

Co nowego producentom betonu przynosi PN-B-06265:2018-10 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12”

Dr inż. Maciej Gruszczyński, Instytut Materiałów i Konstrukcji Budowlanych, Politechnika Krakowska, Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce

1. Wprowadzenie

9 października 2018 roku Polski Komitet Normalizacyjny opublikował normę PN-B-06265:2018-10 „Beton. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12”. Tym samym zostały zakończone sukcesem trwające od 2014 roku zabiegi Stowarzyszenia Producentów Betonu Towarowego w Polsce, które wzięło na siebie ciężar organizacyjny i finansowy opracowania przedmiotowego dokumentu. Grupa Projektowa ds. Normalizacji jest jedną z grup roboczych SPBT. To ona podjęła się opracowania i wdrożenia krajowego uzupełnienia do PN-EN 206+A1:2016-12, tak aby obie normy stanowiły jeden zintegrowany pakiet. Opracowaniem materiałów zajęli się praktycy. Stworzony projekt dokumentu ujmuje preferencje i potrzeby branży producentów ze względu na krajową specyfikę bazy surowcowej, standardy produkcji i dystrybucji betonu, potrzeby rynku, jak również stan rodzimych doświadczeń inżynierskich i uwarunkowań klimatycznych. Przystępując do pracy nad nowym krajowym uzupełnieniem, postanowiono, aby było ono oparte o sprawdzone w praktyce i udokumentowane wyniki badań treści. Nadto do pracy nad opracowaniem dokumentu zaproszono uznanych specjalistów z organizacji branżowych, m.in. ze Stowarzyszenia Producentów Cementu, Polskiego Związku Producentów Kruszyw oraz szeregu autorytetów z jednostek naukowo-badawczych.

W pierwszym etapie prac sondowano, w drodze ankiety, środowisko odnośnie treści, które mając na względzie krajowe uwarunkowania produkcji betonu, winny być zawarte w krajowym załączniku do aktualnej normy PN-EN 206. Nadto postanowiono o analizie krajowych uzupełnień opracowanych w sąsiednich krajach, m.in.:

- DIN 1045-2: „Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206”,
- ČESKÁ NORMA ČSN P 73 2404: „Beton – Specyfikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace”,
- MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798: „Beton. Műszaki

követelmények, tulajdonságok, készítés és megfeleléség, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon”.

Wynikiem analizy zapisów przedmiotowych dokumentów oraz szerokiej dyskusji było przyjęcie założenia, aby polski krajowy załącznik opracowany został na wzór dokumentu czeskiego – tj. utrzymano w nim numerację i tytuły rozdziałów i podrozdziałów zgodnie z PN-EN 206, uzupełniając niektóre z nich o treści dodatkowe. Koncepcja ta w sposób znakomity zapewnia kompatybilność normy EN 206 z krajowym załącznikiem, gwarantując przejrzystość zapisów i łatwość korzystania z dokumentów, które tworzą jeden kompletny pakiet.

Zespół pracujący nad opracowaniem dokumentu postanowił w pierwszej kolejności o utrzymaniu zapisów zawartych w PN-B-06265:2004, a mianowicie:

- utrzymano klasy ekspozycji betonu dotyczące agresji wywołanej ścieraniem XM1–XM3,
- utrzymano możliwość określenia wytrzymałości betonu na ściskanie na kostkach o boku 100 mm z mnożnikiem 0,95; nadto wprowadzono możliwość określenia wytrzymałości na kostkach o boku 200 mm – z mnożnikiem 1,05, tj.:

$$f_{c,cube(150\text{ mm})} = 0,95 \times f_{c,cube(100\text{ mm})}$$

oraz

$$f_{c,cube(150\text{ mm})} = 1,05 \times f_{c,cube(200\text{ mm})}$$

- utrzymano wymaganie rozładowania betonomieszarki w czasie nie dłuższym niż 90 minut, licząc od chwili pierwszego kontaktu cementu z wodą,
- utrzymano uaktualnione wartości graniczne dotyczące składu oraz właściwości betonu (tabela 1) i obszary zastosowań cementów zgodnych z PN-EN 197-1 lub PN-B-19707 do produkcji betonu w poszczególnych klasach ekspozycji (tabela 2).

Należy zwrócić uwagę na istotną aktualizację przedstawionych w tabeli 1 granicznych wartości składu betonu.

Tabela 1. Zalecane wartości graniczne dotyczącej składu oraz właściwości betonu wg PN-B-06265:2018-10

	Klasy ekspozycji																				
	Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	Korozja spowodowana karbonatyzacją Woda morską				Korozja spowodowana chlorkami						Agresja spowodowana zamrażaniem-rozmrażaniem				Środowiska agresywne chemicznie			Agresja wywołana ścieraniem		
						Chlorki nie pochodzące z wody morskiej															
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3	
Maksymalne w/c ^a	–	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45
Minimalna klasa wytrzymałości	C8/10	C16/20	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37	C30/37	C30/37	C35/45	C30/37	C30/37	C35/45
Minimalna zawartość cementu ^a (kg/m ³)	–	260	280	280	300	300	320	340	300	320	320	300	300	320	340	300	320	360	300	300	320
Minimalna zawartość CEM I lub CEM II/A przy stosowaniu dodatku mineralnego (kg/m ³)	–	250	260	260	280	280	300	310	280	300	300	280	b	b	b	280	300	330	280	280	300
Minimalna zawartość powietrza (%)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	c	c	c, d	–	–	–	–	–	–
Inne wymagania	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	F ₂ ^f	F ₁ ^f	F ₁ ^f	F _{NaCl} 6 ⁱ	–	Cement odporny na siarczany ^e		M _{DE} wartość deklarowana ^{g, h}	– dla 2/8 M _{DE} ≤ 25 – dla 8/16 M _{DE} ≤ 20 ^{g, h}	dla 2/8 M _{DE} ≤ 20 ≤ 15 ^{g, h}

□ – wartości zmienione względem PN-EN 206+A1:2016-12

- ^a W przypadku stosowania koncepcji współczynnika *k* maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12 p.5.2.5.2.
- ^b Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II do produkcji betonu, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.
- ^c Zawartość objętościowa powietrza w mieszance betonowej przed jej wbudowaniem zależy od maksymalnego wymiaru ziaren zastosowanego kruszywa i powinna wynosić dla kruszywa: do 8 mm ≥ 5,5 %; do 16 mm ≥ 4,5 %; do 32 mm ≥ 4,0 %; do 64 mm ≥ 3,5 %.
- ^d Beton o konsystencji V0 (≥ 31 s) oznaczonej wg PN-EN 12350-3 i w/c ≤ 0,4 może być produkowany bez dodatkowego napowietrzenia.
- ^e W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO₄²⁻) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3, należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) wg PN-EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) wg PN-B-19707.
- ^f Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.
- ^g Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M_{DE}) wg PN-EN 12620.
- ^h Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.
- ⁱ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl (F_{NaCl}) odpowiadającej wartości deklarowanej, określonej na podstawie badania wg PN-EN 1367-6.

Tabela 2. Obszary zastosowań cementów zgodnych z PN-EN 197-1 lub PN-B 19707 do produkcji betonu w poszczególnych klasach ekspozycji wg PN-B-06265:2018-10

Rodzaje cementów			Klasy ekspozycji																			Interakcja ze stalią sprężającą
			Brak zagrożenia korozją lub agresją	Korozja zbrojenia									Agresja wobec betonu									
				Korozja spowodowana karbo- natacją Woda morską					Korozja spowodowana chlorkami				Agresja spowodowana zamra- żaniem-rozmrażaniem				Środowiska agresywne chemicznie			Agresja wywołana ścieraniem		
									Chlorki niepocho- dzące z wody morskiej													
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2 ^a	XA3 ^a	XM1	XM2	XM3		
CEM I			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CEM II	A/B	S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	A	V ^d	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X	X
	A	W ^d	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B		X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	A	LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
	A	L	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X
	B		X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X
	A	M	S-LL; S-V ^d ; V ^d -LL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	B		S-V ^d	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			S-LL; V ^d -LL	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEM III	A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^b	X	X	X	X	X	X	
	B		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ^c	X	X	X	X	X	X	
	C		X	X	X	0	0	0	X	0	X	X	0	0	0	0	X	X	X	X	X	0
CEM IV ^d	A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	0	0	0	
	B		X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0	0	0	
CEM V ^d	A		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X	0	
	B		X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	0	0	0	

X – akceptowany zakres stosowania

0 – brak możliwości stosowania

^a W klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji chemicznej wywołanej siarczanami (z wyjątkiem ich pochodzenia morskiego) – stosuje się cement odporny na siarczany (SR) wg PN-EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) wg PN-B-19707.

^b Klasa wytrzymałości cementu $\geq 42,5$ lub klasa wytrzymałości cementu $\geq 32,5$ R z zawartością granulowanego żużla wielkopieczowego ≤ 50 % (masowo).

^c Dopuszcza się stosowanie cementu hutniczego CEM III/B wyłącznie w przypadku elementów konstrukcji budowlanych narażonych na działanie wody morskiej, przy: $w/c \leq 0,45$; minimalna klasa wytrzymałości betonu C35/45 i zawartość cementu ≥ 340 kg/m³.

^d Do wytwarzania betonu według niniejszej normy dopuszcza się zastosowanie cementów zawierających w swoim składzie popioły lotne z maksymalnie 5,0 % stratą prażenia (LOI).

W celu uzyskania większej czytelności tabeli wartości zmienione w stosunku do PN-EN 206 zamarkowane zostały kolorem szarym.

Nadto w przypadku klasy ekspozycji XF1–XF3 wprowadzono wymaganie stosowania kruszyw o kategorii mrozoodporności F_r i a dla XF4 kategorii F_{NaCl6} według PN-EN 12620.

W przypadku klasy ekspozycji XF minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej uzależniono od maksymalnego wymiaru ziaren zastosowanego kruszywa, która powinna wynosić dla mieszanek o D_{max} : do 8 mm $\geq 5,5\%$, do 16 mm $\geq 4,5\%$, do 32 mm $\geq 4,0\%$ i do 63 mm $\geq 3,5\%$. Powyższe zalecenie jest ze wszech miar logiczne i związane z wymaganym dla zapewnienia trwałości betonu poziomem napowietrzenia zaczynu cementowego, którego objętość w m^3 betonu uzależniona jest od maksymalnego wymiaru kruszywa.

W aktualnej wersji załącznika krajowego do PN-EN 206 wprowadzono zapis o braku możliwości stosowania koncepcji współczynnika k w odniesieniu do popiołu lotnego do betonów użytkowanych w klasach ekspozycji XF2–XF4. Co ważne, nie oznacza to zakazu stosowania dodatku popiołu lotnego w tych klasach, a jedynie stanowi o braku możliwości uwzględniania jego zawartości do wyliczenia minimalnej ilości cementu, która nie może być mniejsza niż podana w tabeli 1.

Co niezwykle istotne – krajowe uzupełnienie PN-B-06265:2018-10 – ze względu na zapewnienie wysokiej jakości i trwałości betonu, wprowadza za DIN 1045-2 wymaganie stosowania do jego produkcji popiołu lotnego krzemionkowego kategorii A wg PN-EN 450-1. Podobne – zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w tabeli 2 – w przedmiotowym dokumencie zawarto wymaganie odnośnie wykorzystania do produkcji betonu cementów zawierających w swoim składzie popioły lotne z maksymalnie 5,0% stratą prażenia (LOI).

Wykluczono możliwość wykorzystania wody odzyskanej z procesów produkcji do wykonywania betonów w klasach ekspozycji XF.

Nadto dla klas ekspozycji XM wprowadzono wymaganie zastosowania kruszyw o wyszczególnionej kategorii micro-Deval'a wg PN-EN 12620 (patrz tabela 1).

W przypadku, gdy zawartość siarczanów SO_4^{2-} w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 i XA3, należy stosować cement odporny na siarczany (SR) wg PN-EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) wg PN-B-19707.

2. Nowe treści i definicje

Jako że norma PN-EN 206:2016-12 formułuje tylko wymagania odnośnie minimalnej temperatury mieszanki betonowej (+5°C), a nie wspomina o niezwykle ważnych wartościach maksymalnych, zdecydowano się w przedmiotowym krajowym uzupełnieniu na zdefiniowanie warunków produkcji i dostawy betonu, co uczyniono w sposób przedstawiony dalej.

Warunki produkcji i dostawy betonu

„warunki, w których wykonuje się i dostarcza beton na miejsce wbudowania rozróżnia się następujące warunki produkcji i dostawy betonu:

- zimowe – temperatura średnia dobową poniżej 5°C,
- obniżonej temperatury – temperatura średnia dobową od 5°C do 10°C,
- normalne – temperatura średnia dobową od 10°C do 25°C,
- podwyższonej temperatury – temperatura średnia dobową powyżej 25°C”.

Nadto wprowadzono termin **temperatury średniej dobowej** oraz sprecyzowano sposób jej wyznaczania:

$$T_{sr} = \frac{T_7 + T_{13} + 2 \times T_{21}}{4}$$

gdzie:

T_{sr} – temperatura średnia dobową powietrza, wyrażona w (°C),

T_7 – temperatura powietrza mierzona o godzinie 7.00, wyrażona w (°C),

T_{13} – temperatura powietrza mierzona o godzinie 13.00, wyrażona w (°C),

T_{21} – temperatura powietrza mierzona o godzinie 21.00, wyrażona w stopniach (°C).

Niezwykle istotnym dla producentów betonu – przy ustaleniu minimalnej częstotliwości pobierania próbek – jest wprowadzenie w krajowym uzupełnieniu do PN-EN 206 definicji **dnia produkcji**, który został zdefiniowany w ten sposób:

„za dzień produkcji należy uznać dzień kalendarzowy, w którym wyprodukowano 25 m^3 lub więcej betonu przynależnego do rodziny betonu i/lub betonu projektowanego spoza rodziny; w przypadku, gdy produkcja w ciągu pojedynczego dnia kalendarzowego jest mniejsza niż 25 m^3 – dniem produkcji jest:

– okres, w którym wyprodukowano łączną ilość 25 m^3 betonu przynależnego do rodziny betonu i/lub betonu projektowanego spoza niej, licząc od ostatniego „dnia produkcji” lub od rozpoczęcia produkcji;

– w przypadku, gdy całkowita produkcja w okresie 30 dni wyniosła mniej niż 25 m^3 – dzień kalendarzowy, w którym ta rodzina betonu lub beton projektowany będzie ponownie produkowany”.

Krajowe uzupełnienie PN-B-06265:2018-10 utrzymuje badanie konsystencji mieszanki betonowej metodą Vebe wraz z przypisaniem klas konsystencji – tabela 3.

Przedmiotowe krajowe uzupełnienie PN-B-06265:2018-10 wprowadza istotne zmiany w procedurach badania betonu. Kluczową zmianą jest wprowadzenie wymagania badania cech stwardniałego betonu innych niż wytrzymałość w czasie równoważnym dojrzewania betonu, który definiowany jest w zależności od rodzaju stosowanego cementu – tabela 4.

Tabela 3. Klasy konsystencji metodą Vebe wg PN-B-06265:2018-10

Klasa	Czas Vebe zgodnie z PN-EN 12350-3 s
V0 ^a	≥ 31
V1	od 21 do 30
V2	od 11 do 20
V3	od 6 do 10
V4 ^a	od 3 do 5

^a Ze względu na brak danych dotyczących czułości metody poza pewnymi wartościami zaleca się jej stosowanie w zakresie czasu Vebe > 5 s i ≤ 30 s.

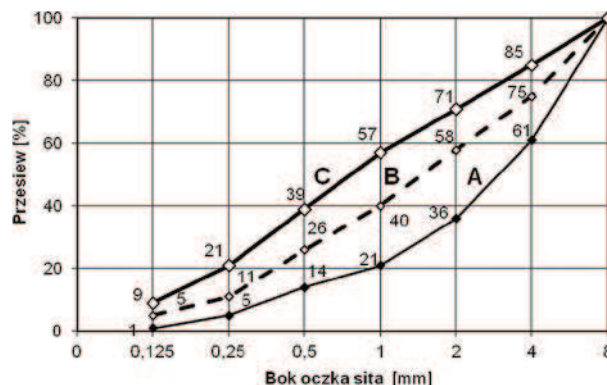
Tabela 4. Czas równoważny badań w zależności od rodzaju zastosowanego cementu wg PN-B-06265:2018-10

Rodzaj cementu	Czas równoważny dni
CEM I (R), CEM II/A (R)	28
CEM I (N), CEM II/A (N) CEM II/B (N,R) CEM IV/A	56
CEM III CEM IV/B CEM V	90

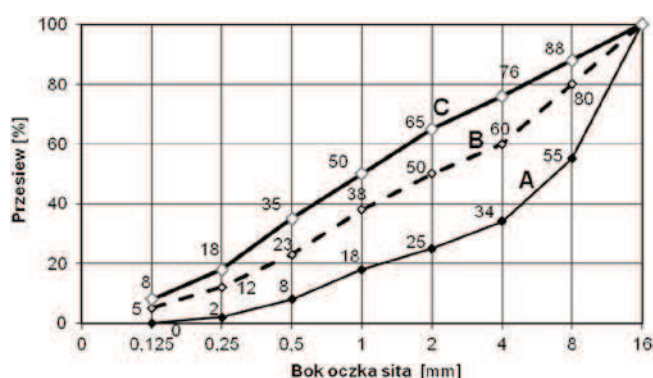
Co ważne – wg PN-B-06265:2018-10 – informacja odnośnie klasy wytrzymałości na ściskanie wraz z terminem badania musi zostać podana w dowodzie dostawy betonu towarowego.

Aby dostosować wymagania normy PN-EN 206+A1:2016-12 do specyficznych warunków eksploatacji betonów w Polsce, krajowe uzupełnienie wprowadza również dodatkowe procedury badawcze, których nie ma w normach związanych z normą główną. Do najistotniejszych z nich należy **procedura badania odporności betonu na działanie mrozu**, która jest w chwili obecnej wymagana (zgodnie z procedurą normową z 1988 roku) chociażby przy realizacji większości kontraktów drogowych. Została ona przywołana w Załączniku N PN-B-06265. Co istotne, utrzymano za pierwowzorem z 1988 roku stopnie mrozoodporności od F50 do F300. Wprowadzono wymaganie rozpoczęcia badania w czasie równoważnym, zależnym od rodzaju cementu (patrz tabela 4), eliminując podstawową wadę tej metody oceny mrozoodporności betonu. W załączniku O PN-B-06265 wprowadzono **procedurę badania odporności betonu na cykliczne zamrażanie-rozmrażanie w obecności soli odladzających** wraz ze zdefiniowaniem kategorii odporności betonu (FT0, FT1, FT2) i podaniem kryteriów zgodności. Przywołana procedura jest tożsama ze specyfikacją PKN-CEN TS 12390-9. Zapis przedmiotowej procedury w aktualnym krajowym uzupełnieniu sankcjonuje tę metodę badawczą w systemie normalizacyjnym.

Co istotne – krajowe uzupełnienie PN-B-06265:2018-10 wprowadza dodatkowe zapisy doszczegóławiające **badania odporności betonu na penetrację wody**. W pkt. 5.5.3 wprowadzono zapis, że o ile dla elementu/wyrobu/



Rys. 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu o wymiarze ziarna $D_{max} \leq 8$ mm



Rys. 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu o wymiarze ziarna $D_{max} \leq 16$ mm

konstrukcji z betonu istotna jest jego wodoszczelność, o tyle maksymalną głębokość penetracji wody pod ciśnieniem należy określić w specyfikacji technicznej, a badanie przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-8. Nadto jeśli specyfikacja techniczna nie stanowi inaczej, badanie to należy przeprowadzić po czasie równoważnym na trzech próbkach betonu.

Przedmiotowe krajowe uzupełnienie w załączniku D rozszerza spektrum cementów do specjalnych robót geotechnicznych o:

- cement pucolanowy CEM IV/A, CEM IV/B,
- cementy wieloskładnikowe CEM V.

W załączniku P (informacyjnym) podano wartości **granicznych krzywych uziarnienia kruszywa** stosowanego do produkcji mieszanek betonowych w konsystencjach S2/S3/S4 – rysunki 1 i 2.

Klasyfikacja zakresów uziarnienia kruszywa do betonu o wymiarze ziarna $D_{max} \leq 8$ mm:

- zakres poniżej krzywej A – mieszanki gruboziarniste,
- zakres pomiędzy krzywymi A–B – mieszanki gruboziarniste – średnioziarniste;
- zakres pomiędzy krzywymi B–C – mieszanki średnioziarniste – drobnoziarniste;
- zakres powyżej krzywej C – mieszanki drobnoziarniste.

Klasyfikacja zakresów uziarnienia kruszywa do betonu o wymiarze ziarna $D_{max} \leq 16$ mm:

- zakres poniżej krzywej A – mieszanki gruboziarniste;
- zakres pomiędzy krzywymi A–B – mieszanki gruboziarniste – średnioziarniste;
- zakres pomiędzy krzywymi B–C – mieszanki średnioziarniste – drobnoziarniste;
- zakres powyżej krzywej C – mieszanki drobnoziarniste.

Należy mieć na uwadze, że podane krzywe stanowią materiał informacyjny do stosowania podczas projektowania betonu i nie stanowią kryterium oceny przydatności akceptowanego i odbieranego betonu.

Zgodnie z zapisami krajowego uzupełnienia PN-B-06265:2018-10 przedmiotowe krzywe graniczne uziarnienia kruszywa do betonu stosuje się do projektowania mieszanek betonowych przeznaczonych do typowych zastosowań konstrukcyjnych, z wyjątkiem betonów:

- o konsystencjach suchych i wilgotnych, np. S1, V0-V2;
- samozagęszczalnych SCC;
- wysokowartościowych BWW.

Dla betonów o określonych dodatkowych właściwościach lub specjalnych zastosowaniach oraz betonów o uziarnieniu powyżej 16 mm stosuje się graniczne krzywe uziarnienia kruszywa, które należy ustalić doświadczalnie.

3. Podsumowanie

Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce opracowało podręcznik do normy PN-EN 206+A1:2016-12 wraz z krajowym uzupełnieniem

PN-B-06265:2018-10, którego zadaniem jest w sposób przystępny przybliżyć czytelnikowi zmiany zawarte w krajowym uzupełnieniu i ich konsekwencje. Wydanie podręcznika stowarzyszenie planuje w najbliższym czasie (I kwartał 2019 r.).

Krajowe uzupełnienie do normy PN-EN 206+A1:2016-12 przez doprecyzowanie wielu obszarów produkcji i aplikacji betonu towarowego oraz wydany przez stowarzyszenie podręcznik będą znakomitym narzędziem wspierającym pracę technologów naszej branży, pomagającym dostosować szerokie zapisy normy głównej do specyfiki polskich warunków klimatycznych i uwarunkowań surowcowo-technologicznych.

BIBLIOGRAFIA

- [1] PN-B-06265:2018-10 Beton. Wymagania, właściwości produkcyjne i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
- [2] PN-EN 206+A1:2016-12 Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [3] DIN 1045-2 Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206
- [4] Česká Norma ČSN P 73 2404 Beton – Specyfikace, vlastnosti, výroba a shoda – Doplnující informace
- [5] MAGYAR SZABVÁNY MSZ 4798 Beton. Műszaki követelmények, tulajdonságok, készítés és megfelelőség, valamint az EN 206 alkalmazási feltételei Magyarországon

ZAMÓWIENIE PRENUMERATY Przeglądu Budowlanego na rok 2019

Wybieram: (proszę zakreślić)	ZWYKŁA	ULGOWA (dla indywidualnych członków PZITB, PIIB i studentów)
ROCZNA	<input type="checkbox"/> 252,00 zł*	<input type="checkbox"/> 126,00 zł*
ELEKTRONICZNA		<input type="checkbox"/> 85,00 zł*

Zamówienia można składać **osobiście** lub **pocztą** – ul. Świętokrzyska 14 A, 00-050 Warszawa, **telefonicznie** 22 826-67-00 lub **e-mailem** reklama@przegladbudowlany.pl
* Ceny brutto (zawierają 5% VAT)

1. Imię i nazwisko/nazwa firmy

2. Nr telefonu kontaktowego

3. NIP (firmy)

4. Adres wysyłkowy

5. Okres prenumeraty

6. Opłata w kwocie (zł)

została przekazana w dniu

Prenumeratory otrzymają zamówione egzemplarze po dokonaniu wpłaty na konto:

**PZITB ZARZĄD GŁÓWNY WYDAWNICTWO
„PRZEGLĄD BUDOWLANY”
ul. Świętokrzyska 14 A, 00-050 Warszawa
Bank Millennium SA
90 1160 2202 0000 0000 5515 6488**

Upoważniamy Państwa do wystawienia faktury VAT bez podpisu odbiorcy.

Podpis

Członkowie PZITB i PIIB prenumeratę na rok 2019 mogą zamówić promocyjnie przez Okręgowe Izby Inżynierów Budownictwa.