

Stefan GÓRALCZYK, Danuta KUKIELSKA*

SUROWCE WTÓRNE BAZĄ ZASOBOWĄ DO PRODUKCJI KRUSZYW

Przedstawiono istotne zagadnienia dotyczące surowców wtórnych stanowiących bazę zasobową do produkcji kruszyw. Nawiązano do polityki surowcowej krajów Unii Europejskiej, jako podstawy wykorzystania surowców wtórnych. Następnie przedstawiono podział i nazewnictwo surowców wtórnych do produkcji kruszyw oraz opis bazy zasobowej surowców wtórnych oraz wymagania jakościowe pozwalające na dopuszczenie do obrotu kruszyw z surowców wtórnych.

1. WSTĘP

Polityka surowcowa UE w dokumencie *Inicjatywa Surowcowa* [1] jako jeden z filarów przewiduje maksymalne wykorzystanie surowców wtórnych w technologiach ekoinwestycyjnych do wytwarzania wyrobów o jakości nie ustępującej wyrobom z surowców naturalnych. Takie podejście dominuje również w nowej europejskiej strategii 2020 zastępującej Strategię Lizbońską. Również w założeniach do krajowej *Strategii innowacyjności i efektywności gospodarki* [3] opracowanej przez Ministerstwo Gospodarki jednym z kluczowych obszarów jest wykorzystanie wszystkich surowców, w tym surowców wtórnych. Będą one koniecznym uzupełnieniem surowców naturalnych, a także będzie to działanie proekologiczne dla środowiska. W tym kierunku zrealizowano również prace normalizacyjne w europejskim Komitecie CEN TC 154 „Kruszywa”. Mają one na celu znormalizowanie surowców, które mogą być podstawą produkcji kruszyw.

W Polsce występuje duża ilość zróżnicowanych surowców odpadowych (wtórnych), które mogą stanowić w znacznym stopniu uzupełnienie bazy surowcowej do produkcji kruszyw.

* Instytut Mechanizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego, Warszawa, s.goralczyk@imbigs.pl, d.kukielska@imbigs.pl

2. PODZIAŁ I NAZEWNICTWO KRUSZYW

Pakiet norm, które dotyczą kruszyw, obok wymagań dla kruszyw przeznaczonych do określonego zastosowania podaje także podział kruszyw. Przewidywane rodzaje kruszyw wymienione są w normach [6–12]. Definiują one kruszywo jako materiał ziarnisty stosowany w budownictwie. Wyróżnia się trzy podstawowe rodzaje kruszywa: naturalne, sztuczne, z recyklingu. W latach 2010–2011 Komitet CEN TC 154 w powyższych nazwach, w ramach realizowanej ich nowelizacji, wprowadził uściślony podział kruszyw. Wprowadził również normatywny załącznik A, który zawiera wszystkie surowce oraz źródła ich pochodzenia, które mogą być bazą do produkcji kruszyw (tab. 2).

Poszczególne rodzaje kruszyw zdefiniowano następująco:

Kruszywa naturalne to kruszywa pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce.

Kruszywa sztuczne to kruszywa pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego obejmującego termiczną lub inną modyfikację.

Kruszywa z recyklingu to takie kruszywa, które powstały w wyniku przeróbki nieorganicznego materiału zastosowanego poprzednio w budownictwie.

Ze względu na rodzaj i pochodzenie surowca do produkcji kruszyw zaproponowano podział kruszyw (tab. 1).

Tabela 1

Podział kruszyw

Surowce		
Pierwotne	Wtórne	
kruszywa naturalne	kruszywa sztuczne	kruszywa z recyklingu
rodzaje surowców do produkcji kruszyw wg tabeli 3	rodzaje surowców wg tabeli 2	rodzaje surowców wg tabeli 2

3. SUROWCE WTÓRNE DO PRODUKCJI KRUSZYWA

Zaproponowany powyżej podział kruszyw budzi jednak pewne zastrzeżenia. Zgodnie z definicją kruszyw sztucznych obejmują one grupę kruszyw wyprodukowanych z surowców pochodzenia mineralnego (np. gliny, ily, łupki itp.), które poddane zostały w procesach przemysłowych obróbce cieplnej lub innej modyfikacji. Produkowana jest również (nie tylko w Polsce) duża grupa kruszyw z surowców odpadowych, które oprócz uszlachetniania (kruszenie i klasyfikacja sitowa) nie podlegają żadnej innej modyfikacji. Czy zatem kruszywa otrzymywane z przeróbki mechanicznej żużli (pomiedziowych, stalowniczych, wielkopieczowych) należy zaliczyć do grupy kruszyw sztucznych?

Normy dotyczące kruszyw, pomimo że ustalały wymagania dla tej grupy kruszyw, nie precyzowały tego. Stąd w Komitecie Technicznym CEN/TC 154 podjęte zostały prace, aby tę nieścisłość w podziale kruszyw usunąć. W latach 2010–2011 dokonano przeglądu norm PN-EN wymienionych w rozdziale 2, wprowadzając załącznik A *Źródła surowców*, wg norm dotyczących kruszyw, wymienionych w rozdz. 2. Powyższe ustalenia poprzedzone były uregulowaniami w następujących dokumentach: Dokument Komisji Europejskiej *End of Waste – Aggregates Case Study* z 5 marca 2007 r. [13] proponował zamiast nazwy „kruszywa sztuczne” przyjąć nazwę **kruszywa wtórne** (secondary aggregates) dla kruszyw z surowców wtórnych (produktów) wyprodukowanych w procesach przemysłowych. Zgodny z tą propozycją był dokument CEN/TC154/TG10/N736 *Materiały wtórne. Kruszywa sztuczne. Raport końcowy dla kruszyw ze złóż wtórnych* [14]. W dokumencie tym zaproponowano nową klasyfikację kruszyw sztucznych, produkowanych z różnych rodzajów surowców wtórnych, którą przedstawiono w tabelach 1 i 2. Podział ten w niezmiennej formie znajduje się również w normach dotyczących kruszyw w załączniku A. Z podanej klasyfikacji wynika, że kruszywa sztuczne mogą być produkowane z wtórnych surowców odpadowych powstających w energetyce (popioły, żużle), hutnictwie żelaza i metali kolorowych, ciepłownictwie, przemyśle ceramicznym, górnictwie. Określenie HZ (historia zastosowania) obejmuje informacje dotyczące znajomości pochodzenia surowca do produkcji kruszywa. W przypadku kruszyw z recyklingu zawiera one dane dotyczące rodzaju obiektu, z którego surowiec pochodzi, jego wieku itp.

Tabela 2

Kategorie i status surowców do produkcji kruszyw wg norm PN-EN dotyczących kruszyw (rozdz. 2)

Typ	Źródło	Pod typ	Surowiec	HZ	Wymagania	
					wg normy	dodat kowe
P	Kruszywa naturalne ¹	P	wszystkie typy petrograficzne zawarte w PN EN 932-3	tak	tak	nie
A	Budownictwo i recykling	A1	odzyskany asfalt (destrukty)	nie	–	–
		A2	beton kruszony	tak	tak	nie
		A3	kruszona cegła murarska	tak	tak	nie
		A4	mieszanka A1, A2 i A3	tak	tak	nie
B	Spalarnie stałych odpadów komunalnych	B1	popiół denny ² z pieców do spalania odpadów komunalnych (z wyłączeniem popiołów lotnych)	tak	nie	
		B2	popiół lotny z pieców do spalania odpadów miejskich	nie	–	–

¹ Wykaz surowców pierwotnych do produkcji kruszyw podano w tabeli 3.

² Wymagania dotyczące popiołów dennych z pieców do spalania odpadów komunalnych są oparte na doświadczeniach z instalacjami z paleniskiem rusztowym.

cd. tabeli 2

Typ	Źródło	Pod typ	Surowiec	HZ	Wymagania	
					wg normy	dodat kowe
C	Energetyka	C1	popiół lotny ze spalania węgla	tak	tak	tak
		C2	popiół lotny z kotłów fluidalnych	nie	–	–
		C3	żużel z kotłów elektrownianych	tak	nie	nie
		C4	popiół denny ze spalania węgla	nie	–	–
		C5	popiół denny z kotłów fluidalnych	nie	–	–
D	Hutnictwo żelaza i stali	D1	żużel wielkopiecowy granulowany (szklisty)	tak	tak	nie
		D2	żużel wielkopiecowy chłodzony powietrzem (krystaliczny)	tak	tak	nie
		D3	żużel z konwertora tlenowego (żużel konwertorowy)	tak	tak	nie
		D4	żużel z elektrycznego pieca łukowego (z produkcji stali węglowej)	tak	tak	nie
		D5	żużel z elektrycznego pieca łukowego (z produkcji nierdzewnej/wysokiej jakości stali stopowej)	nie	–	–
E	Przemysł metali nieżelaznych	E1	żużel pomiedziowy	tak	nie	tak
		E2	żużel molibdeniczny	nie	–	–
		E3	żużel pocynkowy	tak	nie	tak
		E4	żużel pofosforowy	nie	–	–
F	Odlewnictwo	F1	piasek odlewniczy	tak	nie	tak
		F2	żużel z pieca odlewniczego	nie	–	–
G	Górnictwo węglowe i skalne	G1	łupek węglowy przepalony	nie	–	–
		G2	odpady z węgla kamiennego (łupki przywęglowe)	nie	–	–
		G3	wcześniejsze wyselekcjonowane odpady z górnictwa węglowego i skalnego	nie	–	–
		G4	przepracowany olej łupkowy	nie	–	–
H	Prace pogłębiające	H1	piasek z pogłębiania rzek i zbiorników wodnych	tak	nie	nie
		H2	glina z pogłębiania	nie	–	–
I	Pozostałe	I1	ziemia z prac wykopaliskowych	nie	–	–
		I2	popiół z przemysłu papierniczego	tak	nie	nie
		I3	popiół ze spalania odpadów	nie	–	–
		I4	popiół ze spalania biomasy	nie	–	–
		I5	stłuczka szklana	tak	tak	tak
		I6	glina pęczniująca	norma EN13055	–	–

4. BAZA ZASOBOWA SUROWCÓW WTÓRNYCH

4.1. BAZA MINERALNYCH SUROWCÓW ODPADOWYCH Z GÓRNICTWA, HUTNICTWA I ENERGETYKI

Baza ta nie została do tej pory kompleksowo zinwentaryzowana ilościowo. Istnieją szacunkowe dane o ilości tych surowców w poszczególnych branżach. Duża część tych odpadów jest już wykorzystywana gospodarczo, również w kierunku produkcji kruszywa (popioły, żużle, odpady górnicze) oraz w innych kierunkach (produkcja

cementu, beton, podsadzka w kopalniach podziemnych itp.). Można wręcz mówić o pełnym zagospodarowaniu popiołów i żużli, a przedstawiona prognoza produkcji kruszyw z tych odpadów pokazuje tendencję malejącą ich zasobów. Obecnie wielkość produkcji kruszyw sztucznych popiołowo-żużlowych można oszacować na ok. 7–10 mln Mg/rok.

Tabela 3

Surowce pierwotne – kruszywa naturalne wg załącznika A, PN-EN 932-3:1996

A.1. Skały magmowe	A.1.1. Skały magmowe głębinowe	granit, sjenit, granodioryt, dioryt gabro
	A.1.2. Skały magmowe hipabisalne	doleryt
	A.1.3. Skały magmowe abisalne	riolit, trachit, andezyt, dacyt bazalt, bazaltława (tuf, scoria, pumeks, brekcja wulkaniczna)
A.2. Skały osadowe	A.2.1. Skały klastyczne	piaskowiec, konglomerat brekcja, aragoza, szarogłaz, kwarcyt łupek, iłowiec
	A.2.2. Skały pochodzenia chemicznego i biogenicznego	wapień, kreda, dolomit, czert
A.3. Skały metamorficzne		amfibolit, gnejs, granulit, hornfels marmur kalcytowy/dolomitowy kwarcyt, serpentynit, łupek, łupek grafitowy, mylonit
		żwir kruszony
		żwir

Odpady z omawianej grupy stanowią ponad 80% odpadów wytwarzanych w kraju i jest to blisko 97 mln Mg/rok; na hałdach nagromadzonych jest ponad 1,3 mld Mg. Z licznych badań wynika, że w podstawowej ilości odpady te poprzez przeróbkę mogą być wykorzystywane jako kruszywa, a gorszej jakości – jako masy do robót ziemnych, inżynierskich. Ponad 75% masy omawianych surowców stanowią surowce z przemysłu wydobywczego w większości wydobywane przy eksploatacji węgla kamiennego (ponad 30 mln Mg/rok) oraz metali kolorowych. W tej grupie odpadów poza żużłami i popiołami odpady z przemysłu wydobywczego są wykorzystywane do produkcji kruszywa tylko w niewielkim stopniu. Wykorzystywane są dolomity z produkcji cynku i ołowiu (Bukowno), oraz niewielkie ilości skał przywęglowych (Hal-dex). Ostatnio prowadzone są intensywne prace (IMBiGS oraz spółki węglowe) nad wykorzystaniem skał płonnych z górnictwa węgla kamiennego. Szacuje się, że 15–20% tego surowca (4–6 mln Mg) w stanie surowym spełnia wymagania norm PN-EN dla kruszyw. Pozostałą część skał można stosować jako masy ziemne lub należy przerobić i uszlachetnić w różnych procesach technologicznych.

4.2. SUROWCE ODPADOWE Z BUDOWNICTWA

Zgodnie z ustaleniami norm europejskich tę grupę surowców stanowią „stare” materiały budowlane, które w wyniku przeróbki stanowią kruszywo do ponownego użycia (kruszywo z recyklingu). Kruszywo to może być jako bezpieczne stosowane w budownictwie gdyż jego jakość uprzednio potwierdzana badaniami – po przeróbce nie zmienia swych parametrów. Ilość tych materiałów jest trudna do oszacowania, podobnie jak produkcja kruszywa z recyklingu, gdyż podstawowa ilość produkcji nie jest przedmiotem handlu. Materiały te są przerabiane na miejscu jako odzysk starych obiektów budowlanych i wbudowywane w nowej inwestycji. Szacuje się, że roczny uzysk odpadów budowlanych wynosi ponad 2,2 mln Mg, z tego gruz budowlany – 0,7 mln Mg/rok.

Tabela 4

Baza zasobowa surowców do produkcji kruszyw [mln Mg] wg [19, 20]

Wyszczególnienie	Liczba złóż	Zasoby geologiczne				Zasoby przemysłowe
		bilansowe			poza-bilansowe	
		razem	A+B+C ₁	C ₂ +D		
1. piaski i żwiry	8628	17233	9195	8038	363	3031
2. kamienie budowlane i drogowe	731	10425	7003	3422	572	3372
3. surowce ilaste	1281	2191	723	1468	57	165
razem surowce	10640	29849	16921	12928	992	6568
Odpady – wytwarzanie i nagromadzenie [mln Mg]						
wyszczególnienie		wytworzone w ciągu roku		nagromadzone		
4. odpady wydobywcze, w tym m.in.:		73,0		1324,0		
– górnictwo węgla kamiennego		30,5		566,4		
– cynk i ołów		29,0		594,4		
– inne		13,5		163,2		
5. odpady z hutnictwa i energetyki w tym m.in.:		21,7		300,3		
– popioły i żużle z energetyki		14,9		277,0		
– popioły i żużle z hutnictwa		5,5		23,3		
– żużle pomiedziowe		1,3		brak danych		
6. odpady budowlane w tym gruz budowlany		2,2		–		
w tym gruz budowlany		0,7		–		
razem		96,9		1624,3		

Reasumując, surowce wtórne stanowią w stosunku do surowców naturalnych znaczącą bazę zasobową (ok. 25%). Przy pełnym wykorzystaniu tylko surowców wtórnych wytwarzanych w skali roku, potencjalna produkcja kruszyw na ich bazie może osiągnąć poziom ok. 30% całej rocznej produkcji kruszyw w Polsce, tzn. ok 80–85

mln Mg/rok. Tym samym zostałby osiągnięty poziom produkcji kruszyw sztucznych i z recyklingu porównywalny z krajami o najwyższej produkcji w Europie. Obserwując na przestrzeni ostatnich lat krajowy rynek produkcji kruszyw są to wielkości realne do osiągnięcia.

5. WYMAGANIA – DOPUSZCZENIE NA RYNEK KRUSZYW Z SUROWCÓW WTÓRNYCH

Surowiec (materiał) wtórny, z którego wyprodukowano kruszywo zgodnie z normami dotyczącymi kruszyw (patrz zał. A do norm wg rozdz. 2), powinien być na etapie badań wstępnych typu szczegółowo rozpoznany i przebadany, z uwzględnieniem występowania uwalnianych substancji niebezpiecznych (np. metali ciężkich). Obowiązek badania i oceny zawartości metali ciężkich w kruszywach wynika z wymagań w wymienionych normach PN-EN. Jest to warunek konieczny do oznaczenia kruszywa znakiem CE, dopuszczającym wyrób do obrotu i stosowania. Normy nie określają zakresu tych badań, tzn. nie podają, jakie rodzaje metali ciężkich należy oznaczać dla kruszywa. Wyjaśnienia należy szukać w treści załącznika ZA norm PN-EN dotyczących kruszyw. Obowiązek badania zawartości uwalnianych metali ciężkich wynika bezpośrednio z ustaleń podanych w Dyrektywie 89/106 EEC [2, 4] oraz z Mandatu M125 [5] Kruszywa, udzielonego CEN przez Komisję Europejską i Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu, nawiązujących do tzw. wymagań podstawowych w zakresie bezpieczeństwa wyrobu budowlanego. Wyroby wprowadzane na rynek muszą być bezpieczne i tylko takie mogą być oznaczone znakiem CE. Stąd badania te powinny być wykonywane w ramach systemu Zakładowej Kontroli Produkcji jako element koniecznej wiedzy o surowcu do produkcji kruszyw. Badania takie z zasady należy więc wykonywać w ramach badań wstępnych typu. Zakres i częstotliwość tych badań powinna być ustalona przez producenta i zapisana w dokumentach systemu ZKP. Podstawową trudnością w realizacji badań jest brak normowych europejskich uregulowań w zakresie metod badań i kryteriów oceny substancji niebezpiecznych. W takiej sytuacji w badaniach należy stosować metody i kryteria oceny funkcjonujące w poszczególnych krajach członkowskich. W Polsce w zakresie badania substancji niebezpiecznych wykonuje się oznaczenie pierwiastków promieniotwórczych oraz substancji szkodliwych wprowadzanych do wód lub ziemi. Badanie substancji niebezpiecznych przeprowadza się dla wyciągu wodnego uzyskanego wg normy [15], a badanie zawartości poszczególnych substancji szkodliwych w kruszywie oznacza się na podstawie norm [16–18]:

Ocenę uzyskanych wyników przeprowadza się wg kryteriów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29.11.2002 r. *ws. warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* [21]. W celu uregulowania sytu-

acji w zakresie substancji niebezpiecznych w CEN podjęto działania dotyczące: klasyfikacji kruszyw sztucznych i z recyklingu w zależności od rodzaju surowca stosowanego do ich produkcji (prace w ramach CEN/TC 154 Kruszywa) oraz opracowania metod badań zanieczyszczeń i kryteriów ich oceny (CEN/TC 351).

5.1. WYMAGANIA DLA SUROWCÓW I KRUSZYW

Kruszywa wykorzystywane w budownictwie powinny spełniać wszelkie wymagania określone przez normy PN-EN dla kruszyw (rozd. 2). Normy zawierają szczególne wymagania dla kruszyw naturalnych z żużli wielkopieczowych i stalowniczych, kruszyw z recyklingu, w tym również kryteria niestabilności niektórych bazaltów, rozpadu pewnych rodzajów żużli oraz składu kruszyw z recyklingu.

W przypadku surowców pochodzących z innych źródeł wtórnych, prace nad ustaleniem stosownych wymagań są nadal w toku. Jeśli w międzyczasie tego rodzaju surowce znajdują się na rynku jako kruszywa, powinny one w pełni odpowiadać wymienionym normom, przy czym może pojawić się wymóg, aby spełniały one pewne dodatkowe kryteria w zależności od celu zastosowania. Dodatkowa charakterystyka i wymagania dla surowców do produkcji kruszyw mogą w razie potrzeby zostać sprecyzowane, następnie zdefiniowane w określonej dokumentacji technicznej, w zależności od doświadczeń związanych z wykorzystaniem danego produktu.

W załączniku A do norm PN-EN dotyczących kruszyw podano, z których surowców można produkować kruszywa. Wskazano źródło pochodzenia tych surowców (złoża naturalne oraz złoża surowców wtórnych z budownictwa i różnych gałęzi przemysłu). Ich status w ramach normy został wskazany w tabeli 2. Źródła surowców nie opisane w niniejszych dokumentach nie wchodzą w zakres norm i nie powinny być stosowane do produkcji kruszyw. Źródła surowców bez historii zastosowania podanej w tab. 2 również nie powinny być stosowane do produkcji kruszyw. Źródła surowców z historią zastosowania, ale wobec których nie zidentyfikowano dodatkowych wymogów są w pełni objęte normami. Źródła surowców z historią zastosowania i dodatkowymi zidentyfikowanymi wymogami są wstępnie objęte normą, do czasu umieszczenia stosownych metod badań i wymogów (patrz: komentarz 2).

We wszystkich przypadkach wymagana jest kontrola potencjalnego uwalniania (regulowanych) substancji niebezpiecznych.

Komentarz 1

Informacje zawarte w niniejszym załączniku zostały opracowane na podstawie obszernej ankiety badającej zastosowanie kruszyw ze źródeł wtórnych w krajach Unii Europejskiej, przeprowadzonej w latach 2000–2005. CEN/TC154 zamierza poddawać poniższy wykaz (tab. 2) stałemu przeglądowi. Wszelkie informacje pomagające w aktualizacji tego Aneksu, w tym propozycje włączenia nowych źródeł surowców należy zgłaszać do sekretariatu CEN/TC154.

Komentarz 2

Jeśli zidentyfikowano konieczność dodatkowych wymogów dla surowców i pojawia się one rynku jako kruszywa, muszą w pełni odpowiadać niniejszej normie.

Może również pojawić się wymóg, aby spełniały pewne dodatkowe kryteria, w zależności od celu zastosowania. Dodatkowa charakterystyka i wymagania dla surowców do produkcji kruszyw mogą w razie potrzeby zostać sprecyzowane, a następnie zdefiniowane w określonej dokumentacji technicznej, w zależności od doświadczeń związanych z wykorzystaniem danego produktu.

Komentarz 3

CEN/TC154, w ramach przedłużonego mandatu, obecnie pracuje nad kryteriami dotyczącymi możliwości uwalniania przez kruszywa (regulowanych) substancji niebezpiecznych, zgodnie z Wymogiem nr 3. Oczekuje się, że klasyfikacja źródeł surowców zawarta w tym Aneksie będzie stanowiła podstawę do porównywania danych i ustalania szczegółowych kryteriów (regulowanych) substancji niebezpiecznych w ramach poszczególnych źródeł surowców. Wszelki udział w tym procesie należy zgłaszać poprzez sekretariat CEN/TC 154.

6. SZCZEGÓLNE OBOWIĄZKI WYNIKAJĄCE ZE STOSOWANIA SUROWCÓW WTÓRNYCH

Dodatkowe obowiązki dla producenta wynikające ze stosowania surowców wtórnych reguluje REACH czyli *Rozporządzenie (WE) 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 roku dotyczy rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów oraz utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów* [22]. Podstawowym celem rozporządzenia REACH jest zapewnienie wysokiego poziomu ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska przed zagrożeniami stwarzanymi przez chemikalia wytwarzane, importowane i stosowane lub wprowadzane do obrotu na terenie Unii Europejskiej. Rejestracja w ramach systemu REACH dotyczy wyłącznie substancji chemicznych, które generalnie mogą być szkodliwe dla zdrowia ludzi oraz wpływać, przez ich uwalnianie, na stan środowiska naturalnego. Zakres rozporządzenia REACH jest bardzo szeroki i obejmuje wszystkie substancje produkowane, wykorzystywane jako półprodukty lub wprowadzane na rynek, w ich postaci własnej, w preparatach lub wyrobach. Rejestracja substancji niebezpiecznych zawartych w wyrobach jest obowiązkowa dla wytwórcy lub importera wyrobów jedynie, gdy spełnione są następujące warunki:

- substancje mogą być uwolnione z wyrobów w normalnych i racjonalnie przewidywalnych warunkach użytkowania;
- łączna ilość substancji obecna w wyrobach, z których ma być uwolniona przekracza 1 tonę rocznie na producenta lub importera. Uwzględniać trzeba zarów-

no ilości, które przeznaczone są do uwolnienia, jak i ilości, które nie będą uwolnione. Ponadto, jeśli wytwarzany/importowany jest więcej niż jeden rodzaj wyrobu, z którego ma być uwalniana substancja, to trzeba sumować ilości tej substancji we wszystkich wyrobach, z których ma być ona uwalniana.

Z warunków zgłaszania substancji wynika, że kruszywa:

- produkowane z surowców naturalnych (ze złóż surowców mineralnych), tzn. kruszywa naturalne, spełniają podane kryteria i nie wymagają rejestracji, chyba że występują w nich substancje niebezpieczne uwalniane w ilości powyżej 0,1%, a ich łączna ilość w wyprodukowanych wyrobach przekracza 1 tonę;
- z recyklingu i sztuczne podlegają obecnie rozporządzeniu REACH i muszą być rejestrowane.

W przypadku kruszyw sztucznych rejestracja powinna być dokonana po etapie wytworzenia odpadu w procesach przemysłowych jako substancji wtórnej. Jeżeli nie zostało to dokonane, rejestracją objęte jest kruszywo otrzymane w wyniku przeróbki odpadu (surowca) w procesie technologicznym produkcji kruszywa. Rejestracja powinna być dokonana zgodnie z rozdz. II rozporządzenia REACH. Informacje o substancji wtórnej powinny być opracowane zgodnie z art. 31 i 32 wymienionego rozporządzenia.

Zgodnie z obecnym podejściem producent kruszyw sztucznych powinien wykazać, że jego kruszywo jest wyrobem i spełnia jeden z wymienionych powyżej warunków. Konieczne jest wykonanie badań składu chemicznego kruszywa i na tej podstawie ocenianie:

- zawartości uwalnianych substancji niebezpiecznych oraz określenie ich rodzaju,
- ich jakości i stopnia szkodliwości lub wykluczenie ich szkodliwego oddziaływania (art. 7 ust. 3),
- sprawdzenie na listach substancji zwolnionych z rejestracji i liście substancji już zarejestrowanych.

7. PODSUMOWANIE

Zakres wykorzystywania odpadów do produkcji kruszywa jest nieograniczony, pod warunkiem że kruszywo wyprodukowane z tych surowców spełnia wymagania dla kruszyw podane w normach PN-EN. Zakres stosowania tych kruszyw ustalają wspomniane normy PN-EN i jest on identyczny jak dla kruszyw naturalnych, po spełnieniu przez te kruszywa wymagań ustalonych w PN-EN w zależności od zamierzonego zastosowania. Wszystkie grupy kruszyw są równoprawne, jeśli chodzi o zastosowanie do betonu, mieszanek bitumicznych oraz mieszanek związanych lub niezwiązanych hydraulicznie. Jedynym kryterium zastosowania kruszywa są jego właściwości.

LITERATURA

- [1] *Raw Materials Initiative*, KE 2008.
- [2] GÓRALCZYK S., ŁUKOWSKA M., *Zmiana Dyrektywy 89/106 EEC dotyczącej wyrobów budowlanych*, Prace naukowe Instytutu Górnictwa PW, nr 125, seria: Studia i Materiały, nr 35, Górnictwo i Geologia, Wrocław 2009.
- [3] *Założenia do strategii innowacyjności i efektywności gospodarki*, MG, Warszawa, 19.05.2010 r.
- [4] *Dyrektywa 89/106 EEC Wyroby budowlane*.
- [5] *Mandat M125 Kruszywa*.
- [6] PN-EN 12620 *Kruszywa do betonu*.
- [7] PN-EN 13043 *Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu*.
- [8] PN-EN 13055 cz.1 i 2. *Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i zaczynu*.
- [9] PN-EN 13193 *Kruszywa do zaprawy*.
- [10] PN-EN 13242 *Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym*.
- [11] PN-EN 13383-1 *Kamień do robót hydrotechnicznych*.
- [12] PN-EN 13450 *Kruszywa na podsypkę kolejową*.
- [13] Dokument Komisji Europejskiej *End of Waste Aggregates Case Study*, 5 marca 2007.
- [14] Dokument CEN/TC154/TG10/N736 *Materiały wtórne. Kruszywa sztuczne. Raport końcowy dla kruszyw ze złóż wtórnych*.
- [15] PN-EN 1744-3: 2004 część 3: *Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw*.
- [16] PN-EN 1233: 2000 *Jakość wody. Oznaczanie chromu. Metody absorpcyjnej spektrometrii atomowej*.
- [17] PN-ISO 8288: 2002 *Jakość wody. Badania chemicznych właściwości. Oznaczanie kobaltu, niklu, miedzi, cynku, kadmu i ołowiu. Metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu*.
- [18] PN-82 C-04570.05 *Woda i ścieki. Badania zawartości metali metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej. Oznaczania baru w wodzie*.
- [19] *Rocznik Statystyczny GUS*, Warszawa 2011.
- [20] *Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r.*, PIG-PIB, Warszawa 2012.
- [21] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29.11.2002 r. ws. *warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego*, (DzU 2002.212.1799).
- [22] Dokument nr CA/24/2008 rev.3pt. *Follow-up to 5th Meeting of the Competent Authorities for the implementation of Regulation (EC) 1907/2006 (REACH) 25–26 September 2008*.

SECONDARY SOURCES AS A RESOURCE BASE FOR
THE PRODUCTION OF AGGREGATES

The article discusses essential issues concerning secondary sources as a resource base for the production of aggregates. The first part of the article refers to EU Policy on Raw Materials, as a basis for the usage of secondary sources. The next part provides the classification and nomenclature of secondary sources for the production of aggregates and description of secondary sources base. The last part of the article presents quality requirements, which allow aggregates from secondary sources to be put on the market.