

Metodyka monitorowania nielegalnych wyrobisk na przykładzie powiatów oświęcimskiego i wadowickiego w województwie małopolskim

Tomasz Janicki, Zbigniew Kowalski, Dariusz Siekiera

Opracowanie metodyki monitorowania nielegalnej eksploatacji stanowiło jeden z etapów realizowanego w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie tematu „Centralny monitoring i system wspomaganie działalności administracji geologicznej na szczeblu województw i powiatów”. Celem tego etapu było opracowanie optymalnej (taniej i szybkiej) metody wykrywania przejawów nielegalnej eksploatacji kopalin, która może być stosowana przez administrację geologiczną na szczeblu powiatu. Metoda ta jest oparta na analizie zdjęć satelitarnych, umożliwiających śledzenie dużego obszaru w różnych okresach. Do prac pilotażowych autorzy niniejszego opracowania wytypowali powiaty płoński i ciechanowski w wojew. mazowieckim, gdzie istnieją duże zasoby kruszywa naturalnego związanego z czwartorzędowymi osadami wodnolodowcowymi i lodowcowymi. Spodziewano się tym samym uzyskać znakomity „poligon” do przedstawienia metodyki identyfikacji oraz lokalizacji wyrobisk związanych z nielegalną eksploatacją. Departament Geologii i Koncesji Geologicznych Ministerstwa Środowiska na wniosek Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej zmienił wytypowany pierwotnie teren na powiat oświęcimski z uwagi na jak określono: „ogromną skalę nielegalnego wydobycia w miejscowości Broszkowice”. Dla ograniczenia kosztów zakupu zdjęć satelitarnych jako drugi obszar testowy wybrano sąsiadujący z oświęcimskim powiat wadowicki, co umożliwiło wykorzystanie jednej sceny satelitarnej.

Z analizy danych pozyskanych przez PIG wynika, że spośród 1011 zarejestrowanych w latach 2002-2006 przypadków nielegalnej eksploatacji kopalin, najwięcej rozpoznano ich na terenie województwa wielkopolskiego (179), mazowieckiego (156), warmińsko-mazurskiego (97) i pomorskiego (69). Najmniej stwierdzono w województwie zachodniopomorskim (17), opolskim (19) i małopolskim (21). Z uzyskanych danych wynika, że nielegalna eksploatacja dotyczy głównie kruszyw naturalnych, takich jak piaski i żwiry, w mniejszym stopniu torfów czy łąk ceramicznych (tabela 1).

Tabela 1. Zestawienie ilości zarejestrowanych przypadków nielegalnej eksploatacji kopalni w latach 2002-2006 z podziałem na województwa (za K. Olejniczak, B. Bańkowska-Zajączkowska, 2007).

	Województwo	2002	2003	2004	2005	2006	Ogółem
1	dolnośląskie	11	17	19	15	4	66
2	kujawsko-pomorskie	10	5	7	21	25	68
3	lubelskie	7	13	13	12	14	59
4	lubuskie	6	12	3	2	8	31
5	łódzkie	5	6	12	3	14	40
6	małopolskie	3	1	4	3	10	21
7	mazowieckie	30	19	37	29	41	156
8	opolskie	6	3	6	2	2	19
9	podkarpackie	6	5	7	15	17	50
10	podlaskie	2	15	8	19	9	53
11	pomorskie	12	15	8	15	19	69
12	śląskie	5	3	3	8	9	28
13	świętokrzyskie	8	11	13	15	11	58
14	warmińsko-mazurskie	7	18	26	24	22	97
15	wielkopolskie	29	34	44	41	31	179
16	zachodnio-pomorskie	1	1	4	2	9	17
	Ogółem	148	178	214	226	245	1011

Materiały wyjściowe i ich opracowanie.

Przed opracowaniem metodyki monitorowania nielegalnej eksploatacji założono, że kluczowym zagadnieniem jest informacja o terenie, która powinna spełniać następujące warunki:

1. informacja o aktualnym stanie terenu powinna obejmować jednorazowo cały powiat;
2. pozyskanie informacji powinno trwać nie dłużej niż miesiąc;
3. informacja musi posiadać możliwość aktualizacji przynajmniej raz w roku;
4. budżet starostwa musi „wytrzymać” koszt pozyskania takiej informacji.

Warunki od 1 do 3 są spełnione przez zdjęcia satelitarne, których rozdzielczość, czyli wielkość możliwych do rozpoznania obiektów, jest nie mniejsza niż 20 metrów.

W poniższej tabeli zestawiono dostępne aktualnie na rynku (bądź osiągalne w niedalekiej przyszłości) sceny satelitarne oraz ich zasadnicze parametry.

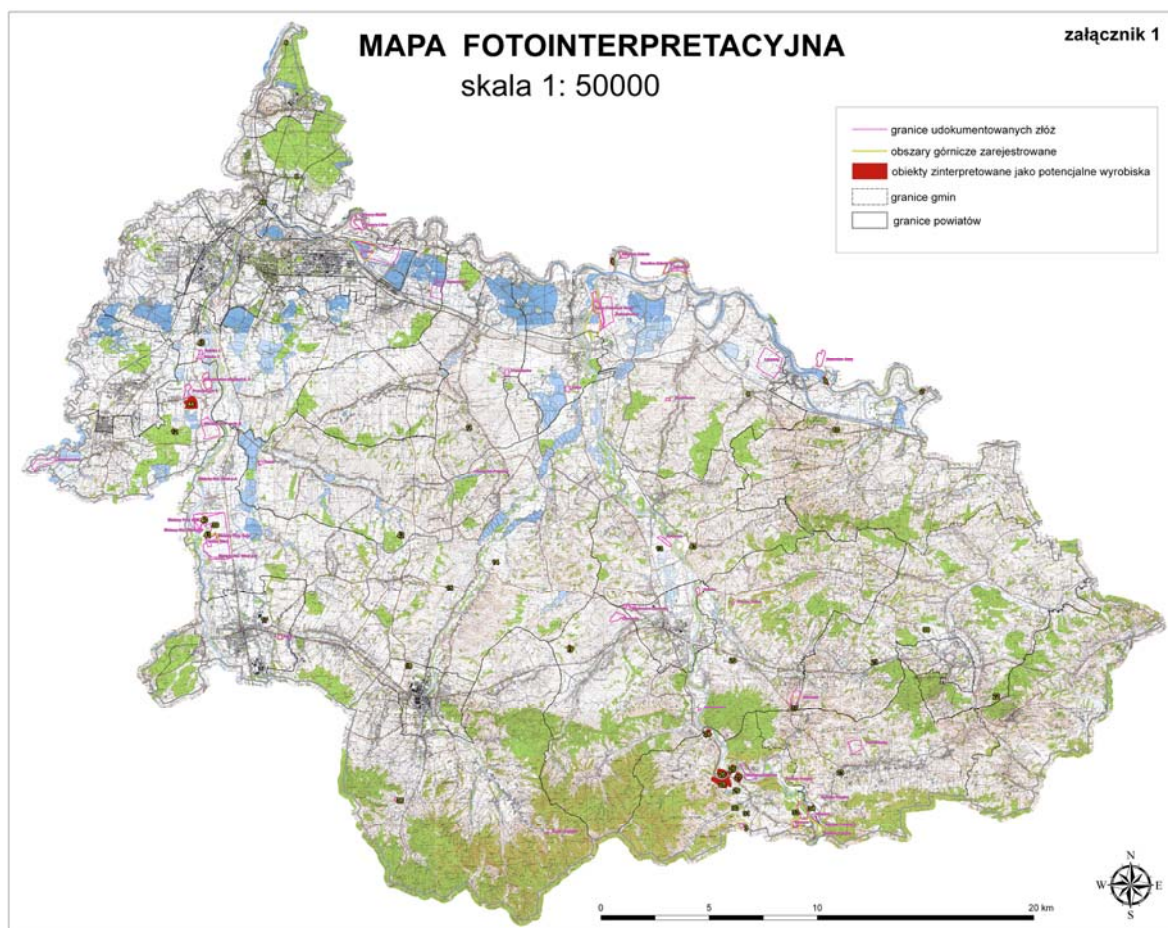
Tabela 2.

Lp.	Satelita	sensor	rozdzielczość [m]	wielkość sceny [km]	cena [USD]
1	IRS	Pan	5	23 x 23	900
2	IRS	Pan	5	70x70	2500
3	IRS	Multi	10-15	70x70	1900
4	IKONOS	Pan	1	11x11	15/km ²
5	IKONOS	Pan-Multi	1	11x11	20/km ²
6	QuickBird	Pan	0,61	16x16	23/km ²
7	QuickBird	Multi	2.4	16x16	25/km ²
8	SPOT 5	Pan	2.5	60x60	6500
9	SPOT 5	Multi	10	60x60	3500
10	GeoEye (od 2008)	Pan	0,4		jeszcze nieznana

Dla niniejszego opracowania wybrano zdjęcie wykonane przez indyjskiego satelitę IRS –P6 o rozdzielczości 10-15 m, co oznacza, iż rozpoznawalne są obiekty o takich wymiarach. Rozdzielczość ta jest wystarczająca do identyfikacji nawet niedużych wyrobisk. Ponadto zdjęcia z tego satelity spełniają warunek nr 4/ wspomniany na wstępie, tj. są najtańszym produktem o wystarczającej jakości. Cena z uwzględnieniem dodatkowych opłat licencyjnych wynosi około 1,20 €/km².

Scena satelitarna pokrywająca oba powiaty została wykonana w dniu 23.09.2005 r. Po rektyfikacji ortofotomapy wykonano jej fotointerpretację, tj. wytypowano obiekty i obszary, które zostały zmienione działalnością człowieka, wskazując na przypuszczalną eksploatację.

Jako podkładu mapowego użyto 17 arkuszy mapy topograficznej w skali 1:25000 w układzie współrzędnych „1965”, które są dostępne w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie. Kompozycję zeskanowanych arkuszy mapy wykonano przy zastosowaniu programu ArcGIS. Korzystając z bazy danych MIDAS na mapę naniesiono kontury udokumentowanych złóż oraz kontury ustanowionych obszarów górniczych (Zał. 1).

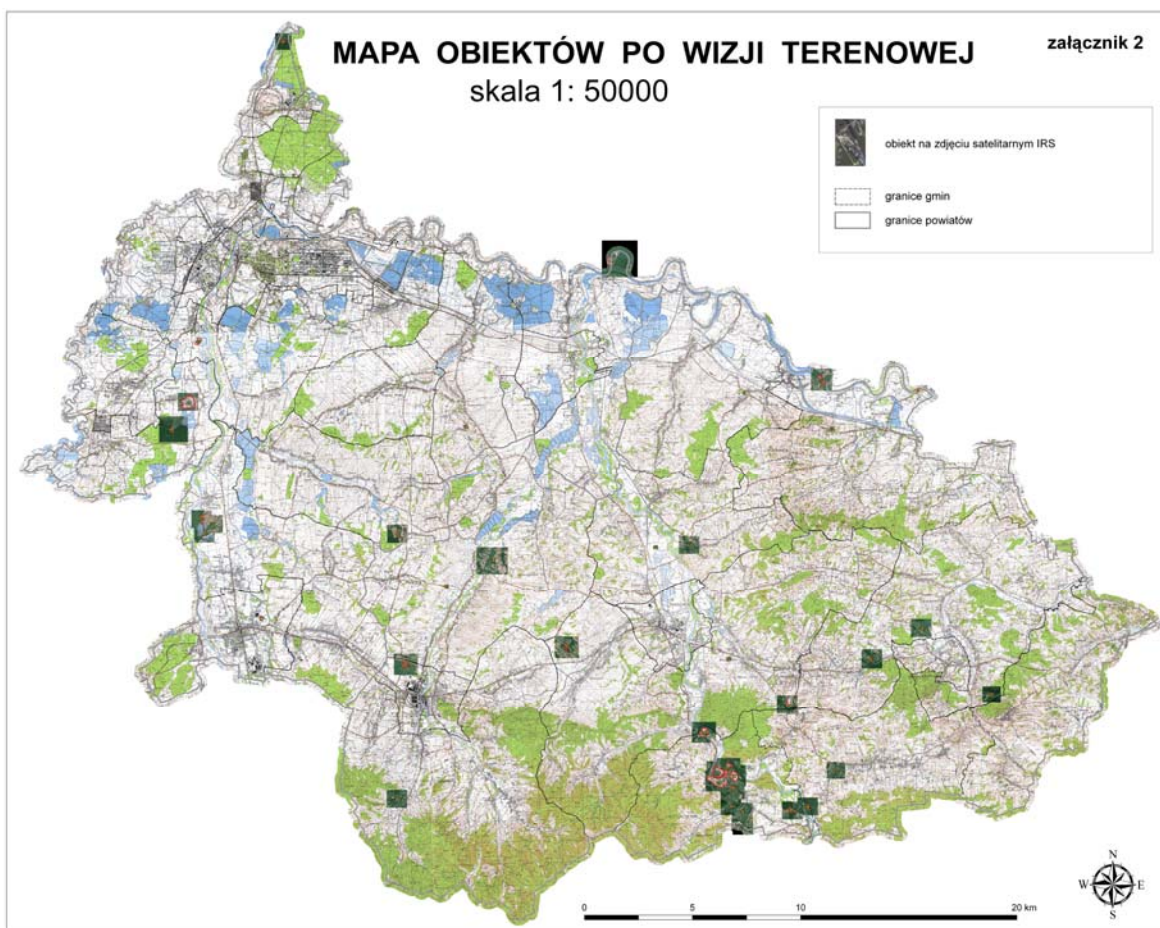


[\[większy format\]](#)

Następnym etapem była wizja terenowa i szczegółowa identyfikacja obiektów wytypowanych na zdjęciu satelitarnym jako potencjalne wyrobiska znajdujące się poza obszarami górniczymi (Zał. 2).

Obiekty wytypowane na zdjęciu zostały zidentyfikowane w terenie jako:

- wysypiska odpadów,
- stare wyrobiska w granicach zniesionych obszarów górniczych;
- tereny budowy: domów, stacji benzynowych, zapór na rzekach,
- budynki o dużych powierzchniach dachów,
- parkingi dla samochodów ciężarowych,
- osuszone stawy.



[\[większy format\]](#)

Część obiektów stanowiły większe powierzchnie nie pokryte roślinnością. W trakcie rekonesansu terenowego nie znaleziono żadnego obiektu, który byłby wyrobiskiem powstałym na skutek nielegalnej eksploatacji. Sygnalizowana przez Ministerstwo Środowiska nielegalna eksploatacja prowadzona w Broszkowicach zaczęła się po 2005 r., gdyż scena satelitarna pochodzi z września 2005 r. i nie dokumentuje eksploatacji, podobnie jak zdjęcie lotnicze z 2004 r. Eksploatacja w tym rejonie została natomiast zarejestrowana na zdjęciu wykonanym przez satelitę IKONOS o rozdzielczości 1 m. Zdjęcie to jest dostępne na stronie internetowej www.zumi.pl i przypuszczalnie pochodzi z kwietnia-maja 2008 r.

Metodyka monitorowania nielegalnych wyrobisk.

Opracowanie niniejsze miało charakter pilotażowy i fakt, iż na jego podstawie nie stwierdzono nielegalnej eksploatacji na terenie wybranych powiatów ma znaczenie drugoplanowe. Chociaż nie pokazano w pełni wszystkich możliwości wskazanej metody, to wydaje się, że jako opracowanie pilotażowe nakreśliło procedurę postępowania zmierzającego do szybkiej

identyfikacji i lokalizacji nielegalnych wyrobisk. Metoda jest nieskomplikowana i wszystkie czynności może wykonać osoba w starostwie powiatowym po odbyciu przeszkolenia w zakresie posługiwania się stosownym oprogramowaniem.

Materiały wyjściowe konieczne do zorganizowania monitorowania nielegalnej eksploatacji na szczeblu powiatowym to:

- zeskanowane mapy topograficzne; skala 1:25 000 jest do tego celu wystarczająca.
- sceny satelitarne pokrywające obszar całego powiatu; satelita IRS posiada wystarczającą rozdzielczość, a jego niewątpliwą zaletą jest przystępna cena. Sceny pozyskane przez satelitę IKONOS posiadają rozdzielczość 1 metra i są znakomitym źródłem informacji, ale przy założeniu, że średniej wielkości powiat zajmuje powierzchnię około 800 km² koszt zdjęcia wyniósłby około 64 tys. zł. Dystrybutor scen satelitarnych dostarcza przetworzone zdjęcia w postaci ortofotomapy satelitarnej. Sceny satelitarne powinny być zrektyfikowane czyli wpasowane do państwowego układu współrzędnych geodezyjnych PUWG 1992.
- oprogramowanie typu GIS tj. ArcGIS firmy ESRI, Geomedia firmy Intergraph, MapInfo firmy Pitney Bowes. Proponuje się zastosowanie oprogramowania MapInfo z uwagi na fakt, że jest to najtańsze oprogramowanie i najbardziej rozpowszechnione w jednostkach administracji państwowej.
- informacje z baz danych Państwowego Instytutu Geologicznego dotyczące konturów udokumentowanych złóż kopalin oraz konturów ustanowionych obszarów górniczych; niniejsza praca pilotażowa pokazała, że konieczne jest także uzyskanie bazy danych o lokalizacji wysypisk odpadów.

Kolejne etapy prac to:

- naniesienie na podkład mapowy konturów złóż, obszarów górniczych i składowisk odpadów;
- fotointerpretacja zdjęć satelitarnych i naniesienie obiektów na podkład mapowy;
- weryfikacja w terenie obiektów znajdujących się poza obszarami górniczymi.

Z uwagi na dostępność zdjęć z coroczną aktualizacją, na obszarze powiatu możliwe jest śledzenie raz w roku zmian w działalności górniczej, w tym nielegalnej eksploatacji.