

*kopaliny okruchowe, wystarczalność zasobów,  
budowa autostrad*

Bogusław BĄK, Alina PIOTROWSKA  
Barbara RADWANEK-BĄK\*

## **WPLYW BUDOWY AUTOSTRAD NA WYDOBYCIE KOPALIN OKRUCHOWYCH ZE ŹRÓDEŁ LOKALNYCH NA PRZYKŁADZIE POZNAŃSKIEGO ODCINKA AUTOSTRADY A-2**

W niniejszej publikacji autorzy starali się odpowiedzieć na pytanie – w jakim stopniu duża inwestycja komunikacyjna, jaką jest budowa autostrady wpływa na gospodarkę zasobami lokalnych złóż kopalin okruchowych, tj. czy i w jakim stopniu są one wykorzystywane oraz na ile ewentualna, wzmożona eksploatacja złóż może wpłynąć na uszczuplenie ich rezerw zasobowych. Analizę przeprowadzono na jednym z ukończonych już odcinków autostrady A-2 Września–Nowy Tomyśl. Mimo częściowej tylko przydatności występujących tu kopalin o przewodze piasków, odnotowano duży, krótkotrwały wzrost aktywności eksploatacyjnej w okresie realizacji ww. inwestycji. Udokumentowano i udostępniło szereg nowych złóż. Z powodu intensywnej eksploatacji wyczerpaniu uległy zasoby kilkunastu złóż, a zasoby kolejnych kilkunastu uległy wyraźnemu zmniejszeniu. Ubytki te zrekompensowało udokumentowanie nowych złóż. Intensywna eksploatacja skutkowałą znacznymi przekształceniami terenu oraz brakiem działań rekultywacyjnych. Zadania te powinny należeć do priorytetów zagospodarowania przestrzennego gmin w okresie po zakończeniu inwestycji.

### **WSTĘP**

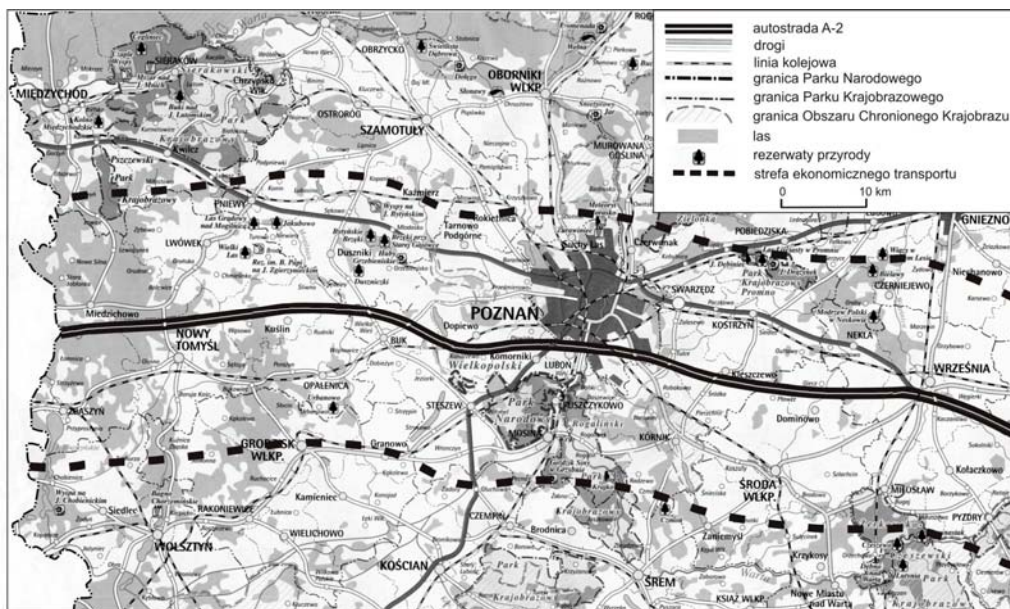
Budowy autostrad i dróg szybkiego ruchu należą do dużych, inwestycji związanych z rozwojem infrastruktury komunikacyjnej o znaczeniu ponadregionalnym. Przedsięwzięcia te wymagają wielu zróżnicowanych prac projektowych i logistycznych. Jedną z kluczowych prac jest ocena bazy zasobowej kopalin niezbędnych do wytworzenia wymaganych na potrzeby budowy ilości surowców drogowych, w szczególności kruszyw mineralnych, pozyskiwanych z kopalin związanych i okruchowych. Dotyczy to zarówno kopalin o wysokich parametrach jakościowych, jak i kopalin o gorszych parametrach, mogących znaleźć zastosowanie do podbudowy dróg lub robót ziemnych. W związku ze wzmożonym zapotrzebowaniem na kopaliny okruchowe można spodziewać się zawsze aktywizacji ich wydobywania w sąsiedztwie budowanej autostrady, zwłaszcza w strefie opłacalnie ekonomicznego transportu.

---

\* Państwowy Instytut Geologiczny.

Województwo wielkopolskie należy w skali krajowej do średnio zasobnych w kopaliny okrucowe. Dysponuje bogatą bazą zasobową kopalin okrucowych, przy czym w bilansie tym zdecydowanie przeważają piaski. Zasoby tzw. kruszywa grubego, są tu deficytowe tak w zakresie ich ilości, jak i jakości. Na potrzeby tak dużej inwestycji, muszą być sprowadzane z dalszych odległości.

Dla potrzeb prezentowanej analizy dokonano oceny bazy zasobowej kopalin okrucowych w pasie terenu oddalonym o około 20 km od osi autostrady, na jej oddanym do użytku kilka lat temu, odcinku od Wrześni do Nowego Tomysła (rys. 1). Oceny dokonano na podstawie opracowywanych w tym czasie arkuszy geosrodowiskowych map Polski [2].



Rys. 1. Przebieg autostrady A-2 między Wrześnią a Nowym Tomysłem  
Fig. 1. The run of the motorway A-2 between Września and Nowy Tomysl

## 1. UDOKUMENTOWANE ZASOBY

Aktualne zasoby bilansowe skalnych kopalin okrucowych (kruszyw naturalnych zwirowo-piaskowych) w województwie wielkopolskim wynoszą ponad 754 mln t (stan na 2007), co stanowi zaledwie 5,02% zasobów krajowych, przy czym większość przypada na piaski [1]. Na omawianym obszarze występują również dalsze perspektywy udokumentowania złóż kruszywa drobnego (piasków i piasków ze zwiirem).

Pod wzgledem liczby udokumentowanych złóż piasków i zwirow województwo to należy do czołówki krajowej – znajduje się tu ich obecnie 754, tj. aż 12,5%. Dominują

złoża małe o zasobach poniżej 1 mln t, w mniejszej liczbie występują złoża o zasobach kilku (rzędu 1–3) mln t, a do rzadkości należą złoża większe.

Występowanie złóż i obszarów perspektywicznych surowcowo związane jest z głównie działalnością lodowca (akumulacyjne moreny czołowe) lub wód lodowcowych (złoża wodnolodowcowe), w mniejszym stopniu reprezentowane są złoża pochodzenia rzeczno – akumulacja rzeczna [3].

Cały wielkopolski odcinek autostrady A-2 o długości 149 km; od Konina do Nowego Tomysła, zbudowano w rekordowym, jak na polskie uwarunkowania okresie czasu, w latach 2001–2004. Został on podzielony na trzy odcinki:

- Konin–Września (47,66 km), oddany do użytku w grudniu 2002 r.,
- Września–Poznań Krzesiny (37,5 km), oddany do użytku w listopadzie 2003 r.,
- Poznań Komorniki–Nowy Tomyśl (50,4 km), oddany do użytku pod koniec października 2004 r.

Ponadto wydzielono odcinek obwodnicy Poznania, o długości 13,3 km, obejmujący punkty Poznań Krzesiny–Poznań Komorniki; jego budowę zakończono we wrześniu 2003 r.

Kulminacja budowy ww. fragmentów autostrady, przypadała więc na lata 2003–2004, szczególnie w 2003 r., jednakże aktywizacja lokalnej przedsiębiorczości, m.in. w zakresie dokumentowanie nowych złóż rozpoczęła się wcześniej (tab. 1).

Ogółem na analizowanym obszarze w latach 1996–2006 znajdowało się od 67 do 130 złóż; łącznie 163 złoża w omawianym okresie, głównie kruszywa piaszczystego. Złoża piasków z domieszką żwirów (9) oraz piasków ze żwirami (8 złóż) występują w tym rejonie sporadycznie.

W latach 1998–2003 zaobserwowano okres wzmożonego dokumentowania złóż, rocznie przybywa ich tu od kilku do kilkunastu obiektów, najwięcej 2001 w roku (15) i 2003 (17). Oczywiście równolegle trwał proces skreślenia wyeksploatowanych złóż z ewidencji zasobów kopalin. Generalnie jednak liczba złóż wzrastała.

Tabela 1

Zmiany liczby złóż i wielkości wydobycia kopalin okruchowych [mln t]  
wokół budowanego odcinka autostrady A-2 Września–Nowy Tomyśl

Wyszczególnienie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
liczba złóż	67	75	88	89	92	104	106	122	125	127	130
przyrost liczby złóż	–	8	13	11	6	15	5	17	9	7	5
ubytek liczby złóż*	–	–	1	9	3	3	3	1	6	5	2
wydobycie	1,66	1,62	2,34	2,09	1,91	1,76	1,57	6,95	2,42	1,41	1,83
zmiana wydobycia		–0,04	+0,72	–0,25	–0,17	–0,15	–0,19	+5,38	–4,53	–1,01	+0,42

\* W wyniku skreślenia z ewidencji zasobów kopalin.

Łączne zasoby złóż kopalin okruchowych w 2001 roku, uznanym za umowny okres rozpoczęcia budowy autostrady, wynosiły tu 94,3 mln t, zaś w 2004 r.; po jej zakończeniu 114,41 mln t. Widać więc, że wzmożone wydobycie nie spowodowało

uszczuplenia lokalnej bazy zasobowej. Zostało ono zrekompensowane udokumentowaniem szeregu nowych (tab. 2). Wśród nich w 2003 roku udokumentowano 5 złóż o zasobach ponad 1 mln t i 2 złoża o zasobach ponad 2 mln t każde, w pozostałej zaś części województwa wielkopolskiego udokumentowano w tym roku jeszcze tylko 2 duże złoża o zasobach ponad 1 mln t, a w 2004 r. duże, jak na analizowany obszar, złożo „Gołuń I” o zasobach ponad 7,4 mln t.

Ubytek ilości zasobów obserwowany w 2005 i 2006 roku był najprawdopodobniej efektem korekty stanu zasobów w wyniku ich rozliczeń po zakończeniu budowy omawianego odcinka autostrady.

Tabela 2

Wielkość udokumentowanych zasobów kopalin [mln t]  
wokół budowanego odcinka autostrady A-2 Września–Nowy Tomyśl

Wyszczególnienie	1995	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
zasoby [mln t]	63,02	83,05	95,12	94,30	106,61	109,99	114,41	112,05	110,61
zmiany zasobów*	–	+20,03	+12,07	–0,82	+12,31	+3,38	+4,42	–2,36	–1,44

\* W wyniku wydobycia kopalin i przyrostu zasobów wskutek udokumentowaniem nowych złóż.

## 2. EKSPLOATACJA KOPALIN OKRUCHOWYCH

Aktywizacja eksploatacji kopalin w związku z realizowaną inwestycją drogową może przejawiać się poprzez okresowy wzrost:

- wydobycia jednostkowego z czynnych złóż,
- liczby nowo udokumentowanych i udostępnionych do eksploatacji złóż.

Zgodnie z kalkulacją ekonomiczną dotyczy to w szczególności złóż zlokalizowanych w niewielkim oddaleniu od realizowanej budowy, czyli w tzw. strefie ekonomicznej odległości transportu. Odległość tę dla surowców masowych, a więc takich, dla których koszty transportu w zasadniczy sposób rzutują na ceny surowca, oszacowano na około 20 km od miejsca ich podaży [4, 5].

Jest oczywistym, że kopalina i surowiec z niej wytworzony muszą spełniać jakościowe wymagania przyjętych rozwiązań technicznych. Powszechnie występujące na analizowanym terenie złoża piasków mogą dostarczyć głównie asortymentów surowca do wykonywania robót ziemnych oraz podbudowy dróg, a tylko w niewielkim zakresie do wykonania budowli betonowych i elementów nawierzchni. Ważniejsze wymagania dla piasków odnośnie ich przydatności przy budowie inwestycji drogowych przedstawia tabela 3.

Analiza podaży i popytu surowców budowlanych i drogowych pod kątem poszczególnych odbiorców jest trudna, a oszacowanie to ma niemal zawsze charakter przybliżony. Wpływają na to trudności w pozyskaniu dokładnych danych handlowych od producentów i odbiorców oraz duże zróżnicowanie działających na rynku podmiotów gospodarczych.

Jednoznaczne wyodrębnienie surowców przeznaczonych do budowy rozpatrywanego odcinka autostrady nie jest łatwe również z uwagi na możliwości ich zbycia dla potrzeb różnorodnych prac budowlanych. Jest to szczególnie trudne w pobliżu dużych aglomeracji miejskich, w tym przypadku Poznania. Dodatkowym utrudnieniem jest fakt, że lata 2003–2006 to czas notowanego w całym kraju ożywienia w budownictwie, co znalazło odzwierciedlenie w krajowych statystykach eksploatacji kopalni okruchowych (tab. 4).

Informacje o zmianach poziomu wydobycia ze złóż analizowanego obszaru jednoznacznie wskazują na gwałtowny i krótkotrwały, bo przypadający właśnie na 2003 rok boom, tj. 6,949 mln t. Wyższy od przeciętnej, ale już znacznie niższy niż w rekordowym 2003 r. poziom wydobycia (2,421 mln t), odnotowuje się również w roku 2004. Wzrost ten wyraźnie pokrywa się z postępem budowy autostrady, a towarzyszy mu zagospodarowanie kilkunastu nowo udokumentowanych złóż.

Tabela 3

Przydatność kruszyw żwirowo-piaszczystych i piaszczystych do budowy dróg i warstw bitumicznych nawierzchni

Rodzaj kopaliny	Przydatność	Ograniczenia i warunki
piaski grubo, średnio i drobnoziarniste	dolne warstwy nasypów poniżej strefy zamarzania	piaski pylaste lub gliniaste, pyły piaszczyste – w miejscach izolowanych, suchych lub zabezpieczonych od wód gruntowych i powierzchniowych
pyły piaszczyste		—
piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 15$		—
piaski próchnicze		do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przez zawilgoceniem
piaski i żwiry, żwiry	górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	żwiry i pospółki gliniaste pod warunkiem ulepszenia ich spoiwami np. cementem
piaski grubo i średnioziarniste		piaski pylaste i gliniaste pod warunkiem ulepszenia ich spoiwami np. cementem
pyły piaszczyste		pod warunkiem ulepszenia ich spoiwami np. cementem
piasek gat. 1, 2	warstwy bitumiczne nawierzchni	drogi o kat. ruchu KR 1 lub KR 2
żwir i mieszanka kl. I i II		
piasek gat. 1, 2	warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego	drogi o kat. ruchu KR 1 lub KR 2
żwir i mieszanka kl. I i II		
żwir i mieszanka kl. I i II		
piasek gat. 1, 2	materiały do podbudowy z betonu asfaltowego	drogi o kat. ruchu KR I do KR 6
żwir i mieszanka kl. I i II		drogi o kat. ruchu KR 1 lub KR 2

Tabela 4

Wydobycie kruszyw naturalnych żwirowo-piaskowych w Polsce  
i w województwie wielkopolskim [mln t]

Wyszczególnienie	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Polska	62,59	69,02	72,58	86,98	88,44	73,11	66,72	78,97	81,40	99,97	116,7
Wielkopolska	5,01	5,97	6,19	6,82	7,08	5,24	5,41	11,75	7,18	14,22	8,21
udział [%]	8,0	8,6	8,5	7,8	8,0	7,2	8,1	14,9	8,8	14,2	7,0

Źródło: [1]

Można wymienić kilkanaście złóż, w których w 2003 roku odnotowano jednorazowy, bardzo wysoki poziom wydobywania. Najjaskrawszym przykładem jest tu złożo piasku „Nekielka”; udokumentowane w 1997 roku i niezagospodarowane do 2003 roku. W 2003 roku wydobyto tu 1718 tys. t piasku, a więc niemal całość udokumentowanych zasobów (1858 tys. t), po czym w następnym roku złożo skreślono z ewidencji zasobów kopalni. Innymi przykładami mogą być złoża: „Borówko”, udokumentowane w latach 1990., dostarczające średnio około 30 tys. t /r piasku, aż do 2003 roku z wydobywaniem 429 tys. t oraz „Borówko I”, udokumentowane w 1998 r., złożo rezerwowe do 2003 roku; po udostępnieniu tym roku dostarczyło 848 tys. t piasku. W następnych latach obydwie złoża pozostały praktycznie nieeksploatowane, mimo posiadanych koncesji i zasobów; odpowiednio 593,3 tys. t i 3117,6 tys. t. Incydentalny, duży wzrost poziomu wydobywania w 2003 roku wykazano ze złóż: „Batorowo”, „Ceradz Dolny”, „Cieśle II”, „Chmielinko”, „Gierłatowo LK”, „Komorniki I”, „Rybojedzko”, „Rybojedzko KR” i „Sanniki”. Rozpoczęcie eksploatacji z już udokumentowanych złóż, jak również sam proces dokumentowania odbywały się wówczas bardzo szybko. Dotyczyło to również poprzedzającego postępowania koncesyjnego, zwłaszcza w przypadku niewielkich złóż. Stąd możliwość szybkiego reagowania podażą na potrzeby odbiorców.

Wzrost wielkości wydobywania praktycznie nie dotyczył złóż rozpoznanych jako złoża pospółek. Spośród udokumentowanych na rozpatrywanym obszarze 17 złóż zawierających zwiększony udział frakcji grubej, 6 wyeksploatowano bowiem już przed 2001 r., 4 udokumentowano dopiero w latach 2003–2004, a 7 pozostało przez cały czas jako złoża rezerwowe. Parametry jakościowe udokumentowanego w nich kruszywa grubego odbiegały w większości przypadków od oczekiwań wykonawcy robót autostradowych.

Skoncentrowana w krótkim okresie czasu bardzo intensywna eksploatacja wielu złóż może przyczynić się do zmian krajobrazowych oraz negatywnych oddziaływań na środowisko. Część z nich (hałas, zanieczyszczenie powietrza, uciążliwość związane z wzmożonym ruchem samochodowym) miała charakter krótkotrwały i uległa znacznemu ograniczeniu po zakończeniu budowy autostrady. Natomiast w miejscach koncentracji wydobywania, gdzie w czasie jego trwania, teren przypominał czynny plac budowy, został on częściowo zmieniony. Wobec tak dużego tempa wydobywania

było bowiem możliwości równoczesnego, systematycznego prowadzenia prac zabezpieczających, osłonowych, czy rekultywacyjnych. Rewitalizacja terenów poeksploatacyjnych jest więc pilnym zadaniem w następnych kilku latach. Tereny takie odpowiednio przygotowane, ze względu na swą korzystną lokalizację i wyłączenie ich z produkcji rolnej, mogą przyciągać potencjalnych inwestorów. Sprzyja temu obecność w wielu miejscach zbiorników wodnych (dawne akwenty eksploatacyjne), których umiejętne wkomponowanie w otoczenie, znacznie podnosi walory terenu.

### 3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Na podstawie przeprowadzonych analiz można potwierdzić, fakt, że realizacja dużych inwestycji drogowych i infrastrukturalnych znacząco wpływa na aktywizację działalności wydobywczej kopalin okruchowych, szczególnie na obszarach pozostających w strefie jej ekonomicznie uzasadnionego transportu. Duże inwestycje infrastrukturalne stanowią zawsze element aktywizacji gospodarczej regionów, generując m.in. nowe miejsca pracy.
2. Związane z nią wzmożone zapotrzebowanie na różnorodne asortymenty surowców drogowych powoduje, że wykorzystywane są głównie kopaliny o słabszych parametrach jakościowych, które dotychczas wykorzystywane były w niewielkim stopniu. W omawianych przypadkach dotyczy to pospolitych piasków budowlanych i drogowych, używanych do podbudowy dróg, jako masy ziemne, a tylko częściowo do innych celów.
3. Wzrost zapotrzebowania i wydobycia powoduje uszczuplenie lokalnej bazy zasobowej, rekompensowane dokumentowaniem i włączaniem do eksploatacji nowych złóż. Powodowało to sięgnięcie do perspektyw surowcowych i intensyfikację prac poszukiwawczo-rozpoznawczych.
4. Rozpoznawanie i dokumentowanie nowych złóż i ich przygotowanie do udostępnienia wpływa również na zmianę stosunków własnościowych terenu oraz niekiedy na lokalne rynki surowcowe. Zauważa się, że w przypadku kopalin pospolitych (tu piasków), powszechnie występujących na danym terenie, zintensyfikowana ich eksploatacja na ogół nie wywołuje trwałego deficytu ani w skali lokalnej, ani regionalnej. Zagrożenie takie może wystąpić w przypadku ograniczenia dostępności złóż i obszarów perspektywicznych, stanowiących naturalne zaplecze dla rozwoju lokalnego przemysłu wydobywczego.
5. Ważnym problemem związanym z krótkotrwałą, ale masową skalą wydobycia i jego dużym tempem jest pozostawienie zawsze po jego zakończeniu dużych, nieuporządkowanych terenów poeksploatacyjnych. Ich rewitalizacja powinna być bezwzględnie egzekwowana od przedsiębiorców górniczych i stać się jednym z priorytetów zagospodarowania przestrzennego. Tereny takie po odpowiedniej adaptacji mogą przyciągać potencjalnych inwestorów.

6. Doświadczenia dotyczące wykorzystania bazy zasobowej kopalin okrucowych oraz środowiskowe na analizowanym odcinku autostrady A-2 należy wykorzystać podczas prowadzenia tego typu analiz w innych regionach kraju, w szczególności tam, gdzie warunki geologiczne występowania złóż tych kopalin są podobne.

#### LITERATURA

- [1] PIOTROWSKA A., *Kruszywa naturalne*, [w:] *BILANS zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce za lata 1996–2006*. PIG, Warszawa, 1997–2007.
- [2] *Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1:50 000, arkusze: Buk, Duszniki, Lwówek. Poznań, Swarzędz, Psary, Pobiedziska, Mosina, Września, Sęszew, Środa Wielkopolska, Nowy Tomyśl, Grodzisk Wielkopolski*, PIG, Warszawa 2006.
- [3] SILIWOŃCZUK Z., *Geologiczno-złożowe warunki występowania kruszywa naturalnego w Polsce*. Pr. Inst. Geol. 113, s. 5–69, 1985.
- [4] STRYSZEWSKI M., *Metoda bilansowania popytu z produkcją w regionach eksploatacji surowców skalnych na przykładzie kruszyw drogowych*, Zesz. Nauk. AGH. Górnictwo, 162, s. 3–87, 1993.
- [5] STRYSZEWSKI M. (red.), *Programowanie eksploatacji i zagospodarowania terenów pogórnicznych złóż kruszywa naturalnego w dolinach rzek karpaccich na przykładzie Karpat Zachodnich*, Ucz. Wyd. Naukowo-Dyd. s. 5–28, AGH Kraków 2006.

#### THE EFFECT OF MOTORWAY BUILDING ON AGGREGATE ROCK MATERIAL MINING FROM LOCAL RESOURCES

The presented paper shows some results of the estimation of natural aggregate raw material indicated resources, mainly sands, in the area, where a motorway A-2 sector (Września–Nowy Tomyśl) was built. The mineral reserve base and the output tendencies were shown. It was noted intensive increasing of the output from several local mineral deposits. In this time many new deposits were documented. The reserve base of natural aggregates seems to be partly renewed and changed, causing activity of geological research in the perspective areas. The main problem connected with intensive exploitation is to revitalize the post mining areas as quickly as possible.