

PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY

OPRACOWANIE ZAMÓWIONE PRZEZ MINISTRA ŚRODOWISKA

OBJAŚNIENIA DO MAPY GEOŚRODOWISKOWEJ POLSKI

1 : 50 000

Arkusz OSIELEC (1015)



Warszawa 2004

Autorzy: Bogusław Bąk^{**}, Andrzej Bogacz^{*}, Józef Lis^{**}, Anna Pasieczna^{**},
Ewa Poręba^{*}, Barbara Radwanek-Bąk^{**}, Adam Szela^{**}, Wojciech Woliński^{*}, Hanna Tomassi-Morawiec^{**}

Główny koordynator Mapy geologiczno-gospodarczej Polski: Małgorzata Sikorska-Maykowska^{**}

Redaktor regionalny: Barbara Radwanek-Bąk^{**}

Redaktor tekstu: Piotr Kaszycki^{**}

^{*}Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. w Krakowie, Al. Kijowska 14, 30-079 Kraków

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

Spis treści

I.	Wstęp (<i>A. Bogacz</i>)	4
II.	Charakterystyka geograficzno-gospodarcza (<i>B. Bąk, A. Bogacz</i>)	4
III.	Budowa geologiczna (<i>B. Radwanek-Bąk</i>)	7
IV.	Złoża kopalin (<i>E. Poręba</i>)	10
V.	Górnictwo i przetwórstwo kopalin (<i>E. Poręba</i>).....	13
VI.	Perspektywy i prognozy występowania (<i>E. Poręba</i>).....	14
VII.	Warunki wodne.....	17
1.	Wody powierzchniowe (<i>A. Bogacz</i>).	17
2.	Wody podziemne (<i>B. Bąk, A. Bogacz</i>).....	18
VIII.	Geochemia środowiska	21
1.	Gleby (<i>J. Lis, A. Pasieczna</i>).....	21
2.	Pierwiastki promieniotwórcze w glebach (<i>H. Tomassi-Morawiec</i>).....	24
IX.	Składowanie odpadów (<i>A. Romanek</i>)	26
X.	Warunki podłoża budowlanego (<i>A. Bogacz, B. Radwanek-Bąk</i>).....	30
XI.	Ochrona przyrody i krajobrazu (<i>A. Szelaq, W. Woliński</i>).....	32
XII.	Zabytki kultury (<i>B. Bąk, A. Szelaq</i>)	38
XIII.	Podsumowanie (<i>A. Bogacz, B. Radwanek-Bąk</i>)	39
XIV.	Literatura.....	40

I. Wstęp

Arkusz Osielec Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1:50 000 (MGP) został wykonany w Przedsiębiorstwie Geologicznym S.A. w Krakowie w 2003 roku. Przy jego opracowaniu wykorzystano materiały archiwalne i informacje zamieszczone na arkuszu Osielec Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000” (MGGP) wykonanym w 1997 r. w Państwowym Instytucie Geologicznym Oddział Karpacki w Krakowie (Bąk i inni, 1997). Niniejsze opracowanie powstało zgodnie z instrukcją opracowania i aktualizacji MGGP (Instrukcja...,2002) oraz z niepublikowanym aneksem do Instrukcji dotyczącym wykonania warstwy tematycznej „Składowanie odpadów”.

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

Przy opracowaniu niniejszego arkusza oparto się na licznych publikacjach oraz materiałach archiwalnych. Ponadto dokonano aktualizacji danych archiwalnych poprzez liczne konsultacje w: Małopolskim Urzędzie Wojewódzkim w Krakowie, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krakowie, starostwach powiatowych i urzędach gminnych oraz nadleśnictwach znajdujących się na obszarze arkusza. Przeprowadzono także szereg wizji terenowych na obszarach udokumentowanych złóż, w punktach eksploatacyjnych i na obszarach typowanych jako perspektywiczne.

Dane dotyczące złóż kopalin zostały zestawione w kartach informacyjnych zawierających dane o złożu, charakterystykę formalno-prawną, geologiczną i surowcową. Karty te stanowią podstawę dla komputerowej bazy danych o złożach.

II. Charakterystyka geograficzno-gospodarcza

Obszar objęty zasięgiem arkusza Osielec rozciąga się między 49° 40', a 49° 50' szerokości geograficznej północnej i między 19° 45', a 20° 00' długości geograficznej wschodniej. Administracyjnie obszar ten znajduje się na terenie województwa małopolskiego. Północna, centralna i południowo-wschodnia część arkusza to tereny należące do powiatu myślenickiego (gminy: Sułkowice, Myślenice, Pcim, Tokarnia i Lubień), natomiast część południowo-zachodnia znajduje się w granicach powiatu suskiego (gminy: Budzów, Maków Podhalański, Jordanów i Jordanów miasto). W północno-zachodnim narożu arkusza znajduje się mała część terenu gminy Lanckorona.

Według regionalizacji fizycznogeograficznej kraju (Kondracki, 1998), obszar ten należy do podprovincji Zewnętrzne Karpaty Zachodnie. Północną część obszaru arkusza budują wzniesienia Pogórza Zachodniobeskidzkiego, gdzie wyróżnia się dwa mezoregiony: Pogórza Wielickie i Wiśnickie rozdzielone doliną Raby. Ich krajobraz cechuje obecność łagodnych wzniesień i wzgórz o wysokościach względnych rzędu 100-150 m, oraz rozległych dolin, zajętych w większości przez pola uprawne, łąki lub zabudowania licznych wsi.

Natomiast część centralna i południowa to tereny Beskidów Zachodnich największego makroregionu Zewnętrznych Karpat Zachodnich. W obrębie tego makroregionu na obszarze arkusza wyróżnia się cztery mezoregiony: Beskid Makowski, Beskid Wyspowy, Kotlinę Rabczańską i Beskid Żywiecki (Fig. 1).

Większość obszaru objętego arkuszem znajduje się w obrębie Beskidu Makowskiego. Charakteryzuje się on występowaniem szerokich pasm o wysokości bezwzględnej 700-900 m. n.p.m. Ich wysokości względne wahają się w granicach 400-600 m. Ważniejsze pasma to: Sularzówki, Kotonia, Zębalowej oraz Koskowej i Stołowej Góry. Głównymi dolinami są: dolina rzeki Raby, która na odcinku Lubień-Myślenice ma charakter przełomowy, doliny potoków Trzebuńki, Krzczonówki i Lubieńki oraz dolina rzeki Skawy. W dolinach tych obserwuje się na zboczach liczne osuwiska.

Wschodnia i południowo-wschodniej część arkusza to tereny zaliczane do Beskidu Wyspowego. Specyficzną cechą tego krajobrazu jest występowanie odosobnionych gór wznoszących się 300-400 m ponad poziom zrównania śródgórskiego (Uklejna, Krzywicka, stoki Kiczory i Lubonia Małego). Niewielki obszar w południowo-zachodnim narożu arkusza zajmują zbocza Łysej Góry należącej do Beskidu Żywieckiego. Obydwa te pasma górskie rozdziela szerokim kilkunastokilometrowym pasem Kotlina Rabczańska, zajmująca na obszarze arkusza niewielki obszar w jego południowo-zachodniej części.

Jest to klimat umiarkowanie ciepły z temperaturą średnią roczną 7 - 8° C i wilgotny, z roczną sumą opadów 740-920 mm w skali roku, z czego 60% przypada na półrocze letnie z maksimum w lipcu. Przeważają wiatry zachodnie i północno-zachodnie. Ogół warunków klimatyczno-bonitacyjnych jest niezbyt sprzyjający dla rolnictwa, przy czym ich układ, charakterystyczny dla terenów górskich, stwarza lokalnie możliwości rozwoju upraw. Bardzo korzystne są warunki na terenach wzniesionych 30-200, a nawet 300 m nad dnem dolin, zwłaszcza tych, które mają wystawę południową. Wykazują one temperatury wyższe o 2 - 3°C niż w dolinie i dłuższy o około 2 miesiące okres bezprzymrozkowy. Tereny te mają

dobrą naturalną wentylację, łagodne wahania temperatury i wilgotności powietrza i pozostają na ogół poza zasięgiem mgieł radiacyjnych (Atlas..., 1994).

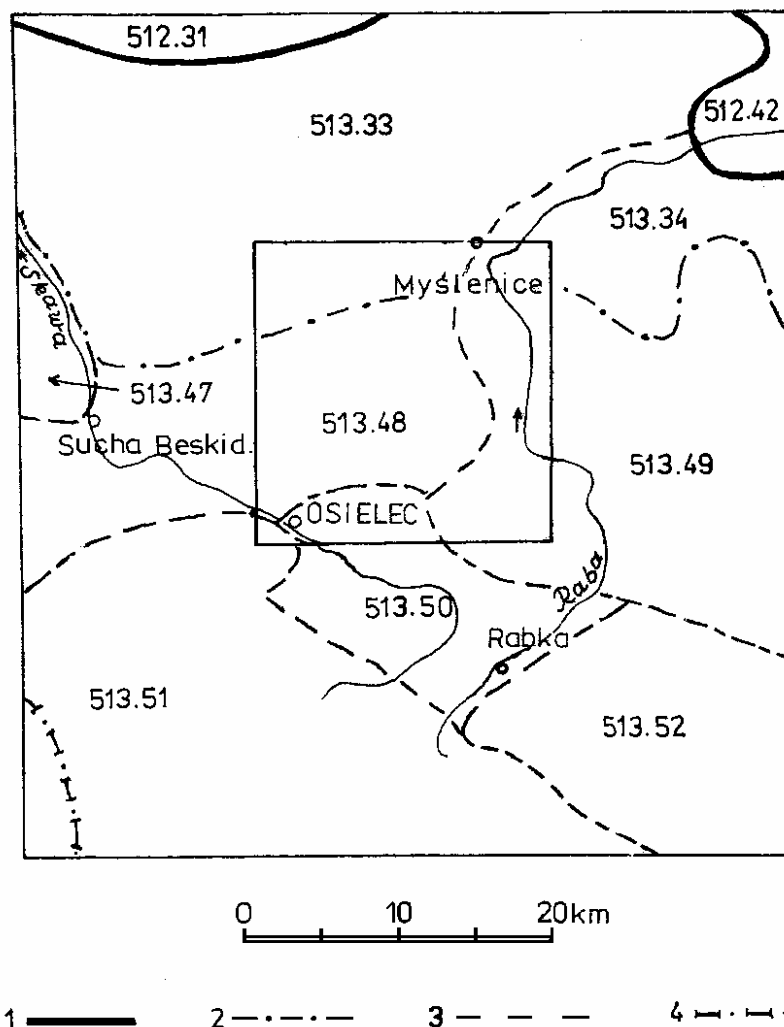


Fig. 1 Położenie arkusza Osielec na tle jednostek fizycznogeograficznych wg J. Kondrackiego(1998)

1 - granice podprovincji, 2 - granice makroregionów, 3 - granice mezoregionów ,
4 - granica państwa

Provincia Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem

Podprovincia Północne Podkarpacie

Mezoregiony Bramy Krakowskiej: 512.31-Rów Skawiński

Mezoregiony Kotliny Sandomierskiej: 512.42-Pogórze Bocheńskie

Podprovincia Zewnętrzne Karpaty Zachodnie

Mezoregiony Pogórza Zachodniobeskidzkiego: 513.33-Pogórze Wielickie, 513.34 -Pogórze Wiśnickie

Mezoregiony Beskidów Zachodnich: 513.47-Beskid Mały, 513.48-Beskid Makowski, 513.49-Beskid Wyspowy,
513.50-Kotlina Rabczańska, 513.51-Beskid Żywiecki, 513.52-Gorce

Zagospodarowanie terenu ma charakter rolniczo-leśny i rolniczo-letniskowy. Grunty orne zaliczane są w większości do klas IVb, V i VI, a wśród użytków zielonych przeważają słabe i bardzo słabe. Użytki rolne stanowią blisko połowę powierzchni arkusza.

Roślinami uprawnymi są zboża, rośliny okopowe oraz drzewa owocowe. Lasy - to głównie drzewostany mieszane z przewagą świerków, rzadziej spotyka się buczynę karpacką. Szata leśna jest wyraźnie przetrzebiona wskutek intensywnej działalności ludzkiej. Zwarte

kompleksy leśne utrzymały się na stokach: Uklejnej (częściowo objęte rezerwatem), Zębalowej, Kotonia, Stołowej Góry i Lubonia Małego. W znacznej części są one własnością prywatną.

Na omawianym obszarze brak jest aglomeracji miejskich. W zasięgu arkusza znajdują się obrzeża miast Myślenice i Sułkowice. Do większych wsi zaliczają się: Harbutowice, Jasionica, Bieńkówka, Trzebunia, Stróża, Pcim, Tokarnia, Skomielna Czarna, Krzczonów, Lubień, Tenczyn i Łętownia. Większość z wymienionych miejscowości, a także Krzczonów i Naprawa ma wybitnie letniskowy charakter. Pozostałe wsie są niewielkie, złożone z licznych drobnych przysiółków rozproszonych wzdłuż potoków na stokach okolicznych gór.

Położenie omawianego obszaru w odległości kilkudziesięciu kilometrów od aglomeracji krakowskiej i górnośląskiej, oraz wybitne walory krajobrazowe Beskidu Makowskiego i Wyspowego sprawiły, iż teren ten jest idealnym miejscem letniego wypoczynku i weekendowych wypadów dla mieszkańców tych miast. Sprzyjają temu dobre warunki komunikacyjne, rozwinięta baza noclegowa oraz liczne szlaki turystyczne. Na południe od Myślenic nad rzeką Rabą znajduje się ośrodek rekreacyjny i kąpielisko, a na zboczach góry Chełm - wyciąg krzesełkowy i kilka wyciągów orczykowych.

Komunikacja jest średnio rozwinięta. Podstawowe znaczenie ma szosa główna krajowa nr 7, (zakopianka) biegnąca południkowo w zachodniej części arkusza, od której w Myślenicach, Stróży i Krzczonowie odchodzą drugorzędne drogi łączące w/w miejscowości z Harbutowicami, Skomielną i Makowem.

III. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną obszaru przedstawiono na podstawie danych archiwalnych i wyników aktualnych prac kartograficznych wykonanych przez W. Rączkowskiego i A. Wójcika (1992a, 1992b) w ramach opracowywania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 - arkusz Osielec.

Omawiany obszar należy do Karpat fliszowych i obejmuje kilka dużych jednostek strukturalnych o budowie płaszczwinowej. Są to jednostki: podśląska (skolska?), śląska i magurska (Fig. 2).

Jednostka podśląska (skolska?)

Utwory należące do tej jednostki występują w tak zwanych „oknach tektonicznych” (okno Myślenic, Harbutowic, Sułkowic) w obrębie jednostki śląskiej, w pobliżu czoła nasunięcia magurskiego w północnej części obszaru arkusza. Są one silnie zaburzone. Najstarsze utwory to górnokredowe łupki i margle płytowe tzw. margle z Żegociny i Jasionicy, z kon-

krecjami sferosyderytowymi. Osady trzeciorzędowe reprezentowane są przez pstre łupki, margle (dolny eocen) oraz zielone łupki i piaskowce glaukonitowe zaliczane do warstw hieroglifowych (środkowy eocen). W okolicach Harbutowic nad dolnoeocenijskimi marglami występują łupki i pasiaste rogowce należące do warstw menilitowych (eocen-oligocen). Liczne ich odsłonięcia znajdują się w potoku Gościbia oraz na stokach góry Uklejna.

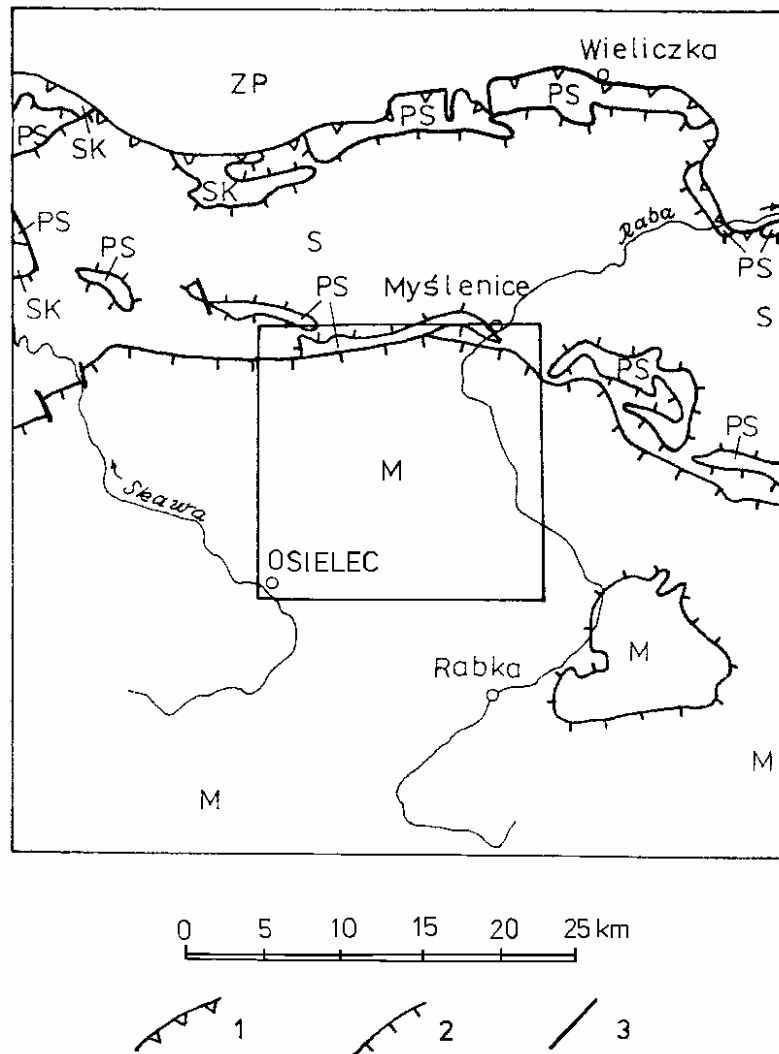


Fig. 2 Położenie arkusza Osielec na tle szkicu tektonicznego regionu wg K. Żytki i inni (1988)

1 - granica nasunięcia karpackiego, 2 - granice głównych jednostek tektonicznych Karpat, M - jednostka magurska, PM - jednostka przedmagurska, S - jednostka śląska, PS - jednostka podśląska, SK - jednostka skolska, ZP - zapadli-sko przedkarpackie., 3 - uskoki.

Jednostka śląska

Występuje w północnej części obszaru arkusza w dolinach potoków Jasienica i Bysinka. Budują ją osady dolnej i górnej kredy oraz paleogenu. Najstarsze z nich to górne łupki cieszyńskie, na których leżą piaskowce grodziskie (hoteryw-górny apt). Na omawianym obszarze piaskowce te występują jedynie wśród łupków cieszyńskich, a ich niewielkie odsłonięcia znajdują się w okolicach Sułkowic, Jasienicy i Myślenic. Licznie reprezentowane są nato-

miast młodsze (alb-cenoman) warstwy lgockie. Piaskowce z tych warstw, przeławiczone tzw. rogowcami mikuszowickimi, były w przeszłości eksploatowane na cele lokalne.

Utwory górnej kredy jednostki śląskiej, to głównie warstwy godulskie i częściowo istebniańskie, które osadzały się również w paleocenie. Warstwy godulskie (czerwone i pstre łupki i piaskowce) w wielu miejscach leżą one bezpośrednio na różnych ogniwach dolnej kredy. Z warstw tych zbudowane jest np. pasmo Barnasiówki, położone na zachód od Myślenic. Natomiast na wschód od Myślenic i wzdłuż doliny Raby występują warstwy istebniańskie, reprezentowane przez grubo- i średnioławicowe piaskowce (senon), przewarstwione czarnymi łupkami i zlepieńcami (pogranicze kredy i paleogenu).

W pełni trzeciorzędowymi utworami są lokalnie występujące warstwy hieroglifowe, oraz szerzej rozprzestrzenione warstwy menilitowe i krośnieńskie (oligocen). W warstwach menilitowych dominują ogniwa łupkowe, natomiast w krośnieńskich - piaskowce. Są one spotykane na zachód od Harbutowic oraz między Jasienicą, a Myślenicami i lokalnie eksploatowane.

Jednostka magurska

Skąły zaliczane do jednostki magurskiej dominują na obszarze arkusza Osielec. Północny jej brzeg, który znajduje się na obrzeżach miasta Myślenice, to jedno z najdalej na północ wysuniętych miejsc występowania tej jednostki. Utwory jednostki magurskiej tworzą duże struktury fałdowe, w których obserwować można zjawisko inwersji morfologicznej. W antyklinach znajdują się, bowiem zazwyczaj silnie zaburzone łupkowo-margliste utwory górnej kredy i paleogenu, natomiast w szerokich synklinach odporny na wietrzenie piaskowiec magurski. Typowym przykładem inwersji morfologicznej jest synklina Sularzówki, budująca pasmo górskie ciągnące się w kierunku wschód-zachód, a położone na południe od Myślenic.

Najstarsze utwory należące do jednostki magurskiej, to warstwy ropianieckie (inoceramowe), wieku kreda-paleocen. Są to średnioławicowe, drobnoziarniste, wapniste piaskowce z przeławiczeniami łupków ilastych lub marglistych. Występują one w jądrach antyklin. Młodszym ogniwem są łupki pstre (paleocen-eocen), które odsłaniają się w pobliżu Stróży, Tokarni i Trzebuni. Na łupkach tych lokalnie leżą gruboławicowe piaskowce ciężkowickie dolnego eocenu. Znacznym rozprzestrzeniem cechują się tzw. warstwy hieroglifowe (środkowy eocen), złożone z cienkoławicowych piaskowców przeławiconych łupkami i mułowcami.

W brzeżnej części płaszczowiny magurskiej (obszar gminy Tokarnia) rozwinięte są warstwy podmagurskie, zbudowane z kompleksów łupkowo-piaskowcowych o przewadze łupków marglistych i margli. Piaskowce należące do tych warstw są glaukonitowe, drobnoziarniste, o spoiwie wapnistym.

Osady eocenu i oligocenu reprezentują szeroko rozprzestrzenione piaskowce magurskie. W północnej części obszaru arkusza piaskowce te występują w facji glaukonitowej, a na pozostałym - w facji muskowitzowej. Mają one znaczenie złożowe.

Piaskowce magurskie facji glaukonitowej tworzą zazwyczaj ławice o miąższości od 0,5 do 1,5 m. Są one słabowapniste, przeważnie drobnoziarniste, barwy popielato-niebieskiej o spoiwie ilasto-krzemionkowym lub ilasto-wapnistym, kwarcowe z niewielką ilością skaleni i muskowitu oraz licznym glaukonitem. Wykazują warstwowanie frakcyjne, w stropie laminowanie.

Piaskowce magurskie facji muskowitzowej są gruboławicowe. Miąższość wielu ławic przekracza 2 m, a w górę profilu maleje. Piaskowce te są średnio- i gruboziarniste o spoiwie wapnistym, kwarcowe ze skaleniami, i dużą ilością muskowitu, natomiast glaukonitu brak, lub jest go niewiele.

Ku stropowi piaskowce magurskie przechodzą stopniowo w ogniwo łupkowe, budujące tzw. warstwy nadmagurskie (łupki z Budzowa), wieku górnego eocenu - pliocenu.

Wśród utworów czwartorzędowych najpowszechniejsze są występujące na całym obszarze arkusza plejstoceny i holoceny pokrywy koluwiów osuwiskowych wykształcone w postaci ilów, glin zwietrzelinowych i lessowych wymieszanych z rumoszem skalnym. Występują one powszechnie na stokach oraz na stromych zboczach gór, gdzie tworzą osuwiska, niekiedy znacznych rozmiarów np. góra Przykrzec, stoki Kotonia oraz zbocza gór na prawym brzegu Raby.

W mniejszych ilościach, głównie w okolicach Harbutowic i Sułkowic występują gliny zwietrzelinowe, deluwialne nadające się do produkcji cegieł.

Pospolicie na całym obszarze występują plejstoceny osady rzeczne - piaski, żwiry, obtoczone głazy, gliny i gliny piaszczyste. Budują one różnowiekowe tarasy erozyjno-akumulacyjne i akumulacyjne większych rzek i potoków.

Najmłodsze osady, to holoceny aluwia rzeczne - mułki, piaski i żwiry. Żwiry te są słabo wysortowane. Pokrywają one niskie tarasy rzeczne oraz dna dolin.

IV. Złoża kopalin

Baza zasobowa kopalin w obrębie arkusza Osielec jest mało zróżnicowana i uboga. Tworzą ją piaskowce, które są skałą dominującą w występujących na tym terenie jednostkach litostratygraficznych (Tabela 1). Znaczenie złożowe mają piaskowce magurskie, zwłaszcza te wykształcone w facji muskowitzowej i piaskowce krośnieńskie.

Tabela 1

Złóża kopalin i ich charakterystyka gospodarcza oraz klasyfikacja

Numer złoża na mapie	Nazwa złoża	Rodzaj kopaliny	Wiek kom- pleksu litologiczno- surowcowego	Zasoby geo- logiczne, bilansowe (tys. ton)	Kategoria rozpoznania	Stan zagospoda- rowania złoża	Wydobycie (tys. ton)	Wykorzystanie kopaliny	Klasyfikacja złoża		Przyczyny konflikto- wości złoża
									wg stanu na rok 31.12. 2001 (Przeniosło (red.), 2002)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Harbutowice	pc	Tr	47 980	C ₂	N	0	Sb, Sd	4	B	Gł
2	Harbutowice Kamieniołom	pc	Tr	1 172	B+C ₁	Z	0	Sb, Sd	4	A	-
3	Tenczyn Lu- bień	pc	Tr	648	C ₁ *	Z	0	Sb, Sbb	4	A	-
4	Tenczyn Lu- bień II	pc	Tr	447	C ₁ *	G	1	Sb, Sbb	4	A	-
5	Osielec	pc	Tr	55 978	A+B+C ₁ +C ₂	Z	0	Sb, Sd	4	A	-
6	Tenczyn Górny	pc	Tr	6 755	B+C ₁	G	89	Sb, Sd	4	A	-
7	Tenczyn Lu- bień I	pc	Tr	120	C ₁	G	0	Sb, Sbb	4	A	-

Rubryka 3 - pc – piaskowce

Rubryka 4 -Tr - trzeciorzęd

Rubryka 6 - kategoria rozpoznania: C₁* - złoża zarejestrowane, kategoria przypisana umownie

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

Rubryka 9 - S- kopaliny skalne: Sb - budowlane, Sbb - budowlane bloczne, Sd - drogowe

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

Rubryka 11 - złoża: A – mało-konfliktowe, możliwe do zagospodarowania bez większych ograniczeń, B - konfliktowe, możliwe do eksploatacji po spełnieniu określonych wymagań

Rubryka 12 - Gł - ochrona gleb

Tabela 2

Parametry geologiczno-górnice i jakościowe złóż piaskowców

Nazwa złoża	Parametry geologiczno-górnice			Parametry jakościowe						
	Powierzchnia złoża (m ²)	Miąższość złoża od-do, średnio (m)	Grubość nadkładu od-do, średnio (m)	Gęstość pozorna (G/cm ³)	Mrozoodporność (cykle)	Nasiąkliwość (%)	Wytrzymałość na ściskanie (MPa)			Ścieralność na tarczy Boehmego (cm)
							w stanie powietrzno-suchym	po nasyceniu wodą	po zamrożeniu	
Tenczyn Lubień	13 856	1,0-40,0 24,4	0,2-4,1	2,38-2,54	25 bez zmian	5,0	73,7	33,7	27,2	0,23-0,52
Tenczyn Lubień II	13 740	0-50,0 21,2	1,1-2,3 2,0	2,2-2,6	25 bez zmian		>61,0	51,0	45,0-46,0	0,25-0,50
Osielec	350 700	3,6-194,5 100,0	2,6	2,31-2,63	25 bez zmian	0,4-3,6			7,3-17,4	
Tenczyn Górny	73 415	27,7-72,7	0,3-6,5	2,61	25 bez zmian	3,04	11,58			0,37
Tenczyn Lubień I	2 799	15,5-32,0	1,8-2,2 2,0	2,38-2,64	25 bez zmian	1,91-4,03	64,0-82,0	25,0-39,0	20,0-33,0	0,23-0,52
Harbutowice	271 000	79,0	7,6	2,58	25 bez zmian	1,56	95,1	75,6	58,9	0,63
Harbutowice-Kamieniołom	22 000	27,5	2,6	2,60	25 bez zmian	1,59	122,4	91,6	71,1	0,56

Aktualnie w tym obszarze znajduje się 7 udokumentowanych złóż (Przeniosło (red.), 2002), których charakterystykę gospodarczą i klasyfikację przedstawiono w tabeli 1. Trzeciorzędowe piaskowce magurskie udokumentowano w złożach: „Osielec” (Surma, Antos, 1974, Szwaja, 1975), „Tenczyn Górny” (Nowacki, 1973), „Tenczyn–Lubień” (Nowak, 1993a), „Tenczyn-Lubień I” (Nowak, 1999), „Tenczyn-Lubień II” (Nowak, 1993b). Wymienione złoża charakteryzują się dużą miąższością, a piaskowce odznaczają się korzystnymi właściwościami, zwłaszcza dobrą blocznością. Złoże „Tenczyn-Lubień I” zostało wydzielone ze złoża „Tenczyn–Lubień”.

Trzeciorzędowe piaskowce warstw krośnieńskich występują w północno-zachodniej części arkusza. Udokumentowane są 2 złoża tych piaskowców dla celów budowlanych i drogowych: „Harbutowice” (Nowak, 1976), i „Harbutowice-Kamieniołom” (Nowak, 1980). Parametry geologiczno-górnice wszystkich w/w złóż: bardzo się różnią, natomiast bardzo zbliżone są parametry jakościowe tych piaskowców (Tabela 2). Klasyfikacji sozologicznej złóż dokonano w oparciu o obowiązujące wytyczne dokumentowania złóż kopalin stałych, oraz sozologiczną analizę przyrodniczo-krajobrazową, w uzgodnieniu z byłymi geologami wojewódzkimi: krakowskim i bielskim.. Wszystkie złoża zaliczono do powszechnych, licznie występujących i łatwo dostępnych. Z punktu widzenia ochrony środowiska złoża: „Osielec”, „Tenczyn Górny”, „Tenczyn-Lubień”, „Tenczyn–Lubień I” i „Tenczyn-Lubień II” i „Harbutowice-Kamieniołom” zaliczono do złóż małokonfliktowych, możliwych do eksploatacji bez żadnych uwarunkowań, natomiast złożo „Harbutowice” do złóż konfliktowych, ze względu na występowanie na znacznej części udokumentowanego obszaru gleb chronionych. Gleby chronione występują też częściowo na obszarze złoża „Harbutowice-Kamieniołom” lecz z uwagi na małą powierzchnię złoża - 2,19 ha oraz fakt że gleby wyższych klas występują tylko na niewielkim fragmencie obszaru złożowego, zaliczono je do małokonfliktowych.

V. Górnictwo i przetwórstwo kopalin

Obecnie na omawianym obszarze trzy złoża są eksploatowane: „Tenczyn Górny”, „Tenczyn Lubień II” i „Tenczyn Lubień I”, a złożo „Osielec” przygotowywane jest do ponownego uruchomienia wydobywania.

Przy złożu „Tenczyn Górny” znajduje się zakład przeróbczy z urządzeniami do kruszenia i sortowania kamienia, piaskowce z tego złoża są bowiem użytkowane jako kruszywa budowlane i drogowe oraz kamień łamany. Urabianie złoża odbywa się metodami strzałowymi. Wydobywanie około 90 tys. ton na rok. Odpady mineralne są zbywane na bieżąco.

W kamieniołomie piaskowca blocznego „Tenczyn-Lubień II” eksploatacja prowadzona jest ręcznie, a zakład obróbki kamienia znajduje się kilkaset m od złoża w posesji właściciela kamieniołomu. Roczna produkcja budowlanych elementów kamiennych nie przekracza kilkuset ton.

Wydobycie kopaliny na złożu „Tenczyn Lubień I” rozpoczęto w 2001 r., piaskowce wykorzystywane są do produkcji elementów kamiennych.

Przy uruchamianym obecnie kilkupoziomowym kamieniołomie w Osielcu znajdują się zwałowiska odpadów mineralnych (tuż poza południową granicą arkusza Osielec), które są wykorzystywane do remontów dróg, uzupełnień gruntów, a ostatnio także do naprawy szkód powodziowych. Eksploatacja złoża była i będzie nadal prowadzona przy użyciu materiałów wybuchowych. W przeszłości w okolicy czynnych było wiele lokalnych łomów bazujących na piaskowcach magurskich np. w Tenczynie, Krzczonowie, Lubniu, Parszywce, Wieprzcu i Bieńkówe.

W pobliżu złóż piaskowców krośnieńskich „Harbutowice” i „Harbutowice-Kamieniołom w Jasienicy znajdują się drobne, dawno zaniechane, łomiki piaskowców lgockich, z których wykonywano między innymi kamienie oselkowe. Piaskowce kredowe, należące do warstw lgockich (północna część arkusza, okolice Myślenic), eksploatowane były w przeszłości m.in. w kamieniołomach w Bulinie i Jasienicy (Latoń, Turza, 1984a, Skąpski, i inni, 1995). Aktualnie piaskowce lgockie nie są tu eksploatowane.

W przeszłości eksploatowano również na niewielką skalę piaskowce istebniańskie i ciężkowickie np. w Trzebuni i Stróży. Obecnie większość dawnych łomików jest zarośnięta, lub zapełniona rumoszem. Przedmiotem eksploatacji przez miejscową ludność na potrzeby własne w ubiegłych latach były także w Jasienicy i Harbutowicach gliny zwietrzelinowe oraz kruszywo naturalne eksploatowane z tarasów Raby.

VI. Perspektywy i prognozy występowania

Perspektywy złożowe na obszarze objętym arkuszem Osielec są ograniczone jedynie do piaskowców, które pokrywają ponad 70% jego powierzchni, budując grzbiety i zbocza górskie. Spośród licznych odmian litostratygraficznych odnotowanych na omawianym obszarze znaczenie surowcowe mają piaskowce magurskie, a mniejsze krośnieńskie i lgockie. Perspektywy złożowe piaskowców karpaccich były przedmiotem obszernych opracowań (Badak, Kita-Badak, 1967, Bromowicz, 1993, Karpiniec-Szumilas, Powichrowski, 1980, Peszat (red.), 1975, Peszat (red.), 1976a, 1976b).

Największe rozprzestrzenienie mają piaskowce magurskie, zarówno facji glaukonitowej (północna i środkowa część arkusza), jak i muskowitowej (południowa część arkusza), zaliczone przez Peszata (Bromowicz 1993, Peszat (red.), 1976a, 1976b) do stref o wysokiej i najwyższej perspektywiczności. Miąższość tych piaskowców osiąga tu 600-700 m. Występują one w korzystnych warunkach geologiczno-górnictwowych i mają dobre parametry jakościowe, potwierdzone w zagospodarowanych złożach.

Za kopaliny perspektywiczne o znaczeniu lokalnym można uznać piaskowce magurskie facji glaukonitowej, występujące w zachodniej części arkusza - okolice Parszywki, Więciórki, Skomialnej Czarnej i Wojtówki, gdzie wyznaczono kilka obszarów perspektywicznych.

Prawie cały obszar występowania piaskowców magurskich facji muskowitowej (rejon Krzczowa - Tenczyna) uznano za perspektywiczny i zaznaczono na mapie (Bromowicz, 1993, Peszat (red.), 1976a, 1976b).

W początkach lat 80 prowadzono w obszarach: Trzebunia-Więciórka (Bogacz, 1984, Latoń, Turza, 1984b), Skomialna Czarna (Nowak, 1984), Więcierz (Michalak, 1984) prace zwiadowcze za złożami piaskowców magurskich facji glaukonitowej. W ich wyniku za prognostyczny uznano obszar I-Trzebunia-Więciórka. Nie przeprowadzono jednak dalszych prac geologicznych w celu udokumentowania złoża do kategorii C₂. Na obszarze tym występowało w przeszłości kilka okresowo wykorzystywanych punktów eksploatacyjnych. Kilkaset metrów na zachód od nich znajdował się czynny od ponad stu lat kamieniołom, z którego pozyskiwano bardzo dobrej jakości bloczny kamień budowlany m.in. na kościół w Trzebuni i kaplicę na Parszywce.

Wyniki rozpoznania w Skomialnej Czarnej i zwłaszcza Więcierzy oceniono negatywnie ze względu na obecność dużej ilości przerostów łupkowych. Ocenę prowadzono pod kątem możliwości masowej produkcji kruszyw drogowych.

W obrębie piaskowców magurskich facji muskowitowej, opierając się na opracowaniu (Kapera, 1993) zaznaczono obszar prognostyczny II- Tenczyn-Smugawka. Znajduje się on w bezpośrednim sąsiedztwie udokumentowanych złóż piaskowców blocznych „Tenczyn Lubień” i „Tenczyn-Lubień II”.

Parametry górnictwowe-geologiczne i jakościowe obydwu obszarów prognostycznych przedstawiono w tabeli 3.

Obszar perspektywiczny piaskowców krośnieńskich wyznaczono wokół dwóch udokumentowanych złóż tej kopaliny w okolicach Harbutowic. Korzystne warunki górnictwowe-geologiczne oraz cechy jakościowe tych piaskowców (bloczność) umożliwiają ich stosowanie

w budownictwie i drogownictwie. Niekorzystną cechą piaskowców jest natomiast duża ilość przerostów łupkowych w serii złożowej.

Niewielkie znaczenie surowcowe mają zwietrzelinowe gliny czwartorzędowe, które były lokalnie eksploatowane i używane do wyrobu cegieł metodami polowymi, m.in. w Jasienicy, Harbutowicach oraz w gminach Tokarnia, Lubień i Jordanów. Obecnie wiele z takich miejsc jest już wyeksploatowanych, inne są zaniechane. Gliny zwietrzelinowe o małokorzystnych właściwościach technologicznych przydatne są jedynie do produkcji cegły pełnej, niskiej klasy (Kapera, 1993, 1994, Latoń, Turza, 1984 a, Latoń 1985, Skąpski i inni, 1995). Nie wyznaczono dla nich obszarów perspektywicznych.

Tabela 3

Wykaz obszarów prognostycznych

Nr obszaru na mapie	Powierzchnia (ha)	Rodzaj kopaliny	Wiek kompleksu litologiczno-surowcowego	Parametry jakościowe	Średnia grubość nadkładu (m)	Grubość kompleksu litologiczno-surowcowego (m)	Zasoby w kat. D ₁ (mln. t)	Zastosowanie kopaliny
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	15	pc	Tr	gęstość 2,64-2,70 g/cm ³ , nasiąkliwość 0,66-6,06%, porowatość 2,60-17,7%, ścieralność na tarczy Boehmego 0,12-1,22 cm, ścieralność w bębnie Devala 6,4-24,8%, wytrzymałość na ściskanie 56-223MPa, mrozoodporność (25 cykli) bardzo dobra	4,0	100*	39,6	Sb, Sbb, Sd
II	25	pc	Tr	gęstość 2,20-2,60 g/cm ³ , nasiąkliwość 5,0%, ścieralność na tarczy Boehmego 0,25-0,5 cm, wytrzymałość na ściskanie 61 MPa, mrozoodporność (25 cykli) bardzo dobra	6,0	45**	28,0	Sb, Sbb, Sd

Rubryka 3: pc - piaskowce

Rubryka 4: Tr – trzeciorzęd

Rubryka 7: * - do 14% przerostów łupkowych, ** - około 27% przerostów łupkowych

Rubryka 9 kopaliny skalne: Sb – budowlane, Sbb – bloczne, Sd – drogowe

Kruszywo naturalne, głównie żwiry czwartorzędowe w dolinach rzek Raby i Skawy oraz korytach większych potoków nie mają znaczenia złożowego, mimo iż w przeszłości były lokalnie eksploatowane i są nadal wybierane „na dziko” przez okoliczną ludność (Rutkowski, 1982).

VII. Warunki wodne

1. Wody powierzchniowe.

Obszar arkusza Osielec należy do zlewisk trzech rzek: Skawy, Skawinki i Raby, które są prawobrzeżnymi dopływami Wisły.

Największa część obszaru przypada na zlewisko rzeki Raby, która na odcinku od miejscowości Lubień do Myślenic przyjmuje kilka lewobrzeżnych dopływów odwadniających Beskid Makowski. Są to:

- Potok Krzczowski (kierunek spływu północno-wschodni), który w miejscowości Tenczyn łączy się z Tenczyńskim Potokiem (Tenczynka), a nieco dalej z rzeczką Smugawką, a następnie już jako Lubieńka wpada do Raby w Lubniu,
- Potok Krzczonówka, (kierunku spływu na wschód), który wpada do Raby w miejscowości Krzczonów,
- Potok Trzebunia (kierunek spływu ku wschodowi), wpadający do Raby w miejscowości Stróża.

Jedynym większym prawobrzeżnym dopływem Raby na tym odcinku jest potok Uklejna, wypływający ze zboczy góry o tej samej nazwie, a wpadający do Raby w pobliżu Myślenic.

Wododział między zlewiskami Raby i Skawy jest wododziałem II rzędu. Do zlewiska rzeki Skawy, widocznej w granicach arkusza jedynie w miejscowości Osielec, należą potoki Wieprzec i Jachówka, o kierunkach spływów odpowiednio ku południowi i zachodowi.

Do zlewiska rzeki Skawinki, oddzielonego od wymienionych wododziałem II rzędu należą potoki Harbutówka i Gościbia.

Na potoku Krzczonówka pomiędzy Makuchami Wyżnymi, a Tokarnią znajduje się projektowany zbiornik retencyjny. Proponowane są dwa warianty różniące się usytuowaniem zapory, powierzchnią i rzędną piętrzenia (Regionalne...,1978). Jest to średniej wielkości zbiornik o powierzchni w zależności od wariantu 64 lub 55 ha. Obydwa warianty tego zbiornika ujęte są w regionalnych planach rozwoju, Rejonowego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie. Na mapie zaznaczono obszar obydwu ząbiebiających się wariantów. W obrębie tego obszaru, Biuro Projektów Wodnych Melioracji w Krakowie zaprojektowało pięć mniejszych zbiorników dla potrzeb rolnictwa, małej energetyki i rekreacji (Program potencjalnych...,1981).

Na obszarze arkusza znajduje się jedno powierzchniowe ujęcie wody. Jest to komunalne ujęcie wody pitnej dla Sułkowic znajdujące się na potoku Gościbia w górnym jego biegu, gdzie w 1968 roku wybudowano zbiornik wody pitnej (wydajność nominalna 1230 m³/d, pobór średniodobowy - ponad 600 m³/d). Wody tego potoku są czyste. Badania przeprowadzone w latach 2000-2002 wykazały podobnie jak w latach ubiegłych, II klasę czystości tych wód (Raport...,2002, Zbiorniki zaporowe...,2003). Oprócz zbiornika na potoku Gościbia badaniami monitoringowymi objęte były wody Raby, powyżej Stróży i Krzczonówki przy ujściu do Raby. W obydwu ostatnich latach badania te wykazały III klasę czystości wody w Rabie i II klasę w Krzczonówce (Raport...,2002, Raport...,2003). W porównaniu do lat ubiegłych widać tu wyraźną poprawę. W roku 1994 wszystkie wody dorzecza Raby zaliczały się do pozaklasowych, głównie z uwagi na ponadnormatywną zawartość miana Coli, a w niektórych rejonach również obecność azotanów (Turzański, Wertz, 1995, Wiecech-Kumięga, 1995). Należy tu zaznaczyć, że wody rzeki Raby są w dużym stopniu wykorzystywane do celów komunalnych (zbiornik retencyjny i ujęcie wody pitnej dla Krakowa znajdują się w Dobczycach - już poza arkuszem Osielec).

Na obszarze arkusza znajduje się strefa ochrony pośredniej dla ujęć w zlewni Skawinki, oraz dla zbiornika w Dobczycach na Rabie. Zaznaczyć tu należy, że w 1998 roku opracowano projekt strefy ochrony pośredniej wewnętrznej i zewnętrznej obejmujący całą zlewnie zbiornika (768 km²). Projekt ten do tej pory nie został zatwierdzony. Obowiązuje zatwierdzona w 1982 roku strefa ochrony pośredniej ujęcia wody, obejmująca zlewnie wszystkich wpadających bezpośrednio do zbiornika strumieni oraz odcinek Raby powyżej oczyszczalni ścieków w Myślenicach (obszar około 60 km²). Na obszarze arkusza znajduje się jej południowo-zachodni fragment o powierzchni około 6 km².

2. Wody podziemne.

Pod względem hydrogeologicznym omawiany obszar należy do regionu karpackiego, podregionu zewnętrzno-karpackiego (Chowaniec, Witek, 1997, Chowaniec i inni, 1984). Występują tu dwa poziomy wodonośne:

- czwartorzędowy, w utworach piaszczysto-żwirowych dolin rzecznych, o wydajności studzien rzędu 50 m³/h i zwierciadle swobodnym (Józefko, 1989). Warstwa wodonośna występuje na głębokości od kilku do kilkunastu metrów. Poziom ten jest zasilany poprzez bezpośrednią infiltrację opadów atmosferycznych, spływem wód ze zboczy oraz dopływem z wyżej morfologicznie zalegających utworów fliszowych. W obrębie arkusza znajdują się częściowo dwa główne zbiorniki wód podziemnych (fig. 3), czwartorzędowe dolinne: GZWP

443 - Dolina rzeki Raby i GZWP 444 -Dolina rzeki Skawy (Kleczkowski, 1990) (fig.3). Czystość ich wód zaliczana jest w tym opracowaniu do klasy Ib i c (czyste, do użytku bez uzdatniania, lub nieznacznie zanieczyszczone, łatwe do uzdatniania). Wg (Chmury i in., 1995) zbiornik dolinny rzeki Skawy posiada wody zdegradowane i nie powinien figurować w rejestrze Głównych Zbiorników Wód Podziemnych, a traktować go można jedynie jako zbiornik użytkowy.

- trzeciorzędowy w utworach fliszowych głównie piaskowcach i zlepieńcach, o charakterze szczelinowym i szczelinowo-porowym. Wodonośność tego poziomu jest zazwyczaj niska (Józefko,1989, Kleczkowski, 1990) Czynniki tektoniczne charakterystyczne dla Karpat fliszowych powodują, iż poziom ten jest nieciągły i zróżnicowany przestrzennie. Na obszarach, gdzie zaznacza się mniejszy udział piaskowców, a większy łupków, wydajności studni nie przekraczają $2\text{m}^3/\text{h}$. W seriach gruboławicowych piaskowców (magurskich, istebniańskich, godulskich, Igockich) wydajność studni wierconych wynosi około $5\text{m}^3/\text{h}$, a sporadycznie, zwłaszcza w strefach dyslokacyjnych do kilkunastu m^3/h . Wody występują zazwyczaj pod ciśnieniem subartezyjskim, na głębokościach od kilku do kilkudziesięciu metrów. Są one niekiedy zmineralizowane (Cl, H_2S). Poziom ten jest zasilany wskutek infiltracji opadów atmosferycznych, a lokalnie z czwartorzędowej warstwy wodonośnej.

Na obszarze arkusza występuje duża ilość źródeł, charakteryzujących się na ogół małą lub bardzo małą wydajnością. Wszystkie ważniejsze źródła związane są z piaskowcami magurskimi. Największe źródła znajdują się w Tenczynie ($6,24\text{ m}^3/\text{h}$), Krzczonowie, Pcimiu i Stróży. Źródło w Stróży jest miejscem stałych obserwacji hydrogeologicznych (objęte jest siecią krajową i monitoringiem, obserwacji dokonuje IMGW i PIG - Oddział Karpacki). Stałymi obserwacjami przez IMGW objęte jest jeszcze drugie źródło, w Tenczynie. Wiele źródeł jest ujętych i wykorzystywanych lokalnie. Ważniejsze z nich znajdują się w Lubniu, Tokarni i Pcimiu.

W trzeciorzędowych utworach fliszowych Karpat występuje kilka Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (Kleczkowski, 1990). W obrębie arkusza Osielec (część południowo-wschodnia) znajduje się niewielka, północno-wschodnia część zbiornika - Magura (Babia Góra) (Fig. 3).

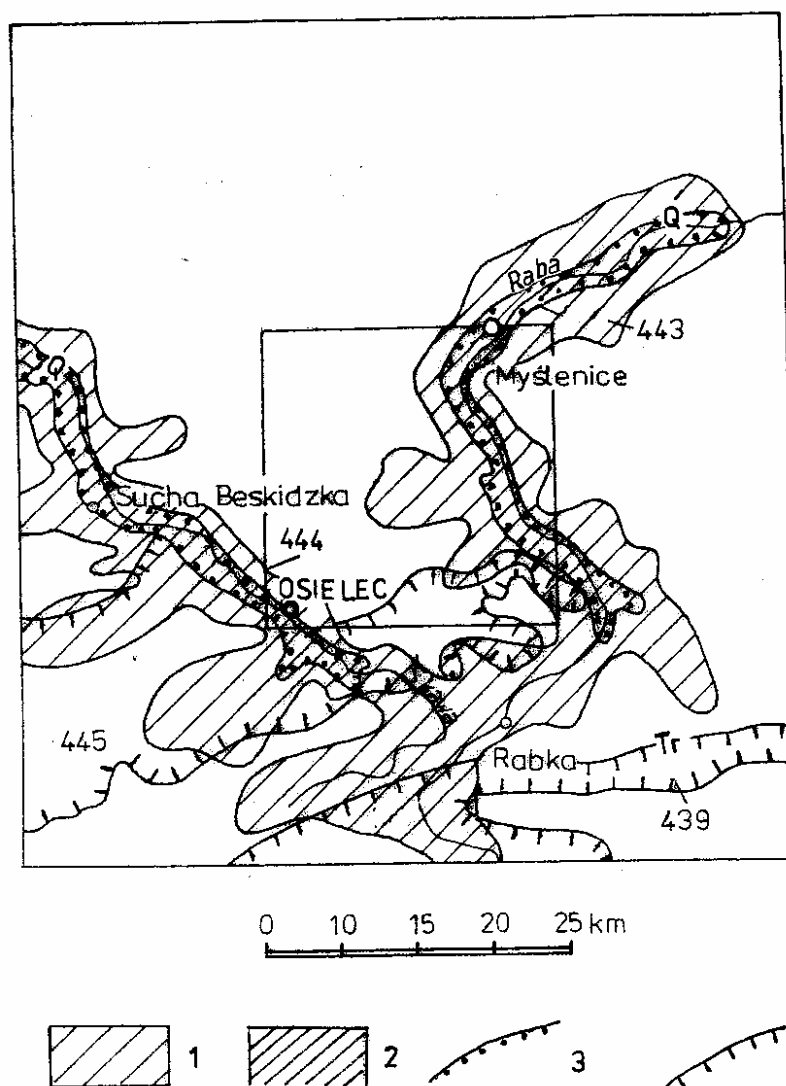


Fig. 3 Położenie arkusza Osielec na tle obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony, w skali 1: 500 000 wg A. S. Kleczkowskiego (1990)

1- obszar najwyższej ochrony (ONO), 2 - obszar wysokiej ochrony (OWO), 3 - granice GZWP w ośrodku porowym,

4 - granice GZWP w ośrodku szczelinowym i szczelinowo-porowym

Numer i nazwa GZWP, wiek utworów wodonośnych: 439 - Zbiornik warstw Magura (Gorce), trzeciorzęd (Tr), 443 - Dolina rzeki Raby, czwartorzęd (Q); 444 - Dolina rzeki Skawy, czwartorzęd (Q); 445 - Zbiornik warstw (F) Magura (Babia Góra), trzeciorzęd (Tr)

Wody tego zbiornika są klasy Ia i b, czyli czyste i bardzo czyste, nadające się do użytku bez uzdatniania. Średnia głębokość ujęć wynosi tu 80 m, a szacunkowe zasoby dyspozycyjne 23,15 tys. m³/dobę.

Żaden ze znajdujących się w obszarze niniejszego arkusza głównych zbiorników wód podziemnych nie posiada opracowanej dokumentacji hydrogeologicznej, dlatego też ich granice nie zostały naniesione na mapę w skali 1: 50 000, a tylko przedstawione na figurze 3.

Ujęcia wód podziemnych na omawianym obszarze, to głównie studnie kopane oraz kilkadziesiąt studni wierconych.

Źródłami zanieczyszczeń wód powierzchniowych i podziemnych są głównie ścieki komunalne. Brak oczyszczalni ścieków we wsiach i ich znaczne oddalenie od oczyszczalni w Myślenicach powodują, iż zawartości szamb są często spuszczone do rzek i potoków. Należy jednak zaznaczyć, że obecnie wypadki te są dużo rzadsze niż w drugiej połowie lat 90.

Lokalne oczyszczalnie ścieków komunalnych znajdują się jedynie w Pcimiu (Dom Opieki Społecznej - oczyszczalnia mechaniczna o wydajności 35 m³/dobę) i w Spytkowicach-Harbutowicach - oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna o wydajności 220 m³/dobę.

Lokalne skażenie wód podziemnych produktami naftowymi występuje w okolicach bazy mas bitumicznych w Bysinie, a punktowe stwierdzono w Trzebuni. Coraz większym problemem stają się dzikie wysypiska śmieci. Szczególnie uwidacznia się to w pobliżu wsi i osiedli w głębokich jarach i parowach na skraju lasów oraz w starych, nieczynnych wyrobiskach.

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 1015 - Osielec zamieszczono w tabeli 4. 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 dla „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 temperaturze pokojowej, kwartowana i przesiewana przez sita nylonowe o oczkach 1 mm.

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 1015-Osielec N=17	Wartość przeciętnych (median) w glebach na arkuszu 1015-Osielec N=17	Wartość przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski ⁴⁾ N=6522
	Grupa A ¹⁾	Grupa B ²⁾	Grupa C ³⁾	Frakcja ziarnowa < 1mm, mineralizacja HCl (1:4)		
		Głębokość (m ppt)			Głębokość (m ppt)	
		0,0-0,3	0-2	0,0-0,2		
As Arsen	20	20	60	<5-6	<5	<5
Ba Bar	200	200	1000	22-119	61	27
Cr Chrom	50	150	500	5-30	14	4
Zn Cynk	100	300	1000	31-116	66	29
Cd Kadm	1	4	15	<0,5-2	0,7	<0,5
Co Kobalt	20	20	200	2-12	7	2
Cu Miedź	30	150	600	5-24	12	4
Ni Nikiel	35	100	300	6-51	18	3
Pb Ołów	50	100	600	14-45	29	12
Hg Rtęć	0,5	2	30	<0,05-0,15	0,05	<0,05
Ilość badanych próbek gleb z arkusza 1015-Osielec w poszczególnych grupach zanieczyszczeń				¹⁾ grupa A a) nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy Prawo wodne, b) obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody; jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych stężenia zachowują standardy wynikające ze stanu faktycznego, ²⁾ grupa B - grunty zaliczone do użytków rolnych z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami, grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych, ³⁾ grupa C - tereny przemysłowe, użytki kopalne, tereny komunikacyjne, ⁴⁾ Lis, Pasieczna, 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1: 2 500 000 N – ilość próbek		
As Arsen	17					
Ba Bar	17					
Cr Chrom	17					
Zn Cynk	15	2				
Cd Kadm	12	5				
Co Kobalt	17					
Cu Miedź	17					
Ni Nikiel	13	4				
Pb Ołów	17					
Hg Rtęć	17					
Sumaryczna klasyfikacja badanych gleb z obszaru arkusza 1015-Osielec do poszczególnych grup zanieczyszczeń (ilość próbek)						
	8	9				

Przedmiotem zainteresowania była nie całkowita zawartość metali, lecz ta ich część, której źródłem są zanieczyszczenia antropogeniczne, a więc słabo związana i łatwo ługowana. 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 na 1 cm² mapy). 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 grup A i B (zgodnie z Rozporządzeniem...,2002). Przy klasyfikacji stosowano zasadę zaliczania gleb do danej grupy, gdy zawartość co najmniej jednego pierwiastka przewyższała dolną granicę wartości dopuszczalnej w tej grupie.

Na mapie umieszczono symbole pierwiastków decydujących o zanieczyszczeniu gleb z danego miejsca.

Zanieczyszczenie gleb metalami

Wyniki badań geochemicznych gleb odniesiono zarówno do wartości stężeń dopuszczalnych metali określonych w Rozporządzeniu..., 2002, jak i do wartości przeciętnych określonych dla gleb obszarów niezabudowanych całego kraju (Tabela 4).

Przeciętne zawartości baru, cynku, chromu, kobaltu, miedzi, ołowiu i niklu w glebach arkusza są około dwukrotnie wyższe niż wartości przeciętnych (median) w glebach obszarów niezabudowanych Polski. Podwyższone są również zawartości kadmu i rtęci. Wyższe koncen-

tracje metali w glebach arkusza związane są z podwyższonym tłem geochemicznym tych pierwiastków w glebach Karpat i ich przedpola w stosunku do obszaru Niziu Polskiego.

Pod względem zawartości metali 9 spośród badanych próbek gleb spełnia warunki klasyfikacji do grupy A (standard obszaru poddanego ochronie), co pozwala na ich wielofunkcyjne użytkowanie. Pozostałe próbki gleb zostały zaklasyfikowane do grupy B. W pięciu z nich zanotowano podwyższone zawartości kadmu, w dwu - cynku i w czterech - niklu.

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. Powinny być jednak sygnałem dla odpowiednich urzędów i władz wskazującym na konieczność podjęcia badań szczegółowych i wskazania źródeł zanieczyszczeń, nawet w przypadku gdy przekroczenia zawartości dopuszczalnych zaobserwowano tylko dla jednego pierwiastka.

2. Pierwiastki promieniotwórcze w glebach

Materiał i metody badań

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

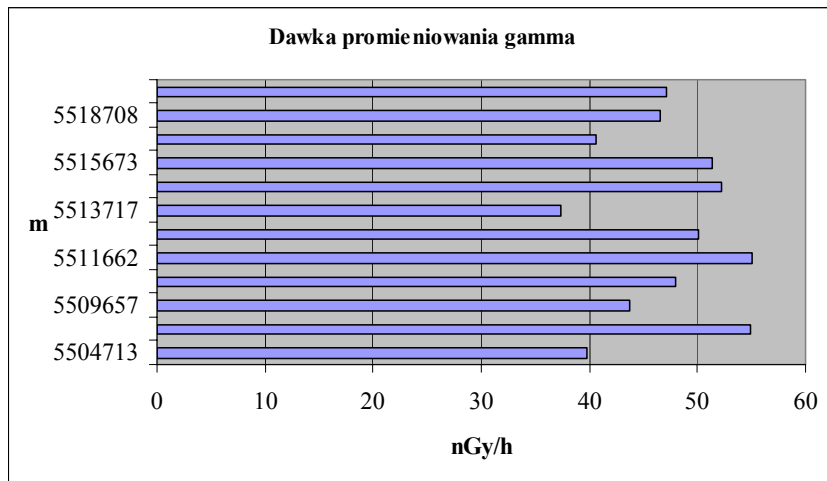
Pomiary gamma-spektrometryczne wykonywano wzdłuż profili o przebiegu N-S, przecinających Polskę co 15". Na profilach pomiary wykonywano co 1 kilometr, a w przypadku stwierdzenia stref o podwyższonej promieniotwórczości pomiary zagęszczano do 0,5 km. Sonda pomiarowa była umieszczona na wysokości 1,5 metra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

Prezentacja wyników

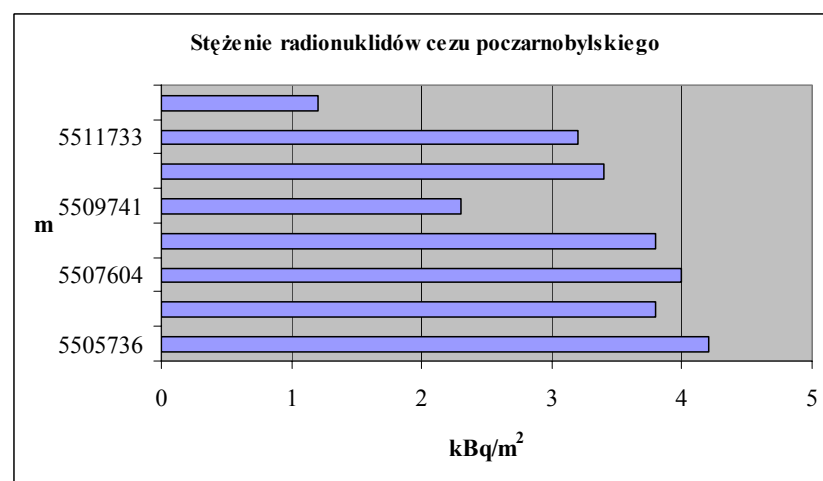
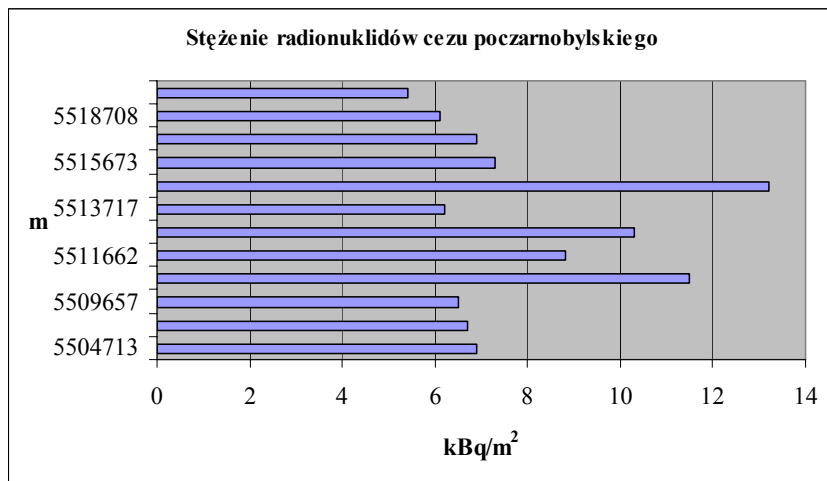
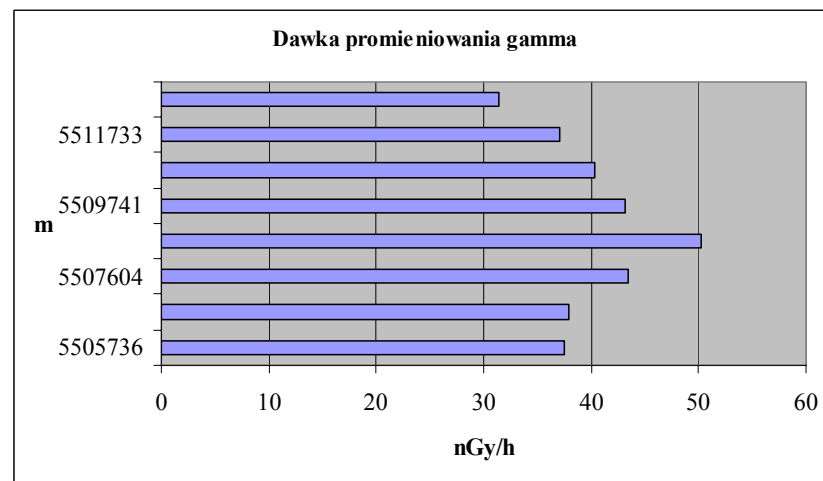
Z uwagi na to, że gęstość opróbowania nie pozwalała na opracowanie map izoliniowych w skali 1:50 000, wyniki przedstawiono w formie słupkowej dla dwóch krawędzi arkusza mapy (zachodniej i wschodniej). Zabieg taki jest możliwy, gdyż te dwie krawędzie są zbieżne z generalnym przebiegiem profili pomiarowych.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

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

PROFIL ZACHODNI



PROFIL WSCHODNI



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

Wyniki

Wartości dawki promieniowania gamma wzdłuż profilu zachodniego wahają się w przedziale od około 40 do prawie 60 nGy/h. Przeciętnie wartość ta wynosi około 50 nGy/h i jest nieco wyższa od średniej dla obszaru Polski wynoszącej 34,2 nGy/h. Wzdłuż profilu wschodniego wartości promieniowania gamma mieszczą się w zakresie od około 30 do około 50 nGy/h, przy przeciętnej wartości wynoszącej około 40 nGy/h. Pomierzone wartości promieniowania gamma są dość wysokie i mało zróżnicowane. Wynika to z monotonnej budowy geologicznej badanego obszaru. Powierzchnia terenu arkusza Osielec zbudowana jest przede wszystkim z trzeciorzędowych łupków i piaskowców. Duży udział w wykształceniu utworów mają piaskowce glaukonitowe.

Stężenia radionuklidów poczarnobylskiego cezu zmierzone wzdłuż obu profili są zróżnicowane i lokalnie nieco podwyższone. Wahają się w przedziale od około 2 do około 14 kBq/m² wzdłuż profilu zachodniego, a wzdłuż profilu wschodniego - od około 1 do około 10 kBq/m².

IX. Składowanie odpadów

Przy określeniu warunków, jakim powinny odpowiadać obszary predysponowane 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 szczególnych 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 kryteriów, wyznaczono:

- tereny wyłączone całkowicie z możliwości lokalizacji wszystkich typów składowisk;
- tereny, na których możliwa jest lokalizacja składowisk odpadów, nieposiadające naturalnej warstwy izolacyjnej (w rejonach tych lokalizacja składowisk odpadów jest możliwa pod warunkiem wykonania sztucznej bariery izolacyjnej dla dna i skarp obiektu);

- tereny, na których wskazane jest lokalizowanie składowisk odpadów, ze względu na istnienie naturalnej warstwy izolacyjnej.

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

Tabela 5

Kryteria izolacyjnych właściwości gruntów

Rodzaj składanych odpadów	Wymagania dotyczące naturalnej bariery geologicznej		
	Miąszość [m]	Współczynnik filtracji k [m/s]	Rodzaj gruntów
N - odpadów niebezpiecznych	≥ 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	Iły, ilolupki
K - odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne	od 1 do 5	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$	
O - odpadów obojętnych	≥ 1	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$	Gliny

Na obszarze arkusza Osielec z możliwości lokalizowania składowisk odpadów wyłączono (B. Bąk i in. 1997 ab):

- powszechnie występujące obszary stromych ($>10^\circ$) stoków
- obszary osuwiskowe z występującymi na nich osuwiskami
- liczne i stosunkowo równomiernie rozmieszczone zwarte kompleksy lasów ochronnych porastających większość wzniesień i grzbietów górskich
- dwa rozległe fragmenty stref ochronnych ujęć wód podziemnych i powierzchniowych położone w północnej części arkusza
- strefę ochrony ujęcia wód powierzchniowych w Harbutowicach obejmującą pas o szerokości 1,5 km po obu stronach cieków i długości 3 km powyżej ujęcia i 1 km poniżej
- zagrożone powodziami powierzchnie tarasów zalewowych Raby, Tenczynki, Krzczonówki, Trzebuńki, Harbutówki, Skawy i cieków mniejszych rzędów
- obszary zwartej zabudowy miejskiej (Myślenice) i wiejskiej skoncentrowanej na wyższych tarasach wszystkich rzek i potoków arkusza.
- obszary podmokłe i łąki rozwinięte na glebach pochodzenia organicznego (dolina Tenczynki między Krzczowem i Tenczynem, dolina Krzczonówki w Krzczonowie, dolina Skawy poniżej Osielca)
- rezerwat przyrody Kamienna Góra
- źródła i ich sąsiedztwo

Łącznie wyłączenia obejmują na arkuszu Osielec około 90% jego powierzchni.

Nieco więcej niż połowa obszaru na którym z prawnego punktu widzenia, składowanie odpadów jest możliwe nie posiada naturalnej bariery izolacyjnej. Pola o takiej budowie występują w północnej części arkusza między Bieńkówką i Stróżami. Większość z nich ma w podłożu gruboławicowe piaskowce i łupki piaskowców ciężkowickich i warstw ropianieckich (Rączkowski, Wójcik, 1993, 1994). Często rozdziela je wąska na kilkadziesiąt metrów wychodnia łupków pstrych. Jej skromne rozmiary nie uzasadniają wydzielania potencjalnego obszaru lokalizowania składowisk chociaż zarówno izolacyjność łupków pstrych, jak i ich miąższość z pewnością spełniałyby wymagania naturalnej bariery geologicznej. W Bieńkowie, okolicach Tokarni i Lubieni wyróżniono kilka obszarów, których podłożem są piaskowce gruboławicowe i łupki warstw magurskich (Rączkowski, Wójcik, 1993, 1994).

W okolicach Osielca wskazano cztery obszary, na których możliwa jest budowa składowisk odpadów, ale nie posiadają one naturalnej bariery izolacyjnej. Podłoże zbudowane jest tu z margli łąckich i gruboławicowych piaskowców, zlepieńców i łupków włączonych do dolnych piaskowców pasierbieckich i osieleckich.

Naturalną barierę geologiczną tworzą na analizowanym obszarze łupki pstry oraz łupki warstw hieroglifych. Ich wychodnie sąsiadują ze sobą i wyróżnione obszary najczęściej budowane są przez obydwa typy łupków. Jedne i drugie nie odznaczają się pożądaną jednorodnością i zawierają wkładki cienkoławicowych piaskowców, chociaż w łupkach pstrych są one rzadsze i cieńsze. Obecność i rozprzestrzenienie wkładek piaskowcowych musi być dokładnie zbadana podczas dokumentowania składowiska po wyborze konkretnej lokalizacji. Jedne i drugie łupki spełnią z pewnością wymóg obecności 1 m grubości warstwy ilastej w podłożu projektowanego składowiska dla odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne. Z powodu obecności wkładek piaskowcowych wśród łupków ilastych wyróżnione obszary budowane przez te skały zostały zakwalifikowane do posiadających zmienne warunki izolacyjne podłoża. Zostały zaklasyfikowane jako preferowane do składowania odpadów komunalnych.

Największy i stosunkowo najmniej konfliktowy potencjalny obszar lokalizowania składowisk odpadów innych niż obojętne i niebezpieczne (w tym komunalnych) wydzielono na południe od Łętowni, liczne i rozległe są też pola położone na wschodnich stokach grzbietów Cymbałowej Góry między Tenczynem i Lubienią. Kilka drobnych obszarów wyróżniono pod Osielcem i Bieńkówką, a pojedyncze pod Skomielną Czarną i Tokarnią-Luberdami. Lokalizowanie składowisk odpadów na wszystkich wymienionych obszarach musi uwzględniać obecność bliskiej zabudowy.

Na wymienionych potencjalnych obszarach lokalizowania składowisk odpadów nie odwiercono otworów wiertniczych, których profile mogłyby uwiarygodnić budowę naturalnej warstwy izolacyjnej.

Spośród wyróżnionych potencjalnych obszarów lokalizowania składowisk odpadów najkorzystniejszymi warunkami odznacza się obszar położony na południe od Łętowni,

Przedstawione na mapie tereny i miejsca predysponowane do składowania 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 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 składowiska odpadów.

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.

Tło dla przedstawianych informacji na Planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Osielec Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (Chowaniec, Witek, 1997). Jak wynika z przytoczonych poniżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko wartości parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

Tło dla przedstawianych informacji na planszy B stanowi stopień zagrożenia głównego użytkowego poziomu wodonośnego, przeniesiony z arkusza Osielec Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 (MHP) (Chowaniec, Witek, 1997). Stopień zagrożenia wód podziemnych przedstawiany na MHP wyznaczono w pięciostopniowym podziale, przyjmując następujące kryteria oceny:

- stopień bardzo wysoki – obecność licznych ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności głównego użytkowego poziomu wodonośnego, niektóre z nich spowodowały już zanieczyszczenie wód podziemnych,
- stopień wysoki – obecność ognisk zanieczyszczeń na terenach o niskiej odporności poziomu głównego wód podziemnych,
- stopień średni – obszar o niskiej odporności poziomu głównego, ale ograniczonej dostępności*: parki narodowe, rezerваты, masywy leśne, bez ognisk zanieczyszczeń lub obszar o średniej odporności poziomu głównego z ogniskami zanieczyszczeń,
- stopień niski – obszar o średniej odporności poziomu głównego, bez ognisk zanieczyszczeń,
- stopień bardzo niski – obszar wysokiej odporności poziomu głównego lub o średniej odporności poziomu i ograniczonej dostępności.

Jak wynika z przytoczonych wyżej kryteriów stopień zagrożenia wód podziemnych jest funkcją nie tylko parametrów filtracyjnych warstwy izolującej (odporności poziomu wodonośnego na zanieczyszczenia), ale także czynników zewnętrznych, takich jak istnienie na powierzchni ognisk zanieczyszczeń, czy obszarów prawnie chronionych. Dlatego też obszarów tych nie należy wprost porównywać z wyznaczonymi na Planszy B terenami pod składowiska odpadów.

X. Warunki podłoża budowlanego

Zgodnie z „Instrukcją opracowania Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000” (2002), warunki geologiczno-inżynierskie przedstawiono na całym omawianym obszarze z pominięciem: chronionych użytków rolnych i łąk na glebach pochodzenia organicznego, terenów leśnych, międzywala terenów o zwartej zabudowie, oraz obszarów udokumentowanych złóż kopalin.

*„dostępność obszaru” jako jeden z elementów kwalifikujących dany teren była uwzględniana na mapach MHP realizowanych od 2000 roku

Ponieważ teren omawianego arkusza jest górzysty, głównym zagrożeniem dla budownictwa są ruchy masowe (osuwiska). Warunkami decydującymi o możliwości budownictwa na tym obszarze są: rodzaj skał fliszowych występujących w podłożu, ich zaangażowanie tektoniczne, kąt nachylenia zboczy, miąższości gruntów pochodzenia wietrzeniowego i poziom wód gruntowych.

Podłoże budowlane o warunkach korzystnych dla budownictwa stanowią na omawianym terenie głównie piaskowce gruboławicowe warstw godulskich, istebniańskich, Igockich i magurskich występujące na stokach o nachyleniu poniżej 20%. Najczęściej występującymi na tym terenie skałami są drobnoziarniste piaskowce magurskie. Badania właściwości wytrzymałościowo-odkształceniowych wykonane na próbach pobranych z kamieniołomów w Osielcu i Tenczynie Górnym gdzie odsłaniają się w/w piaskowce (Pinińska, 2003) wykazały, że stanowią one korzystne podłoże budowlane. Szczególnie korzystne warunki występują wtedy gdy brak jest przerostów łupkowych czy marglistych, a kierunek zapadania warstw jest przeciwny w stosunku do nachylenia zbocza. Przy asekwentnych zboczach do korzystnego podłoża można zaliczyć też wychodnie cienkoławicowego fliszu warstw hieroglifowych czy podmagurskich. Obszary gdzie warunki dla budownictwa są sprzyjające zajmują niewielkie powierzchnie, głównie w rejonie: Bysiny, Jasienicy, Trzebuni, Stróży, Więciórki i Bieńkówki, w wyższych partiach dolin, na łagodnych stokach, które utworzyły się na seriach gruboławicowych piaskowców. W dolinie Raby obszary o korzystnych warunkach dla budownictwa występują jedynie na wysokim prawobrzeżnym tarasie w wąskim, maksymalnie 100 metrowym pasie.

Na obszarze arkusza Osielec zdecydowanie przeważają tereny o niekorzystnych warunkach budowlanych. Zajmują one około 95% analizowanej powierzchni. Najistotniejszym czynnikiem ograniczającym obszary o warunkach korzystnych dla budownictwa są występujące tu powszechnie powierzchniowe ruchy masowe (osuwiska), będące konsekwencją specyficznej budowy geologicznej Karpat. Zachodzące współcześnie procesy geologiczno-dynamiczne prowadzą do pogorszenia warunków budowlanych (Bober, 1981, Bober, 1984, Bober, 1994). Głównymi czynnikami inicjującymi osuwiska są: długotrwałe opady atmosferyczne, powolne topnienie pokrywy śnieżnej, różne rodzaje erozji oraz roboty ziemne zwłaszcza podczas budowy i poszerzania dróg. Strefy czynnych i ustabilizowanych osuwisk znajdują tu niemal w każdej miejscowości; np. w dolinie Raby – objęte są nimi stoki na prawym brzegu, stoki Kotonia oraz cała góra Przykrzec w gminie Jordanów. Z rejonami osuwisko-

wymi związane jest też występowanie zwietrzelin gliniastych. Występują one często także poza terenami osuwiskowymi, stanowiąc niekorzystne podłoże budowlane.

Poza istniejącymi już obszarami osuwiskowymi zarówno aktywnymi jak i ustabilizowanymi do terenów niekorzystnych dla budownictwa należy zaliczyć obszary wychodni łupków ilastych i drobnorytmicznego fliszu. Obszary gdzie występuje tego typu podłoże szczególnie w przypadkach konsekwentnych zboczy, to potencjalne obszary osuwiskowe. Niekorzystne warunki budowlane istnieją także bez względu na rodzaj podłoża na stokach o nachyleniu zboczy większym niż 20%, oraz na silnie rozwiniętych pokrywach zwietrzelinowych skał w przewadze piaskowcowych.

XI. Ochrona przyrody i krajobrazu.

Na obszarach górskich do gleb chronionych zalicza się kompleksy gleb ornych; zbożowo-pastewny mocny, pszenny dobry górski i śródgórski oraz częściowo zbożowy górski. Gleby chronione dla rolniczego użytkowania na obszarze omawianego arkusza znajdują się głównie w gminach Sułkowice i Myślenice. Są to generalnie gleby klasy IVa czyli gleby kompleksu żytniego (żytnio-ziemniaczany bardzo dobry) i pszenno-żytniego. Gleby wyższych kategorii występują rzadko i ograniczają się do dolin rzek lub większych potoków. Obecnie są w znacznym stopniu zdegradowane wskutek zlokalizowania tam ciągów komunikacyjnych (np. drogi Kraków-Zakopane). Także wytwórnia mas bitumicznych w Bysinie zlokalizowana jest na glebach ochronnych pszenno-żytnich.

Łąki i użytki zielone wyższych klas spotyka się rzadko, głównie w gminie Lubień. Związane są przeważnie z madami rzecznyymi.

Lasy występują głównie w partiach grzbietowych Beskidów oraz częściowo na ich zboczach. Są to lasy mieszane z przewagą świerków i domieszką buczyny karpackiej. Piękne lasy jodłowe spotyka się na stokach góry Uklejnej (rezerwat), a także na stokach Zębalowej, Klimasa i Słonej Góry. W większości są to lasy prywatne (około 65 %). Lasy omawianego arkusza należą do nadleśnictwa Myślenice i Andrychów. Wszystkie lasy w tym terenie, zarówno prywatne jak i państwowe, z wyłączeniem rezerwatów, są lasami gospodarczymi, a jednocześnie ochronnymi (grupa I), ze względu na ochronę wód, stabilizację zboczy (tereny osuwiskowe), oraz walory krajobrazowe i klimatyczne

Unikalne walory krajobrazowe i przyrodnicze Beskidu Makowskiego i Wyspowego oraz rolniczo-rekreacyjne przeznaczenie tego regionu spowodowały, że w obrębie byłego województwa nowosądeckiego (rejon Osielca, Łętowni, Lubienia i Tenczyna) – południowa część arkusza, w 1997 roku utworzono Obszar Krajobrazu Chronionego Województwa No-

wosadeckiego. Zgodnie z tym ochroną objęto większą część terenu górskiego, z wyłączeniem obszarów zabudowanych. W granicach byłego województwa krakowskiego na omawianym arkuszu obszar taki nie został jeszcze zaplanowany.

Na dokumentowanym obszarze znajduje się dwa rezerwaty przyrody: florystyczno-krajobrazowy „Zamczysko nad Rabą” koło Myślenic i leśny „Las Gościbia” w gminie Sułkowice oraz 44 pomniki przyrody, jedno stanowisko dokumentacyjne i dwa użytki ekologiczne (Tabela 6).

Pomnikami przyrody żywej są pojedyncze okazałe, stare drzewa lub ich grupy: np. lipy na cmentarzu koło kościoła w Myślenicach, jesiony rosnące wokół kościoła w Łętowni, czy drzewa w parkach podworskich w Tokarni, Łętowni, Skomialnej Czarnej i przysiółku Jordaków-Chrobacze. Do najcenniejszych należą cisy rosnące w Harbutowicach, na stokach Babcy na terenie osiedla Chodników nazwane Cisami Raciborskiego.

Pomnikiem przyrody nieożywionej ustanowiono ściany skalne powstałe na skutek osuwiska w Trzebuni-Ferdaszówce. Stanowiskiem dokumentacyjnym przyrody nieożywionej ustanowiono odsłonięcie geologiczne piaskowców pasierbickich i podmagurskich górnego eocenu w Harbutowicach-Kijance.

W celu zachowania zbiorowiska śródleśnej młaki ziołoroślowej, na stokach góry Uklejna na południowy-wschód od Myślenic w lasach gospodarczo użytkowanych Nadleśnictwa Myślenice, dwa niewielkie obszary: „Mokradło Śródleśne” i „Młaka Źródłiskowa”, uznano za prawnie chronione użytki ekologiczne (Tabela 6).

Tabela 6

Wykaz rezerwatów, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych i użytków ekologicznych

Nr obiektu na mapie	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
1	R	Myślenice-Zarabie	Myślenice	1962	K, Fl – „Zamczysko n/Rabą” (15,0)
			Myślenice		
2	R	Harbutowice Nadl. Myślenice	Sułkowice	2001	L – „Las Gościbia” (282,46)
			Myślenice		
3	P	Myślenice ul. Średniawskiego 69	Myślenice	1997	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
4	P	Myślenice stary cmentarz parafialny	Myślenice	1933	Pż – lipa
			Myślenice		
5	P	Myślenice	Myślenice	1933	Pż – lipa

Nr obiektu na mapie	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
		stary cmentarz parafialny	Myślenice		
6	P	Myślenice stary cmentarz parafialny	Myślenice	1933	Pż – lipa
			Myślenice		
7	P	Myślenice stary cmentarz parafialny	Myślenice	1933	Pż – lipa
			Myślenice		
8	P	Myślenice Plebańska Góra	Myślenice	1947	Pż – lipa
			Myślenice		
9	P	Myślenice leśnictwo Uklejna oddz. 137h	Myślenice	1998	Pż – buk zwyczajny
			Myślenice		
10	P	Myślenice leśnictwo Uklejna oddz. 156	Myślenice	1998	Pż – jodła pospolita
			Myślenice		
11	P	Harbutowice Chodnikówka nr 273	Sułkowice	1997	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
12	P	Harbutowice Chodnikówka nr 273	Sułkowice	1997	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
13	P	Harbutowice „Batorówka” nr 115	Sułkowice	1998	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
14	P	Harbutowice Kozakówka nr 349	Sułkowice	1997	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
15	P	Harbutowice Szczerbakówka nr 103	Sułkowice	1997	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
16	P	Harbutowice Szczerbakówka nr 103	Sułkowice	1997	Pż – cis pospolity
			Myślenice		
17	P	Trzebunia leśnictwo Uklejna oddz. 175f	Pcim	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
18	P	Trzebunia leśnictwo Uklejna oddz. 175f	Pcim	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
19	P	Trzebunia leśnictwo Uklejna oddz. 175f	Pcim	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
20	P	Trzebunia leśn. Uklejna oddz. 175f	Pcim	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
21	P	Trzebunia leśnictwo Uklejna oddz. 175f	Pcim	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		

Nr obiektu na mapie	Forma ochronny	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
22	P	Trzebunia Ferdaszówka	Pcim	2001	Pn – ściany skalne pochodzenia poosuwiskowego
			Myślenice		
23	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 239 h	Tokarnia	1998	Pż – jesion wyniosły
			Myślenice		
24	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 239 h	Tokarnia	1998	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
25	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 239 h	Tokarnia	1998	Pż – lipa drobnolistna
			Myślenice		
26	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 232 h	Tokarnia	1998	Pż – jodła pospolita
			Myślenice		
27	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 238 h	Tokarnia	1998	Pż – buk zwyczajny
			Myślenice		
28	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 233 h	Tokarnia	1998	Pż – buk zwyczajny
			Myślenice		
29	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 239 h	Tokarnia	1998	Pż – buk zwyczajny
			Myślenice		
30	P	Tokarnia leśnictwo oddz. 233 h	Tokarnia	1998	Pż – buk zwyczajny
			Myślenice		
31	P	Zawadka	Tokarnia	1998	Pn – rów rozpadlinowy
			Myślenice		
32	P	Pcim Korzeniowice	Pcim	1997	Pż – wiąz „Halniak”
			Myślenice		
33	P	Pcim Hajdamaki	Pcim	1997	Pż – dąb „Janosik”
			Myślenice		
34	P	Skomielna Czarna obok dworu	Tokarnia	1997	Pż – modrzew europejski
			Myślenice		
35	P	Skomielna Czarna obok dworu i kaplicy	Tokarnia	1997	Pż – lipa drobnolistna
			Myślenice		
36	P	Skomielna Czarna obok dworu i kaplicy	Tokarnia	1997	Pż – lipa drobnolistna
			Myślenice		
37	P	Skomielna Czarna obok dworu i kaplicy	Tokarnia	1997	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
38	P	Osielec droga do Łętowni	Jordanów	1966	Pż – grupa drzew: lipa i 2 dęby
			Sucha Beskidzka		
39	P	Jordanów-Chrobacze	Jordanów	1977	Pż – grupa drzew
			Sucha Beskidzka		
40	P	Jordanów-Chrobacze	Jordanów	1968	Pż – sosna

Nr obiektu na mapie	Forma ochrony	Miejscowość	Gmina	Rok zatwierdzenia	Rodzaj obiektu (powierzchnia w ha)
			Powiat		
1	2	3	4	5	6
			Sucha Beskidzka		
41	P	Łętownia	Jordanów	1977	Pż – 10 dębów i lipa
			Sucha Beskidzka		
42	P	Łętownia	Jordanów	1977	Pż – 6 jesionów
			Sucha Beskidzka		
43	P	Krzeczów nr 191 obok kościoła	Lubień	1997	Pż – lipa szerokolistna
			Myślenice		
44	P	Krzeczów nr 148 obok kościoła	Lubień	1997	Pż – lipa drobnolistna
			Myślenice		
45	P	Krzeczów nr 41 obok kościoła	Lubień	1997	Pż – lipa drobnolistna
			Myślenice		
46	P	Krzeczów nr 42 obok kościoła	Lubień	1997	Pż – dąb szypułkowy
			Myślenice		
47	S	Harbutowice Kijanka	Sułkowice	1998	O – odsłonięcie geologiczne górnego eocenu, piaskowców pasierbickich i podmagurskich
			Myślenice		
48	U	Myślenice Leśnictwo Uklejna oddz. 133	Myślenice	1998	„Mokradło Śródleśne” (0,26)
			Myślenice		
49	U	Myślenice leśnictwo Uklejna oddz. 134	Myślenice	1998	„Młaka Źródłiskowa” (0,12)
			Myślenice		

Rubryka 2 -R – rezerwat, P – pomnik przyrody, S – stanowisko dokumentacyjne, U – użytek ekologiczny
 Rubryka 6 - rodzaj rezerwatu: L – leśny, Fl – florystyczny, K - krajobrazowy
 - rodzaj pomnika przyrody: Pż – żywej, Pn – nieożywionej
 - rodzaj obiektu: O – odsłonięcie

Poza wymienionymi, innymi unikalnymi i godnymi ochrony prawniej obiektami są odkrytki geologiczne, takie jak: odsłonięcie piaskowców Igockich w Jasienicy, profil utworów czwartorzędowych w Pcimiu-Ziębowie, odsłonięcie warstw podmagurskich w przysiółku Koźmice w gminie Pcim, odsłonięcia łupków pstrych i warstw magurskich w pobliżu Krzczonowa, osuwiska na stokach góry Przykrzec w gminie Jordanów oraz stary kamieniołom piaskowców magurskich w Tenczynie Dolnym (Poprawa i in., 1994). Zaznaczono je jako proponowane stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej

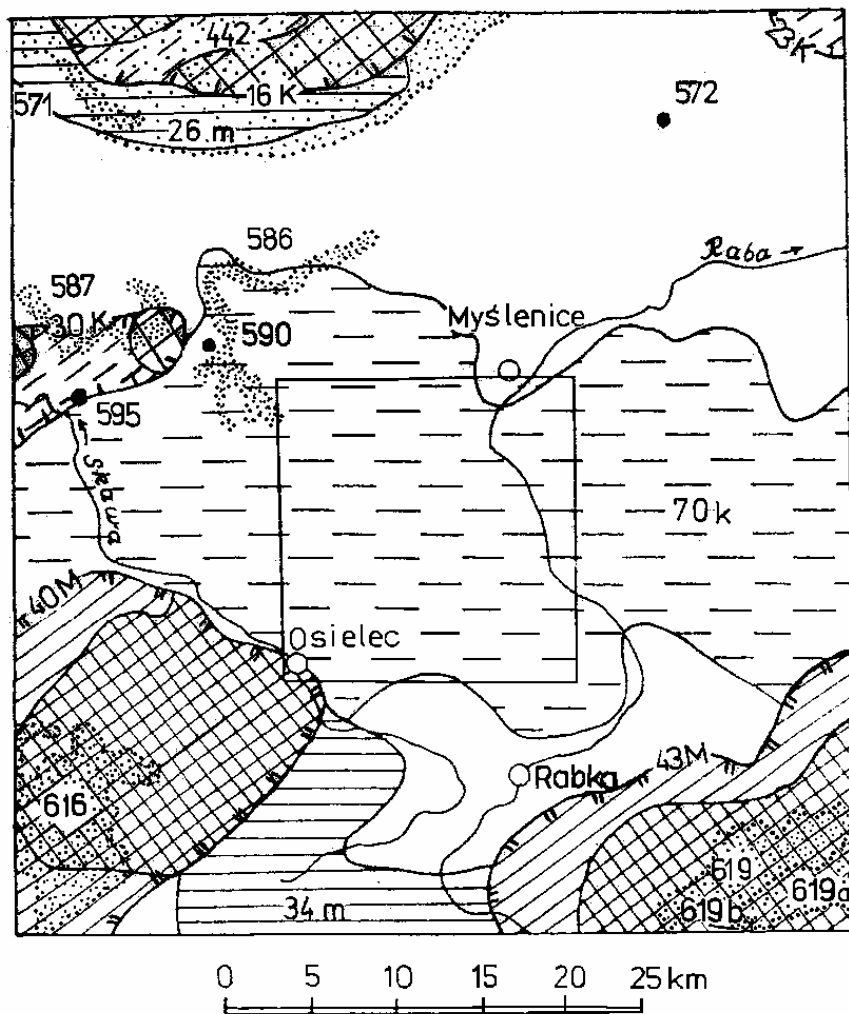


Fig. 5 Położenie arkusza Osielec na tle systemów ECINET (Liro, 1998) i CORINE (Dyduch-Falniowska, 1999)

System ECINET

1 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 40M – obszar Beskidu Żywieckiego, 43M – Obszar Sądecki. 2 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. 3 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu międzynarodowym. 4 – granica obszaru węzłowego o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 16K – obszar Krakowski, 23K – obszar Puszczy Niepołomickiej, 30K – obszar Beskidu Małego. 5 – biocentrum w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 6 – strefa buforowa w obszarze węzłowym o znaczeniu krajowym. 7 – korytarz ekologiczny o znaczeniu międzynarodowym, jego numer i nazwa: 26m – Górnej Wisły, 34m – Pasma Podhalańskiego. 8 – korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym, jego numer i nazwa: 70k – Beskidu Makowskiego i Wyspowego

System CORINE

9 – ostoje przyrody o znaczeniu europejskimi, ich numer i nazwa
 obszarowe: 442 – Jura Krakowsko-Częstochowska, 571 – Łączany, 586 – Potok Cedron, 587 – Potok Kleczanka, 616 – Babia Góra i Pasma Policy, 619 – Gorce, 619a – Dolina Kamienicy, 619b – Dolina Łopusznej
 punktowe: 572 – Kopalnia Soli w Wieliczce, 590 – Klasztor w Kalwarii Zebrzydowskiej, 595 – Jaskinia Mysiorowa Jama

Według krajowego systemu ECONET, prawie cały omawiany obszar arkusza stanowi korytarz ekologiczny o znaczeniu krajowym 70k – Beskidu Makowskiego i Wyspowego. Stanowi on powiązanie obszarów węzłowych: na północnym-zachodzie o znaczeniu krajowym 30K – Beskidu Małego i o znaczeniu międzynarodowym; na południowym-wschodzie 43M – Obszaru Sądeckiego oraz na południowym-zachodzie 40M – Beskidu Żywieckiego. Jedynie ten ostatni, jako biocentrum, obejmuje południowo-zachodnią część arkusza (rejon Osielca) (Liro,1998). Charakteryzuje się on krajobrazem górskim regla dolnego, z żyzną buczyną karpacką, borem świerkowym, zboczowym lasem jaworowym i łągiem podgórskim.

Tabela 7

Wykaz proponowanych stanowisk dokumentacyjnych przyrody nieożywionej

Numer obiektu na mapie	Miejscowość	Gmina	Rodzaj obiektu	Uzasadnienie
		Powiat		
1	2	3	4	5
1	Jasienica	Myślenice	Wr	Odsłonięcie piaskowców lgockich z wkładkami piaskowców gezowych i spongiolitów
		Myślenice		
2	Ziębówka	Pcim	O	Odsłonięcie osadów czwartorzędowych późnego glaciału
		Myślenice		
3	Kozmice	Pcim	O	Odsłonięcie warstw podmagurskich
		Myślenice		
4	Krzeczonów-Rusnaki	Tokarnia	O	Odsłonięcie warstw magurskich
		Myślenice		
5	Pcim	Pcim	O, Wo	Odsłonięcie pstrych łupków eoceńskich i wodospad
		Myślenice		
6	Tenczyn	Lubień	Wr	Kamieniołom piaskowców magurskich
		Myślenice		
7	Góra Przykrzec	Jordanów	Os	Osuwisko na stokach góry
		Sucha Beskidzka		

Rubryka 4 - rodzaj obiektu: O – odsłonięcie, Wr – wyrobisko, Os – osuwisko, Wo - wodospad

Według krajowego systemu ostoi przyrody CORINE, w obrębie arkusza nie występują żadne ostoje przyrody (Dyduch-Falniowska 1999).

XII. Zabytki kultury

Oprócz dużych walorów środowiska przyrodniczego obszar arkusza Osielec posiada też kilka obiektów zabytkowych. Zabytkowe budownictwo sakralne reprezentują drewniane kościoły w Łętowni (z 1760 r.), Krzeczowie (z XIV w., z szalowanymi sobotami), Tokarni

(z początków XVII w.), Skomialnej Czarnej (z końca XVIII w.) oraz murowany kościół w Harbutowicach (wewnątrz rzeźby zabytkowe). Ponadto w kościołach w Pcimiu i Bieńkówe zachowały się cenne XV wieczne rzeźby. Wśród zabytków budownictwa świeckiego wyróżnia się drewniana karczma i XVIII wieczny dwór w przysiółku Jordanów-Chrobacze, otoczony pięknym parkiem. Parki podworskie zachowały się do dziś również w kilku innych miejscowościach: Tokarni, Skomialnej Czarnej, Pcimiu oraz na pograniczu Sułkowic i Harbutowic.

Ważniejsze pomniki to: pomnik księcia Sanguszki na przełęczy o tym samym imieniu i pomniki pamięci narodowej (walki oddziałów AK) w przysiółku Zawadka koło Tokarni i w Krzeczowie. W Pcimiu znajduje się izba regionalna prezentująca folklor górali Kliszczaków.

Najważniejsze stanowisko archeologiczne, wczesnośredniowieczne grodzisko znajduje się w Bulinie koło Trzemeśni, niedaleko Myślenic.

XIII. Podsumowanie

Większość terenu objętego zasięgiem arkusza Osielec znajduje się w obrębie Beskidu Makowskiego i charakteryzuje się znacznymi walorami krajobrazowymi i przyrodniczymi. Jego zagospodarowanie ma charakter rolniczo-leśno-rekreacyjny. Brak jest tu dużych miast i zakładów przemysłowych. Rekreacyjno-letniskowej funkcji tego terenu sprzyja zaś sąsiedztwo (odległość rzędu kilkudziesięciu km) aglomeracji krakowskiej i górnośląskiej, dobre warunki komunikacyjne, rozwinięta baza noclegowa i sieć szlaków turystycznych.

Kopaliny na obszarze arkusza reprezentowane są jedynie przez złoża piaskowców. Dwa z nich są eksploatowane przy użyciu materiałów wybuchowych. W przeszłości eksploatacja ta miała charakter masowy. Ze względu na konieczność ochrony środowiska naturalnego i uciążliwość dla ludności, masowe wydobywanie należałoby ograniczać do złóż już zagospodarowanych. Omawiany rejon ma natomiast perspektywy na rozwój wydobywania piaskowców blocznych dla budownictwa oraz w mniejszej skali kruszyw łamanych, głównie na potrzeby lokalne. Taki rozwój działalności górniczej pozwoli wykorzystać miejscowe bogactwa naturalne pozostając małokonfliktowym dla środowiska i nie kolidując z główną rekreacyjno-letniskową funkcją tego terenu.

W ostatnich latach zaobserwowano niewielką poprawę jakości wód powierzchniowych. W celu dalszej poprawy konieczne jest wyeliminowanie źródeł zanieczyszczeń środowiska odpadami i ściekami komunalnymi, poprzez budowę zorganizowanych wysypisk śmieci i oczyszczalni ścieków. Konieczne jest również zatwierdzenie zaprojektowanej w 1998 roku

strefy ochrony pośredniej ujęcia wody w Dobczycach, która obejmuje całą zlewnię Raby. Powinno to doprowadzić do poprawy czystości cieków powierzchniowych, w tym zwłaszcza rzeki Raby, będącej rezerwuarem wody pitnej dla Krakowa.

Obszar arkusza Osielec odznacza się generalnie niekorzystnymi warunkami lokalizowania składowisk odpadów. Stosunkowo liczne pola potencjalnych lokalizacji składowisk odpadów komunalnych są obszarowo ograniczone i występują w pobliżu zwartej zabudowy. Spośród nich najlepszą lokalizacją i właściwościami izolacyjnymi odznacza się obszar położony na południe od Łętowni.

Wytypowane obszary należy brać pod uwagę również przy rozpatrywaniu lokalizacji innych inwestycji niż składowiska odpadów, gdyż wskazane tereny spełniają w tym zakresie ogólne wymogi ochrony środowiska ujęte w ustawodawstwie polskim.

XIV. Literatura

- BADAK J., KITA-BADAK M., 1967 - Przeglądowa mapa surowców skalnych Polski, 1:300000. Wyd. Geol., Warszawa.
- BAK B., RADWANIEK-BAK B., SZELAĞ A., 1997a - Plansza A Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Osielec
- BAK B., RADWANIEK-BAK B., SZELAĞ A., 1997b - Objasnienia do Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000 arkusz Osielec.
- BOBER L., 1981 - Badania geologiczno-inżynierskie dorzeczy rzek karpackich. Charakterystyka geologiczno-inżynierska dorzecza Raby. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- BOBER L., 1984 - Rejony osuwiskowe w Polskich Karpatach fliszowych. Biuletyn IG, nr 340, t. XXIII.
- BOBER L., 1994 - Mapa dolin Polskich Karpat fliszowych objętych degradacją wskutek ruchów masowych i eksploatacji kruszywa, 1:200 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- BOGACZ A., 1984 - Projekt badań geologicznych w kat. C₂ za piaskowcami magurskimi w rejonie Trzebunia-Więciórka. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków.
- BROMOWICZ J., 1993 - Prognozy poszukiwawcze piaskowców magurskich na podstawie znajomości ich zbiornika sedymentacyjnego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, t. 9, z. 3. CPPGSMiE PAN Kraków.
- CHMURA A., (red.), 1995 - Główne zbiorniki użytkowych wód podziemnych w obszarze RZGW Katowice. w Współczesne problemy hydrogeologii, t. 7, cz. 1, str. 79-86.

- CHOWANIEC J., GIERAT-NAWROCKA D., KARWAN K., WITEK K., 1984 - Mapa hydrogeologiczna Polski, 1:200000. Arkusz Bielsko-Biała. Wyd. Geol., Warszawa.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1992 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50000 (MHP), arkusz Osielec. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997a - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Osielec.
- CHOWANIEC J., WITEK K., 1997b - Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Osielec.
- DYDUCH-FALNIOWSKA A. i in., 1999 – Ostoje przyrody w Polsce (CORINE). Inst. Ochr. Przyr., PAN, Kraków.
- DYNOWSKA I., MACIEJEWSKI M., (red.), 1991 - Dorzecze górnej Wisły. PWN Warszawa.
- INSTRUKCJA opracowania i aktualizacji mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:500 000, 2002 – Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- JÓZEFKO J., 1989 - Dokumentacja hydrogeologiczna zasobów wód podziemnych w kat. C w rejonie dorzecza górnej Raby. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków.
- KAPERA H., 1993 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie gminy Lubień w woj. nowosądeckim. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- KAPERA H., 1994 - Inwentaryzacja złóż kopalin stałych do lokalnej produkcji materiałów budowlanych na terenie gminy Jordanów w woj. nowosądeckim. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- KARPINIEC-SZUMILAS J., POWICHROWSKI L., 1980 - Zasoby perspektywiczne kopalin Polski, wg stanu na 01.01.1981 r. Kamienie budowlane i drogowe - piaskowce karpackie. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990 - Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony 1:500000. AGH, Kraków.
- KONDRACKI J., 1998 - Geografia fizyczna Polski. PWN Warszawa.
- LATOŃ B., 1985 - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne - gmina Tokarnia. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.

- LATOŃ B., TURZA M., 1984a - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne - gmina Myślenice. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- LATOŃ B., TURZA M., 1984b - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne - gmina Pcim. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- LATOŃ B., TURZA M., 1984c - Ocena występowania surowców mineralnych i możliwości ich wykorzystania na potrzeby lokalne - gmina Sułkowice. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- LIRO A. (red.), 1998 – Strategia wdrażania krajowej sieci ekologicznej ECONET – Polska. Wyd. Fund. IUCON Poland, Warszawa.
- LIS J., PASIECZNA A., 1995 – Atlas geochemiczny Polski 1:2 500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MICHALAK H., 1984 - Sprawozdanie z badań geologiczno - poszukiwawczych za złożem piaskowca magurskiego Więcierza. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- NOWACKI J., 1973 - Dokumentacja geologiczna w kat.C₁, z jakością w kat. B złoża piaskowców magurskich „Tenczyn Górny”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- NOWAK F., 1993a - Dokumentacja uproszczona złoża piaskowców magurskich „Tenczyn - Lubień”. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- NOWAK F., 1993b - Dokumentacja uproszczona złoża piaskowców magurskich „Tenczyn - Lubień II”. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- NOWAK F., 1999 - Dokumentacja geologiczna uproszczona złoża piaskowców w kategorii C₁ „Tenczyn Lubień I”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- NOWAK T. W., 1976 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₂ złoża piaskowców krośnieńskich „Harbutowice”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- NOWAK T. W., 1980 - Dokumentacja geologiczna w kategorii C₁ z jakością w kat. B złoża piaskowców krośnieńskich „Harbutowice - Kamieniołom”. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- NOWAK T. W., 1984 - Sprawozdanie z badań geologiczno-poszukiwawczych złoża piaskowców magurskich „Skomielna Czarna”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.

- NOWAK T. W., 1996 - Dodatek Nr 3 do dokumentacji geologicznej w kat. C₁, z jakością w kat B złoża piaskowców magurskich „Tenczyn Górny”. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- PESZAT C., (red.), 1975 - Mapa surowców skalnych Karpat, cz. I. Kamienie budowlane i drogowe oraz surowce węglanowe. Archiwum IGSM AGH, Kraków.
- PESZAT C., (red.), 1976a - Piaskowce karpackie, ich znaczenie surowcowe i perspektywy wykorzystania. Zeszyty Naukowe AGH. Geologia, t.2, zesz.2, Kraków.
- PESZAT C., 1976b - Okręgi eksploatacji piaskowców w Karpatach na tle prac geologicznych. Zeszyty Naukowe AGH. Geologia, t.2, zesz.4, Kraków
- PINIŃSKA J. (red.), 2003 – Właściwości wytrzymałościowe i odkształceniowe skał, część IV Karpaty Fliszowe, Warszawa 2003.
- POPRAWA D., RĄCZKOWSKI W., MARCINIEC P., 1994 - Dokumentacyjne stanowiska geologiczne Karpat. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- PROGRAM potencjalnych możliwości budowy zbiorników wodnych na terenie krakowskiego województwa miejskiego. Wodne zbiorniki retencyjne - 1981, Biuro Projektów Melioracji Wodnych w Krakowie.
- PRZENIOSŁO S., (red.), 2002 - Bilans Zasobów Kopalin i Wód Podziemnych w Polsce, stan na 31.12.2001 r., Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie Małopolskim w 2001 roku, 2002 - Wojew. Inspekt. Ochr. Środ. w Krakowie.
- RAPORT o stanie środowiska w województwie Małopolskim w 2002 roku, 2003 - Wojew. Inspekt. Ochr. Środ. w Krakowie.
- RĄCZKOWSKI W., WÓJCIK A., 1992a - Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50000. Arkusz Osielec. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- RĄCZKOWSKI W., WÓJCIK A., 1992b - Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Osielec. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- RĄCZKOWSKI W., WÓJCIK A., 1993 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1:50 000 ark. Osielec. W druku.
- RĄCZKOWSKI W., WÓJCIK A., 1994 - Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski arkusz Osielec.
- REGIONALNE perspektywiczne plany rozwoju gospodarki wodnej i ochrony wód, zbiorniki retencyjne w województwie miejskim krakowskim -1978, „Hydroprojekt” Kraków.

- 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.
- RUTKOWSKI J., 1982 - Kruszywa naturalne Karpat i ich przedpola. Zeszyty Naukowe AGH, Geologia, t. 8, z. 4, Kraków.
- SKĄPSKI K., FILO A., KRUK L., PATORSKI L., 1995 - Mapa geologiczno-gospodarczo-sozologiczna gminy Myślenice. Arch. Małopolskiego Urzędu Wojew. Kraków.
- SURMA J., ANTOS H., 1974 - Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców magurskich „Osielec” w kat. A+B+C1. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- SZWAJA Z., 1985 - Dodatek nr 2 do dokumentacji geologicznej złoża piaskowców magurskich „Osielec” z zasobami w kat. A+B+C1. Centr. Arch. Geolog. Państw. Inst. Geolog. Warszawa.
- TURZAŃSKI K. P., WERTZ J., (red), 1995 - Raport o stanie środowiska w województwie krakowskim w 1994 r. PIOŚ, WIOŚ Kraków.
- WIECIECH-KUMIĘGA M., (red), 1995 - Informacja o stanie środowiska w województwie nowosądeckim w 1994 r. PIOŚ, WIOŚ Nowy Sącz.
- ZBIORNIKI ZAPOROWE - jakość wód w 2002 r. Informacja o środowisku i jego ochronie, 2003 - Wojew. Inspekt. Ochr. Środ. w Krakowie.
- ŻYTKO. K., 1989 - Map of tectonic elements of the western outer Carpathians and their foreland scale 1 : 500 000. w: Poprawa D., Nemčok J. (red.), Geological atlas of the western outer Carpathians and their foreland. Państw. Inst. Geolog., Warszawa.