

WPŁYW BUDOWY AUTOSTRAD I DRÓG SZYBKIEGO RUCHU NA POZIOM WYDOBYCIA POSPOLITYCH KOPALIN SKALNYCH W POLSCE

THE EFFECT OF MOTORWAY BUILDING ON COMMON ROCK RAW MATERIAL RESOURCES AND MINING IN POLAND

BOGUSŁAW BĄK¹, ALINA PIOTROWSKA², BARBARA RADWANEK-BĄK¹

Abstrakt. Artykuł jest poświęcony wielowątkowej tematyce związanej z gospodarką kopalinami skalnymi użytkowymi do produkcji kruszyw mineralnych, wykorzystywanych przy budowie i modernizacji sieci drogowej – w szczególności autostrad w Polsce. Przeprowadzona analiza krajowej bazy zasobowej tych kopalin wskazuje na duży potencjalny stan ich rezerw w skali krajowej, przy równoczesnym deficycie w wielu jego regionach. Spowodowane jest to nierównomiernym rozmieszczeniem geograficznym złóż. Coraz większym problemem jest ograniczenie dostępności złóż, wynikające z wymogów ochrony środowiska, planowania przestrzennego i powiązania własności złóż z własnością terenów. Ze względu na wysokie koszty transportu, w regionach deficytowych korzysta się z surowców importowanych oraz wykorzystuje się surowce zastępcze (np. w centralnej Polsce kruszywa mineralne z nadkładu złóż węgla brunatnego) lub kopaliny o niższej jakości. Szczegółowe analizy wykonane na wybranych odcinkach autostrad wskazują, że budowa taka pociąga za sobą aktywizację gospodarczą całego regionu. Uszczuplenie zasobów kopalin pospolitych jest rekompensowane wzmożonym dokumentowaniem nowych złóż i poszukiwaniem perspektyw surowcowych. W odniesieniu do krótkotrwałej, ale masowej eksploatacji kopalin pospolitych, pilnym zadaniem jest rewitalizacja terenu.

Słowa kluczowe: pospolite kopaliny skalne, wyczerpywanie zasobów, infrastruktura komunikacyjna, budowa autostrad.

Abstract. Presented paper is dedicated to several aspects of rock raw material management and production of natural crushed aggregates used in road building. The analysis of domestic basis of mineral raw material shows the theoretically huge amount of those in the whole country scale, but high insufficiency in the regional and local scale. The reason of such situation is unequal spatial distribution of the mineral deposits as well as growing restrictions of those availability and mining limited by environmental protection, land use planning and the related ownership rights. Also because the high cost of the raw material transportation the part of demand is covered by import or substitutes (for example in the central Poland natural aggregates coming from lignite deposits overburden). Detailed analysis made for chosen motorway sections show the general development of the whole region involved in a building. Decrease of common mineral commodity is balanced by increase of new deposits and growth of geological research. There is a necessity of multilevel activity to minimize negative impact caused by fast and large scale exploitation.

The recognition of mineral deposits is the component of general knowledge of geology of Poland. The costs of regional reconnaissance and preliminary prospecting should be covered from public funds. Their results can be presented to investors for detailed exploration and mining.

Key words: crushed stones, sand and gravel, mineral resources, output, motorways construction.

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Karpacki, ul. Skrzatów 1, 31-560 Kraków; e-mail: boguslaw.bak@pgi.gov.pl, barbara.radwanek@pgi.gov.pl

² Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; e-mail: alina.piotrowska@pgi.gov.pl

WSTĘP

Duże inwestycje infrastruktury komunikacyjnej, w szczególności budowa autostrad oraz rozbudowa i modernizacja dróg szybkiego ruchu, stanowią jeden z ważnych elementów rozwoju gospodarczego kraju. Duży zakres prac konstrukcyjno-budowlanych i wzmoczone tempa ich realizacji, wyznaczone przez termin mistrzostw piłkarskich Euro 2012, stanowią wyzwanie nie tylko dla inwestorów i wykonawców, ale również dla władz samorządowych i administracji

państwowej oraz służby geologicznej. Zabezpieczenie odpowiedniej bazy zasobowej na realizację tych inwestycji oraz ocena skutków środowiskowych wzmoczonej eksploatacji złóż należy do zadań Państwowej Służby Geologicznej. Celem niniejszego artykułu jest syntetyczne omówienie problemów gospodarki złożami kopalin pospolitych w kontekście budowy autostrad w Polsce.

ZAPOTRZEBOWANIE NA SKALNE SUROWCE DROGOWE I ROZWÓJ INFRASTRUKTURY DROGOWEJ W LATACH 2009–2012

W latach 2004–2009 obserwowano znaczny wzrost tempa realizacji budowy autostrad. Dotyczy to w szczególności autostrady A1, na odcinku Gdańsk–Nowe Marzy (ok. 90 km) oraz autostrady A2, której dość długie odcinki zbudowano w krótkim jak na Polskie warunki czasie: w la-

tach 2001–2004 odcinek Konin–Poznań–Nowy Tomyśl (149 km), a w latach 2004–2006 odcinek Konin–Wartowice–Emilia–Stryków (Łódź) (103 km). Na lata 2009–2012 przewiduje się kumulację prac i realizację kilku nowych fragmentów autostrad (fig. 1, tab. 1). Niezależnie od tego,

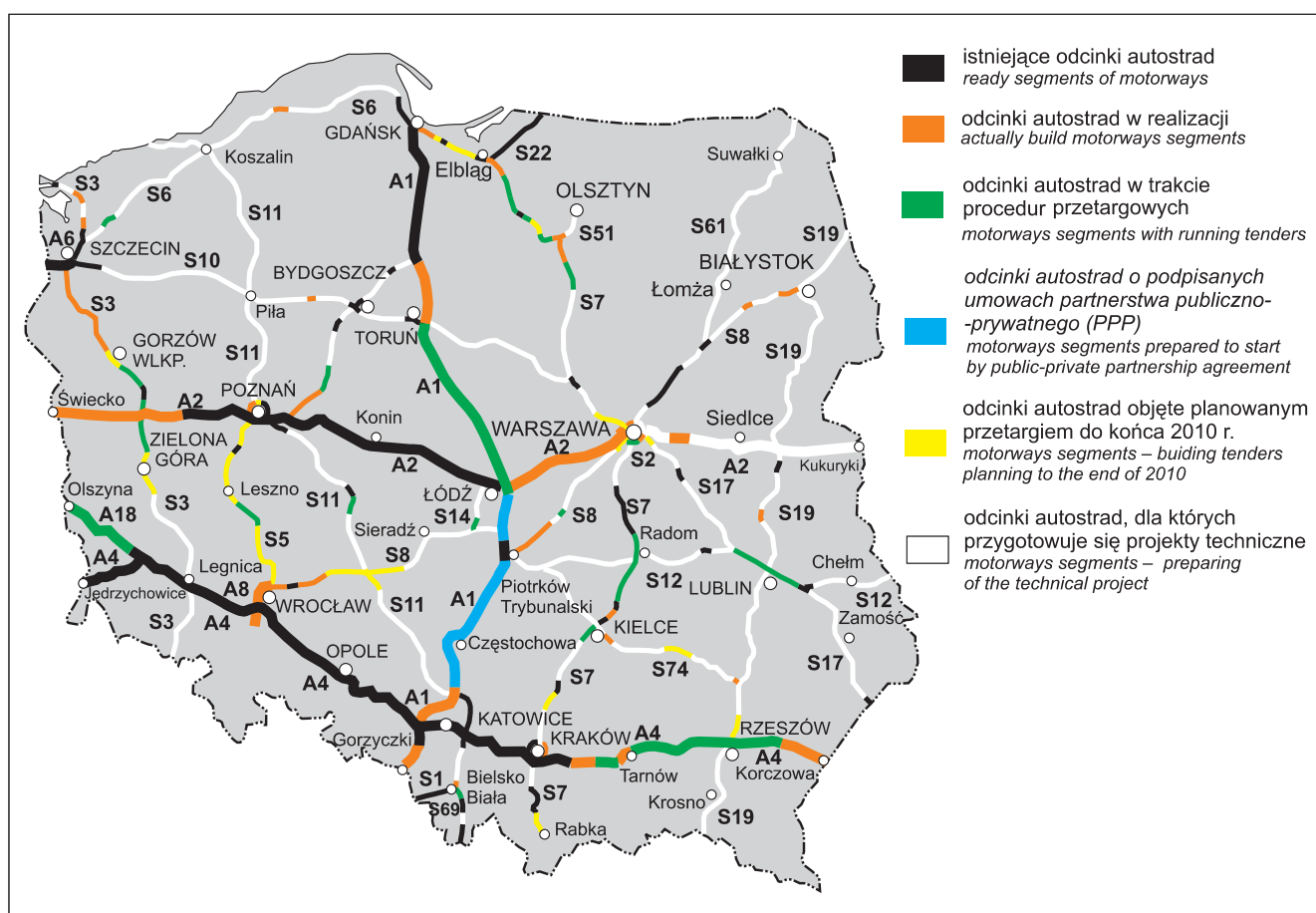


Fig. 1. Planowana sieć autostrad i dróg szybkiego ruchu w Polsce (źródło: GDDKiA, www.gddkia.gov.pl)

Planned motorways and express roads net in Poland (source: GDDKiA, www.gddkia.gov.pl)

Tabela 1

Orientacyjne zapotrzebowanie surowców skalnych na 1 km autostrady
Estimated rock raw material demand during the motorway building (pro 1 km)

Lp.	Asortyment robót	Gęstość warstwy	Nowa autostrada			Przykładowe zastosowanie surowców				
			autostrada A2 Konin–Stryków			piasek	pospółka	żwir	kruszywo łamane ze żwirów	kruszywo łamane ze skał litych
			min.	max.	średnio					
			[t/m ³]	[tony]			[%]			
1	warstwa mrozoochronna	2,000	12 199	47 032	26 279	65	do 100*	35		
2	podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie	2,200	0	0	0	15			65	do 65
3	podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie	2,225	15 804	21 351	17 285	15			do 85	do 100
4	stabilizacja cementem	2,100	8 096	19 353	13 700	70		30		
5	chudy beton	2,100	0	0	0	50				
6	podbudowa asfaltowa	2,425	7 846	11 268	9 211	10			do 90	
7	warstwa wiążąca	2,455	5 288	7 083	5 970				do 90	
8	warstwa ściernalna	2,565	518	845	705				do 15	do 90
9	warstwa ściernalna z SMA	2,600	2 337	2 918	2 585				do 15	do 90
10	nasypy	1,800	33 635	256 276	113 888	100				
11	beton konstrukcyjny	2,450	2 818	4 778	3 597	20				
12	pale żwirowe	2,000						100		
13	pale wielkich średnic:	2,450								
14	600 × 2198 m	2,450				20				
15	800 × 1827 m	2,450				20				
16	100 × 527 m	2,450				20				

* przy punkcie piaskowym poniżej 65%
sand point below 65%

Tabela 2

Planowany harmonogram budowy autostrad w latach 2008–2012 (źródło: GDDKiA, www.gddkia.gov.pl)

A schedule of motorways building in Poland in 2008–2012 (source: GDDKiA, www.gddkia.gov.pl)

Numer autostrady	Nazwa odcinka	Długość [km]	Lata realizacji
1	2	3	4
A1	Nowe Marzy–Toruń	62,4	2008–2011
A1	Toruń–Kowal	63,9	2009–2011
A1	Kowal–Kotliska	45,0	2010–2012
A1	Kotliska–Stryków	30,0	2010–2012
A	Stryków–Pyrzowice	180,0	2009–2014
A1	Pyrzowice–Piekary Śląskie	16,1	2009–2011
A1	Piekary Śląskie–Sośnica	26,1	2009–2011

Tabela 2 cd.

1	2	3	4
A1	w. Sośnica –Bełk	15,4	2007–2009
A1	Bełk– Gorzyczki	32,4	2007–2010
A2	Nowy Tomyśl– Świecko	105,9	2009–2011
A2	Stryków–Konotopia (Warszawa)	91,0	2010–2012
A2	obwodnica Mińska Mazowieckiego	20,8	2009–2011
A4	obwodnica Wrocławia	35,4	2008–2011
A4	Szarów–Tarnów	56,9	2009–2011
A4	Tarnów–Rzeszów	68,3	2009–2012
A4	obwodnica Rzeszowa	10,0	2009–2011
A4	Rzeszów–Jarosław	40,7	2010–2012
A4	Jarosław–Radymno	25,0	2009–2011
A4	Radymno–Korzowa	22,0	2009–2011
A18	Olszyna–Golnice	70,0	2009–2012

czy inwestycje te zostaną zrealizowane w terminie, muszą one mieć wcześniej opracowaną logistykę zaopatrzenia w odpowiednie surowce drogowe. Znajomość wielkości zapotrzebowania (ilość surowców skalnych na 1 km autostra-

dy) i wymagania jakościowe są podstawą do planowania przez wykonawców zaopatrzenia w odpowiednie asortymenty surowcowe (tab. 2).

KRAJOWA BAZA SUROWCOWA SKALNYCH KOPALIN DLA DROGOWNICTWA I ICH WYDOBYCIE

SKAŁY ZWIĘZŁE

Do budowy infrastruktury komunikacyjnej wykorzystuje się głównie kruszywa łamane produkowane z różnych rodzajów skał zwięzłych, zaliczanych do grupy złóż kamieni łamanych i blocznych (dawniej budowlanych i drogowych). Około 90% wydobycia z tej grupy skał wykorzystywane jest do produkcji kruszyw łamanych.

Złoża kamieni łamanych i blocznych skoncentrowane są w południowej i południowo-zachodniej części Polski (fig. 2). Dominujące znaczenie w bilansie krajowym mają złoża województwa dolnośląskiego, grupujące 53% zasobów geologicznych wszystkich typów skał i odpowiednio 93 i 97% skał magmowych i metamorficznych. Dostarczają one ok. 47–54% (50% w 2008 r.) łącznego wydobycia i (34–36% krajowej produkcji kruszyw łamanych; Galos, 2009). Z regionu tego pozyskuje się różnorodne skały, zwłaszcza te o właściwościach najkorzystniejszych do produkcji kruszyw drogowych: bazalty, melafiry, granity, gabra, porfiry,

gnejsy, amfibolity, migmatyty, a także piaskowce, dolomity i wapienie. Udział bogatego w złoża skał zwięzłych, głównie wapieni i dolomitów, województwa świętokrzyskiego wynosi odpowiednio 21,5% – zasoby geologiczne, 20–28% (w 2008 r. 27,5%) – wydobycie i 21–23% – produkcja kruszyw łamanych, wykazując tendencję rosnącą. Ważną rolę odgrywa również województwo małopolskie, grupujące ok. 12% ogólnokrajowych zasobów, głównie piaskowców karpaccich i innych skał osadowych: wapieni i dolomitów, a także pojedyncze, ale duże, zagospodarowane złoża skał magmowych: diabazów i porfirów (zasoby ok. 221 mln t, wydobycie w 2008 r. 1,5 mln t). Udział tego województwa w ogólnokrajowym wydobyciu skał zwięzłych kształtuje się na poziomie 11–15%, (w 2008 10,6%), a w produkcji kruszyw łamanych jest rzędu 21–22%. Mniejszą rolę w ogólnokrajowym bilansie odgrywają województwa śląskie i opolskie (udział w ogólnokrajowych zasobach odpowiednio: 4,6 i 1,2%, w wydobyciu 5,6 i 4–5%, a w produkcji kruszyw łamanych 10–11 i 3–5%).

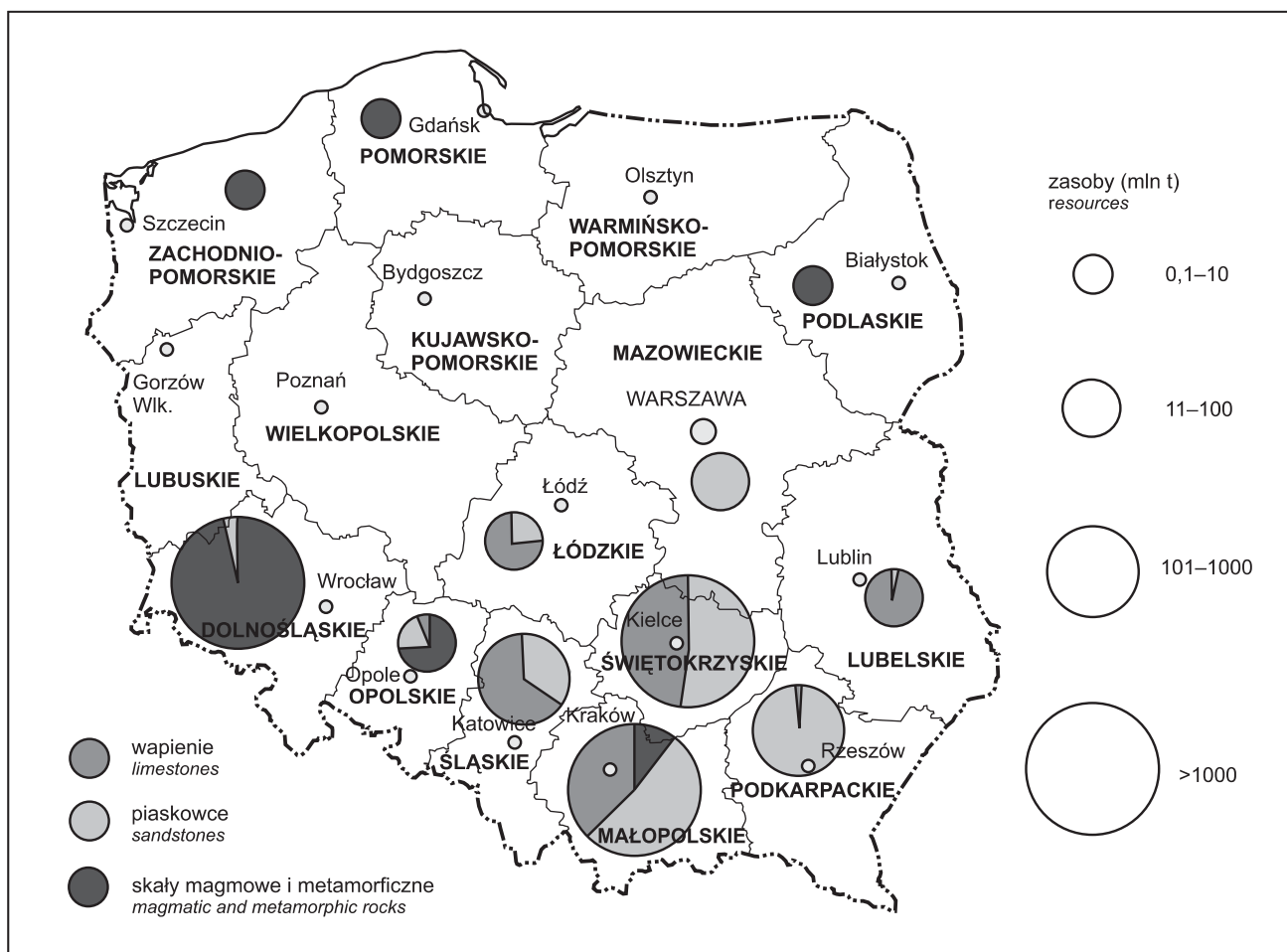


Fig. 2. Rozmieszczenie zasobów kopalin związanych w Polsce (źródło: Bilans..., 2008)

Distribution of compact rock mineral commodities resources in Poland (source: Bilans..., 2008)

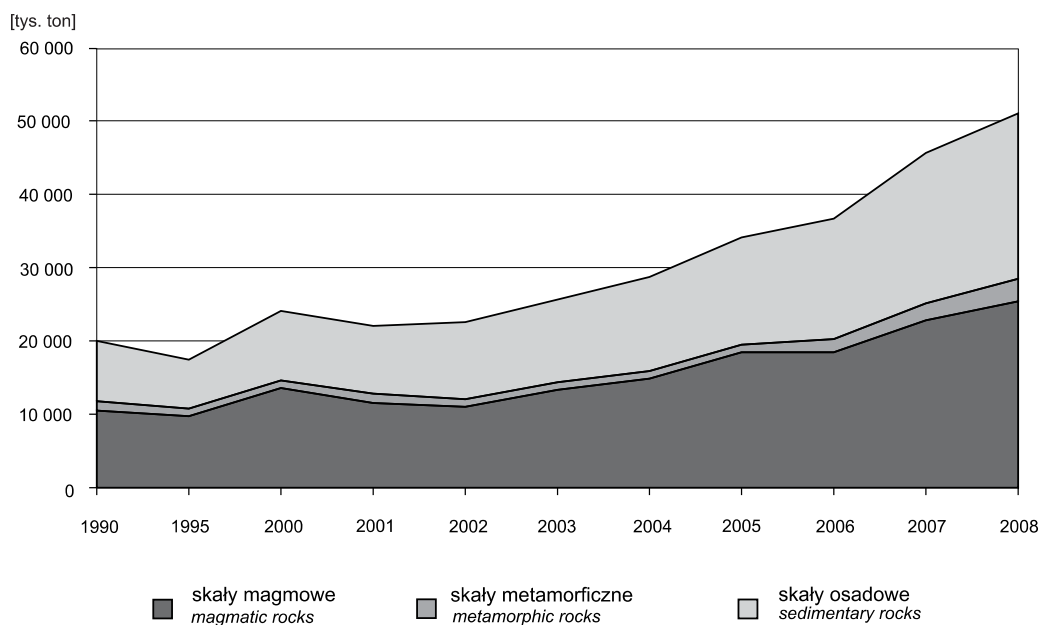


Fig. 3. Wydobycie kamieni budowlanych i blocznych w Polsce w latach 2000–2008 (źródło: Bilans..., 2008)

Dimension and crushed stones output in Poland in 2000–2008 (source: Bilans..., 2008)

Wydobycie skał zwięzłych w ostatnim dziesięcioleciu wykazywało trend wzrostowy. W roku 2000 przekroczyło 24 mln t, aby po krótkotrwałym spadku, o ok. 2 mln t, w latach 2001–2002 intensywnie rosnąć do rekordowego poziomu 51 mln t w 2008 r. (fig. 3). Najważniejszą przyczyną tak dużego wzrostu wydobywania było ożywienie w realizacji dużych inwestycji infrastrukturalnych, spowodowane w znacznej mierze wzrostem uzyskanych przez Polskę środków finansowych z Unii Europejskiej (Fundusz Spójności, Fundusz Rozwoju Gospodarczego), wieloletnimi programami operacyjnymi (Infrastruktura i środowisko, Rozwój Polski wschodniej) i lepszą efektywnością ich wykorzystywania.

Intensywność szczypania zasobów złóż jest zróżnicowana. Najbardziej dynamicznie eksploatowane są bazalty, wykorzystywane w całości, podobnie jak melafiry, wyłącznie do produkcji kruszyw łamanych. Obecnie czynnych jest 25 kopalń bazaltów, z których łączne wydobycie surowca przekracza 9 mln t, 3 duże kopalnie melafirów dostarczają ok. 3 mln t surowca skalnego, a ponad 40 mniejszych kopalń granitów – ok. 5 mln t (ok. 70% do produkcji kruszyw łamanych). Skały metamorficzne, głównie amfibolity, w niewielkim stopniu serpentynity, gnejsy i migmatyty wykorzystywane były dotychczas w niezadowalającym stopniu. U uruchomienie nowoczesnej, największej w kraju kopalni amfibolitu i migmatytu w Pilawie Górnej pozwoli zapewne zmienić te proporcje. Już w 2008 r. dostarczyła ona 1,25 mln t surowca.

Udział skał osadowych w ogólnym wydobywaniu skał zwięzłych kształtował się w ostatnim dziesięcioleciu na poziomie 43–45% (44,3% w 2008 r.). Najwięcej, bo ok. 32% przypada na dolomity i wapienie, znacznie mniej, bo tylko 12% na piaskowce. Inne rodzaje skał osadowych mają podrzędne znaczenie. Wydobycie jest skoncentrowane głównie w regionie świętokrzyskim, w którym czynnych jest kilkanaście kopalń wapieni, dolomitów i piaskowców. W Karpatach (województwa: małopolskie, podkarpackie i śląskie) czynnych jest 6 dużych, 25 średniej i małej wielkości kamieniołomów, a w regionie dolnośląskim i środkowej Polsce ok. 30, w większości małych kopalń. Kruszywa łamane wapienne pozyskiwane są również w coraz większym stopniu ze złóż wapieni wydobywających je głównie dla potrzeb przemysłu cementowego i wapienniczego.

SKAŁY LUŻNE – PIASKI I ŻWIRY

Drugą grupą surowców skalnych wykorzystywanych w drogownictwie są naturalne skały okruchowe – piaski i żwiry. Ich występowanie w Polsce jest powszechne, ale nierównomierne. Przyczyną tego zróżnicowania są czynniki genetyczne, wpływające na sposób powstawania serii złożowych i generujące zróżnicowanie wielkości i warunków geologiczno-górnictwowych złóż oraz jakości kopaliny. W Polsce występują cztery główne typy genetyczne złóż piasków

i żwirów: lodowcowe, wodnolodowcowe, rzeczne i morskie. Wyróżnia się kilka stref surowcowych, o zbliżonych warunkach geologiczno-złożowych: strefę Nizy Polskiego z obszarami północnym i wyżyn środkowopolskich, karpacką i sudecką (Siliwończuk, 1985).

Ze względów jakościowych znaczenie mają głównie kruszywa o wysokiej zawartości frakcji żwirowej, dobrych parametrach fizykomechanicznych i odpowiednim składzie mineralnym (reaktywność alkaliczna). Występują one w południowej części kraju (doliny Bobru i Dunajca) oraz na północnym-wschodzie (Suwalszczyzna). Do celów pomocniczych, jako tzw. masy ziemne, używa się również kopalni o gorszych parametrach surowcowych, nawet niespełniających obowiązujących kryteriów. Rozmieszczenie geograficzne złóż piasków i żwirów przedstawiono na figurze 4, a tendencje zmian ich zasobów i wydobywania na figurze 5.

Wydobycie piasków i żwirów w ostatnim dziesięcioleciu wykazywało trend wzrostowy. W roku 2000 przekroczyło 88 mln t, w latach 2001–2002 odnotowano spadek rzędu 20 mln t. Zarówno dobra koniunktura w budownictwie oraz wzrost zapotrzebowania na surowce skalne, związany z rozbudową infrastruktury drogowej spowodował intensywny wzrost wydobywania piasków i żwirów w 2008 roku do rekordowego poziomu 150 mln ton.

Wielkość udokumentowanych zasobów obu analizowanych grup surowców skalnych w skali krajowej nie wykazywała znaczących ubytków, a w latach 1990–2008 wzrosła nawet w zauważalny sposób: kamienie – od 8,2 do 9,2 mld t w 2008 r., a piaski i żwiry z 12,4 do 15,6 mld t.

Specyfika geograficznego rozmieszczenia złóż jest jednak przyczyną ich deficytu w niektórych regionach kraju – skał zwięzłych w województwach centralnej, północnej i wschodniej Polski oraz kruszyw, tzw. grubych w centralnych i wschodnich regionach kraju.

Szczegółowa analiza bazy zasobowej województwa podkarpackiego, wykonana pod kątem potrzeb budowy autostrady A4 i drogi szybkiego ruchu S19 (Bąk, Radwanek-Bąk, 2008) wykazała, że możliwości pozyskania kruszyw łamanych (wyłącznie na bazie piaskowców) oraz kruszyw żwirowych są bardzo ograniczone. Przyczyną jest zarówno nieregularne rozmieszczenie złóż (złoża piaskowców grupują się w południowej, karpackiej części województwa podkarpackiego, a złoża żwirowo-piaskowe głównie w dolinach rzek: Sanu, Wisłoki, a w mniejszym stopniu Wisłoka, Jasiołki i Ropy), jak i ograniczone możliwości ich zastosowania spowodowane zróżnicowanymi i nie zawsze dobrze rozpoznanymi parametrami jakościowymi kopalni (zwłaszcza w złożach udokumentowanych w przeszłości). Istotnym elementem ograniczającym wykorzystanie zasobów kopalni jest także duża konfliktowość złóż i rozdrobnienie własności gruntowej. W regionie podkarpackim istnieje więc deficyt dobrej jakości kopalni, stanowiących bazę do produkcji surowców koniecznych do budowy autostrad.

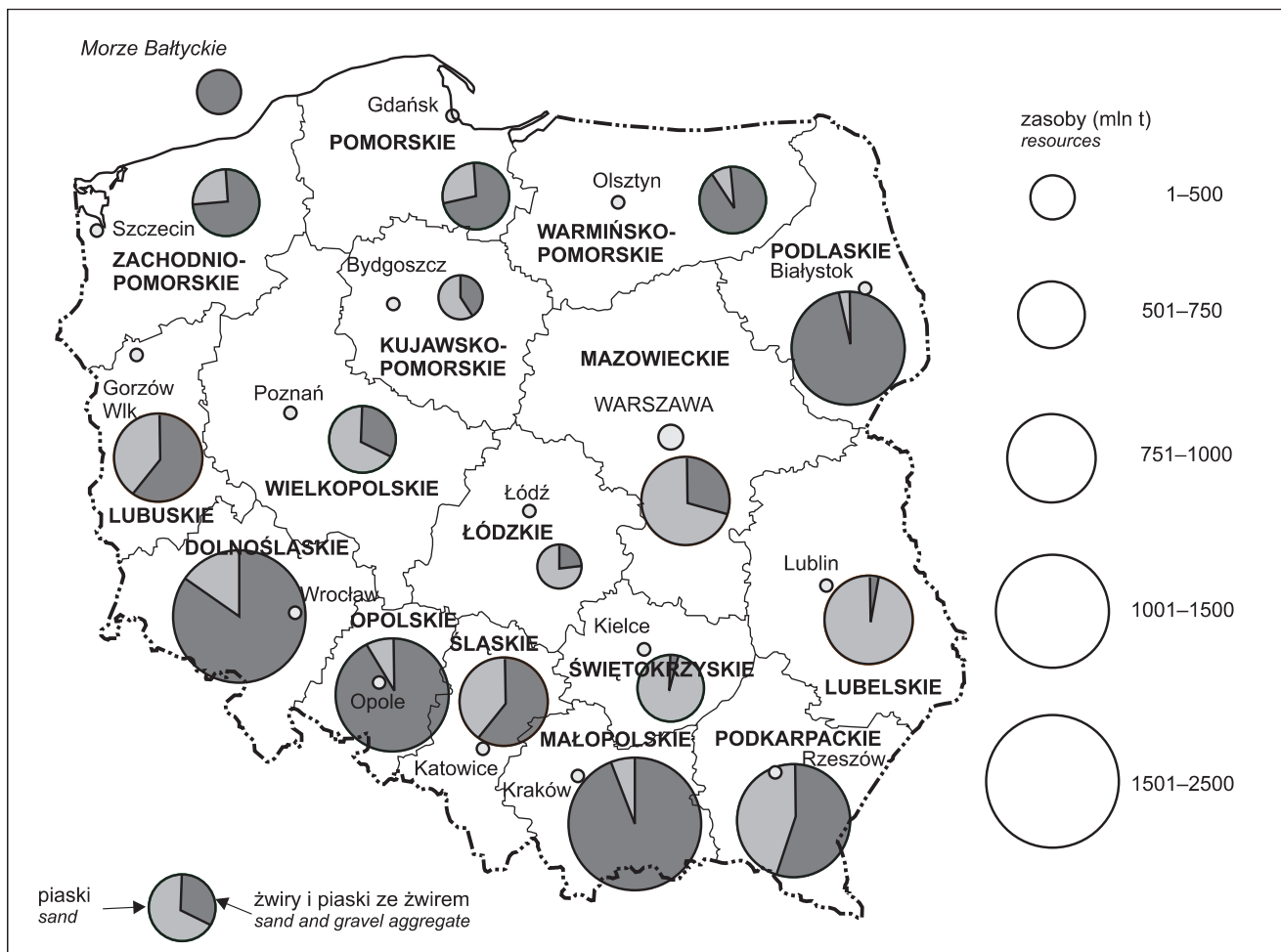


Fig. 4. Rozmieszczenie zasobów kopalin luźnych w Polsce (źródło: Bilans..., 2008)

Distribution of natural aggregates resources in Poland (source: Bilans..., 2008)

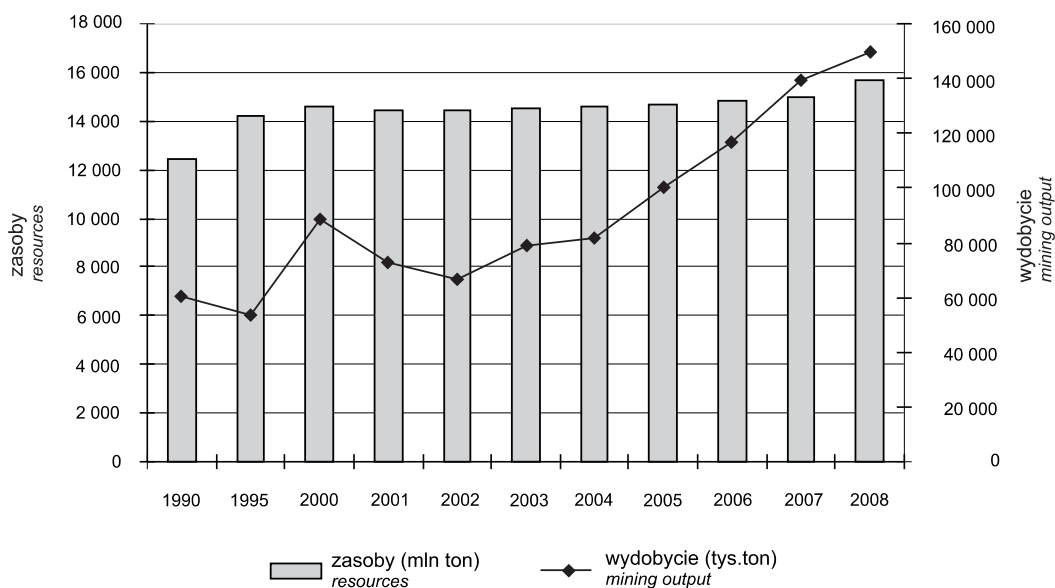


Fig. 5. Wydobywanie piasków i żwirów w Polsce w latach 2000–2008 (źródło: Bilans..., 2008)

Natural aggregates output in Poland in 2000–2008 (source: Bilans..., 2008)

ŹRÓDŁA ALTERNATYWNE ³

Pokrycie zapotrzebowania na surowce na obszarach deficytowych wymaga transportu na dużą skalę. Ze względu na wysokie koszty, niską efektywność i uciążliwość transportu samochodowego dla środowiska i ludności (nasilenie ruchu – emisja spalin, niszczenie dróg, zagrożenia bezpieczeństwa drogowego) preferowanym rozwiązaniem jest transport kolejowy. Nie jest on jednak wykorzystywany w zadowalającym stopniu. Koszty transportu kruszyw łamanych na długie dystanse stanowią poważny problem dla inwestorów. Przykładowo, koszt transportu samochodowego 1 t kruszywa łamanego wysokiej jakości, z Dolnego Śląska na rynek warszawski (np. na potrzeby budowy autostrad A1 lub A2), przekracza zazwyczaj 40 zł, a do Trójmiasta – nawet 60 zł (Galos, 2009). Zmusza to do poszukiwania źródeł alternatywnych. Najkorzystniejszym z punktu widzenia wymagań jakościowych rozwiązaniem jest pozyskanie kruszyw łamanych z importu. Gorszym, choć również stosowanym, jest wykorzystanie surowców o zazwyczaj niższej jakości. Skutkuje to koniecznością remontu autostrad niemal zaraz po ich wybudowaniu (np. odcinek Poznań–Nowy Tomyśl).

Import kruszyw łamanych na rynek polski obserwuje się od 1999 r. (incydentalnie w latach 80. XX w.), przy czym w ostatnich latach widać wyraźną tendencję jego wzrostu. W roku 2008 osiągnął on już 5,0 mln t, co jest wielkością zauważalną w porównaniu do wielkości podaży krajowej (ok. 10%). Kruszywa łamane wysokiej jakości do północnej Polski sprowadzane są drogą morską z Norwegii i Szwecji, a także z Niemiec, Wielkiej Brytanii, Finlandii. Do regionów Polski centralnej, a zwłaszcza wschodniej, pewne ich ilości, (rzędu kilkaset tysięcy ton w skali roku), sprowadza się drogą lądową z Ukrainy – z Wołynia, który z powodzeniem można nazwać zagłębiem surowców skalnych – bazaltów, diorytów i granitów. Na Śląsk kruszywo łamane sprowadza-

ne jest z Czech (z przygranicznych kopalń), a na Podkarpacie ze Słowacji. Obserwowane kierunki dostaw omawianych surowców do Polski wyraźnie wskazują na wykorzystywanie mechanizmów tzw. renty geograficznej, tj. powiązania kosztów transportu z odległością źródeł surowców od miejsca ich zbytu. Relacje cenowe są na tyle korzystne, w stosunku do oferowanych surowców krajowych, że powodują opłacalność takiego importu. Podobne problemy dotyczą transportu wysokiej jakości kruszyw żwirowo-piaszczystych. Wyraźnie zaznacza się rozwój importu surowców dobrej jakości z regionów przygranicznych: Niemiec, Czech, Słowacji i Ukrainy. W przypadku surowców niższej jakości preferowane jest pozyskiwanie ich ze złóż położonych blisko miejsc inwestycji, np. w odległości do 20 km od trasy przebiegu budowanej drogi lub autostrady.

Uzupełnieniem kruszyw mineralnych, produkowanych ze źródeł naturalnych są kruszywa sztuczne produkowane z żużli hutniczych i odpadów pogórnictwa, których produkcja osiąga ok. 10 mln t/r. (Bilans..., 2002–2006).

Do prac związanych realizacją inwestycji drogowych wykorzystuje się również kopaliny towarzyszące, pochodzące z nieudokumentowanych nagromadzeń w nadkładzie złóż węgla brunatnego, np. z kopalni Bełchatów, z której w 2008 r. (z pola Bełchatów i Szczerców) pozyskano: 11 tys. t granitów, 10 tys. t kwarcytów oraz 165 tys. t wapieni, 176 tys. t piasków, 20 tys. t pospółki.

W wyniku spowolnienia gospodarczego, spowodowanego światowym kryzysem finansowym odczuwalnym w wielu branżach, przy jednoczesnym zmniejszeniu zapotrzebowania na surowce, np. w budownictwie mieszkaniowym, wzrasta zapotrzebowanie na surowce skalne w związku z intensyfikacją rozbudowy infrastruktury drogowej. W następnych latach przewiduje się więc utrzymanie rosnącego trendu wydobywania kopaliny skalnych, a nawet wzrostu jego dynamiki.

WYDOBYCIE KOPALIN LUŻNYCH ZE ŹRÓDEŁ LOKALNYCH

Preferencje wykorzystania surowców ze źródeł lokalnych, położonych w pobliżu planowanych autostrad, powodują konieczność przeprowadzenia szczegółowej analizy bazy surowcowej. Skłaniają także do obserwacji, czy i w jakim stopniu spodziewana intensyfikacja eksploatacji może spowodować istotne, trwałe uszczuplenie zasobów kopaliny skalnych. Analizy takie przeprowadzono dla ukończonych fragmentów autostrady A2, Września–Nowy Tomyśl i Konin–Łódź (węzeł autostradowy Stryków). Pierwszy z nich budowano w latach 2001–2004, ale aktywizację lokalnej przedsiębiorczości, m.in. w zakresie dokumentowania nowych złóż, zaobserwowano już kilka lat wcześniej (Bąk i in., 2009). Obydwa odcinki autostrad leżą w regionach deficy-

towych dla złóż kopaliny żwirowo-piaszczystej i dość ubogich w kruszywo piaszczysto-żwirowe wysokiej jakości. W najbliższej odległości od w/w odcinków autostrady znajduje się tylko kilka złóż skał przydatnych do produkcji kruszyw łamanych: Teofilów i Dęborszycza (chalcedony), Sławno (wapienie). Ponieważ złoża te charakteryzują się niską jakością surowca, to główny ciężar dostaw pochodził z bardziej odległych regionów kraju. Ważnym aspektem jest więc również transport. Najkorzystniejszym ze względu na odległość transportu w przypadku odcinka poznańskiego był region dolnośląski, a w przypadku odcinka Konin–Stryków również region świętokrzyski lub krakowski. Wysokiej jakości kruszywo bazaltowe (niezbędne np. do wykonania warstw ściernych

³ Materiały pozyskiwane drogą importu, a więc źródła poza krajem lub surowce sztuczne i kopaliny towarzyszące

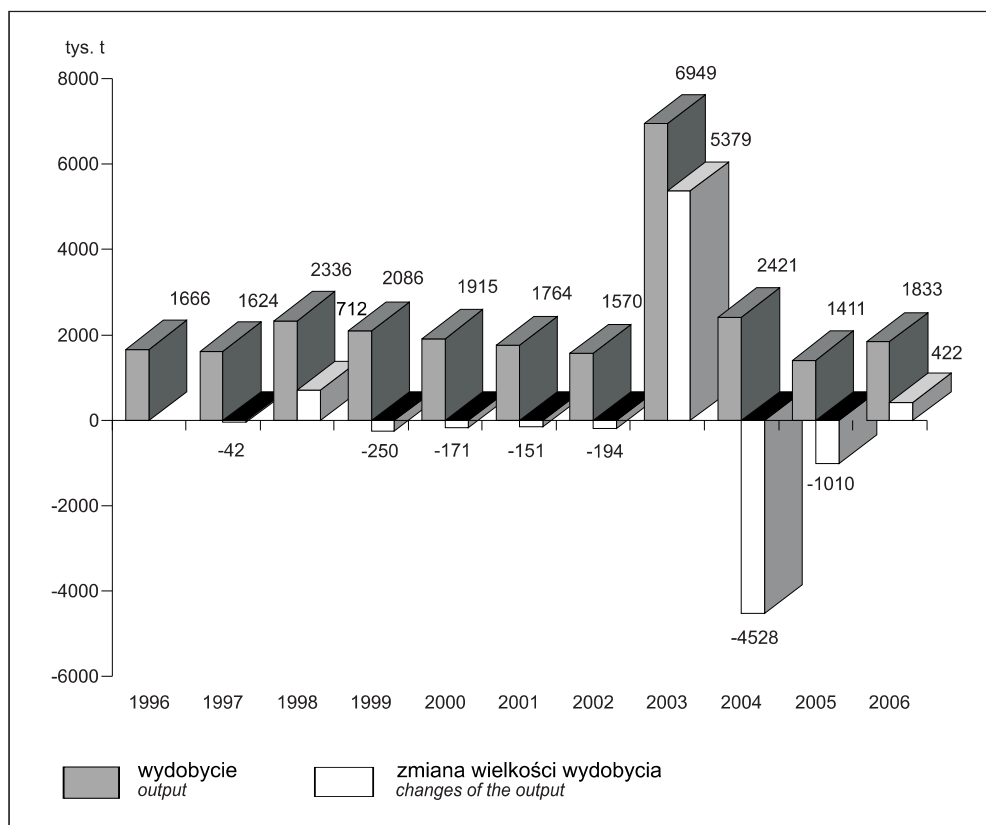


Fig. 6. Zmiany wielkości wydobycia piasków i żwirów wokół budowanego odcinka autostrady A2 na odcinku Września–Nowy Tomyśl

Changes in the natural aggregates output from mineral deposits located near the A2 motorway segment Września–Nowy Tomyśl

dróg) pochodziło z Opolszczyzny, ze złóż Rutki, Ligota Tułowicka i Gracze. Istotnym uzupełnieniem materiałów do budowy (1,5 mln t), zwłaszcza na odcinku Konin–Stryków były również kruszywa produkowane w kopalni węgla brunatnego Adamów (złóża Koźmin i Władysławów).

Występujące na analizowanym terenie złoża piasków lub piasków z niewielką domieszką żwirów mogą dostarczyć surowca głównie do wykonywania robót ziemnych oraz podbudowy dróg, a jedynie w ograniczonym stopniu do wykonania elementów nawierzchni lub budowli betonowych (mosty, wiadukty, przepusty). Mimo tego odnotowano znaczny wzrost (a w 2003 r. skokowy wzrost) wydobycia prawie ze wszystkich złóż położonych w strefie ekonomicznego transportu w stosunku do lokalizacji omawianej autostrady (fig. 6). Przykładem może być złoża piasku Nekielka, udokumentowane w 1997 r. (1,86 mln t zasobów bilansowych) i udostępnione do eksploatacji w 2003 r. W ciągu jednego roku wydobyto z niego 1,72 mln t surowca, a więc niemal całe jego zasoby, po czym w 2004 r. złożo skreślono z ewidencji zasobów kopalni. Podobnych, choć nie tak spektakularnych przykładów, jest więcej.

Wzrost zapotrzebowania na różnorodne asortymenty surowców skalnych, stosowanych w drogownictwie i towarzysząca mu aktywizacja wydobycia oraz poszukiwania nowych złóż, powoduje zainteresowanie złożami perspektywicznymi. Ważne znaczenia ma także weryfikacja dawnych opracowań surowcowych, które były wykonywane w latach 70. i 80. XX w. Prace dokumentacyjne dotyczyły zwłaszcza złóż centralnej części kraju. Były one nastawione głównie na poszukiwanie kruszywa grubego, a więc nagromadzeń osadów o zwiększonej ilości frakcji żwirowej. Przykładem może być opracowanie z 1975 r., które powstało z inicjatywy Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych oraz Centralnego Urzędu Geologii „Programu poszukiwań złóż kruszywa naturalnego w województwie warszawskim” znanego jako „Żwir dla Warszawy” (Gientka i in., 2008).

Powszechnie występujące piaski traktowane były podrzędnie. Zazwyczaj nie przeprowadzano ich badań, a obszary ich występowania określano jako negatywne. Obecnie, obszary takie wydają się być perspektywiczne. Zmieniły się bowiem metody eksploatacji i uszlachetniania urobku,

technologie produkcji różnych asortymentów materiałów drogowych oraz realia gospodarcze, a obecność dużych inwestycji budowlanych spowodowała zainteresowanie kopalniami o niskich parametrach jakościowych lub takimi, które wykorzystywano dotychczas w mniejszym stopniu. Sprostanie temu zapotrzebowaniu wymaga reinterpretacji i weryfikacji dawnych badań, a często też ich uzupełnienia, umożliwiającego rzetelną aktualizację. Na tym tle, szczegól-

nie ważny staje się, sygnalizowany już wielokrotnie, problem malejącej dostępności do obszarów złożowych i perspektywicznych (Radwanek-Bąk, 2008; Nieć, Radwanek-Bąk, 2009). Stanowi to kolejny argument za ochroną zasobów kopalni. W szczególności powinna skłonić gospodarzy terenów do dbałości o zachowanie dostępności obszarów perspektywicznych, nawet jeżeli dotyczy to kopalni pospolitych o znaczeniu lokalnym.

WNIOSKI

1. Budowa autostrad i dróg ekspresowych nie wpływa znacząco i w sposób trwały na uszczuplenie bazy zasobowej kopalni skalnych, wykorzystywanych jako źródło różnych asortymentów kruszyw drogowych. Ubytek zasobów jest rekompensowany dokumentowaniem i zagospodarowywaniem nowych lub rezerwowych złóż. Dotyczy to zarówno złóż kopalni zwięzłych, jak i okrucowych.

2. W dłuższej perspektywie czasowej mogą wystąpić niedobory surowców, spowodowane ograniczonymi perspektywami surowcowymi kopalni skalnych i malejącą dostępnością obszarów o znaczeniu surowcowym (złóża i obszary perspektywiczne). Zagrożenia te dotyczą przede wszystkim skał zwięzłych (np. bazaltów), o ograniczonym zasięgu występowania i ograniczonych zasobach. Ze względu na wysoką jakość i nierównomierne rozmieszczenie geograficzne złóż, zapotrzebowanie na produkowane z nich kruszyw łamanych wykazuje stały trend wzrostowy.

3. Dla pospolitych kopalni okrucowych: piasków i żwirów odnotowuje się gwałtowny, ale zazwyczaj krótkotrwały wzrost wydobywania na obszarach leżących w strefie ich ekonomicznego transportu, w stosunku do lokalizacji dużej inwestycji infrastrukturalnej. W tym przypadku, łatwiej jest zrekomensować ich zasoby dokumentowaniem i zagospodarowywaniem nowych złóż, choć źródła zagrożeń ich niedoboru pozostają takie same.

4. Zagrożenia niedoborem lub deficytem surowców oraz aktywizacja poszukiwań i dokumentowania złóż stanowią argument za ochroną zasobów kopalni. Dotyczy to w szczególności dbałości gospodarzy terenu o zachowanie dostępności obszarów perspektywicznych, nawet kopalni pospolitych o znaczeniu lokalnym.

5. Duże zapotrzebowanie na zróżnicowane asortymenty surowców są przyczyną wzrostu wykorzystania kopalni pospolitych o słabszych parametrach jakościowych oraz tych, na które był dotychczas mniejszy popyt.

6. Ze względu na wysokie koszty transportu kruszyw drogowych (łamanych) wysokiej jakości, należy spodziewać się wzrostu ich importu z blisko położonych obszarów przygranicznych Polski, zwłaszcza z Ukrainy i krajów skandynawskich oraz rozwoju wykorzystania surowców zastępczych (tzw. kruszyw sztucznych).

7. Realizacja dużych inwestycji infrastrukturalnych wpływa znacząco na aktywizację działalności wydobywczej na obszarach leżących w strefie ich ekonomicznego transportu, jak również na ożywienie gospodarcze takich terenów.

8. Wzrost zapotrzebowania na kopaliny pospolite i poszukiwanie nowych złóż skłaniają do weryfikacji i aktualizacji dawnych opracowań złożowych ukierunkowanych głównie na poszukiwanie kopalni o wysokiej zawartości frakcji żwirowej.

9. Przekształcenia krajobrazu, a niekiedy zmiany stosunków wodnych w wyniku wzmożonej eksploatacji kopalni, zwłaszcza okrucowych, wymagają prac zabezpieczających i rekultywacyjnych. Egzekwowanie ich wykonania leży głównie w gestii gospodarzy terenu – władz samorządowych. Tereny takie, po odpowiedniej adaptacji, mogą przyciągnąć potencjalnych inwestorów. Sprzyja temu korzystna lokalizacja (bliskość dróg) i dokonane wcześniej tzw. odrolnienie gruntów.

LITERATURA

- BAK B., RADWANEK-BAK B., 2008 — Baza zasobowa kruszyw naturalnych województwa podkarpackiego pod kątem budowy autostrady A-4 i drogi szybkiego ruchu S-19. *Pr. Nauk. Inst. Gór. PWroc.*, **121**: 13–18.
- BAK B., PIOTROWSKA A., RADWANEK-BAK B., 2009 — Wpływ budowy autostrad na wydobywanie kopalni okrucowych ze źródeł lokalnych na przykładzie poznańskiego odcinka autostrady A-2. *Pr. Nauk. Inst. Gór. PWroc.*, **125**: 11–18.
- BILANS gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2004–2008. IGSMiE PAN, Kraków.
- BILANS zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce: 1990–2008. Państw. Instyt. Geol., Warszawa.
- GDDKiA — strona internetowa: <http://www.gddkia.gov.pl>.
- GALOS K., 2009 — Zmiany na rynku kruszyw naturalnych łamanych w Polsce po 2000 r. *Pr. Nauk. Inst. Gór. PWroc.*, **125**: 45–61.

- GIENTKA M., MIDAK A., SILIWOŃCZUK Z., 1980 — Ocena Bazy surowcowej kruszywa naturalnego w otoczeniu aglomeracji warszawskiej (Podsumowanie wyników akcji „Żwir dla Warszawy”). Centr. Arch. Geol., Państw. Inst. Geol., Warszawa.
- NIEĆ M., RADWANEK-BAK B., 2009 — Wykorzystanie złóż kopalin w Polsce a zagrożenia bezpieczeństwa surowcowego kraju. *Prz. Geol.*, **57**: 7, 591–600.
- PIOTROWSKA A., 2009 — Złóża naturalnych piasków i żwirów, zasoby, wydobycie, obrót międzynarodowy. *Sur. Masz. Bud.*, **4**: 8–12.
- RADWANEK-BAK B., 2008 — Dostępność terenów złóżowych jako podstawowy warunek racjonalnej gospodarki złóżami. *Górn. Odkr.*, **50**, 2/3:19–24.
- SILIWOŃCZUK Z., 1985 — Geologiczno-złóżowe warunki występowania kruszywa naturalnego w Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, **113**.
- SZRAJBER W., 2005 — Orientacyjne zapotrzebowanie na materiały budowlane do budowy autostrad. *W: Trendy w okresie ostatniego dziesięciolecia w wydobyciu, zasobach oraz eksporcie i imporcie kruszyw w Polsce w perspektywie zapotrzebowania na te surowce przy budowie dróg i autostrad.* Centr. Arch. Geol. Państw. Inst. Geol., Warszawa.