D0	świętokrzyskie	buski pińczowski jędrzejowski	Nowy Korczyn, Wiślica, Złota, Pińczów, Kije, Imielno

Rubryka 2: J - OSO (Obszary Specjalnej Ochrony), częściowo przecinające się z SOO (Specjalne Obszary Ochrony),
K – SOO, częściowo przecinające się z OSO.

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

XII. Zabytki kultury

Obszar arkusza Stopnica był stosunkowo wcześniej ośrodkiem osadnictwa. Najstarsze ślady pochodzą z okresu brązu w okolicy Żernik Górnych. Z badań archeologicznych wynika, że wczesnosłowiańskie osady istniały m.in. w Fałęcinie Starym i Szczeglinie. Na Górze Kapturowej koło Szczaworyża znajdują się ślady grodziska z VII-XI wieku, a w Szklanowie ślady kościoła z X wieku, prawdopodobnie obrządku wschodniego (greckiego). Przez Ponidzie przebiegał szlak handlowy łączący Kraków z Rusią. Przez stulecia był to region rolniczy, w którym gospodarka hodowlana i leśna pełniły funkcje uzupełniające. Z początkiem XIX wieku podejmowano tu (m.in. za sprawą Staszica) poszukiwania złóż soli, lecz bez powodzenia. Udało się natomiast zagospodarować solanki w Solcu-Zdroju, tworząc ośrodek przyrodoleczniczy.

Stopnica od początków średniowiecza pełniła rolę ważnego ośrodka administracyjnego i kulturalnego. W czasie działań wojennych w roku 1944 miasto uległo całkowitemu zniszczeniu. Śladami tych walk są rozrzucone po okolicy liczne pomniki i cmentarze.

Poza historyczną lecz zrujnowaną Stopnicą na opisywanym obszarze znajduje się kilka obiektów zabytkowych. Do najważniejszych należą: kościół z XIV wieku w Strożyskach ze starymi zegarami słonecznymi, kościół i dwór z XVIII i XVII wieku w Widuchowej, kościół z XIV wieku w Dobrowodzie. Specjalną grupę stanowią zabytki powstałe poprzez wykorzystanie wód leczniczych: zabudowa parkowo-zdrojowa z początku XX w. w Solcu Zdroju, Szyb Solecki - ujęcie wód leczniczych z początków XIX w., szyb poszukiwawczy w Gadawie z I połowy XIX w. Godne zwiedzenia są też: dwór z parkiem w Radzanowie (XVIII w.), zespół dworski z połowy XIX wieku w Zborowie i Bosowicach, resztki zboru arian w Pęczelicach (XVI w.), elementy kościoła p.w. św. Mikołaja w Solcu-Zdroju (krucyfiks z XVI-XVII w., renesansowa płyta nagrobna Samuela Zborowskiego), drewniany kościół w Świniarach z XII wieku, kaplica murowana z przełomu XVIII/XIX wieku w Nowej Wsi. Interesujące są też zabytki techniki i kultury materialnej, jak młyny w Skotnikach Małych, regulacja rzeki Strumień wykonana w 1870 r., miejsce odkrycia i eksploatacji ropy naftowej w Wójczy.

XIII. Podsumowanie

Mapa geośrodowiskowa Polski arkusz Stopnica, przedstawia zasoby przyrodnicze części Ponidzia, należącej do powiatu buskiego i ich waloryzację gospodarczą na tle ograniczeń środowiskowych. Jest to obszar stosunkowo ubogi w złoża kopalin stałych oraz wody powierzchniowe i podziemne natomiast dość zasobny w wody mineralne uznane za lecznicze.

Podstawowe znaczenie mają złoża słonych wód siarczkowych z jodem i bromem „Solec” i „Wełnin”, na których bazuje uzdrowisko Solec-Zdrój. Stężenie składników mineralnych należy tu do najwyższych w Europie natomiast wydajności otworów eksploatacyjnych są umiarkowane i nie w pełni wykorzystane.

Wśród kopalin stałych udokumentowano tu złoża kopalin pospolitych: wapienia przeznaczonego na kamień drogowy, surowców ilastych ceramiki budowlanej i kruszyw naturalnych. Są one wykorzystywane w małym stopniu z powodu spadku zapotrzebowania i po części na skutek ograniczeń prawnych związanych z utworzeniem Szanieckiego Parku Krajobrazowego. Istnieją perspektywy udokumentowania złóż wapieni, które mogłyby być wykorzystane jako bloczny kamień budowlany, a także do produkcji kredy pastewnej oraz dla przemysłu cukrowniczego. Obszary perspektywiczne takich wapieni wyznaczono poza granicami parku Krajobrazowego pomiędzy Smogorzowem, Kikowem, Suchowolą i Piestrzecem.

Udokumentowana i perspektywiczna baza surowcowa kopalin ilastych jest znaczna. Wyznaczono duży obszar prognostyczny Pieczonogi-Czyżów, który wraz ze złożami „Stopnica”, „Zielonki” i „Zielonki II” tworzy wystarczającą rezerwę do produkcji wyrobów ceramiki budowlanej. Dwa z trzech udokumentowanych na tym obszarze złóż kruszywa naturalnego są zagospodarowane. Perspektywy powiększenia zasobów tej kopaliny istnieją w północnej i południowej części arkusza.

Zasoby wód powierzchniowych są małe a same wody zdegradowane. Zasoby wód podziemnych ograniczają się do północno-wschodniej części obszaru. Wprawdzie cechuje je wysoka jakość, lecz wobec niewystarczającej izolacji od powierzchni, zagrożenie poziomów użytkowych jest duże.

Zestawienie różnych walorów przyrodniczych i kulturowych na mapie wskazuje, że najważniejszymi czynnikami rozwoju omawianego obszaru są: urodzajne gleby, sprzyjający uprawom i rekreacji klimat, wody mineralne, czyste środowisko, urozmaicony krajobraz i zabijki. Osobliwości przyrody nieożywionej (ostańce gipsowe, źródła siarczanowe, odsłonięcia skał mezozoicznych i wapieni trzeciorzędowych, wydmy) i żywej (słonorośla i roślinność stepowa, fauna halofilna) zasługują na szerszą ochronę rezerwatową i w formie stanowisk dokumentacyjnych. Istnieją tu doskonałe warunki do rekreacji i uprawiania turystyki krajoznawczej, możliwe jest pełniejsze wykorzystanie uzdrowisk oraz rozwój gospodarstw agroturystycznych.

Omawiany obszar leży w bliskim sąsiedztwie Buska-Zdroju i posiada własne zaplecze rekreacyjno-lecznicze w Solcu-Zdroju. Obydwa uzdrowiska przedstawiają dziś zróżnicowaną ofertę wypoczynku w ośrodkach o charakterze miejskim lub wiejskim i powinny tę różnicę

zachować. Podjęte przez gminę Solec-Zdrój działania proekologiczne i wzmacniające atrakcyjność wypoczynkową uzdrowiska są godne uznania i szerszego poparcia. Celowa jest rozbudowa zaplecza obydwu uzdrowisk w postaci terenów rekreacyjno-sportowych, poszerzenia oferty wypoczynku i terapii.

Na terenie objętym arkuszem Stopnica wyznaczono obszary predysponowane do składowania odpadów wszystkich typów. Najlepsze właściwości izolacyjne mają występujące tu na niewielkich głębokościach ility krakowieckie. Osady te mają miąższości od kilkudziesięciu do kilkuset metrów oraz znaczne rozprzestrzenienie.

Obszary preferowane do lokalizacji składowisk odpadów wyznaczono na terenie gmin: Stopnica, Nowy Korczyn i Pacanów. Ewentualna lokalizacja składowisk odpadów na analizowanym terenie powinna być poprzedzona wnikliwą analizą środowiskową. Znaczną część terenu zajmują gminy uzdrowiskowe Busko Zdrój i Solec Zdrój. Bardziej celowym wydaje się eksploatacja iłków dla tworzenia sztucznych barier izolacyjnych składowisk odpadów lokalizowanych w innych, mniej cennych rejonach.

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

Do realizacji zadania zrównoważonego rozwoju gmin i powiatu konieczne jest uporządkowanie gospodarki ściekami i odpadami oraz podnoszenie estetyki i poprawa czystości.

XIV. Literatura

- CHOMICKA G., 1978 – Karta rejestracyjna złoża piasków dla potrzeb drogownictwa „Jani-na”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- EUROPEJSKA Sieć Ekologiczna Natura 2000. 2004. Ministerstwo Środowiska. Warszawa.
- DOROZ W., 1988 – Karta rejestracyjna złoża piasków budowlanych „Kików”. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAD A., KOWALIK J., 2003 – Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne ujęcia wód leczniczych „Wełnin”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GAŁAŚ A., PAULO A., 2001 - Mapa geologiczno-gospodarcza Polski w skali 1:50 000 – arkusz Stopnica. Państw. Inst. Geol. Warszawa.

- GARPIEL M., 1982 – Dokumentacja geologiczna w kat. C₁ (z jakością w kat.B) złoża iłówo-miocenów jako surowca ilastego ceramiki budowlanej „Zielonki”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GARPIEL M., 1983 – Dodatek do dokumentacji geologicznej w kat. C₂ złoża iłówo-miocenów i piasków czwartorzędowych „Zielonki II”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- GĄGOL J., HERMAN G., NOWAK M., 1992 – Atlas geologiczno-geologiczny złóż kopalin Poniżnia 1: 50 000. Państw. Inst. Geol. Oddz. Świętokrzyski, Kielce.
- GĄGOL J., ŚLUSAREK W., 1995 – Mapa geologiczno-geologiczna Polski 1:50 000, arkusz Stopnica (918): A. Mapa geologiczno-gospodarcza (wraz z objaśnieniami). PIG. Warszawa.
- HERMAN G., 1997 – Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Stopnica (918). Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- INFORMACJA o stanie środowiska w województwie świętokrzyskim w roku 2004. 2005. WIOŚ w Kielcach. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Kielce.
- INSTRUKCJA opracowania mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000. Państw. Inst. Geol., 2005. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 - Mapa obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony w skali 1 : 500 000. AGH, Kraków.
- KNAPCZYK J., 1992 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁+C₂ złoża piasków „Jastrzębiec”. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- KONDRACKI J., 2001 - Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- KWIECIEŃ L., 1980 – Warunki przyrodnicze produkcji rolnej: woj. kieleckie. Wyd. IUNG Puławy, A 38 (15), s. 87.
- LIRO A., 1998 – ECONET Polska, strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej. Fundacja IUCN, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MARKS L., BER A., GOGOŁEK W., PIOTROWSKA K. (red.) 2005 – Mapa geologiczna Polski w skali 1 : 500 000. Warszawa.
- OCHRONA obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 – załącznik do rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 21 lipca 2004 roku w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000. Dz.U. nr 229, poz. 2313 z dn. 21.10.2004 r.

- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Cz.I : Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PROGRAM ochrony terenu górniczego uzdrowiskowego Zakładu Górniczego Busko-Solec w Solcu-Zdroju na lata 1991-95 i 1996-2015. (1990 r. Biuro Proj. i Usług Techn. Branży Uzdrawiskowej Balneoprojekt, Warszawa. Archiwum Uzdrawiska Busko-Zdrój S. A.
- PRZENIOSŁO S. (red.), 2005 - Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31.12.2004. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- RADOMSKA H., 1987 – Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża trzeciorzędowych ilów krakowieckich dla potrzeb ceramiki budowlanej „Stopnica”. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Kielcach. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa..
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Dziennik Ustaw Nr 165 z dnia 4 października 2002 r., poz. 1359.
- STARKEL L. (red.), 1999 – Geografia Polski: środowisko przyrodnicze. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 593.
- SZAJN J., PRAŻAK J., CHWALIK A., 2000 – Ochrona zasobów przyrody nieożywionej w Nadnidziańskim i Szanieckim Parku Krajobrazowym. Zarząd Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych. Wyd. „Ziemia i Woda” Usługi Geologiczne, Kielce.
- SZCZEPAŃSKI A., MIECZNIK J. & ZUBER A. 1988 – Określenie rejonów perspektywicznych dla ujęcia wód mineralnych w rejonie Buska-Zdroju wraz z programem badań dla określenia ich genezy. Arch. Uzdrawiska Busko-Zdrój S.A. w Busku-Zdroju.
- WALCZOWSKI A., 1976 – Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Stopnica (wraz z objaśnieniami). Wyd. Geol. Warszawa.
- ŻURAK J., 1981 – Karta rejestracyjna złoża wapieni jurajskich i kredowych dla potrzeb drogownictwa „Skotniki”. REK Kielce. Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol. Warszawa.