

Róża Krzywobłocka-Laurów*

ZASTOSOWANIE KAMIENIA BUDOWLANEGO W POLSCE I JEGO NORMALIZACJA

W ostatnim okresie obserwuje się w kraju wzrost zainteresowania kamieniem budowlanym jako materiałem do stosowania w budownictwie, szczególnie z przeznaczeniem na elewacje budynków i do inwestycji wewnętrznych. W artykule przedstawiono dane dotyczące wydobycia i importu kamienia naturalnego oraz jego podstawowych zastosowań. Omówiono zagadnienia związane z normalizacją obejmującą wymienione zagadnienia. Podano również dane na temat PN-EN dotyczących konglomeratów kamiennych.

1. Wstęp

Po przejściowym braku zainteresowania zastosowaniem kamienia naturalnego w budownictwie krajowym, występującym w okresie 1965–1995, obecnie obserwuje się renesans tego materiału, wykorzystywanego szczególnie do elewacji budynków i zastosowań wewnętrznych. W ostatnich dziesięciu latach rynek kamieni budowlanych w Polsce uległ dużym przeobrażeniom. Od 1996 r. wzrósł znacznie popyt na ten materiał budowlany, przekraczając 1 mln ton rocznie. Duży wpływ na kształtowanie się rynku kamienia budowlanego miała przede wszystkim prywatyzacja branży kamieniarskiej i wzrost importu konkurencyjnych cenowo kamieni [1]. Z tego względu coraz większego znaczenia nabiera miarodajna ocena jakości kamieni budowlanych dokonana na podstawie odpowiednio przeprowadzonych badań.

Biorąc pod uwagę powyższe dane, potrzeba istnienia ośrodka badań kamienia budowlanego zgodnie z normami PN-EN jest bezdyskusyjna. Należy podkreślić, że ITB ma bogatą tradycję badań kamienia budowlanego [2, 3], a obecnie istnieją potencjalnie duże możliwości stworzenia takiego ośrodka badań tego typu kamienia, w którym można będzie przeprowadzać badania kompleksowe, poczynwszy od szczegółowych badań petrograficznych do oznaczeń fizykomechanicznych [4–8].

* doc. dr n.t. – Zakład Betonu ITB

2. Dane na temat wydobycia kamienia budowlanego na świecie i w Polsce oraz głównych kierunków jego zastosowania

Dane dotyczące światowej produkcji bloków kamiennych w podziale na kontynenty i ważniejszych pod względem ilościowym producentów zestawiono w tablicy 1 [9].

Należy podkreślić, że pierwsze miejsce zarówno w produkcji, jak i w zużyciu kamienia zajmują Chiny. Do niedawna czołową rolę na rynku kamienia odgrywały Włochy. Obecnie znajdują się na drugim miejscu.

Tablica 1. Produkcja światowa bloków z kamienia w krajach na poszczególnych kontynentach w 2000 r. [9]

Table 1. Global supply of stone blocks in countries by continents (2000)

Kontynent / kraj	Tony, w tys.	Udział w światowej produkcji, %
Europa	29 400	49,3
Włochy	8 500	14,2
Hiszpania	5 850	9,8
Portugalia	2 500	4,2
Turcja	1 750	2,9
Grecja	1 700	2,8
Francja	1 200	2,0
Belgia	850	1,4
Niemcy	750	1,3
Ameryka Północna	3 000	5,0
USA	1 750	2,9
Meksyk	700	1,2
Kanada	550	0,9
Ameryka Południowa	3 250	5,4
Brazylia	2 250	3,8
Argentyna	350	0,6
Afryka	2 800	4,7
Afryka Południowa	1 350	2,3
Azja	21 000	35,2
Chiny	10 250	17,2
Indie	5 200	8,7
Korea Płd.	1 400	2,3
Arabia Saudyjska	700	1,2
Filipiny	550	0,9
Japonia	350	0,6
Oceania	200	0,4
Australia	200	0,4

Z kamieni budowlanych wyrabia się przede wszystkim posadzki, pionowe okładziny zewnętrzne i wewnętrzne, schody, używane są także do robót specjalnych. Główne zastosowanie kamieni budowlanych na świecie zestawiono w tablicy 2 [9].

Tablica 2. Produkcja światowa (roczna) kamienia budowlanego – główne zastosowania
 Table 2. Global supply of building stones – principal products

Zastosowanie	m ² , w tys.	%
Posadzki	237 600	36,5
Okładziny pionowe zewnętrzne	61 850	9,5
Schody	22 800	3,5
Okładziny pionowe wewnętrzne	65 100	10
Roboty specjalne	81 400	12,5
Na cele dekoracyjne (razem)	468 750	72
Strukturalna misterna obróbka	65 100	10
Roboty cementarne	97 650	15
Inne	19 500	3
Ogółem	651 000	100

W Polsce statystyka traktuje kamienie drogowe i budowlane łącznie. Jak już wspomniano we wstępie, zastosowanie kamienia budowlanego w naszym kraju znacznie wzrosło od 1996 r. i utrzymuje się do chwili obecnej [1]. Z analizy danych statystycznych wynika, że produkcja kamieni budowlanych surowych lub wstępnie obrobionych sięga 1 mln ton rocznie, a kostki drogowej i innych kamieni drogowych wynosi około 400 tys. t/r. Według danych z lat 2000–2001 w obróbce kamieni budowlanych dominowały bloki, płyty i inne elementy granitowe – łącznie około 65%; duże znaczenie miały także płyty z piaskowca – około 25%, przy stosunkowo małej roli innych rodzajów surowca.

Najważniejszym surowcem do produkcji wyrobów kamieniarskich w Polsce są granity. Ich złoża znajdują się w trzech masywach: Strzegomiu-Sobótcie, Strzelinie-Żulowej i Karłonoszach.

Drugą skałą magmową ze złóż krajowych do produkcji elementów budowlanych są sjenity ze złóż Kośmin i Przedborowa. Łączny uzysk bloków i mniejszych elementów kamiennych z obu kopalń jest oceniany na około 30 tys. t/r.

Marmury stanowią tradycyjną kopalnię do produkcji elementów kamiennych oraz grysów do lastryko. Są one eksploatowane w pasmie Krowiarek koło Kłodzka ze złóż Biała i Zielona Marianna oraz w Sudetach Wschodnich ze złóż w rejonie Sławniowic. Łączne wydobycie marmurów zostało ograniczone do 10 tys. t/r., z czego pełnowymiarowe bloki stanowią około 2 tys. t/r. – reszta to formaki do produkcji płytek oraz kamienie łamane do produkcji grysów do lastryko.

Spośród skał osadowych do najważniejszych kamieni budowlanych zalicza się piaskowce pochodzące z różnych regionów Polski. Są to:

- piaskowce dolnośląskie z rejonu Lwówka Śląskiego i Radkowa,
- piaskowce z rejonu świętokrzyskiego: szydlowieckie i tumlińskie,
- piaskowce z rejonu Karpat.

Największe znaczenie mają piaskowce ciosowe z rejonu Lwówka Śląskiego, gdzie czynnych jest obecnie 10 kopalń o łącznym wydobywaniu do 160 tys. t/r. Eksploatacja piaskowców z rejonu świętokrzyskiego prowadzona była na łącznym poziomie kilku tys. t/r. W rejonie Karpat produkcją elementów kamiennych zajmują się głównie Zakłady Kamienia Naturalnego Petra w Zakopanem. Dostarczają one przede wszystkim tzw. łupankę piaskowcową w ilości do kilkudziesięciu t/r. Po kilka tysięcy t/r. łupanki dostarczają także

kopalnie w Barcicach, Wierchomli Wielkiej w rejonie Nowego Sącza oraz w Komborni koło Krosna. Jeszcze mniejsze ilości bloków i drobniejszych elementów budowlanych pozyskiwanych jest przez kilku prywatnych przedsiębiorców z rejonu Brennej koło Bielska Białej.

Cennymi kamieniami budowlanymi były dawniej wapienie zbite z rejonu świętokrzyskiego, zwane często marmurami kieleckimi. W ostatnim okresie eksploatowano tylko kilka ich złóż, a w sposób ciągły jedynie złoża Bolechowice. Wielkość tej produkcji w ostatnim dziesięcioleciu nie przekraczała 10 tys. t/r. Były one pozyskiwane prawie wyłącznie przez Pińczowskie Zakłady Kamienia Budowlanego SA. Ubocznie bloki pozyskuje się także w kamieniołomach Jaźwica i Morawica, dostarczających głównie wapienie do produkcji kruszyw łamanych. Inną odmianą wapienia dekoracyjnego, ostatnio bardzo modną i wykorzystywaną w budownictwie, jest trawertyn z okolic Raciszyna-Zalesiaków koło Pajęczna. Produkcję elementów z tego kamienia ocenia się na 20–30 tys. t/r.

Osadową skałą węglanową wykorzystywaną jako kamień budowlany jest dolomit z kamieniołomu w Libiążu. Większość kamienia z tego złoża jest jednak kierowana do produkcji kruszyw łamanych, lecz nadal uzyskuje się stamtąd do kilku tysięcy t/r. bloków i drobniejszych elementów kamiennych.

Z Polski eksportuje się głównie kamienie drogowe, kostkę i krawężniki. Ich eksport osiągnął maksimum w 1999 r. – 240 tys. ton; obecnie sprzedajemy około 185 tys. ton. Głównym importerem są Niemcy (95%), a pozostałe 5% nabywa Austria i Szwecja.

Tablica 3. Sprzedaż kamieni budowlanych surowych lub wstępnie obrobionych oraz kamieni drogowych na rynku krajowym, tys. ton [1]

Table 3. Sales of raw or pretreated building stones as well as road stones on the domestic market, thousands t [1]

Rodzaj kamienia budowlanego lub drogowego	2000 r.		2001 r.		2002 r.	
	ogółem	w tym import	ogółem	w tym import	ogółem	w tym import
Kamienie budowlane surowe lub wstępnie obrobione	779,0	245,8	863,4	262,1	1334,7	341,8
Marmur i inne kamienie wapienne	9,2	6,8	12,6	5,1	8,3	3,8
Granit	565,3	233,1	653,8	253,4	602,8	335,7
Płaskowiec	137,4	1,2	120,1	2,2	27,9	1,4
Inne skały	57,1	4,7	76,9	1,4	708,4*	0,9
Kamienie drogowe	152,3	1,8	170,8	1,5	85,4	1,9

* Według autora publikacji [1] znaczną część stanowi zapewne granit błędnie sklasyfikowany przez GUS w pozycji „inne skały”

Natomiast import kamieni do Polski od 1992 r. systematycznie wzrasta, o czym świadczy fakt, że do 2002 r. wzrósł on osiemdziesięciokrotnie, osiągając łącznie 400 tys. ton. Większość z tego importu stanowią bloki i płyty surowe. Import surowych bloków i płyt

marmurowych oraz innych skał wapiennych wciąż utrzymuje się na poziomie do 10 tys. t/r., zmienia się jednak wyraźnie kierunek geograficzny tego importu. Znacznie maleje import z Włoch i Grecji, przy znaczącym wzroście importu z Turcji. Podobnie rozszerza się grono importerów granitu. Początkowo sprowadzano ten kamień głównie ze Szwecji i Ukrainy. Obecnie dostawców jest już ponad dwudziestu, głównie z RPA, Finlandii, Hiszpanii, Indii, Zimbabwe, Brazylii, Niemiec i Norwegii.

Sytuację na rynku krajowym w zakresie sprzedaży kamieni budowlanych i drogowych obrazują dane zamieszczone w tablicy 3.

Analiza krajowego rynku kamienia budowlanego i drogowego wskazuje wyraźnie na rosnącą rolę kamieni importowanych przy wciąż dominującej roli źródeł krajowych w odniesieniu do kamieni drogowych.

Biorąc pod uwagę zasoby krajowe kamienia można przypuszczać, że krajowa oferta będzie ograniczona do kilku odmian granitu, dwóch sjenitu, kilku odmian marmuru i wapienia zbitego oraz pojedynczych odmian dolomitu i trawertynu. Wyjątek stanowią tu piaskowce krajowe, których zastosowanie tak na rynku krajowym, jak i zagranicznym wydaje się najbardziej perspektywiczne.

3. Normy europejskie dotyczące kamienia budowlanego

Sprawami normalizacji dotyczącej kamienia w Unii Europejskiej zajmuje się Europejski Komitet Normalizacyjny, w skrócie CEN (Comité Européen de Normalisation) – Komitet Techniczny CEN/TC 246 „Kamienie naturalne”. W związku z wewnętrznymi przepisami CEN/CENELEC członkowie CEN są zobowiązani do nadania normie europejskiej statusu normy krajowej bez wprowadzania jakichkolwiek zmian. Normy europejskie są opracowywane w trzech oficjalnych wersjach językowych: angielskiej, francuskiej i niemieckiej. Wersja w każdym innym języku, przetłumaczona na odpowiedzialność danego członka CEN i zarejestrowana w Sekretariacie Centralnym CEN, ma taki sam status, jak wersje oficjalne. Wprowadzane w Polsce normy to tłumaczenia z wersji angielskiej. Członkami CEN są krajowe jednostki normalizacyjne Austrii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Islandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Szwajcarii, Szwecji, Włoch i Zjednoczonego Królestwa, a od 2004 r. również Polski.

W naszym kraju sprawami normalizacji dotyczącej kamienia budowlanego zajmuje się Komitet Techniczny nr 108 ds. kruszyw i kamienia budowlanego, istniejący w ramach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego. Komitet ten działa przy Instytucie Mechanizacji i Górnictwa Skalnego w Warszawie.

Badaniami kamieni budowlanych oprócz Instytutu Techniki Budowlanej zajmują się między innymi: Politechnika Krakowska i Świętokrzyska, Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Wrocławski, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika w Toruniu, Państwowy Instytut Geologiczny, Akademia Górniczo-Hutnicza oraz Instytut Mechanizacji i Górnictwa Skalnego. Normy z zakresu kamieni naturalnych są opracowywane w ramach Komitetu Technicznego CEN/TC 246 „Kamień naturalny” oraz CENTC 125 „Mury”. Są one przygotowywane w trzech grupach roboczych: WG1 „Terminologia”, WG2 „Metody badań” i WG3 „Wyroby z kamienia naturalnego”.

3.1. Grupa WG1 „Terminologia”

W grupie WG1 „Terminologia” opracowano dwie normy:

- **PN-EN12440 Kamień naturalny. Kryteria mianownictwa**

Pod pojęciem mianownictwo według Słownika języka polskiego (PWN, 1992, t. 2, L–P) rozumie się ogół nazw i terminów używanych w jakiejś dziedzinie nauki, sztuki, techniki itp. W normie podano kryteria mianownictwa kamienia naturalnego poczynawszy od surowca aż do wyrobu gotowego.

Międzynarodowy rynek kamienia naturalnego wprowadził dużą liczbę nazw w celu określenia różnych rodzajów kamienia. Chociaż nie jest to regułą, większość tych nazw to nazwy tradycyjne, zwykle odzwierciedlające zabarwienie i/lub inne cechy naturalne oraz miejsce pochodzenia kamienia. Niejednokrotnie nazwa kamienia zawiera termin związany z klasyfikacją geologiczną skały (np. granit, marmur, kwarcyt itp.), który może, ale nie musi pokrywać się dokładnie z nazwą petrologiczną skały. Innym razem taka sama nazwa używana jest w mianownictwie różnych kamieni lub podobne odmiany określa się odmiennymi nazwami.

Celem omawianej normy jest ujednoczenie kryteriów oznaczeń odmian kamienia naturalnego, utrzymanie nazw tradycyjnych i wprowadzenie terminów związanych z charakterem petrograficznym, typowym zabarwieniem i miejscem pochodzenia.

Opis kamienia naturalnego powinien zawierać: nazwę kamienia, przynależność petrologiczną, typowe zabarwienie, miejsce pochodzenia – podane możliwie dokładnie, warunki wykonania wyrobu, ze szczególnym uwzględnieniem stanu powierzchni gotowych wyrobów, cechy naturalne, które mają wpływ na wygląd kamienia, na przykład żyły, inkluzje, grudki, ksenolity, tekstura, struktura, spękania itp., nazwę petrograficzną, określoną na podstawie badania petrograficznego zgodnie z PN-EN12407:2001, wiek geologiczny z zaleceniem podawania go, jeśli jest to możliwe, z dużą dokładnością.

Norma zawiera także załącznik z wykazem większości europejskich naturalnych kamieni budowlanych. Jest to pierwsza próba opracowania wykazu kamieni naturalnych w Europie przeznaczonych na cele budowlane z ich klasyfikacją petrograficzną. W załączniku do tej normy zamieszczono wykaz kamieni budowlanych z dziewiętnastu krajów europejskich: Austrii, Belgii, Chorwacji, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Luksemburga, Niemiec, Norwegii, Portugalii, Republiki Czeskiej, Słowenii, Szwajcarii, Szwecji oraz Zjednoczonego Królestwa. W normie krajowej zamieszczono wykaz wybranych krajowych kamieni budowlanych w postaci załącznika krajowego.

- **PN-EN12670 Kamień naturalny. Terminologia**

Wydobycie kamienia naturalnego oraz jego obróbka, handel i zastosowanie wymagają specyficznego słownictwa. Wiele terminów stosowanych w kamieniarstwie zostało wziętych z języka potocznego, którym posługują się skalnicy, kamieniarze i handlowcy. Terminy te są jednak używane w codziennej praktyce, często odległej od definicji naukowych czy technologicznych. Jest to często przyczyną nieporozumień.

Norma powyższa ustanawia terminologiczne podstawy geologicznych i petrologicznych definicji w odniesieniu do kamienia naturalnego i jego klasyfikacji. Do normy włączono również większość najbardziej popularnych lub handlowych terminów z zakresu wydobycia, obróbki i obrotu kamieniem naturalnym.

Terminologia podana w normie uwzględnia takie dziedziny jak geologia, górnictwo, obróbka, marketing, a także wyroby z kamienia naturalnego. Załączona naukowa klasyfikacja umożliwi dostosowanie nazwy naukowej do różnorodnych odmian kamienia.

W normie podano zalecaną terminologię, uwzględniającą zarówno terminy naukowe jak i techniczne, oraz klasyfikację kamienia naturalnego.

Klasyfikacja naukowa obejmuje geologiczną skalę czasu oraz wykresy i tablice w odniesieniu do skał magmowych, osadowych oraz metamorficznych. Terminologię naukową oraz klasyfikację skał oparto na następujących pozycjach bibliograficznych:

- Le Maitre (edytor), P. Bateman, A. Dudek et al. J. Keller: A classification of Igneous Rock and Glossary of Terms: Recommendation of the International Union of Geological Sciences Subcommission on Systematics of Igneous Rocks (1989). Blackwell Scientific Publications, Oxford, United Kingdom,
- R. L. Folk: Practical petrographic of classification of limestones (1959). American Association of Petroleum Geologists Bulletin, K V43, pp 1–38,
- U. Kraeft: Was bringt die Europaishe Normung der Natursteinbranche (1994), Stein 5/1994, pp 36–38,
- U. Kraeft: Classification of Rocks and Minerals (1997). European Geologist, pp 52–54.

W normie tej przy ustalaniu polskich terminów adekwatnych do angielskich korzystano ze „Słownika petrograficznego” autorstwa W. Ryki i A. Maliszewskiej, Wyd. Geologiczne, Warszawa 1991.

Porównując PN-EN 12670:2002 z dwiema normami krajowymi, które ona zastępuje, należy stwierdzić, że norma ta będzie sprawiała duże trudności dotychczasowym użytkownikom norm krajowych i to zarówno ze względu na terminologię, jak i bardzo szeroki zakres stosowania. Konieczność wiernego tłumaczenia norm europejskich z zachowaniem odpowiedniej numeracji poszczególnych terminów spowodował też, że poszczególne terminy nie są podane w porządku alfabetycznym, co jeszcze bardziej komplikuje korzystanie z tej normy. Pewnym ułatwieniem są opracowane na końcu normy alfabetyczne skorowidze w języku polskim i angielskim.

3.2. Grupa WG2 „Metody badań”

W grupie WG2 „Metody badań” według stanu na 30.11.2005 r. opracowano 22 normy (tablica 4). Należy zaznaczyć, że dotychczasowe normy krajowe dotyczyły oznaczenia sześciu właściwości kamieni naturalnych. Niektóre z nich były oznaczone w różnych stanach: powietrzno-suchym, po nasyceniu wodą, po zamrażaniu. Były to właściwości takie jak: gęstość objętościowa, gęstość, porowatość, szczelność, nasiąkliwość, mrozo-odporność, wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, po nasyceniu wodą i po zamrażaniu, wytrzymałość na zginanie w stanie powietrzno-suchym, po nasyceniu wodą i po zamrażaniu, ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrzno-suchym i po nasyceniu wodą.

Normy europejskie znacznie rozszerzyły zakres badań właściwości kamieni naturalnych przeznaczonych na elementy budowlane. Jak widać z tablicy 4, wprowadza się 22 normy na metody badań właściwości kamieni. Stawia to przed laboratoriami badawczymi konieczność zapoznania się z metodyką oznaczeń, odpowiedniego przygotowania kadry oraz zakupu niezbędnego wyposażenia i aparatury.

Tablica 4. Wykaz norm PN-EN w zakresie metod badań kamienia naturalnego, stan na 30.11.2005
 Table 4. The list of PN-EN standards in the range of natural stone test methods, as for 30.11.2005

Lp.	Nr normy krajowej i europejskiej	Tytuł normy	Uwagi
1	2	3	4
1	PN-EN 1925:2001 EN 1925:1999	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej	brak odpowiednika krajowego
2	PN-EN 1926:2001 EN 1926:1999	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie	zastępuje PN-84/B-04110
3	PN-EN 1936:2001 EN 1936:1999	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości	zastępuje PN-66/B-04100
4	PN-EN 12370:2001 EN 12370:1999	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności na krystalizację soli	brak odpowiednika krajowego
5	PN-EN 12371:2002 EN 12371:2002	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie mrozoodporności	zastępuje PN-B-04102:1985
6	PN-EN 12372:2001/ /AC:2004 EN 12372:1999	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej	zastępuje PN-B-04116:1991
7	PN-EN 12407:2001 EN 12407:2000	Metody badań kamienia naturalnego. Badania petrograficzne	brak odpowiednika krajowego
8	PN-EN 13161:2002 EN 13161:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie przy stałym momencie	brak odpowiednika krajowego
9	PN-EN 13364:2002 EN 13364: 2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie obciążenia niszczonego przy otworze na kolek	brak odpowiednika krajowego
10	PN-EN 13373:2004 EN 13373:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie charakterystyki geometrycznej wyrobów	zastępuje PN-B-11215:1996
11	PN-EN 13755:2002/ /AC:2004 EN 13755:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym	zastępuje PN-B-04101:1995
12	PN-EN 13919:2004 EN 13919:2001	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności na starzenie spowodowane działaniem SO ₂ w obecności wilgoci	brak odpowiednika krajowego
13	PN-EN 14066:2004 EN 14066:2004	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności na starzenie spowodowane szokiem termicznym	brak odpowiednika krajowego
14	PN-EN 14146:2005 EN 14146	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie dynamicznego modułu sprężystości (pomiar podstawowej częstotliwości rezonansowej)	brak odpowiednika krajowego
15	PN-EN 14147:2004 EN 14147	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności pod działaniem mgły solnej	brak odpowiednika krajowego

1	2	3	4
16	PN-EN 14157:2005 EN 14157	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności na ścieranie	zastępuje PN-B-041111:1984
17	PN-EN 14158:2004 EN 14158	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie energii zniszczenia	brak odpowiednika krajowego
18	PN-EN 14205:2004 EN 14205	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie twardości według Knoopa	brak odpowiednika krajowego
19	PN-EN 14231:2004 EN 14231	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie odporności na poślizg z użyciem przyrządu wahadłowego	brak odpowiednika krajowego
20	PN-EN 14579:2005 EN 14579	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie prędkości rozchodzenia się dźwięku	brak odpowiednika krajowego
21	PN-EN 14580:2005 EN-14580	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie statycznego modułu sprężystości	brak odpowiednika krajowego
22	PN-EN 14581:2005 EN 14581	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej	brak odpowiednika krajowego

3.3. Grupa WG3 „Wyroby z kamienia naturalnego”

Do grupy WG3 „Wyroby z kamienia naturalnego” zaliczono według stanu na 30.11.2005 r. osiem norm (wszystkie z nich zawierają wymagania, a niektóre podają także metody badań):

- **PN-EN 771-6 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego**

Norma ta została opracowana przez Komitet Techniczny CEM/TC 125 „Mury”, a nie przez Komitet Techniczny CEN/TC 246 „Kamienie naturalne”.

W normie określono wymagania dotyczące charakterystyk i właściwości użytkowych elementów murowych wytwarzanych z kamienia naturalnego o grubości równej lub większej niż 80 mm, stosowanych w konstrukcjach murowych obciążonych i nieobciążonych, wewnętrznych i zewnętrznych.

Norma ta definiuje właściwości użytkowe kamieni budowlanych takie jak: wytrzymałość, opis petrograficzny, gęstość, porowatość, dokładność wymiarów, przewodnictwo cieplne, nasiąkliwość i mrozoodporność.

- **PN-EN 1341:2003 Płyty chodnikowe z naturalnego kamienia do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań**

Norma ta określa wymagania dotyczące właściwości użytkowych oraz odpowiadające im metody badań wszystkich rodzajów płyt z kamieni naturalnych stosowanych do nawierzchni zewnętrznych.

Zakres badań obejmuje: wymiary powierzchni płyt, grubość, nierówności powierzchni, płaskość i prostoliniowość, określenie rodzaju krawędzi, odporność na zamrażanie/odmrażanie, wytrzymałość na zginanie przed i po badaniu odporności na zamrażanie/od-

mrażanie (48 cykli), odporność na ścieranie, odporność na poślizg, wygląd zewnętrzny, nasiąkliwość, opis petrograficzny.

- **PN-EN 1341:2003 *Kostka z naturalnego kamienia do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań***

Norma ta określa wymagania dotyczące właściwości użytkowych oraz odpowiadające im metody badań wszystkich rodzajów kostki brukowej z kamienia naturalnego stosowanych do nawierzchni zewnętrznych.

Zakres badań obejmuje: wymiary powierzchni elementu, grubość, nierówności powierzchni kostki ciosanej lub o grubej fakturze, odporność na zamrażanie/odmrażanie, wytrzymałość na ściskanie przed i po badaniu odporności na zamrażanie/odmrażanie (48 cykli), odporność na ścieranie, odporność na poślizg, wygląd zewnętrzny, nasiąkliwość, opis petrograficzny.

- **PN-EN 1467:2005 *Kamień naturalny. Bloki surowe. Wymagania***

- **PN-EN 1468:2005 *Kamień naturalny. Płyty surowe. Wymagania***

- **PN-EN 1469:2005 *Kamień naturalny. Płyty okładzinowe. Wymagania***

Wymienione trzy normy podają wymagania dotyczące bloków, płyt surowych i płyt okładzinowych, które są wyrobami stosowanymi w budownictwie lub jako kamienie pomnikowe, a także używanymi do innych podobnych inwestycji. Wymagania te obejmują charakterystyki geometryczne, wymagania odnośnie do wykończenia powierzchni, gęstość objętościową i porowatość otwartą oraz wytrzymałość na zginanie.

- **PN-EN 12057:2005 *Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty modułowe. Wymagania***

- **PN-EN 12058:2005 *Wyroby z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe i schodowe. Wymagania***

Powyższe dwie normy podają wymagania odpowiednio dla płyt modułowych, posadzkowych i schodowych, zharmonizowane z Dyrektywą 89/106/EWG [10]. Przykładowo, zakres badań wstępnych typu dla płyt posadzkowych i schodowych według PN-EN 12058:2005 obejmuje następujące właściwości, oznaczane zgodnie z odpowiednimi normami (tablica 4): opis petrograficzny, wygląd (wizualnie), wytrzymałość na zginanie, nasiąkliwość przy ciśnieniu atmosferycznym, reakcję na ogień (tylko tam, gdzie badanie jest wymagane; należy zaznaczyć, że wyroby z kamienia naturalnego są traktowane jako niepalne – klasa A1 w klasyfikacji reakcji na ogień), nasiąkliwość kapilarną, gęstość objętościową i porowatość otwartą, mrozoodporność, odporność na szok termiczny, przepuszczalność pary wodnej, odporność na ścieranie, odporność na poślizg, dotykową charakterystykę powierzchni (wizualnie – jest wyrażona opisem nierówności uzyskanych w wyniku mechanicznego wykończenia).

3.4. Inne normy

Obecnie w opracowaniu KT 108 znajduje się pakiet norm europejskich dotyczących wymagań i metod badań konglomeratów kamiennych. Normy te będą sukcesywnie publikowane. W zamieszczonym poniżej wykazie norm są one oznaczone jako PN-EN (U). Obecnie jest to 13 norm uznanych jako PN-EN, które zostały oznaczone literą (U) (tablica 5).

Tablica 5. Wykaz norm dotyczących metod badań oraz terminologii i klasyfikacji konglomeratów kamiennych

Table 5. The list of standards concerning test methods, terminology and classification of stone conglomerates

Lp.	Numer i tytuł normy
1	PN-EN 14617-1:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 1: Oznaczanie gęstości objętościowej inasąkliwości
2	PN-EN 14617-2:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 2: Oznaczanie wytrzymałości na zginanie
3	PN-EN 14617-4:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 4: Oznaczanie odporności na abrazję
4	PN-EN 14617-5:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 5: Oznaczanie odporności na zamrażanie i rozmrażanie
5	PN-EN 14617-6:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 6: Oznaczanie odporności na szok termiczny
6	PN-EN 14617-9:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 9: Oznaczanie odporności na uderzenie
7	PN-EN 14617-10:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 10: Oznaczanie odporności chemicznej
8	PN-EN 14617-11:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 11: Oznaczanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej
9	PN-EN 14617-12:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 12: Oznaczanie stabilności wymiarowej
10	PN-EN 14617-13:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 13: Oznaczanie oporności elektrycznej
11	PN-EN 14617-15:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 15: Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
12	PN-EN 14617-16:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Metody badań. Część 16: Oznaczanie wymiarów, właściwości geometrycznych i powierzchni
13	PN-EN 14618:2005 (U) Konglomeraty kamienne. Terminologia i klasyfikacja

4. Zakończenie

Mimo dynamicznego rozwoju w ostatnim pięcioleciu zastosowania kamienia naturalnego w budownictwie z niepokojem należy stwierdzić, że firmy kamieniarskie i inwes-

torzy są stosunkowo mało zainteresowani badaniami właściwości kamienia przed zastosowaniem go w obiekcie. Toteż większość zleceń do ITB dotyczących kamieniarki związana była dotychczas z występującymi uszkodzeniami elementów w już wykonanych obiektach budowlanych. Dotyczyło to zwłaszcza elewacji, posadzek i wykładzin wewnętrznych. Najczęściej wykorzystywanym na potrzeby ekspertyz kamieniarskich oznaczeniami były: gęstość objętościowa, nasiąkliwość, wytrzymałość na ściskanie i badania petrograficzne.

Należy jednak mieć nadzieję, że w związku z upływającym w dniu 1.09.2006 r. końcem okresu przejściowego na oznaczanie wyrobów z kamienia znakiem CE wzrośnie zainteresowanie badaniami kamienia w laboratoriach akredytowanych. Trzeba zaznaczyć, że zgodnie z europejskimi wymaganiami wyroby z kamienia naturalnego podlegają obowiązkowi znakowania przez producentów znakiem CE. Zgodność wyrobu jest potwierdzona na podstawie procedur zwanych systemami oceny zgodności. W odniesieniu do kamieni budowlanych w zależności od ich przeznaczenia są stosowane dwa systemy oceny zgodności, oznaczone 3 i 4. Znak CE jest efektem przyjęcia i stosowania przez producentów procedur systemowych oceny zgodności 3 lub 4, obejmujących wprowadzenie w zakładzie udokumentowanego systemu Zakładowej Kontroli Produkcji, prowadzenia badań produkowanych wyrobów, tak zwanych wstępnych badań typu, oraz badań bieżących i okresowych wykonywanych w ramach systemu Zakładowej Kontroli Produkcji, z częstotliwością i zakresem określonym w odnośnych normach PN-EN, zharmonizowanych z Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich 89/106/EWG w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych.

W systemie oceny zgodności 3 deklarowanie zgodności wyrobu przez producenta odbywa się na podstawie wstępnego badania typu prowadzonego przez laboratorium akredytowane i Zakładowej Kontroli Produkcji.

W systemie zgodności 4 deklarowanie zgodności wyrobu następuje na podstawie wstępnego badania typu prowadzonego przez producenta i Zakładowej Kontroli Produkcji.

Odstępstwa od europejskiego systemu dopuszczania wyrobów z kamienia do obrotu w budownictwie wynikają z innego niż ustalony w normach europejskich planowanego ich zastosowania lub zastosowania indywidualnego w wybranym obiekcie budowlanym. Stosuje się wtedy określoną przez projektanta i inwestora specyfikację techniczną wyrobu przeznaczoną dla tego indywidualnego obiektu.

Jedynie wyroby z kamienia naturalnego stosowane w budownictwie regionalnym i nie wprowadzane do obrotu nie podlegają opisanym wymaganiom europejskim. Zasady ich oceny określa ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Odpowiedzialność za zastosowanie wyrobów o właściwościach innych niż ustalone normą PN-EN bierze na siebie projektant i inwestor.

Bibliografia

- [1] Gałos K.: Pozycja rynkowych produktów kamienia budowlanego i drogowego w świetle konkurencji ze strony dostawców zagranicznych. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 108, IV Konferencja „Kruszywa mineralne – Surowce – Rynek – Technologia – Jakość”, Szklarska Poręba, 14–16 kwietnia 2004. Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2004, s. 23–38

- [2] Penkalowa B.: Właściwości techniczne i wyniki badań laboratoryjnych materiałów kamiennych przeznaczonych do celów budowlanych i drogowych. Arkady, Warszawa 1961
- [3] Krzywobłocka-Laurów R.: Kamieniarka Pałacu Kultury i Nauki, *Renowacje i Zabytki*, 3 (15), 2005, s. 62–83
- [4] Krzywobłocka-Laurów R.: Przygotowanie do wprowadzenia europejskich norm na metody badania kamienia budowlanego. Praca badawcza ITB nr NB-47/01 i 02 oraz nr NB-67/04 i 05, maszynopis, biblioteka ITB
- [5] Krzywobłocka-Laurów R.: Normalizacja kamienia budowlanego. III Konferencja „Kruszywa mineralne – Surowce – Rynek – Technologia – Jakość”, Polanica-Zdrój 2003. Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [6] Krzywobłocka-Laurów R.: Badania petrograficzne kamienia budowlanego na przykładzie piaskowców. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 108, IV Konferencja „Kruszywa mineralne – Surowce – Rynek – Technologia – Jakość”, Szklarska Poręba, 14–16 kwietnia 2004. Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2004, s. 119–125
- [7] Krzywobłocka-Laurów R., Gąsiewska L.: Procedura LB-11 Oznaczanie składu fazowego metodą rentgenowskiej analizy dyfrakcyjnej, Część 4: Skład mineralny kamieni budowlanych – wapieni (maj 2003), część 5 – granitów, część 6 – piaskowców (30 listopada 2005), maszynopis, biblioteka ITB
- [8] Jarmontowicz A., Krzywobłocka-Laurów R.: Badania składu mineralnego i struktury piaskowców. W zbiorze referatów: Naukowe podstawy ochrony i konserwacji dzieł sztuki oraz zabytków kultury materialnej. Wyd. Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Toruń 1993, s. 18–21
- [9] Maślaniak J.: Światowe kamieniarstwo. Chiny – nowy światowy lider. *Świat Kamienia*, 1 (20), 2003, s. 86–89
- [10] Góralczyk S.: Europejskie zasady dopuszczania wyrobów z kamienia do obrotu i stosowania. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 108, V Konferencja „Kruszywa mineralne – Surowce – Rynek – Technologia – Jakość”, Szklarska Poręba, kwiecień 2005. Oficyna Wyd. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2005. s. 53–61

APPLICATION AND STANDARDIZATION OF BUILDING STONE IN POLAND

Summary

In last period, the rising application of natural stone products in construction is observed in Poland. In paper, the data dealing with of extraction and import of natural stones, main direction of application and current european standards are discussed. These standards are discussed in three following groups: terminology, test methods and natural stone products. Additionally, the standards concerning the stone conglomerates are characterized.

Praca wpłynęła do Redakcji 31 V 2006