

Produkcja kruszyw naturalnych na przełomie XX i XXI w.

Coraz trudniej o koncesję na wydobywanie kruszyw

Wiesław Koziół¹

1. Produkcja kruszyw Unii Europejskiej i na świecie

Kruszywa naturalne, do których w Unii Europejskiej zalicza się zarówno kruszywa żwirowo-piaskowe (dawna nazwa – kruszywa naturalne), jak i kruszywa łamane, są produktem powszechnie stosowanym w budownictwie każdego kraju. Szacuje się, że na świecie produkuje się rocznie ponad 20 mld t kruszyw, co w przeliczeniu na jednego mieszkańca daje ok. 3 t/r. Kruszywa są zatem produktem zużywanym w największych ilościach spośród wszystkich innych surowców mineralnych. Oczywiście wielkości te są przybliżone, gdyż produkcja kruszyw w wielu krajach nie jest tak ściśle rejestrowana i rozliczana, jak produkcja innych surowców mineralnych (węgiel, rudy itp.), tym niemniej dają obraz skali produkcji i zużycia.

W krajach Unii Europejskiej produkcja kruszyw wynosi ok. 3,2 mld t, a roczny wzrost produkcji w ostatnich latach wyniósł 3–6%. Największymi wytwórcami są tzw. stare kraje Unii: Niemcy, Hiszpania, Francja, w których produkcja w latach 2002–2005 przekroczyła 400 mln t/r. w każdym z tych krajów. Następnymi w kolejności były Włochy (ok. 350 mln t/r.) i Wielka Brytania (ok. 250 mln t/r.). W przeliczeniu na mieszkańca dotychczas największą produkcję osiągnęto w Irlandii (ponad 20 t/os.), Finlandii (ok. 20 t/os.), Portugalii, Hiszpanii oraz w Norwegii (członek stowarzyszony z UE) – ponad 10 t/os. Średnia

produkcja kruszyw w całej UE (wliczając również kruszywa z recyklingu i kruszywa sztuczne) wyniosła w ostatnich latach ok. 6,6 t/os. i w poszczególnych krajach była zróżnicowana od ok. 4 do 20 t/os.

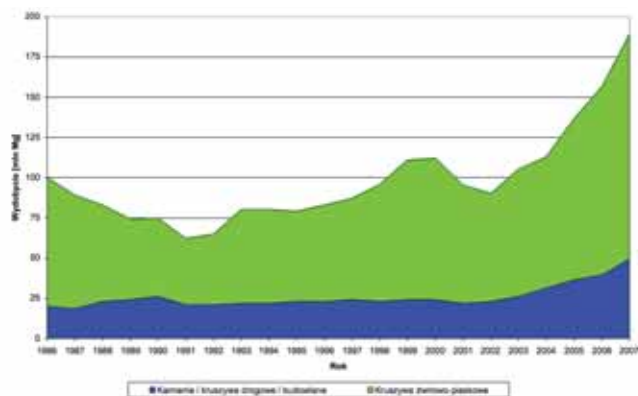
2. Wydobywanie i produkcja kruszyw naturalnych w Polsce na przełomie XX i XXI w.

Wydobywanie i produkcja kruszyw łamanych i żwirowo-piaskowych w Polsce przechodziła różne fazy rozwoju. Po okresie dużego wzrostu wydobywania w latach 1970–1985, związanego z rozwojem przemysłu ciężkiego (górnictwo, hutnictwo), a także budownictwa mieszkaniowego (fabryki domów), drogowego i innych, w latach 80. nastąpiła stagnacja. W okresie 1985–1992 dramatycznie spadło (o ok. 50%) wydobywanie niemal wszystkich surowców mineralnych. Pod koniec tego okresu było ono wynikiem zarówno ograniczenia rozwoju gospodarczego kraju, zwłaszcza rozwoju przemysłu ciężkiego i budownictwa, jak i zmian w strukturze wykorzystania surowców mineralnych, wynikających z transformacji kraju w kierunku gospodarki rynkowej, co spowodowało zmianę orientacji rozwoju z ilościowej na bardziej jakościową. W efekcie początek lat 90. (1989–1992) był okresem szczególnie trudnym dla branży kruszyw (ryc. 1). W tym czasie wiele zakładów górnictwa skalnego w zachodniej części Polski (regiony: dolnośląski, lubuski, zachodniopomorski) ratowało się przed upadłością eksportem kruszyw do Niemiec, często po bardzo niskich cenach.

¹ Prof. dr hab. inż., Katedra Górnictwa Odkrywkowego, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

Od 1993 r. zaznaczał się stopniowy wzrost produkcji kruszyw, zwłaszcza kruszyw żwirowo-piaskowych (ryc. 1). W okresie od 1993 do 2000 r. wydobywanie kruszyw wzrastało w tempie ok. 7% rocznie. Po tym okresie, w latach 2001 i 2002, odnotowano jednak zmniejszenie wydobycia kruszyw o ok. 20%. Ograniczenia te były spowodowane zmniejszeniem zapotrzebowania sektora budowlanego, dla którego obniżeniu uległ podstawowy wskaźnik produkcji budowlano-montażowej o ok. 10%, znacznemu zmniejszeniu uległa również liczba rozpoczynanych inwestycji budowlanych.

Od 2003 r., a szczególnie po wstąpieniu Polski do UE, rozpoczął się okres dynamicznego rozwoju produkcji tych materiałów. Wzrost ten dla kruszyw żwirowo-piaskowych osiągnął 115% (lata 2002–2007), a w 2007 r. łączne wydobywanie wszystkich surowców skalnych przekroczyło 250 mln t/r., czyli zbliżyło się do rekordowych wielkości z 1. połowy lat 80.



Ryc. 1. Wydobywanie kruszyw naturalnych w latach 1986–2007

Kilkuletni okres dynamicznego wzrostu produkcji kruszyw został przerwany w 2008 r. Z niepełnych jeszcze danych dotyczących ubiegłego roku wynika, że produkcja uległa obniżeniu o 5–10%, a I kwartał 2009 r. wskazuje na dalsze zmniejszenie zużycia kruszyw przez budownictwo, o czym świadczą małe zamówienia odbiorców i wypełnione place składowe niektórych producentów.

3. Zmiany własnościowe, organizacyjne i technologiczne

W branży kamienia budowlanego i drogowego w ostatnich latach nastąpiła wyraźna zmiana własnościowa i organizacyjna. Ponad 80 z ok. 130 firm to małe zakłady o produkcji do 100 tys. t/r., co oznacza, że na 20 dużych producentów o produkcji kruszyw łamanych (powyżej 0,5 mln t/r. każdy) przypadło aż ponad 80% łącznej produkcji [10]. Większość z nich eksploatowała jedną lub dwie kopalnie (zakłady górnicze). Struktura własnościowa polskiego przemysłu kruszyw łamanych systematycznie zmienia się od 1990 r. Już tylko niespełna 10% produkcji pochodzi z firm będących własnością skarbu państwa. Ostatnie lata przyniosły powstanie kilku silnych grup producenckich, najczęściej z udziałem kapitału zagranicznego, takich jak: Lafarge Kruszywa (zakup kopalń Sulików, Lubień, KOSD Rudawa), AGBasalt (Braszowice), CRH (Olsztyńskie Kopalnie Surowców Mineralnych), Tarmac. Również polski kapitał dokonał znaczących inwestycji, szczególnie Kopalnie Dolomitu Sandomierz, ŁKB Księginki, a ostatnio DSS w Piławie Górnej.

Największymi producentami kruszyw naturalnych łamanych są obecnie Lafarge Kruszywa o produkcji 4 mln t/r. zróżnicowanych kruszyw (bazaltowe, melafirowe, dolomitowe, piaskow-

cowe), Kopalnie Dolomitu Sandomierskie (ok. 4 mln t/r. kruszyw dolomitowych, wapiennych, piaskowcowych), AGBasalt (ok. 3 mln t/r. kruszyw melafirowych, gabrowych i bazaltowych), Strabag (ponad 2 mln t/r. kruszyw bazaltowych, melafirowych, granitowych), ŁKB Księginki (1,6 mln t/r. kruszyw bazaltowych). Produkcję w wysokości ponad 1 mln t/r. osiąga kilka kolejnych firm, są to: PGP Wilków, Kopalnie Porfiru i Diabazu w Krzeszowicach, Tarmac Polska, Olsztyn, Dolnośląskie Surowce Skalne w Piławie Górnej (nowa firma).

Istotny postęp dokonał się również w technice i technologii eksploatacji skał zwięzłych, w tym również kruszyw łamanych. W zakresie urabiania złóż materiałami wybuchowymi coraz szerzej stosowany jest mechaniczny ładunek MW wraz z wieloszerogowym strzelaniem milisekundowym. Liczne próby i prezentacje nowoczesnych technologii wykorzystujących mechaniczne pompowanie emulsyjnych MW, odpalanych systemem nieelektrycznym, znajdują coraz większe zastosowanie. Z uwagi na sąsiedztwo obiektów budowlanych w większości kopalń wielkości dopuszczalnych ładunków MW są ograniczone koniecznością ochrony sejsmicznej obiektów.

Do ładunku urobku na ogół wykorzystywane są ładowarki łyżkowe lub jednoznaczyniowe koparki hydrauliczne o pojemności łyżek od 4 do 7 m³. Transport urobku odbywa się za pomocą samochodów lub wozideł technologicznych o ładowności 25–70 t.

W przeróbce mechanicznej coraz szerzej stosuje się mobilne urządzenia zamiast stacjonarnych zakładów kruszących. W latach 2005–2007 górnictwo skalne w Polsce zakupiło ponad 200 mobilnych zakładów kruszących.

Wydobywanie kruszyw żwirowo-piaskowych było i jest zlokalizowane na terenie całego kraju, jednakże istniejąca baza zasobowa sprawia, że szczególna koncentracja występowała na Dolnym Śląsku i w Polsce północno-wschodniej. Sytuacja ta uległa pewnej zmianie w ostatnich latach. Największe wydobywanie kruszyw żwirowo-piaskowych pochodzi z województwa mazowieckiego (w 2007 r. – 17,8 mln t/r.), dolnośląskiego (13 mln t/r.), podlaskiego (13 mln t/r.), warmińsko-mazurskiego (12,4 mln t/r.) i zachodniopomorskiego (12,1 mln t/r.).

Od 2002 r., kiedy to wydobywanie kruszyw żwirowo-piaskowych osiągnęło poziom zaledwie 67 mln t/r., wydobywanie kruszyw żwirowo-piaskowych systematycznie wzrasta o ok. 20% w ciągu roku.

Zmiany w strukturze zapotrzebowania krajowego na poszczególne asortymenty, duża konkurencja między producentami oraz wymagania odbiorców przyczyniły się do zmian w strukturze asortymentowej produkcji kruszyw żwirowo-piaskowych. Udział żwirów zmniejszył się w ostatnich dziesięciu latach z ponad 30% do 20–25%, wzrósł natomiast udział piasków (piasek budowlany) z poniżej 40% do ponad 50%. Struktura asortymentowa produkcji kruszyw jest zróżnicowana w poszczególnych regionach kraju i zależy od możliwości produkcji żwirów i grysów z otoczek ze złóż, a także od zapotrzebowania na poszczególne rodzaje kruszyw w danym regionie.

Wśród bardzo dużej liczby czynnych zakładów górniczych produkcji kruszyw żwirowo-piaskowych (ok. 2000), tylko w ok. dziesięciu wielkość wydobycia przekracza 1 mln t/r., a w ok. trzydziestu mieści się w przedziale 0,5–1,0 mln t/r. Ponad 70% zakładów nie osiąga wydobycia na poziomie 50 tys. t/r.

Do największych producentów kruszyw żwirowo-piaskowych (ponad 1 mln t/r.), na których przypada ponad jedna trzecia łącznego wydobycia, należą dawne regionalne Kopalnie Surowców Mineralnych, obecnie sprywatyzowane. Do nich zali-

czają się CRH (Olsztyńskie KSM), grupa Tarmac (Wrocławskie KSM, KSM Kośmin), Góraźdze Kruszywa (Zielonogórskie KSM, Opolskie KSM, Białostockie KSM), Lafarge Kruszywa, Kruszgeo Rzeszów, Kruszgeo Poznań, Szczecińskie KSM, Suwalskie KSM, KZEK Kraków.

W zakresie wydobycia i przeróbki żwirów i piasków po 2000 r. dokonał się duży postęp technologiczny, i to zarówno w eksploatacji lądowej, jak i spod lustra wody.

W wielu zakładach górniczych dokonano zmian wyposażenia technologicznego, polegających na wymianie starych, zamortyzowanych i nienowoczesnych maszyn i urządzeń do urabiania, transportu, przeróbki kruszywa.

Oprócz żwirów, na produkcji których skupione były do tej pory liczne kopalnie, obserwuje się rosnące zainteresowanie niedocenianymi wcześniej frakcjami piaskowymi, stosowanymi w zaprawach budowlanych (mineralnych, kolejowych, wypełniających i uszczelniających, specjalnych itp.). Powoduje to zadawalające wykorzystanie złóż.

O racjonalnym doborze układów wydobywco-przeróbczych do warunków geologiczno-górniczych decydują kryteria ekonomiczne. W eksploatacji spod lustra wody stosuje się coraz większą liczbę koparek ssących, w tym ostatnio również produkcji krajowej, zamiast wielo- lub jednonaczyniowych pogłębiarek.

W eksploatacji lądowej kruszyw używa się koparki jedno- lub wieloczerpakowe. W ostatnich latach szczególnym uznaniem cieszyły się koparki zgarniakowe o pojemności zgarniaków od 3 do 6 m³.

4. Czy kryzys gospodarczy zagraża produkcji kruszyw w Polsce?

Rozwój wydobycia i produkcji kruszyw naturalnych uzależniony jest od kilku grup czynników, do których zaliczyć należy: geologiczną bazę surowcową, zdolności wydobywco-produkcyjnych i możliwości przewozu kruszyw do odbiorców, zapotrzebowanie na kruszywa, warunki ekonomiczne produkcji, uwarunkowania prawne, ekologiczne i społeczne eksploatacji, uwarunkowania kadrowe i organizacyjne.

Niektóre z nich krótko przeanalizujemy.

Bazę surowcową kruszyw naturalnych w Polsce na tle innych krajów ocenić należy jako średnią. Wynika to nie tyle z jakości i ilości udokumentowanych zasobów, co z ich nierównomiernego rozmieszczenia, głównie w południowej (złóża skał litych oraz żwirów i piasków) i północnej części kraju (złóża żwirów i piasków).

Z tabeli 1, w której porównano bazę geologiczną i produkcyjną kruszyw naturalnych (łamanych i żwirowo-piaskowych)

w latach 1997–2007 wynika, że baza kruszyw łamanych i żwirowo-piaskowych uległa istotnemu powiększeniu nie tylko pod względem liczby udokumentowanych i zagospodarowanych złóż, ale również wielkości zasobów. O ile wzrost liczby złóż może być efektem podziału dużych złóż na mniejsze, dla których łatwiej jest uzyskać koncesję na eksploatację, to jednak wzrost zasobów bilansowych wskazuje, że wzrastające zapotrzebowanie na kruszywa przyczynia się do dokumentowania nowych złóż kruszyw.

W ostatnich latach znacząco rozwinięte zostały zdolności wydobywcze zakładów górniczych produkujących zarówno kruszywa łamane, jak i żwirowo-piaskowe.

Wiele zakładów zostało zmodernizowanych pod względem technicznym i technologicznym. Zakupiono nowe, nowoczesne maszyny i urządzenia wydobywcze (koparki, ładowarki, pogłębiarki), transportowe (samochody, wozidła) i przeróbcze (mobilne zakłady kruszące, przesiewacze itp.). Zagospodarowano również nowe złoża kruszyw i wybudowano lub są w trakcie budowy nowe zakłady górnicze. W efekcie zdolności produkcyjne wielu zakładów górniczych uległy znacznemu powiększeniu, co umożliwi dalszy wzrost wielkości produkcji w przypadku wystąpienia odpowiedniego zapotrzebowania. Przykładem był 2007 r., w którym odbiorcy zgłaszali braki kruszyw, ale ich przyczyną nie była mała produkcja, lecz problemy transportowe.

Chociaż produkcja kruszyw w Polsce w latach 2003–2008 uległa podwojeniu, to w przeliczeniu na statystycznego mieszkańca (ok. 5 t/os.) jest ona wciąż poniżej średniej europejskiej (ok. 6,6 t/os.).

Biorąc pod uwagę fakt, że pomimo obecnego spowolnienia gospodarczego Polska jest nadal wielkim placem budowy, można wysunąć wnioski, że również w najbliższych latach wydobycie i produkcja kruszyw budowlanych i drogowych będą wzrastać, aby sprostać mimo wszystko rosnącemu zapotrzebowaniu.

W 2007 r. w Polsce było prowadzonych ponad 680 tys. różnych budów, dużych i małych, i każda z nich potrzebuje kruszyw.

Od dostaw odpowiedniej ilości i jakości kruszyw naturalnych uzależniona jest m.in. budowa do 2012 r. ok. 1000 km autostrad, ponad 1800 km dróg ekspresowych, modernizacja i wzmocnienie istniejących dróg krajowych do nośności 115 kN/oś, budowa obwodnic drogowych, poprawa warunków przejazdu i obsługi ruchu w obszarach metropolitalnych, dużych miast itd. W I kwartale 2009 r. w budowie było ok. 540 km nowych dróg, w tym 220 km autostrad, a w modernizacji ok. 600 km dróg krajowych. Następne przetargi są przygotowywane.

Poza budową dróg samochodowych, duże nakłady finansowe przeznaczają się również na inwestycje w transport kolejowy i lot-

Tab. 1. Porównanie zasobów i wydobycia kruszyw naturalnych (łamanych i żwirowo-piaskowych) w latach 2007 i 1997

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Złoża kamieni łamanych i budowlanych (kamienie drogowe i budowlane)		Złoża piasków i żwirów (kruszywa naturalne)	
1	Rok	-	1997	2007	1997	2007
2	Liczba złóż		499	624	3348	6029
3	Zasoby bilansowe ogółem	mln t	7886,85	8730,76	14281,02	15023,31
4	Zasoby bilansowe zagospodarowane (liczba złóż)	-	178	268	1185	2278
5	Zasoby bilansowe zagospodarowane	mln t	3430,92	4130,2	2866,93	3468,38
6	Zasoby przemysłowe ogółem	mln t	2925,6	2819,31	1903,15	2194,6
7	Zasoby przemysłowe zagospodarowane	mln t	2492,89	2802,96	1659,29	1980,76
8	Wielkość wydobycia	mln t/r.	20,34	45,53	69,02	139,54
9	Średnioroczny wzrost wydobycia w okresie 1997–2007	%		8,39		7,29

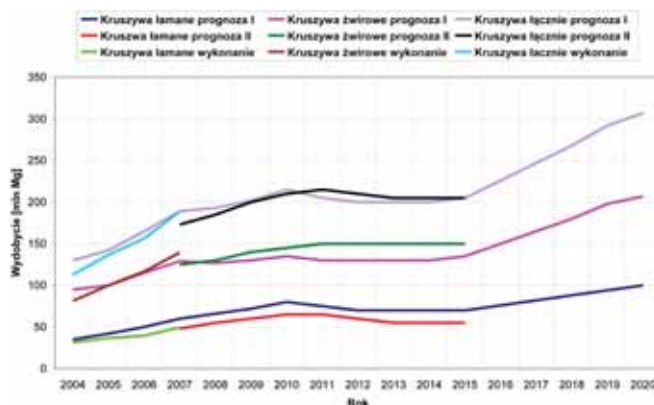
nicy, które są znacznie opóźnione w rozwoju w porównaniu do standardów krajów zachodnich.

Do 2012 r. szczególny priorytet ma budowa i modernizacja stadionów piłki nożnej (Euro 2012), bazy hotelowej, hal sportowych i widowiskowych itp. Z doświadczeń Portugalii wynika, że zapotrzebowanie na kruszywa naturalne do budowy jednego stadionu wynosi ponad 300 tys. t, co łącznie daje zapotrzebowanie (wraz ze stadionami treningowymi) na ok. 3 mln t kruszywa. W związku z Euro 2012 planuje się w Polsce inwestycje budowlane (drogi, stadiony, hotele itp.) na łączną kwotę ok. 95 mld zł.

W latach 2003–2007 jedną z ważnych przyczyn dużego wzrostu (rocznie ok. 20%) zapotrzebowania na kruszywa budowlane był rozwój budownictwa mieszkaniowego. W ciągu czterech, pięciu lat w Polsce podwojono liczbę mieszkań rozpoczynanych, a również oddawanych do zamieszkania, osiągając w 2008 r. liczbę 165 tys. oddawanych mieszkań. Wprawdzie w 2. połowie 2008 r. i na początku 2009 r. odnotowano już jednak zmniejszenie liczby wydanych pozwoleń na budowę mieszkań i zmniejszenie liczby rozpoczętych budów (w 2. połowie 2008 r. o 5,6%), to jednak ze względu na deficyt mieszkań w Polsce budownictwo to musi być w dalszym ciągu rozwijane, a na budowę każdego mieszkania lub domu potrzeba znacznych ilości kruszyw.

Na rycinie 2 przedstawiono dotychczasową prognozę produkcji kruszyw naturalnych, opartą na ocenie potrzeb budownictwa i drogownictwa. Prognoza dla lat 2004–2007 dotyczy analizy z 2005 r., natomiast na dalsze lata przedstawiono dwie wersje prognoz z 2005 r. oraz z 2007 r.

Równocześnie porównano prognozowane i osiągnięte w latach 2004–2007 (brak danych z 2008 r.) wielkości wydobycia kruszyw naturalnych. Z porównania widzimy dużą zgodność



Ryc. 2. Prognoza produkcji kruszyw naturalnych na lata 2004–2020 i osiągnięte wydobycie w latach 2004–2007 [1, 4, 5, 6]

danych. W 2007 r. łączne wydobycie kruszyw było identyczne z prognozowanym w 2005 r. (189 mln t), zaś wydobycie kruszyw żwirowo-piaskowych było nawet większe o 9% od wielkości prognozowanej. W efekcie wstępnie szacowane zmniejszenie wielkości wydobycia kruszyw naturalnych w 2008 r. o ok. 5–10% prawdopodobnie nie spowoduje dużego wzrostu błędu prognozy.

Pomimo istotnych opóźnień w budowie krajowych dróg i autostrad, realizacja innych obiektów budowlanych, a szczególnie wzrost liczby budowanych do 2008 r. mieszkań i domów, spowodowały dynamiczny wzrost zużycia kruszyw budowlanych.

Rok 2009 być może nie będzie tak dobry jak lata poprzednie, szczególnie lata 2004–2007, jednak ze względu na liczbę i wartość

Silment CQP-15

Nowoczesne spoiwo stabilizacyjne dla inżynierii drogowej



Silment CQP-15 to:

- nowe możliwości konstruowania podłoża nawierzchni drogowej przez wykorzystanie gruntu rodzimego,
- gwarancja uzyskania wysokich przyrostów nośności ulepszanych gruntów oraz stabilizacji,
- trwały efekt osuszania gruntu bez zjawiska jego wtórnego rozmywania,
- skracanie terminów realizacji robót,
- zwiększanie poziomu technicznego i jakościowego,
- klasa wytrzymałości na ściskanie co najmniej 1,5 MPa.

Spoiwex Sp. z o.o.

ul. Boczna 6, 44-240 Żory
tel./fax: +48 32 734-03-15, mobile: 0 504 158 461,
internet: www.spoiwex.pl, e-mail: biuro@spoiwex.pl

realizowanych przedsięwzięć budowlanych w latach następnych należy oczekiwać dalszego wzrostu zużycia i produkcji kruszyw naturalnych, być może nawet powyżej prognozowanych po 2010 r. wielkości. Będzie się to wiązać z koniecznością nadrobienia zaległości, szczególnie w budowie dróg i autostrad, parkingów, hoteli, obiektów sportowo-widowiskowych itp. W pracy [4] prognozuje się produkcję kruszyw naturalnych w 2010 r. na poziomie 210 mln t, zaś w pracy [7] na poziomie 200 mln t.

Można zatem wyrazić optymistyczny wniosek, że pomimo kryzysu światowego, który dotknął system gospodarczy i finansowy wielu krajów, w Polsce m.in. dzięki uzyskanym dużym dotacjom z UE, realizowane będą projektowane przedsięwzięcia budowlane drogowe i inne, co powinno przyczynić się do dalszego wzrostu zużycia kruszyw naturalnych i innych materiałów budowlanych produkowanych z surowców skalnych (cement, wapno, zaprawy budowlane itp.).

Podsumowanie

Dynamiczny rozwój kraju, szczególnie od wstąpienia Polski do Unii Europejskiej, budowa i modernizacja infrastruktury transportowej, mieszkaniowej, przemysłowej, usługowej, sportowej itp. wpływają na systematyczny wzrost zużycia kruszyw naturalnych, co spowodowało równoczesny wzrost ich produkcji w okresie 2004–2007 o ok. 20% rocznie.

Z analizy prognoz produkcji kruszyw i osiągniętych dotychczas wielkości wydobycia (produkcji) wynika dalszy wzrost produkcji w 2010 r. do ok. 200–210 mln t/r., a w następnych latach być może jeszcze wyższy ze względu na konieczność nadrobienia zaległości w budowie dróg i autostrad z lat 2004–2009.

W ostatnim dwudziestolecu rozwój produkcji surowców skalnych, w tym również kruszyw naturalnych, odbywał się głównie przez modernizację czynnych zakładów górniczych, związaną często ze zmianami własnościowymi i organizacyjnymi. Stosunkowo niewielki udział we wzroście produkcji miały inwestycje na nowych złożach. Wydaje się jednak, że po 2010 r. może zacząć się proces ograniczania wydobycia kruszyw w czynnych kopalniach z powodu wyczerpywania się bazy zasobowej. Dotyczy to szczególnie niektórych eksploatowanych złóż bazaltu i innych skał magmowych (granit, sjenit) oraz złóż żwirowo-piaskowych. Dla złóż żwirowo-piaskowych baza geologiczna jest duża, jednak wielkość zasobów przemysłowych w złożach eksploatowanych jest bardzo mała, umożliwiającą eksploatację przez ok. 15 lat.

Z uwagi na ograniczoną bazę surowcową kruszyw, a także problemy transportowe i kosztowe z ich dostawą do odbiorców dalej położonych (np. z południowej do północnej części Polski), należy dążyć do wykorzystania w większym niż dotychczas zakresie lokalnych złóż oraz kruszyw alternatywnych (sztucznych i z recyklingu).

Dużymi ograniczeniami zagospodarowania nowych złóż surowców skalnych, w tym również złóż o znaczeniu lokalnym, są obecnie uwarunkowania środowiskowe *Natura 2000*, własnościowe, urbanistyczne i społeczne, prawne, transportowe. Ograniczenia te powodują, że pomimo istniejącej bazy geologicznej coraz trudniej jest uzyskać koncesję na wydobywanie kopalni surowców skalnych, a koszty uzyskania koncesji (przygotowania odpowiedniej dokumentacji) i uruchomienia eksploatacji są coraz większe.

Ważne dla dalszego rozwoju górnictwa skalnego jest przygotowanie odpowiednio wykształconych kadr technicznych. Nowoczesnemu górnictwu odkrywkowemu potrzebni są wysokiej klasy specjaliści (projektanci, konstruktorzy, technolodzy, dozór



Koparka podsiębna przy załadunku urobku

techniczny i menadżerski, pracownicy nauki itd.). Ich kształceniem zajmują się wyższe uczelnie z Wydziałem Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej na czele.

Literatura

1. „Bilans zasobów kopalni i wód podziemnych w Polsce” 2006, 2007, 2008.
2. Galos K.: *Czynniki determinujące rozwój rynku kruszyw naturalnych łamanych w Polsce*. „Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej” 2007, t. 119, nr 48, s. 29–44.
3. Kabziński A.: *Kruszywa naturalne w Polsce. Prognozy 2006 i 2007*. „Surowce i Maszyny Budowlane” 2008, nr 1.
4. Kabziński A.: *Udział przemysłu kruszyw naturalnych w realizacji programu rozwoju infrastruktury drogowej w Polsce w latach 2007 – 2013. Szanse i zagrożenia*. Materiały kongresowe Kongresu Górnictwa Polskiego. „Górnictwo Odkrywkowe” 2007, nr 5–6.
5. Kabziński A.: *Zapotrzebowanie na kruszywa w Polsce oraz warunki jego realizacji*. Materiały konferencyjne. Spotkanie Producentów Kruszyw. Szczecin 2005.
6. Koziół W., Kawalec P.: *Prognozy produkcji kruszyw naturalnych w Unii Europejskiej*. Materiały kongresowe. Polski Kongres Górniczy w Krakowie 2007. „Górnictwo Odkrywkowe” 2007, nr 5–6.
7. Koziół W., Kawalec P.: *Stan i perspektywy rozwoju górnictwa odkrywkowego w XXI wieku*. „Górnictwo Odkrywkowe” 2006, nr 3–4.
8. Koziół W., Kawalec P.: *Wpływ rozwoju infrastruktury kraju na intensyfikację produkcji kruszyw naturalnych*. „Przegląd Górniczy” 2008, nr 9–10.
9. Modrzejewski S., Koziół W., Kabziński A.: *Górnictwo surowców skalnych – szanse i możliwości dalszego rozwoju*. Ukraina-Polskie Forum Górnicze: Przemysł Wydobywczy Ukrainy i Polski – aktualne problemy i perspektywy, Jałta 13–19 września 2004. Wyd. Narodowy Uniwersytet Górniczy w Dniepropietrowsku. Dniepropietrowsk 2004.
10. Ney R.: *Surowce mineralne Polski. Surowce skalne – kruszywa mineralne*. Wyd. IGSMiE PAN. Kraków 2007.