

## Kruszywa naturalne w Małopolsce i Podkarpaciu

■ **Dorota Łochańska, Łukasz Machniak**, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Katedra Górnictwa Odkrywkowego, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica

Górnictwo surowców skalnych obejmuje w całej Polsce wydobycie bardzo zróżnicowanej grupy surowców mineralnych, od bardzo zwięzłych i zwięzłych po surowce okruczowe i ilaste. Podstawową grupę surowców skalnych stanowią kopaliny do produkcji kruszyw naturalnych, znajdujących zastosowanie m.in. w budownictwie i drogownictwie. Do tych kopaliny zaliczyć należy głównie piaski i żwiry oraz kamienie łamane i bloczne. Kopaliny te zalegają w 8008 złożach, a ich zasoby bilansowe wynoszą ponad 26 mld t. Ok. 16% zasobów znajduje się w złożach położonych w Małopolsce i na Podkarpaciu.

### Wprowadzenie

Województwa małopolskie i podkarpackie obejmują prawie 10% powierzchni Polski, a ludność żyjąca w ich granicach stanowi 14% ludności kraju. Są to regiony (głównie Małopolska) o długiej tradycji górniczej, której korzenie sięgają XIII i XIV w. Górnictwo wciąż jest ważną gałęzią gospodarki tych regionów, choć metody eksploatacji i rodzaje pozyskiwanych surowców zmieniały się w ciągu wieków. Obecnie w Małopolsce i Podkarpaciu wydobywa się rocznie prawie 25 mln t kruszyw naturalnych, w tym ok. 18 mln t kruszyw żwirowo-piaskowych.

### Aktualna struktura zasobów i wydobycia kopaliny do produkcji kruszyw naturalnych w Małopolsce

W województwie małopolskim udokumentowanych jest łącznie 396 złóż surowców skalnych, tj. kamieni łamanych i blocznych, żwirów i piasków. Strukturę zasobów i liczbę złóż bilansowych wybranych surowców skalnych w województwie małopolskim przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Struktura zasobów i liczba złóż bilansowych wybranych surowców skalnych w Małopolsce (stan na 31 grudnia 2009 r.)

Rodzaj	Liczba złóż	% liczby złóż	Zasoby bilansowe [tys. t]	% zasobów	Zasoby przemysłowe [tys. t]	% zasobów
Kamienie łamane i bloczne	93	23,5	810 713	30,5	214 697	53,7
Kruszywa piaszczysto-żwirowe	303	76,5	1 842 292	69,5	184 937	46,3
Razem	396	100	2 653 005	100	399 634	100

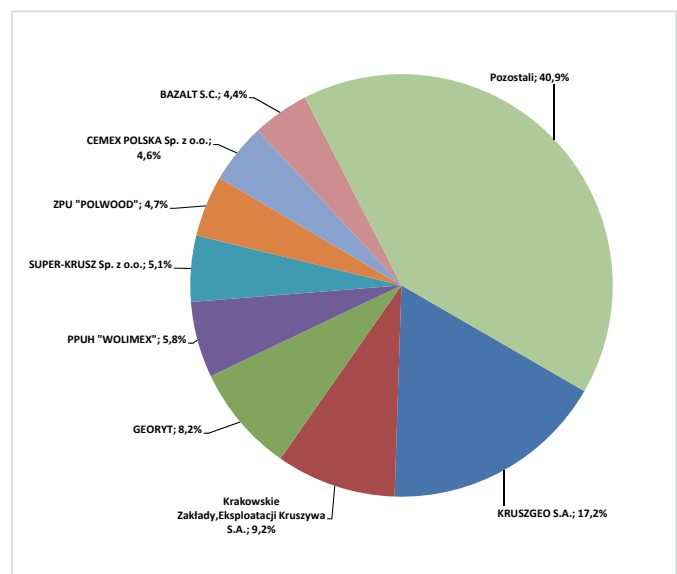
Zasoby bilansowe wynoszą ponad 2,6 mld t, w tym piasków i żwirów 1,8 mld t, a kamieni łamanych i blocznych 0,8 mld t. Natomiast zasoby przemysłowe, głównie w złożach eksploatowanych, wynoszą ok. 400 mln t (15,3% zasobów bilansowych), w tym kruszyw piaszczysto-żwirowych 185 mln t, kamieni łamanych i blocznych 215 mln t. Z wszystkich udokumentowanych złóż poddano zagospodarowaniu (eksploatacji lub okresowej eksploatacji) ok. 40%. Lokalizację większych złóż kopaliny do produkcji kruszyw naturalnych przedstawia rycina 1.

Złoża kopaliny do produkcji kruszyw piaszczysto-żwirowych w Małopolsce są pochodzenia polodowcowego lub rzeczno-żwirowego. Wydobycie kruszyw żwirowych prowadzone jest z 123 złóż, a średnie wydobycie ze złoża wynosi 127 tys. t (maksymalne 699 tys. t ze złoża Charzewice), co świadczy o małej koncentracji wydobycia. Większość żwirowni i piaskowni to niewielkie firmy, nierzadko zatrudniające jedynie kilku pracowników. Skutkiem małej koncentracji wydobycia jest stosunkowo duża liczba producentów posiadających niewielki udział w rynku. Dominującą pozycję w Małopolsce posiada firma Kruszgeo SA (z siedzibą w Rzeszowie), której udział w rynku wynosi 17,2%. Kolejne miejsca zajmują firmy: Krakowskie Zakłady Eksploatacji Kruszywa z udziałem 9,2%, Georyt z udziałem 8,2%, Wolimex – 5,8%, Super-Krusz – 5,1% (ryc. 2).

Województwa małopolskie i podkarpackie obejmują prawie 10% powierzchni Polski, a ludność żyjąca w ich granicach stanowi 14% ludności kraju. Są to regiony (głównie Małopolska) o długiej tradycji górniczej, której korzenie sięgają XIII i XIV w. Górnictwo wciąż jest ważną gałęzią gospodarki tych regionów, choć metody eksploatacji i rodzaje pozyskiwanych surowców zmieniały się w ciągu wieków. Obecnie w Małopolsce i Podkarpaciu wydobywa się rocznie prawie 25 mln t kruszyw naturalnych, w tym ok. 18 mln t kruszyw żwirowo-piaskowych.



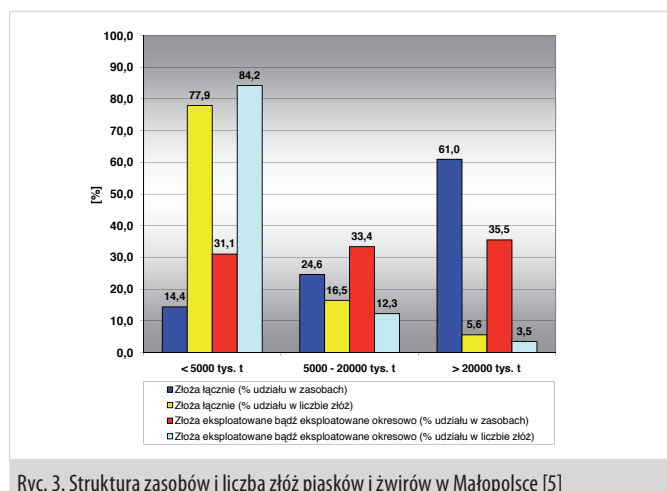
Ryc. 1. Lokalizacja większych złóż surowców skalnych w Małopolsce



Ryc. 2. Struktura rynku kruszyw żwirowo-piaskowych w Małopolsce

Producenci o udziale większym niż 4% (osiem firm) łącznie mają ok. 60-procentowy udział w rynku, natomiast mniejsi producenci (ponad 60 firm) posiadają ok. 40-procentowy udział.

W 2009 r. wydobyto 12 mln t piasków i żwirów, a produkowane z nich kruszywa mają znaczenie lokalne i zaspokajają popyt zwykle w promieniu od kilku do kilkudziesięciu kilometrów od miejsca wydobycia, przy czym zasięg zaspokojenia popytu zależy od wielkości produkcji. Największe roczne wydobycie w województwie małopolskim w 2009 r. odnotowano w powiatach: tarnowskim (5080 tys. t), brzeskim (2128 tys. t), oświęcimskim (1407 tys. t) oraz wielickim (1142 tys. t). W przeważającej większości są to złoża małe, co potwierdza fakt dominacji rynku lokalnego piasków i żwirów. Na rycinie 3 przedstawiono strukturę zasobów i liczbę złóż piasków i żwirów w województwie małopolskim w zależności od wielkości zasobów bilansowych.



Ryc. 3. Struktura zasobów i liczba złóż piasków i żwirów w Małopolsce [5]

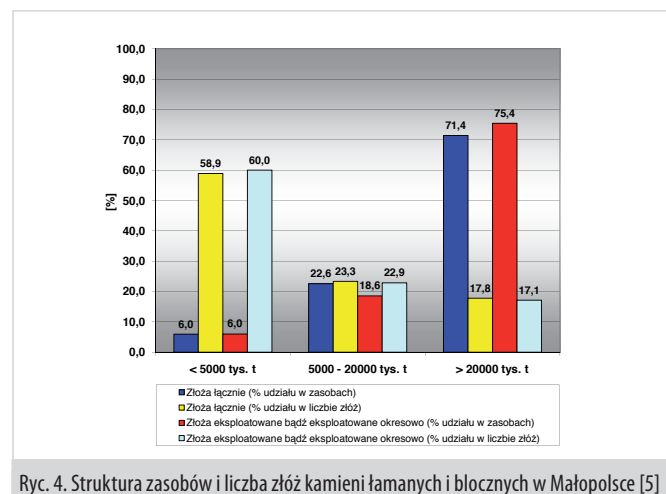
Złoża zagospodarowane o zasobach bilansowych mniejszych niż 5 mln t stanowią ok. 84% wszystkich złóż, a złoża o zasobach powyżej 20 mln t niespełna 4%. Jednak przy zdecydowanie mniejszej liczbie dużych złóż, ich zasoby bilansowe są nieznacznie większe niż w małych złożach.

Tab. 2. Zasoby i wydobycie poszczególnych rodzajów surowców skalnych do produkcji kruszyw łamanych i kamienia budowlanego (stan na 31 grudnia 2009 r.)

Kopalina	Złóż ogółem / zagospodarowanych	Zasoby [tys. t]		Wydobycie [tys. t]
		Bilansowe	Przemysłowe	
piaskowiec	61 / 24	544 685	97 176	2463
diabaz	1 / 1	6537	6537	297
dolomit	10 / 3	236 477	26 777	1487
wapień	14 / 5	170 996	7071	64
porfir	3 / 1	196 614	68 415	1145
melafir	2 / 0	2719	-	-
tuf porfirowy	1 / 0	18 270	-	-
wapień i dolomit	1 / 1	16 615	8723	53
Razem	93 / 35	1 192 913	214 699	5509

W Małopolsce eksploatowanych jest obecnie 35 złóż kamieni łamanych i blocznych z 93 bilansowych zlokalizowanych na terenie województwa (tab. 2). Najpowszechniej występującymi złożami, posiadającymi jednocześnie największe zasoby bilansowe i przemysłowe, są piaskowce (45% zasobów bilansowych oraz zasobów przemysłowych). Skały magmowe diabaz i porfir są najbardziej wysuniętymi na wschód złożami skał tego typu eksploatowanymi w Polsce. Występują one w trzech złożach (Niedźwiedzia Góra – diabaz, Zalas, Miękinia – porfir), z czego dwa są wykorzystywane. Obecnie nieeksploatowane są melafiry i tufy porfirowe, pomimo że istnieją bilansowe złoża tych surowców.

Największe znaczenie pod względem wielkości wydobycia odgrywają dwa powiaty: krakowski (2265 tys. t w 2009 r.) i nowosądecki (1208 tys. t). Podobnie jak w przypadku kruszyw piaszczysto-żwirowych, największą liczebność posiadają złoża małe (ryc. 4).



Ryc. 4. Struktura zasobów i liczba złóż kamieni łamanych i blocznych w Małopolsce [5]

Złoża zagospodarowane o zasobach bilansowych mniejszych niż 5 mln t stanowią ok. 60% wszystkich złóż, a złoża o zasobach powyżej 20 mln t ponad 17%. Jednak przy zdecydowanie mniejszej liczbie dużych złóż, ich zasoby bilansowe są ponad 12-krotnie większe niż w złożach małych.

Transport z małopolskich kopalń produkujących kruszywa naturalne odbywa się za pomocą samochodów i kolei. Główne kierunki przemieszczania kruszyw naturalnych z województwa małopolskiego to sąsiednie województwa: śląskie oraz podkarpackie. W przypadku transportu kolejowego rejestruje się również przewozy do bardziej oddalonych województw: mazowieckiego (odległość ok. 400 km), świętokrzyskiego (ok. 170 km), łódzkiego (ok. 300 km), lubelskiego (350 km), lubuskiego (560 km) oraz kujawsko-pomorskiego (500 km) (kruszywo z kopalni Zalas). Powiązania producentów kruszyw w Małopolsce z ich nabywcami (odbiorcami) są relacjami lokalnymi, natomiast międzyregionalne dotyczą eksportu surowców skalnych do innych województw i związane są z możliwością transportu kruszyw z wykorzystaniem bocznic kolejowych.

Wszystkie kopalnie surowców skalnych regionu jako transport główny stosują komunikację samochodową, korzystając z dróg wojewódzkich, krajowych, powiatowych, gminnych oraz zakładowych. Infrastruktura drogowa w otoczeniu złóż eksploatowanych zapewnia prawidłowe funkcjonowanie zakładów górniczych. Dostępne drogi komunikacyjne pozwalają na przewóz kruszyw i elementów budowlanych od miejsca produkcji do miejsc przeznaczenia. Stan infrastruktury transportowej jest jednym z podstawowych elementów określają-

cych możliwości zwiększenia produkcji kruszyw i elementów budowlanych w danym rejonie. Zakłady górnicze w większości nie zapewniają odbiorcom własnego transportu, więc drogi dobrej klasy wpływają na lepsze możliwości odbioru produktów skalnych.

## Aktualna struktura zasobów i wydobywania kopalin do produkcji kruszyw naturalnych na Podkarpaciu

Województwo podkarpackie charakteryzuje się bazą zasobową obejmującą 569 złóż kamieni łamanych i blocznych oraz piasków i żwirów. Strukturę zasobów i liczbę złóż wybranych surowców skalnych w województwie podkarpackim przedstawiono w tabeli 3.

Tab. 3. Struktura zasobów bilansowych i liczba złóż wybranych surowców skalnych na Podkarpaciu (stan na 31 grudnia 2009 r.)

Rodzaj	Liczba złóż	% liczby złóż	Zasoby bilansowe [tys. t]	% zasobów	Zasoby przemysłowe, [tys. t]	% zasobów
Kamienie łamane i bloczne	45	7,9	496 555	31,2	12 464	11,8
Kruszywa piaszczysto-żwirowe	524	92,1	1 092 185	68,8	92 719	88,2
Razem	569	100	1 588 740	100	105 183	100

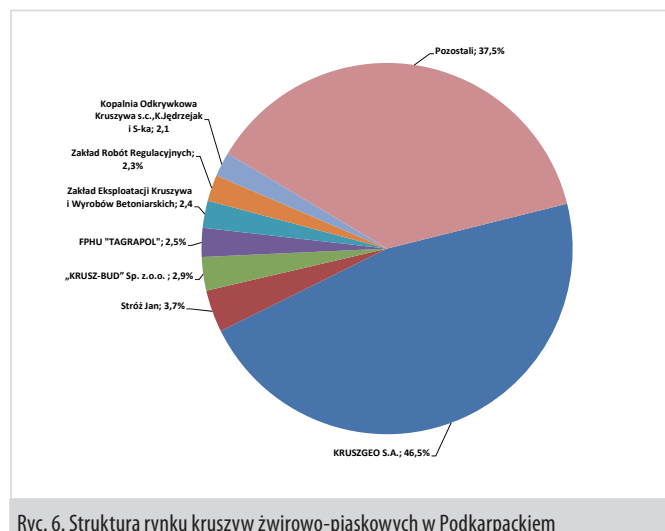
Zasoby bilansowe w udokumentowanych złóżach wynoszą 1,6 mld t, w tym piaski i żwiry 1,1 mld t, a kamienie łamane i bloczne 500 mln t. Lokalizację ważniejszych złóż przedstawiono na rycinie 5.



Ryc. 5. Lokalizacja ważniejszych złóż surowców skalnych na Podkarpaciu

W województwie podkarpackim najliczniejszą grupą są złoża piasków i żwirów (524 złoża, w tym 170 eksploatowanych). Łączne wydobywanie kruszyw piaszczysto-żwirowych w 2009 r.

wyniosło 5,9 mln t, przy średnim wydobywaniu ze złoża 52 tys. t (maksymalne 671 tys. t ze złoża Strzegocice-Zalew), co również świadczy o małej koncentracji wydobywania. Skutkiem tego, podobnie jak w województwie małopolskim, jest duża liczba producentów posiadających niewielki udział w rynku. Dominującą pozycję na Podkarpaciu, ze znaczącą przewagą nad pozostałymi producentami, posiada firma Kruszgeo SA, której udział w rynku wynosi aż 46,5%. Kolejne miejsce zajmuje firma Stróż Jan (złoże Dęborzyn-Wisłoka) z udziałem w wysokości zaledwie 3,7% (ryc. 6).

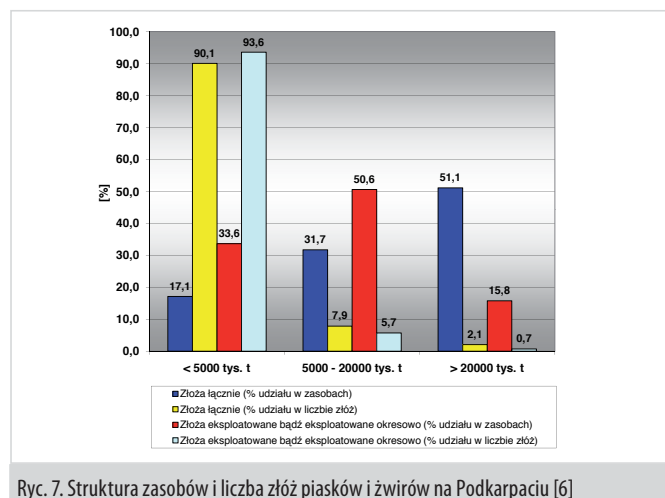


Ryc. 6. Struktura rynku kruszyw żwirowo-piaszkowych w Podkarpaciu

Ok. 100 producentów kruszyw żwirowo-piaszkowych z udziałem w rynku mniejszym niż 2% łącznie produkuje mniej kruszyw od firmy Kruszgeo SA.

Złoża piasków i żwirów związane są głównie z dolinami głównych rzek Podkarpacia (San, Wisłok, Wisłoka). Największe znaczenie pod względem wydobywania na Podkarpaciu mają powiaty: dębicki (1294 tys. t w 2009 r.), brzozowski (609 tys. t), przemyski (520 tys. t), jarosławski (481 tys. t), jasielski (480 tys. t) oraz ropczycko-sędziszowski (444 tys. t).

Na rycinie 7 przedstawiono strukturę zasobów i liczbę złóż piasków i żwirów w województwie podkarpackim. Podobnie jak w województwie małopolskim, dominują złoża małe.



Ryc. 7. Struktura zasobów i liczba złóż piasków i żwirów na Podkarpaciu [6]

Złoża zagospodarowane o zasobach bilansowych mniejszych niż 5 mln t stanowią niemal 90% wszystkich złóż, a złoża o zasobach powyżej 20 mln t niespełna 1%. Zasoby bilansowe zagospodarowanych złóż dużych są dwukrotnie mniejsze niż w złożach małych. Natomiast w złożach średnich, o zasobach



bilansowych w przedziale od 5 mln t do 20 mln t, zalega ok. 50% wszystkich zasobów.

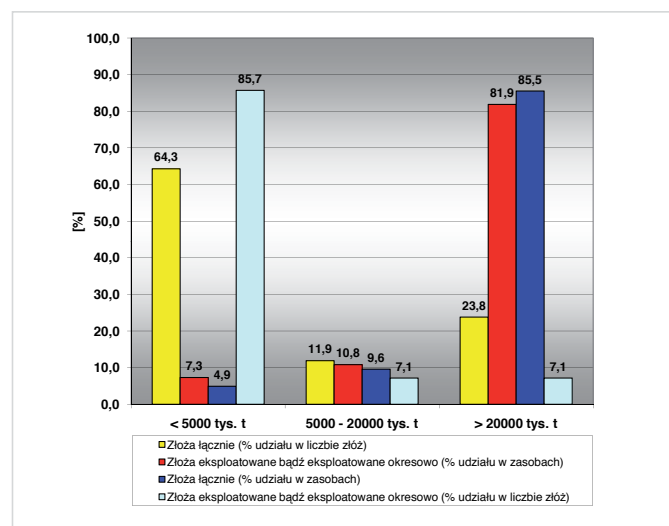
Złoże kamieni łamanych i blocznych występują znacznie rzadziej, jest ich 45. Zasoby bilansowe wynoszą ponad 314,1 mln t, a zasoby przemysłowe 12,4 mln t. Na Podkarpaciu eksploatowane są obecnie 14 złoże (tab. 4), z których w 2009 r. wydobyto 1,1 mln t zasobów. Aż 75% wydobywania pochodzi ze złoże piaskowca Lipowica II-1. Piaskowce są najpowszechniej występującymi złożami, posiadającymi jednocześnie największe zasoby bilansowe i przemysłowe (97% zasobów bilansowych oraz 91% zasobów przemysłowych).

Tab. 4. Zasoby i wydobywanie poszczególnych rodzajów surowców skalnych do produkcji kruszyw łamanych i kamienia budowlanego na Podkarpaciu (stan na 31 grudnia 2009 r.)

Kopalina	Złoże ogółem / zagospodarowanych	Zasoby [tys. t]		Wydobywanie [tys. t]
		Bilansowe	Przemysłowe	
piaskowiec	36 / 9	485 382	11 344	1074
wapień	3 / 1	8073	182	7
łupek menilitowy	4 / 4	1301	938	38
opoka	1 / 0	1209	–	–
Razem	45 / 14	496 555	12 464	1119

Na niewielką skalę prowadzi się wydobywanie łupka menilitowego oraz wapienia. Obecnie nieeksploatowane są opoki, pomimo że istnieje bilansowe złoże surowca.

Powiaty, w których wydobywa się kamienie łamane i budowlane, to: krośnieński (873 tys. t w 2009 r.), leski (156 tys. t), bieszczadzki (61 tys. t), rzeszowski (22 tys. t) oraz lubaczowski (7 tys. t). Rycina 8 przedstawia strukturę zasobów i liczbę złoże kamieni łamanych i blocznych na Podkarpaciu.



Ryc. 8. Struktura zasobów i liczba złoże kamieni łamanych i blocznych na Podkarpaciu [6]

Złoże zagospodarowane o zasobach bilansowych mniejszych niż 5 mln t stanowią ok. 86% wszystkich złoże, a złoże o zasobach powyżej 20 mln t ponad 7%. Jednak przy zdecydowanie mniejszej ilości złoże dużych, ich zasoby bilansowe są ponad 10-krotnie większe niż w złoże małych.

Analiza rozwoju przemysłu budowlanego na Podkarpaciu wskazuje, że ponad 30% produkcji przeznaczonych jest na zaspokojenie potrzeb miasta wojewódzkiego – Rzeszowa. Większość regionalnego popytu na kruszywa naturalne pokrywają zakłady znajdujące się na terenie województwa. Niestety, nie można podobnie stwierdzić w przypadku poszczególnych powiatów, gdzie zarówno produkcja, jak i zużycie nie jest zrównoważone i wymaga uzupełnień z pozostałych terenów województwa.

Uwzględniając łączną wielkość podaży i popytu kruszyw, szacuje się, że wielkość ich zużycia w województwie podkarpackim silnie wzrasta, ta sytuacja nie powinna ulec zmianie w ciągu co najmniej kilku najbliższych lat.

Kierunki przemieszczania kruszyw naturalnych łamanych poza województwo podkarpackie praktycznie nie istnieją. Tylko w niewielkim zakresie z powiatu kolbuszowskiego eksportuje się kruszywo piaszczysto-żwirowe do województwa świętokrzyskiego. Na Podkarpaciu produkcja kruszyw piaszczysto-żwirowych pomimo corocznego wzrostu nie wystarcza na zaspokojenie również rosnącego popytu na nie, dlatego też województwo podkarpackie zaopatrywane jest w kruszywa ze skał zwięzłych m.in. z województw sąsiednich – małopolskiego i świętokrzyskiego oraz z zagranicy – Ukrainy i Słowacji. Powiązania producentów kruszyw na Podkarpaciu z ich nabywcami (odbiorcami) są relacjami lokalnymi, natomiast międzyregionalne dotyczą importu surowców skalnych z innych województw.

#### Perspektywy rozwoju wydobywania w Małopolsce i na Podkarpaciu

W celu oceny perspektyw rozwoju wydobywania surowców skalnych w Małopolsce i na Podkarpaciu posłużyć się można wskaźnikiem wystarczalności zasobów bilansowych i przemysłowych. W pracach [5, 6] wskaźnik ten obliczono na podstawie danych z 2008 r. Straty zasobów przyjęto takie same dla piasków i żwirów oraz kamieni łamanych i blocznych: dla zasobów bilansowych założono 30%, dla zasobów przemysłowych 20%.

Wskaźnik powyższy określa, na ile lat wystarczy zasobów, przy założeniu stałości wydobywania, niedokumentowaniu nowych złoże i braku ewentualnych strat udokumentowanych już zasobów. Wartości wskaźnika wystarczalności zasobów zestawiono w tabeli 5.

Tab. 5. Wskaźnik wystarczalności (w latach) zasobów piasków i żwirów oraz kamieni łamanych i blocznych w Małopolsce i na Podkarpaciu

Region	Piaski i żwir		Kamienie łamane i bloczne	
	Zasoby bilansowe	Zasoby przemysłowe	Zasoby bilansowe	Zasoby przemysłowe
Małopolska	20	10	66	26
Podkarpacie	15	9	46	10

W Małopolsce dla złoże piasków i żwirów wskaźnik wystarczalności zasobów przemysłowych wynosi 10 lat, natomiast zasobów bilansowych 20 lat. W ciągu ok. pięciu lat wyczerpaniu ulegnie 60% zasobów przemysłowych złoże. W przypadku kamieni łamanych i blocznych dla zasobów przemysłowych przewiduje się wskaźnik wystarczalności na 26 lat, natomiast dla zasobów bilansowych 66 lat.



Nieco gorzej przedstawia się przyszłość na Podkarpaciu. Wskaźnik wystarczalności zasobów przemysłowych złóż piasków i żwirów wynosi dziewięć lat, natomiast zasobów bilansowych 15 lat. Zasoby bilansowe w grupie złóż zagospodarowanych wyczerpią się przed upływem dziewięciu lat w 59 złożach, w tym do pięciu lat w 46 złożach. W przypadku kamieni łamanych i bocznych dla zasobów przemysłowych wskaźnik wystarczalności wynosi tylko 10 lat, natomiast dla zasobów bilansowych 46 lat.

Obliczone wartości wskaźnika w rzeczywistości są znacznie mniejsze ze względu na położenie części złóż w rejonach, gdzie nie można prowadzić eksploatacji. Na ogół jest to konflikt z obszarami cennymi przyrodniczo, ale również występują konflikty przestrzenne (wyznaczenie innych kierunków zagospodarowania terenów złożowych). Np. w województwie małopolskim ponad połowa zasobów kruszyw zlokalizowana jest na obszarach przyrodniczo chronionych. Co prawda, dokumentuje się nowe złoża, które dodawane są do bilansu kopalni, jednak zazwyczaj są to złoża małe, w których zalega niewiele zasobów.

W województwie podkarpackim występują największe zasoby prognostyczne kopalni do produkcji kruszyw naturalnych, szacowane na ok. 2,2 mld t, a więc dwukrotnie większe od zasobów udokumentowanych. W województwie małopolskim ilość tych zasobów szacowana jest na ok. 750 mln t.

## Podsumowanie

W Małopolsce i na Podkarpaciu eksploatowane są głównie skały osadowe: piaskowce, piaski i żwiry, wapienie i margle dla budownictwa (mieszkalnictwa), drogownictwa, w mniejszym stopniu na potrzeby przemysłu wapienniczego. Złoża często są pozyskiwane lokalnie i okresowo, zależnie od regionalnych planowanych inwestycji budowlanych i drogowych. Małe złoża piaskowo-żwirowe zaspokajają popyt nawet pojedynczych gospodarstw. Eksploatacja surowców do produkcji kruszyw żwirowych prowadzona jest w wielu przypadkach na podstawie tzw. małej koncesji, czyli koncesji wydawanej przez starostę, jeżeli powierzchnia obszaru działalności nie przekracza 2 ha, a wydobycie roczne utrzymuje się poniżej 20 tys. m<sup>3</sup>. Otrzymanie takiej koncesji jest dużo prostsze niż w przypadku zwykłej koncesji. Zjawisko to skłania przedsiębiorców do podziału złóż na pola, które są eksploatowane oddzielnie.

W województwie podkarpackim, podobnie jak w województwie małopolskim, pomimo stosunkowo dużych zasobów złóż kruszyw naturalnych (6,8% w skali kraju) z obliczeń wskaźni-

ków wystarczalności zasobów wynika stopniowe wyczerpanie się udokumentowanych zasobów, dotyczy to szczególnie zasobów przemysłowych. Jeżeli chodzi o zasoby prognostyczne, to szacuje się, że w województwie podkarpackim wynoszą ok. 2,2 mld t, a więc są dwukrotnie większe od zasobów udokumentowanych, a w województwie małopolskim ilość tych zasobów szacowana jest na ok. 750 mln t.

Biorąc pod uwagę trudności z uzyskaniem koncesji na zagospodarowanie nowych złóż i wydobywanie kopalni, związane głównie z ograniczeniami środowiskowymi, może się okazać, że wystąpią duże problemy z pokryciem zapotrzebowania na kruszywa drogowe i budowlane. Przykładowo w województwie małopolskim ponad połowa zasobów kruszyw zlokalizowana jest na obszarach przyrodniczo chronionych.

## Literatura

- [1] *Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 grudnia 2008 r.* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Gospodarczej. Warszawa 2009.
- [2] *Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce według stanu na 31 grudnia 2009 r.* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Geologii Gospodarczej. Warszawa 2010.
- [3] Galos K. et al.: *Regionalne prognozy zapotrzebowania na kruszywa mineralne w województwie małopolskim, podkarpackim i lubelskim – zadanie 1, etap 1.2, część 1.2.1.* Kraków 2009.
- [4] Galos K.: *Regionalne zróżnicowanie krajowego rynku kruszyw naturalnych łamanych.* „Górnictwo i Geoinżynieria” 2010, nr 34, z. 4.
- [5] *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych.* Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Zadanie 6 etap 6.3.2. *Rejestr (katalog) miejsc występowania, analiza struktury zasobów i infrastruktury w otoczeniu złóż oraz wielkości wydobycia w regionie małopolskim*, 2010.
- [6] *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych.* Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Zadanie 6 etap 6.3.3. *Rejestr (katalog) miejsc występowania, analiza struktury zasobów i infrastruktury w otoczeniu złóż oraz wielkości wydobycia w regionie podkarpackim*, 2010.
- [7] *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych.* Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Zadanie 6 etap 6.3.4. *Miejsce i rola kopalni regionu w pokryciu popytu lokalnego i krajowego. Uwarunkowania formalnoprawne eksploatacji*, 2011.
- [8] *Strategie i scenariusze technologiczne zagospodarowania i wykorzystania złóż surowców skalnych.* Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Zadanie 6 etap 6.3.5. *Infrastruktura transportowa miejsc wydobycia w ich otoczeniu pod kątem możliwości wywozu produkcji do odbiorców. Analiza kosztów transportu surowców skalnych do odbiorców*, 2011.
- [9] Główny Urząd Statystyczny – [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl).