

BETON - MATERIAŁ KONSTRUKCYJNY, PRODUKT, WYRÓB BUDOWLANY

Część 1

dr inż. Grzegorz Bajorek
Centrum Technologiczne Budownictwa przy Politechnice Rzeszowskiej
Politechnika Rzeszowska
Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce



TEZY PREZENTACJI:

Normy dotyczące betonu – z próbą rozwiania wątpliwości: **obowiązkowe?**, czy **nieobowiązkowe?**

Beton – materiał konstrukcyjny – wymogi wynikające z założeń projektowych w odniesieniu do Eurokodu 2 (PN-EN 1992)

Beton – klasyfikacja i wymogi wg PN-EN 206, założenia do **Zakładowej Kontroli Produkcji** – w tym szczególnie **ocena zgodności (obowiązek producenta)**, **badanie identyczności (prawo odbiorcy)**,
dodatkowo: kilka podstawowych zasad technologii betonu

Beton – podstawowe **zasady wykonawstwa** konstrukcji budowlanych wg PN-EN 13670

Podstawowe **zasady kontroli wytrzymałości betonu** wbudowanego w konstrukcję wg PN-EN 13791

Dyrektywy UE, w tym Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr **305/2011** z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG

INWESTOR
ma: pomysł
chce: pieniądze
budować

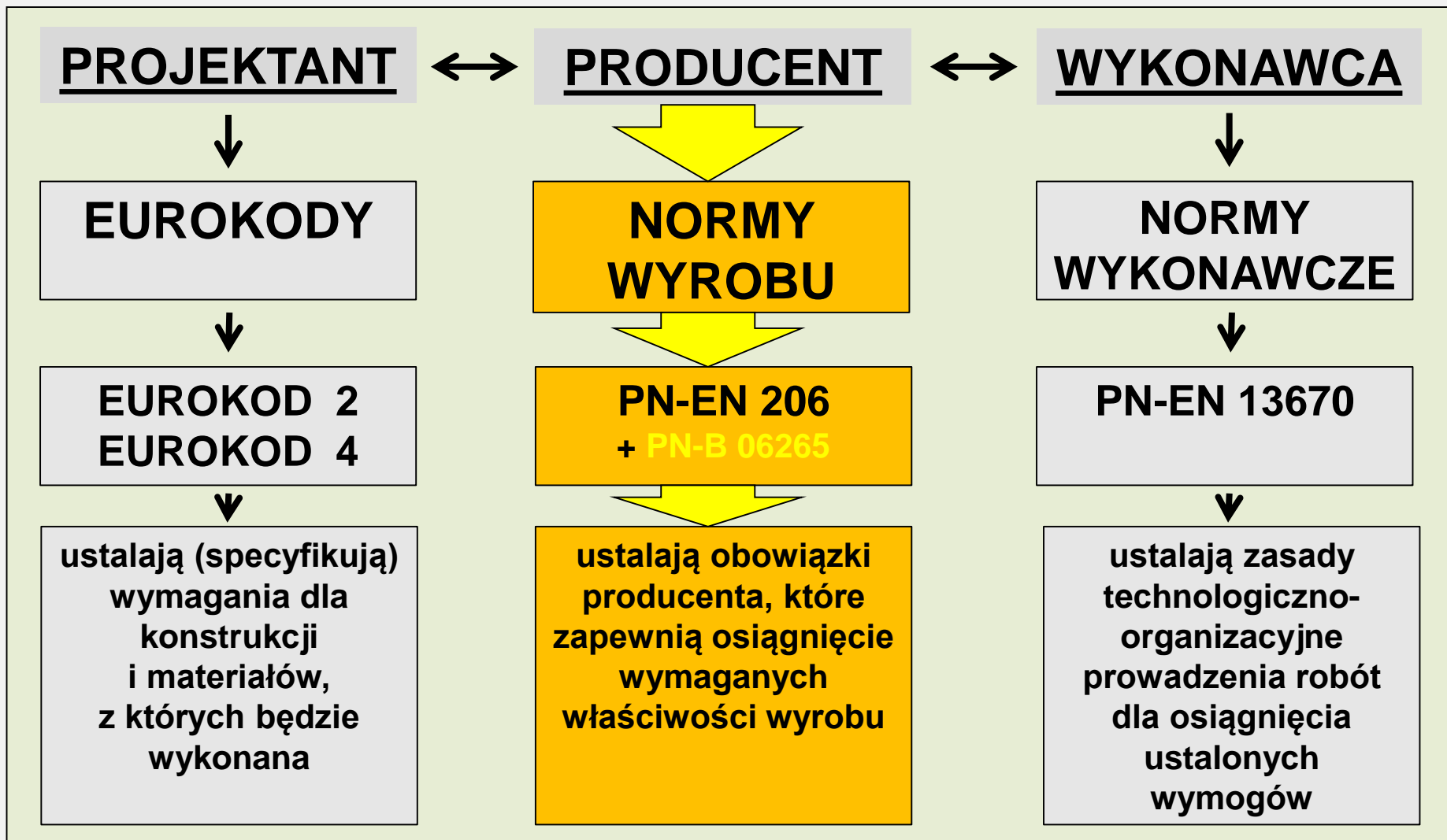
Prawo: - Ustawa Prawo budowlane
- Ustawa o wyrobach budowlanych
- Ustawa o systemach oceny zgodności
+ Rozporządzenia

normy
zbiór przepisów techniczno-organizacyjnych

PROJEKTANT

PRODUCENT

WYKONAWCA



Konstrukcja betonowa

- PN-EN 1992-1 Eurokod 2:
Projektowanie konstrukcji z betonu.
Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-2 Eurokod 2:
Projektowanie konstrukcji z betonu.
Część 2: Mosty z betonu
- PN-EN 1992-3 Eurokod 2:
Projektowanie konstrukcji z betonu.
Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze
- PN-EN 1994-1 Eurokod 4:
Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych.
Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1994-2 Eurokod 4:
Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych.
Część 1: Reguły ogólne i reguły dla mostów

- PN-EN 206:2014-04
Beton –
Wymagania,
właściwości, produkcja
i zgodność
- PN-EN 12350-
1,2,3,4,5,6,7,
8,9,10,11,12
Badania
mieszanki
betonowej
- PN-EN 12390-
1,2,3,4,5,6,7,8
Badania
betonu

PN-B 06265
Krajowe uzupełnienie
PN-EN 206

PN-EN 13670
Wykonywanie konstrukcji
betonowych

PN-EN 197-1,2,4
Cement

PN-B 19707
Cement specjalny

PN-EN 450-1,2
Popiół lotny
do betonu

PN-EN 13263-1,2
Pył krzemionkowy

PN-EN 15167-1,2
Mielony granulowany
żużel wielkopiecowy

PN-EN 12620
Kruszywa do betonu

Pakiet 37 norm:
Badania kruszyw

PN-EN 13055-1
Kruszywa lekkie

PN-EN 934-1,2,3,4,5,6
Domieszki do betonu,
zaprawy i zaczyny

PN-EN 1008
Woda zarobowa
do betonu

PN-EN 13877-1,2
Nawierzchnie betonowe

PN-EN 14889
Włókna do betonu

PN-EN 13791
Ocena wytrzymałości betonu
na ściskanie w konstrukcjach
i prefabrykowanych
wyrobach betonowych

PN-EN 1504-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
Wyroby i systemy do ochrony i
napraw konstrukcji
betonowych

PN-EN 12504-1,2,3,4:
Badanie betonu
w konstrukcjach. Część 1:
Odwierty rdzeniowe.
Wycinanie, ocena i badanie
wytrzymałości na ściskanie.
Część 2: Badanie
nieniszczące. Oznaczanie
liczby odbicia. Część 3:
Oznaczanie siły wyrrywającej.
Część 4: Oznaczanie
prędkości fali
ultradźwiękowej

Pakiet 62 norm:
Wyroby i systemy do ochrony
i napraw konstrukcji
betonowych – Metody badań

Pakiet norm: Prefabrykaty i wyroby betonowe

PN-EN 13369
Wspólne wymagania dla
prefabrykatów

PN-EN 1338
Betonowe kostki
brukowe

PN-EN 1339
Betonowe płyty
brukowe

PN-EN 1340
Krawężniki betonowe

PN-EN 12839
Elementy ogrodzeń

PN-EN 13198
Elementy małej
architektury i ogrodów

PN-EN 1917
Studenki włazowe
i niewłazowe

PN-EN 771-3
Elementy murowe
z betonu kruszywowego

PN-EN 845-2
Wyroby dodatkowe dla
murów. Nadproża

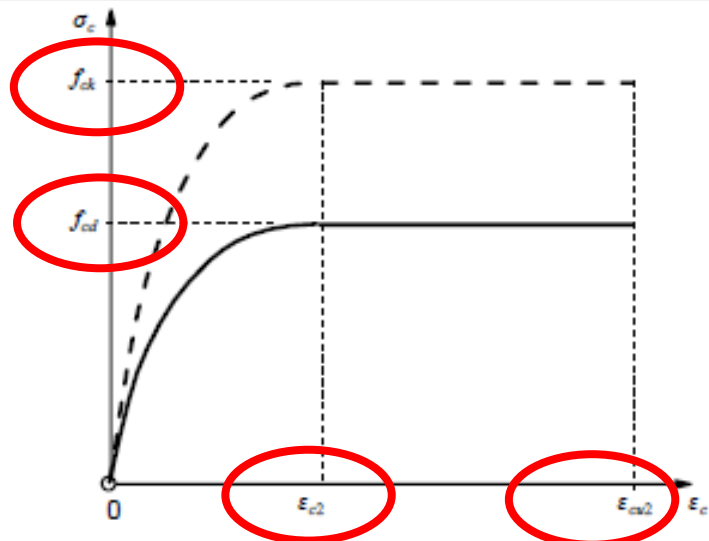
PN-EN 19503
PN-EN 19504
Stropy gęstożebrowe
zespolone. Belki. Pustaki.

PN-EN 1992 (Eurokod 2) – założenia projektowe dla betonu – wytrzymałość:

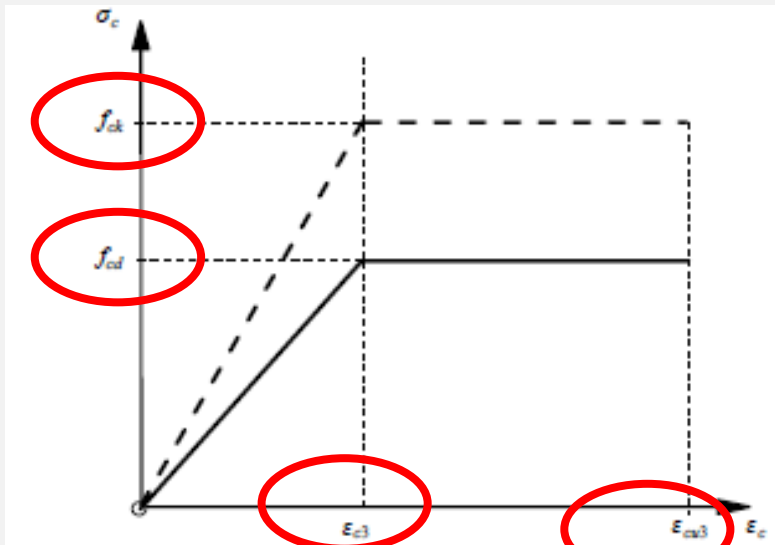
Tablica 3.1: Beton – wytrzymałość, moduł sprężystości i odkształcenia graniczne

Klasy wytrzymałości betonu														Zależności analityczne/Wyjaśnienie	
f_{ck} (MPa)	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	
$f_{ck,cube}$ (MPa)	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
f_{cm} (MPa)	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ (f_{ck} w MPa)
f_{cm} (MPa)	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{cm} = 0,30 f_{ck}^{(2/3)}$ dla $\leq C50/60$ $f_{cm} = 2,12 \ln(1 + 0,1 f_{cm})$ dla $> C50/60$
$f_{ck,0,05}$ (MPa)	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	$f_{ck,0,05} = 0,7 f_{cm}$ kwantyl 5 %
$f_{ck,0,95}$ (MPa)	2,0	2,5	2,9	3,3	3,8	4,2	4,6	4,9	5,3	5,5	5,7	6,0	6,3	6,6	$f_{ck,0,95} = 1,3 f_{cm}$ kwantyl 95 %
E_{cm} (GPa)	27	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	41	42	44	$E_{cm} = 22(0,1 f_{cm})^{0,5}$ (f_{cm} w MPa)
ϵ_{c1} (‰)	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,25	2,3	2,4	2,45	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	Patrz Rysunek 3.2 $\epsilon_{c1} = 0,7 f_{cm}^{0,31}$, lecz $\leq 2,8$
ϵ_{cn1} (‰)	3,5								3,2	3,0	2,8	2,8	2,8	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa Patrz Rysunek 3.2 $\epsilon_{cn1} = 2,8 + 27[0,01(98 - f_{cm})]^4$ (‰)	
ϵ_{c2} (‰)	2,0								2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa Patrz Rysunek 3.3 $\epsilon_{c2} = 2,0 + 0,085(f_{ck} - 50)^{0,53}$ (‰)	
ϵ_{cn2} (‰)	3,5								3,1	2,9	2,7	2,6	2,6	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa Patrz Rysunek 3.3 $\epsilon_{cn2} = 2,6 + 35[0,01(90 - f_{ck})]^4$ (‰)	
n	2,0								1,75	1,6	1,45	1,4	1,4	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa $n = 1,4 + 23,4[0,01(90 - f_{ck})]^4$	
ϵ_{c3} (‰)	1,75								1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa Patrz Rysunek 3.4 $\epsilon_{c3} = 1,75 + 0,01375(f_{ck} - 50)$ (‰)	
ϵ_{cn3} (‰)	3,5								3,1	2,9	2,7	2,6	2,6	dla $f_{ck} \geq 50$ MPa Patrz Rysunek 3.4 $\epsilon_{cn3} = 2,6 + 35[0,01(90 - f_{ck})]^4$ (‰)	

PN-EN 1992 (Eurokod 2) – założenia projektowe dla betonu – wytrzymałość:



Rysunek 3.3: Wykres parabola – prostokąt przy ściskaniu betonu



Rysunek 3.4: Bilinearna zależność naprężenie-odkształcenie

Tablica 2.1N: Współczynniki częściowe materiałów w stanach granicznych nośności

Sytuacje obliczeniowe	beton γ_C	stal zbrojeniowa γ_S	stal sprężająca γ_S
Trwała i przejściowa	1,5	1,15	1,15
Wyjątkowa	1,2	1,0	1,0

Tablica NA.2 – Współczynniki częściowe dla materiałów w stanach granicznych nośności

Sytuacje obliczeniowe	Beton γ_C	Stal zbrojeniowa γ_S	Stal sprężająca γ_S
Trwała i przejściowa	1,4	1,15	1,15
Wyjątkowa	1,2	1,0	1,0

Tablica 4.1: Klasy ekspozycji w zależności od warunków środowiskowych według EN 206-1

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykłady występowania klas ekspozycji
1. Brak zagrożenia korozją i agresją chemiczną		
XC0	Dotyczy betonu niezbrojonego i nie zawierającego wbudowanych elementów metalowych. Wszystkie środowiska z wyjątkiem występowania zamrażania/rozmarzania, ścierania lub agresji chemicznej. W przypadku betonów zbrojonych lub zawierających wbudowane elementy metalowe: bardzo suche	Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją		
XC1	Suche lub stale mokre	Beton we wnętrzach o niskiej wilgotności powietrza lub stale zanurzony w wodzie
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą. Wiele fundamentów
XC3	Umiarkowanie wilgotne	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Beton na zewnątrz osłonięty przed deszczem
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2
3. Korozja spowodowana chlorkami		
XD1	Umiarkowanie wilgotne	Powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków z powietrza
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny pływakie Beton narażony na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki, nawierzchnie dróg, płyty parkingów

PN-EN 1992 (Eurokod 2) – założenia projektowe dla betonu – trwałość:

4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej		
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu
XS2	Stałe zanurzenie	Elementy budowli morskich
XS3	Strefy wpływów, rozbryzgów i aerozoli	Elementy budowli morskich
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania		
XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	Pionowe powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażonych na zamarzanie i działanie z powietrza środków odladzających
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Płyty dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających. Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na opryskiwanie środkami odladzającymi i na zamarzanie. Strefy narażone na ochlapywanie i zamarzanie w konstrukcjach morskich.
6. Agresja chemiczna		
XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z Tablicą 2 EN 206-1	Naturalne grunty i woda gruntowa
XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne zgodnie z Tablicą 2 EN 206-1	Naturalne grunty i woda gruntowa
XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z Tablicą 2 EN 206-1	Naturalne grunty i woda gruntowa

Tablica 4.4N: Minimalne otulenie $c_{min,dur}$ (mm) wymagane (wg EN 10080) ze względu na trwałość stali zbrojeniowej

Wymagania ze względu na środowisko							
Klasa konstrukcji	Klasa ekspozycji według Tablicy 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	55	55

Uwaga: Klasyfikacja konstrukcji i wartości $c_{min,dur}$ do stosowania w kraju mogą być podane w Załączniku krajowym. Jeżeli stosuje się wskazane wytrzymałości betonu według Załącznika E, to zalecaną klasą konstrukcji (projektowy okres użytkowania 50 lat) jest S4. Zalecane modyfikacje klasy konstrukcji podano w Tablicy 4.3N. Zalecaną minimalną klasą konstrukcji jest S1.

PN-EN 1992 (Eurokod 2) – założenia projektowe dla betonu:

Tablica E.1N: Wskazane klasy wytrzymałości

Klasy ekspozycji według Tablicy 4.1										
Korozja										
	Korozja wywołana karbonatyzacją				Korozja wywołana chlorkami			Korozja wywołana chlorkami z wody morskiej		
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
Wskazana klasa betonu	C20/25	C25/30	C30/37		C30/37		C35/45	C30/37	C35/45	
Uszkodzenia betonu										
	Nie ma ryzyka	Zagrożenie zamrażaniem/rozmarzaniem			Zagrożenie chemiczne					
	X0	XF1	XF2	XF3	XA1	XA2	XA3			
Wskazana klasa betonu	C12/15	C30/37	C25/30	C30/37	C30/37		C35/45			

ZAŁĄCZNIK E (informacyjny) Klasy wytrzymałości wskazane ze względu na trwałość

Tablica 4.3N: Zalecana klasyfikacja konstrukcji

Kryterium	Klasa konstrukcji						
	Klasa ekspozycji według Tablicy 4.1						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1	XD2/XS1	XD3/XS2/ XS3
Projektowy okres użytkowania 100 lat	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2	Zwiększyć klasę o 2
Klasa wytrzymałości ^{1) 2)}	≥ C30/37 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C30/37 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C35/45 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C40/50 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C40/50 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C40/50 Zmniejszyć klasę o 1	≥ C45/55 Zmniejszyć klasę o 1
Element mający kształt płyty (proces wznoszenia konstrukcji nie ma wpływu na usytuowanie zbrojenia)	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1
Zapewniona specjalna kontrola jakości betonu	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1	Zmniejszyć klasę o 1

Uwaga: Klasyfikacja konstrukcji i wartości $c_{min,dr}$ do stosowania w kraju mogą być podane w Załączniku krajowym. Jeżeli stosuje się wskazane wytrzymałości betonu według Załącznika E, to zalecaną klasą konstrukcji (projektowy okres użytkowania 50 lat) jest S4. Zalecane modyfikacje klasy konstrukcji podano w Tablicy 4.3N. Zalecaną minimalną klasą konstrukcji jest S1.

PN-EN 1992 (Eurokod 2) – założenia projektowe dla betonu – trwałość – otulina – klasa ekspozycji na ścieranie (XM...):

(13) Rozpatrując ścieranie betonu, szczególną uwagę należy zwrócić na kruszywo, zgodnie z EN 206-1. Wpływ ścierania betonu można uwzględnić przez zwiększenie otulenia betonem (stosując warstwę przeznaczoną do starcia). W takim przypadku minimalne otulenie c_{min} zwiększa się o k_1 dla klasy ścieralności XM1, o k_2 dla klasy ścieralności XM2 i o k_3 dla klasy ścieralności XM3.

Uwaga: Klasa ścieralności XM1 oznacza umiarkowaną abrazję, jak ścieranie na częściach terenów przemysłowych (np. na dojazdach) uczęszczanych przez pojazdy z oponami napelnionymi powietrzem. Klasa ścieralności XM2 oznacza ciężką abrazję, jak ścieranie na częściach terenów przemysłowych uczęszczanych przez wózki widłowe z oponami napelnionymi powietrzem lub z pełnymi oponami gumowymi. Klasa ścieralności XM3 oznacza ekstremalną abrazję, jak ścieranie na częściach terenów przemysłowych uczęszczanych przez wózki widłowe na kołach z tworzywa sztucznego lub ze stali lub przez pojazdy na gąsienicach. Wartości k_1 , k_2 , i k_3 do stosowania w kraju mogą być podane w Załączniku krajowym. Wartościami zalecanymi są 5 mm, 10 mm i 15 mm.

ZAŁĄCZNIK A (informacyjny) Modyfikacja częściowych współczynników materiałów

(1) Częściowe współczynniki materiałów podane w 2.4.2.4 odpowiadają odchyłkom geometrycznym klasy 1 według ENV 13670-1 oraz normalnemu poziomowi wykonania i kontroli (np. klasa kontroli 2 według ENV 13670-1).

A.2.1 Zmniejszanie oparte na kontroli jakości i zmniejszonych odchyłkach

(2) Jeżeli wykaże się, że współczynnik zmienności wytrzymałości betonu nie przekracza 10 %, to pod warunkiem przedstawionym w A.2.1(1) częściowy współczynnik bezpieczeństwa stosowany do betonu można zmniejszyć do $\gamma_{C,red1}$.

Uwaga: Wartość $\gamma_{C,red1}$ do stosowania w kraju może być podana w Załączniku krajowym. Zalecaną wartością jest 1,4.

(1) Jeżeli wykonawstwo jest poddane systemowi kontroli jakości, który zapewni, że niekorzystne odchyłki wymiarów przekrojów znajdują się w granicach odchyłek podanych w Tablicy A.1, to częściowy współczynnik bezpieczeństwa stosowany do zbrojenia można zmniejszyć do poziomu $\gamma_{S,red1}$.

Tablica A.1: Zmniejszone odchyłki

h lub b (mm)	Zmniejszone odchyłki	
	Wymiary przekroju poprzecznego $\pm\Delta h, \Delta b$ (mm)	Usytuowanie zbrojenia $+\Delta c$ (mm)
≤ 150	5	5
400	10	10
≥ 2500	30	20

Uwaga 1: Dla wartości pośrednich można stosować interpolację liniową.

Uwaga 2: $+\Delta c$ odnosi się do średniej wartości wyznaczonej dla prętów zbrojenia lub cięgien sprężających w przekroju poprzecznym lub na długości jednego metra (np. płyty lub ściany).

ZAŁĄCZNIK A (informacyjny) Modyfikacja częściowych współczynników materiałów

(1) Częściowe współczynniki materiałów podane w 2.4.2.4 odpowiadają odchyłkom geometrycznym klasy 1 według ENV 13670-1 oraz normalnemu poziomowi wykonania i kontroli (np. klasa kontroli 2 według ENV 13670-1).

A.2.2 Zmniejszanie oparte na stosowaniu w projekcie zmniejszonych lub pomierzonych danych geometrycznych

(1) Jeżeli obliczenie nośności jest oparte na – mających w tym obliczeniu krytyczne znaczenie – danych geometrycznych (włącznie z wysokością użyteczną – patrz Rysunek A.1), które są albo

- zmniejszone o odchyłki,
albo
- pomierzone w gotowej konstrukcji,

to częściowe współczynniki bezpieczeństwa można zmniejszyć do poziomu $\gamma_{S,red2}$ i $\gamma_{C,red2}$.

Uwaga: Wartości $\gamma_{S,red2}$ i $\gamma_{C,red2}$ do stosowania w kraju mogą być podane w Załączniku krajowym. Wartościami zalecanymi są $\gamma_{S,red2} = 1,05$ i $\gamma_{C,red2} = 1,45$.

(2) Jeżeli współczynnik zmienności wytrzymałości betonu nie przekracza 10 %, to pod warunkiem przedstawionym w A.2.2(1), częściowy współczynnik bezpieczeństwa stosowany do betonu można zmniejszyć do poziomu $\gamma_{C,red3}$.

Uwaga: wartość $\gamma_{C,red3}$ do stosowania w kraju może być podana w Załączniku krajowym. Zalecaną wartością jest 1,35.

ZAŁĄCZNIK A (informacyjny) Modyfikacja częściowych współczynników materiałów

(1) Częściowe współczynniki materiałów podane w 2.4.2.4 odpowiadają odchyłkom geometrycznym klasy 1 według ENV 13670-1 oraz normalnemu poziomowi wykonania i kontroli (np. klasa kontroli 2 według ENV 13670-1).

A.2.3 Zmniejszanie oparte na ocenie wytrzymałości betonu w gotowej konstrukcji

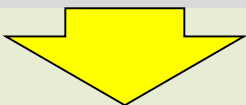
(1) Jeżeli wytrzymałość betonu określa się na podstawie badania betonu w wykonanej konstrukcji lub elemencie (patrz EN 13791¹, EN 206-1 i odpowiednie normy wyrobów), to wartość γ_C można zmniejszyć, mnożąc ją przez współczynnik konwersji η .

Uwaga: Wartość η do stosowania w kraju może być podana w Załączniku krajowym. Zalecaną wartością jest 0,85.

Wartość γ_C , do której stosuje się to zmniejszenie, może być już zmniejszona według A.2.1 albo A.2.2. Jednakże współczynnik będący wynikiem wszystkich zmniejszeń nie powinien być mniejszy niż $\gamma_{C,red4}$.

Uwaga: Wartość $\gamma_{C,red4}$ do stosowania w kraju może być podana w Załączniku krajowym. Wartością zalecaną jest 1,3.

PRODUCENT



dokonuje **OCENY ZGODNOŚCI**



może to wykonywać w całości samodzielnie, może dodatkowo zaangażować zewnętrzną jednostkę certyfikującą Zakładową Kontrolę Produkcji

OBOWIĄZEK

WYKONAWCA

INSPEKTOR NADZORU



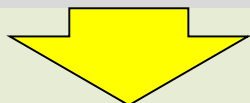
kontrolują, czy **PRODUCENT** rzeczywiście dostarczył wyrób o wymaganiach określonych w zamówieniu



dokonują **BADANIA IDENTYCZNOŚCI**

PRAWO

PRODUCENT



**dokонуje OCENY
ZGODNOŚCI**



może to wykonywać
w całości samodzielnie,
może dodatkowo
zaangażować zewnętrzną
jednostkę certyfikującą
Zakładową Kontrolę
Produkcji

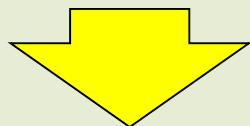
OBOWIĄZEK

od 1 lipca 2013 r.:

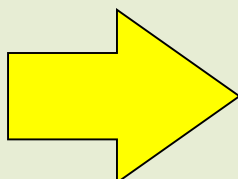
Rozporządzenie Parlamentu
Europejskiego i Rady (UE)
Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r.
ustanawiające zharmonizowane
warunki wprowadzania do obrotu
wyrobów budowlanych i uchylające
dyrektywę Rady 89/106/EWG

**OCENA
WŁAŚCIWOŚCI
UŻYTKOWYCH**

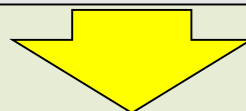
PRODUCENT



**OCENA
ZGODNOŚCI
Z NORMĄ
PN-EN 206**



**norma PN-EN 206
nie jest normą zharmonizowaną
z Dyrektywą 89/106/EWG**



**stąd –
PRODUCENT pozostaje poza
obowiązkową kontrolą organów
Nadzoru Budowlanego**



nie oznacza to, że pozostaje bezkarny... (np. UOKiK)

PRODUCENT

deklarując
zgodność
swojego wyrobu
z normą
PN-EN 206

poświadcza, że wprowadził
**Zakładową Kontrolę
Produkcji (ZKP)**

ZKP – system działań organizacyjno-technicznych dotyczących:

- personelu
- sprzętu i urządzeń
- zagadnień technologicznych dozowania i mieszania
- procedur kontroli:
 - składników
 - sprzętu
 - wytwarzania
 - **właściwości betonu**

badania –

- zarówno PRODUCENTA w zakresie **oceny zgodności**
- jak i WYKONAWCY (NADZORU) w zakresie **oceny identyczności**

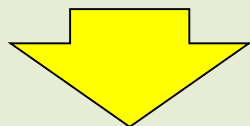


**powinny być realizowane
w miejscu **dostawy****

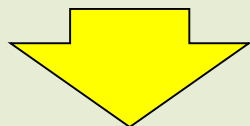
badania **identyczności –**

**najlepiej powierzyć Laboratorium Akredytowanemu,
którego kompetencje odnośnie prawidłowości wykonywania badań
zostały potwierdzone przez niezależną jednostkę zewnętrzną,
tj. **Polskie Centrum Akredytacji (PCA)****

PN-EN 206-1:2003



**PN-EN 206:2014-04
– wersja angielska –
04.2014**



**PN-EN 206:2014-04
– wersja polska –
23.01.2015**



**Normy
identyczne
aktualne
Co
w nich
nowego
???**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

dodano zasady stosowania betonów z **włóknami** oraz betonów z **kruszywem z recyklingu**

zmieniono koncepcję **współczynnika k** w odniesieniu do **popiołu lotnego i pyłu krzemionkowego** oraz dodano nowe zasady dotyczące **mielonego granulowanego żużla wielkopiecowego**

wprowadzono zasady dotyczące **koncepcji właściwości użytkowych** w odniesieniu do stosowania dodatków, np. koncepcji równoważnych właściwości użytkowych betonu i kombinacji równoważnych właściwości użytkowych

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

włączono EN 206-9 „Dodatkowe zasady dotyczące **betonu samozagęszczalnego SCC**

włączono dodatkowe wymagania dotyczące betonu do specjalnych **robót geotechnicznych**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

każdy beton powinien podlegać procesowi kontroli produkcji, za który odpowiedzialny jest producent

potwierdzeniem prowadzenia kontroli produkcji jest wdrożenie i utrzymywanie udokumentowanego systemu kontroli produkcji w postaci księgi kontroli produkcji

księga kontroli produkcji – zawiera odpowiednie procedury i instrukcje dotyczące kontroli produkcji

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

wyróżnia się:

- kontrolę zgodności **wytrzymałości betonu na ściskanie**
- kontrolę zgodności **wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu**
- kontrolę zgodności **właściwości innych niż wytrzymałość**

ocenę przeprowadza się dla:

- **poszczególnych składów betonów** (poszczególnych receptur)
- **rodzin betonów**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

produkcja początkowa obejmuje produkcję do momentu otrzymania co najmniej 35 wyników badań

produkcję ciągłą osiąga się, gdy uzyska się co najmniej 35 wyników badań w okresie nie przekraczającym 12 miesięcy

jeśli produkcja betonu o indywidualnym składzie lub rodziny betonów zostanie **wstrzymana na dłużej niż 12 miesięcy** producent zmuszony jest do przyjęcia planu pobierania próbek i kryteriów zgodności jak dla produkcji początkowej

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

Minimalna częstotliwość pobierania próbek do oceny zgodności

Produkcja	Minimalna częstotliwość pobierania próbek		
	Pierwsze 50 m ³ produkcji	Po pierwszych 50 m ³ produkcji ^a , największa częstotliwość z podanych:	
		Beton z certyfikatem kontroli produkcji	Beton bez certyfikatu kontroli produkcji
Początkowa (do momentu uzyskania co najmniej 35 wyników badań)	3 próbki	1/200 m ³ lub 1/3 dni produkcji ^d	1/150 m ³ lub 1/dzień produkcji ^d
Ciągła ^b (po uzyskaniu co najmniej 35 wyników badań)	---	1/400 m ³ lub 1/5 dni produkcji ^{c, d} lub 1/miesiąc kalendarzowy	

a Pobieranie próbek powinno być rozłożone w czasie produkcji i nie zaleca się pobierania więcej niż 1 próbki z każdego 25 m³ mieszanki.

b W przypadku gdy odchylenie standardowe ostatnich 15 lub więcej wyników badania przekracza górne granice s_n częstotliwość pobierania próbek należy zwiększyć do częstotliwości wymaganej w przypadku produkcji początkowej, do uzyskania następnych 35 wyników badań.

c Lub raz na tydzień kalendarzowy, gdy na 7 kolejnych dni kalendarzowych przypada więcej niż 5 dni produkcji.

d Definicja dnia produkcji powinna być określona w przepisach obowiązujących w miejscu stosowania.

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

w czasie **produkcji ciągłej** producent może przyjąć plan pobierania i badania próbek oraz kryteria jak dla **produkcji początkowej**

miejsce pobierania próbek do badań zgodności należy tak wybrać, aby odpowiednie właściwości betonu oraz jego skład nie zmieniały się znacząco między miejscem pobierania próbek a miejscem dostawy

wynikiem badania może być wynik badania pojedynczej próbki lub średnia z wyników badania próbek wykonanych z tej samej próbki mieszanki betonowej i badanej w tym samym wieku;
próbka mieszanki betonowej może być punktowa lub złożona

zgodność wytrzymałości betonu na ściskanie oceniana jest na próbkach badanych w **28 dniu dojrzewania**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności

Zgodność wytrzymałości betonu na ściskanie oceniana jest na próbkach dojrzewających **28 dni w warunkach laboratoryjnych**. Jeśli wytrzymałość została wyspecyfikowana dla innego wieku, zgodność ocenia się na próbkach badanych w wieku określonym w specyfikacji. Przy ocenie zgodności stosowane są **dwa kryteria zgodności**:

- kryterium dotyczące pojedynczych wyników badania f_{ci} – **kryterium pierwsze** – stosowane bez względu na status produkcji (początkowa czy ciągła). Każdy pojedynczy wynik powinien spełniać warunek:

$$f_{ci} \geq (f_{ck} - 4) \text{ MPa}$$

- kryterium dotyczące wyników średnich badania f_{cm} – **kryterium drugie** – ujęte w **trzy metody „A”, „B”, „C”** w zależności od statusu produkcji – **początkowa** (metoda „A”) lub **ciągła** (metoda „B”) lub wykorzystująca **karty kontrolne metoda „C”**)

Zgodność jest potwierdzona, jeśli oba kryteria są spełnione!!!

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

Metody oceny stosujące kryterium dotyczące **średnich wyników** badania:

Metoda „A”:

dotyczy **produkcji początkowej** – ocenie podlega średnia wytrzymałość wyliczona ze zbioru **trzech** kolejnych nienakładających się lub nakładających się wyników badania – tylko **trzech** i zawsze **trzech** na etapie produkcji początkowej

$$f_{cm} \geq (f_{ck} + 4) \text{ MPa}$$

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

Metody oceny stosujące kryterium dotyczące **średnich wyników** badania:

Metoda „B”:

dotyczy **produkcji ciągłej** – ocenie podlega średnia wytrzymałość wyliczona ze zbioru **co najmniej 15 wyników** uzyskanych w **okresie oceny**.

okres oceny definiowany jest (ustalany) w zależności od częstotliwości pobierania (badania) próbek:

- **przypadek 1** – dla zakładów stosujących **mniejszą** częstotliwość badań
- **przypadek 2** – dla zakładów stosujących **większą** częstotliwość badań

$$f_{cm} \geq (f_{ck} + 1,48 \sigma) \text{ MPa}$$

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

Metody oceny stosujące kryterium dotyczące **średnich wyników** badania:

Metoda „C”:

dotyczy **produkcji ciągłej**, a produkcja betonu objęta jest **certyfikacją strony trzeciej**

ocena polega na stosowaniu uzgodnionych **kart kontrolnych**, które muszą posiadać odpowiednie zdefiniowane w normie cechy

zasady stosowania kart kontrolnych znajdują się w **załączniku H** normy

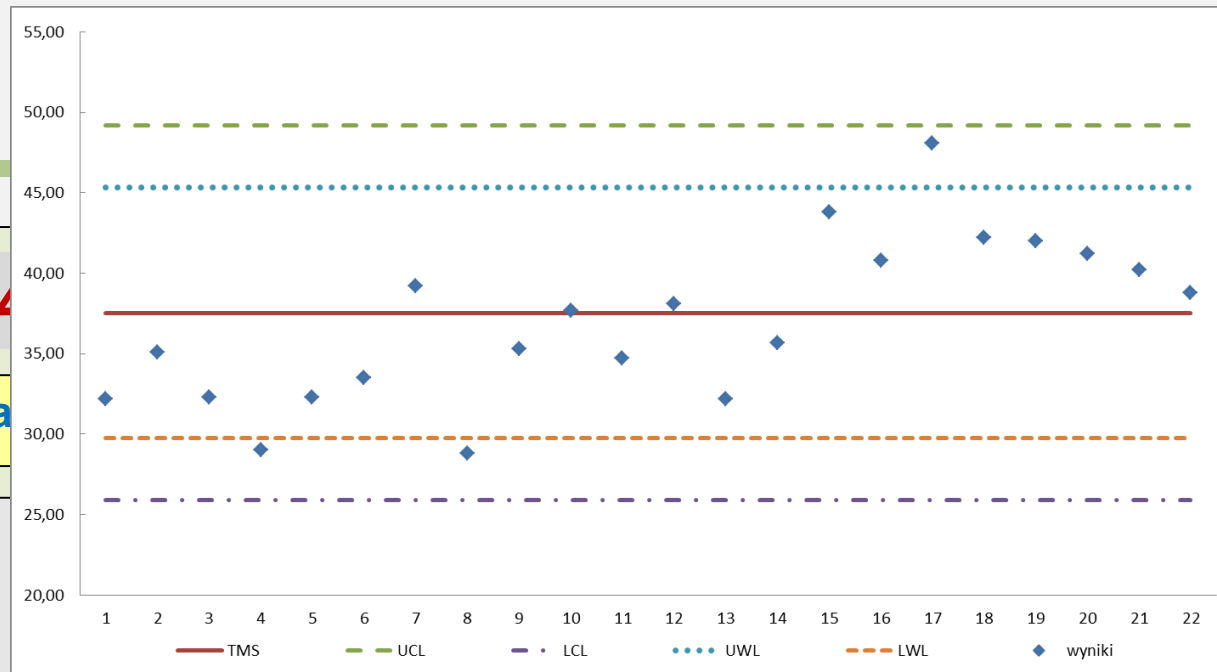
w załączniku omówiono dwa rodzaje kart:

- karty kontrolne sum skumulowanych (**CUSUM**)
- karty kontrolne **Shewharta**

PN-EN 206:2014-04

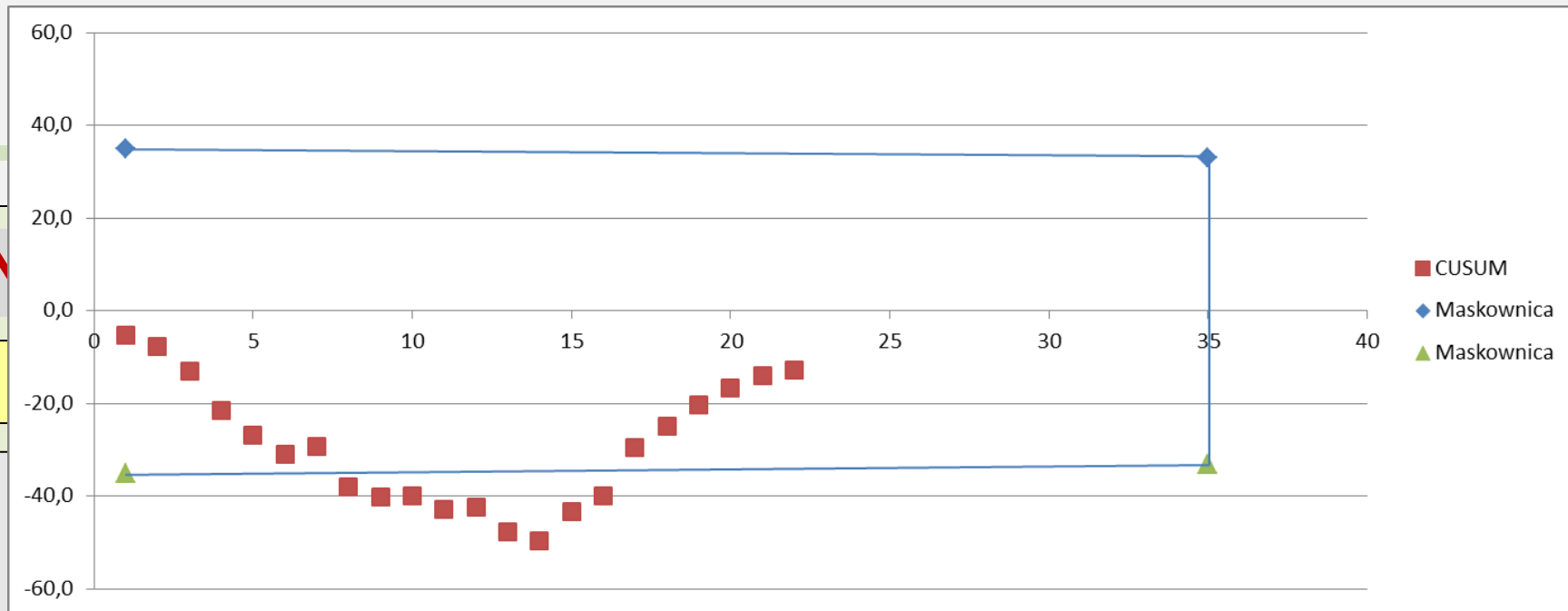
zmieniono i doda

karty kontrolne **Shewharta**



Linia centralna (TMS – Target Mean Strength) jest linią reprezentującą oczekiwaną średnią wytrzymałość betonu obliczoną jako wartość średnia z uzyskanych dotychczas wyników (co najmniej 35).

- Górna linia kontrolna: UCL (Upper Control Limit) = $TMS + 3\sigma$
- Dolna linia kontrolna: LCL (Lower Control Limit) = $TMS - 3\sigma$
- Górna linia ostrzegawcza: UWL (Upper Warning Limit) = $TMS + 2\sigma$
- Dolna linia ostrzegawcza: LWL (Lower Warning Limit) = $TMS - 2\sigma$



karty kontrolne **CUSUM** – karty sum skumulowanych

- karta **CUSUM** w postaci wykresu pokazuje sumę odchyłeń wartości mierzonej wytrzymałości na ściskanie od założonej nominalnej
- linią centralną tej karty jest linia o wartości „0”
- wykres pozwala wykryć nawet nieznaczne przesunięcie średniej – nawet niewielka stała zmiana procesu doprowadza do dużej wartości sumy odchyłeń

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

kontrola zgodności właściwości betonu innych niż wytrzymałość

GRUPA 1: kontrola zgodności właściwości dotyczących mieszanki betonowej:

- konsystencji,
- lepkości,
- przepływalności,
- odporności na segregację,
- zawartości powietrza,
- jednorodności rozproszenia włókien w mieszance betonowej, jeśli są dodawane do betoniarki samochodowej,

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności

kontrola zgodności właściwości betonu innych niż wytrzymałość

GRUPA 2: kontrola zgodności **właściwości pozostałych:**

- zawartości włókien stalowych w mieszance betonowej,
- zawartości włókien polimerowych w mieszance betonowej,
- gęstości betonu ciężkiego,
- gęstości betonu lekkiego,
- maksymalnego współczynnika **woda/cement**, lub maksymalnego współczynnika **woda/(cement + dodatek)**, lub maksymalnego współczynnika **woda/(cement + k x dodatek)**,
- minimalnej zawartości **cementu**, lub minimalnej zawartości **(cement + dodatek)**, lub minimalnej zawartości **(cement + k x dodatek)**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności

kontrola zgodności właściwości betonu innych niż wytrzymałość

zgodność z wymaganą właściwością **jest potwierdzona** gdy:

- wszystkie pojedyncze wyniki badania zawierają się w **granicach maksymalnych dopuszczalnych odchyłek**, czyli dla właściwości objętych zarówno **GRUPA 1**, jak i **GRUPA 2**
- dodatkowo, w przypadku właściwości objętych **GRUPA 2** – liczba wyników badań spoza **określonych wartości granicznych**, lub **granic klas**, lub **tolerancji dla założonej wartości**, nie jest większa niż liczba kwalifikująca ustalona dla akceptowalnego poziomu jakości AQL = 4%

PN-EN 206:2014-04 – co nowego

zmieniono i dodano nowe pojęcia

kontrola zgodności właściwości betonu innymi

zgodność z wymaganą właściwością **jest potwierdzona**

- wszystkie pojedyncze wyniki badania zawierają **dopuszczalnych odchyłek**, czyli dla właściwości **GRUPA 2**
- dodatkowo, w przypadku właściwości objętych kontrolą, **liczba wyników badań spoza określonych wartości lub tolerancji dla założonej wartości, nie jest większa od ustalonej dla akceptowalnego poziomu jako**

AQL = 4% (Acceptable Quality Level)

Liczba wyników badań	Liczba kwalifikująca
1 – 12	0
13 – 19	1
20 – 31	2
32 – 39	3
40 – 49	4
50 – 64	5
65 – 79	6
80 – 94	7
95 – 100	8

W przypadku, gdy liczba badań przekracza 100, odpowiednią liczbę kwalifikującą można przyjąć wg ISO 2859-1:1999, tablica 2-A

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie **oceny zgodności**

W przypadku **niezgodności** norma nakazuje producentowi podjąć następujące działania:

- ❖ **sprawdzić** wyniki badań i, jeśli są nieprawidłowe, podjąć działania mające na celu **wyeliminowanie** błędów
- ❖ jeśli niezgodność została **potwierdzona**, np. przez powtórne badania, podjąć **działania korygujące**, łącznie z przeglądem przez kierownictwo odpowiednich procedur kontroli produkcji
- ❖ jeśli niezgodność ze specyfikacją jest potwierdzona, co nie było wiadome przy dostawie, **powiadomić** o tym **specyfikującego** oraz **wykonawcę**, aby uniknąć szkodliwych konsekwencji niezgodności
- ❖ **odnotować działania** w powyższych punktach

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

Kontrola zgodności realizowana jest przez **producenta betonu** i powinna być wystarczająca z punktu widzenia zapewnienia jakości wyrobu.

W przypadkach:

- ❖ wątpliwości odbiorcy co do jakości betonu (partii betonu określonej w normie jako zarób lub ładunek)
- ❖ gdy odbiorca zmuszony jest do dodatkowej kontroli poprzez zapisy w specyfikacji technicznej do projektu

przeprowadzane jest **badanie i ocena identyczności** - ocena **identyczności określonej objętości betonu z populacją zweryfikowaną poprzez ocenę zgodności** prowadzoną przez producenta w zakresie:

- **wytrzymałości betonu na ściskanie,**
- **konsystencji mieszanki betonowej,**
- **zawartości powietrza w mieszance betonowej,**
- **zawartości włókien i jednorodności mieszanki betonowej**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

W badaniu i ocenie identyczności - oceniana jest **identyczność określonej objętości betonu**

Podczas badania identyczności należy określić **objętość betonu**, np. jako:

- pojedynczy zarób lub ładunek, w razie wątpliwości dotyczących jakości
- beton dostarczony na każdą kondygnację budynku lub grupę belek/płyt, lub słupów/ścian kondygnacji budynku, lub porównywalnych elementów innych konstrukcji
- beton dostarczony na miejsce w ciągu jednego tygodnia, ale nie więcej niż 400 m³

Należy określić **liczbę próbek** pobieranych (badanych) **z danej objętości** mieszanki betonowej

Powyższe dane powinien zawierać **Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

Przy ocenie identyczności w zakresie **wytrzymałości betonu na ściskanie** należy zwrócić uwagę na dwa aspekty:

- ❖ **wynik badania** powinien stanowić **średnią z wyników dwóch lub więcej próbek** do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki betonowej i badanych w tym samym czasie (wskazuje to na konieczność pobrania co najmniej dwa razy więcej próbek niż później ocenianych jest wyników)
- ❖ inaczej ocenia się identyczność betonu wytwarzanego w warunkach **certyfikowanej kontroli** produkcji – według dwóch oddzielnych kryteriów podanych w normie (łagodniejszych niż dla producenta), a inaczej wytwarzanego w warunkach **nie certyfikowanej kontroli** produkcji – według kryteriów jak dla produkcji początkowej (jak dla producenta betonu), bez względu na to jaką kontrolę stosuje producent (początkowa, czy ciągłą)

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości betonu	Kryterium 1	Kryterium 2
		Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²
1	nie stosuje się	$\geq f_{ck} - 4$
2 - 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 - 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach nie certyfikowanej kontroli produkcji

		Kryterium 2	Kryterium 1
Produkcja	Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie w zbiorze	Średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Dowolny pojedynczy wynik badania (f_{ci}) N/mm ²
Początkowa	3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

PN-EN 206:2014-04 – co nowego???

zmieniono i dodano nowe pojęcia w zakresie oceny zgodności - ocena identyczności

Przy ocenie identyczności w zakresie:

- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- zawartości włókien i jednorodności mieszanki betonowej

należy odnieść się do **kryteriów badania i oceny identyczności** dla konsystencji i zawartości powietrza, oraz zawartości włókien i jednorodności mieszanki betonowej, wykonywanej przez odbiorcę betonu (wykonawcę robót, inspektora nadzoru, itp.) **takich samych**, jak kryteria dla **oceny zgodności** dla tych parametrów, wykonywanej przez producenta betonu



POLSKA NORMA

ICS 91.080.40

PN-EN 13670

wrzesień 2011

Wprowadza
EN 13670:2009, IDT

Zastępuje
PN-EN 13670:2010

Wykonywanie konstrukcji z betonu

Norma Europejska EN 13670:2009 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2011

nr ref. PN-EN 13670:2011

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

4. Nadzór wykonawczy

4.3. Zarządzanie jakością (klasy kontroli)

- nadzór i kontrola prac powinny potwierdzać, że konstrukcja wykonywana jest **zgodnie ze specyfikacją wykonawczą**, w tym w zakresie zgodności wyrobów i materiałów oraz kontroli wykonywania robót
- wymagania dotyczące **zarządzania jakością** określa się przez przyjęcie jednej z 3 klas (wymagana dokładność wzrasta od klasy 1 do klasy 3):
 - **klasa wykonania 1**
 - **klasa wykonania 2**
 - **klasa wykonania 3**
- klasa wykonania może dotyczyć **całej konstrukcji, jej elementów** lub niektórych materiałów/technologii użytych do wykonania robót
- przewidziana do zastosowania **klasa wykonania** powinna być określona w specyfikacji wykonawczej

4. Nadzór wykonawczy

Załącznik B – Wytyczne Zarządzania Jakością

- **Trzy klasy wykonania** dają możliwość określenia wymaganego poziomu zarządzania jakością opartego na **znaczeniu** elementów/konstrukcji oraz **istotności wykonania** ze względu na zdolność konstrukcji **do spełnienia założonej funkcji**.
- **Klasa wykonania 1** powinna być stosowana jedynie w odniesieniu do konstrukcji, gdzie konsekwencje awarii są małe lub pomijalne.
- **Klasy wykonania** obejmują wymagania w zakresie kontroli i w zakresie planowania jakości obejmującego **środki organizacyjne i personel**.
- **Trzy klasy wykonania** związane są z **3 poziomami** zróżnicowania **niezawodności** określonymi w PN-EN 1990 Załącznik B.
- Poziom wykonania i kontroli w zakresie **klasy wykonania 2** spełniają założenia projektowe normy PN-EN 1992 i wymagany poziom bezpieczeństwa odniesiony do częściowych materiałowych współczynników bezpieczeństwa podanych w rozdziale 2.4.2.4 normy PN-EN 1992-1-1.

4. Nadzór wykonawczy

Załącznik B – Wytyczne Zarządzania Jakością

Zakres kontroli:

- Kontrola w **Klasie wykonania 1** może być przeprowadzona przez operatora, który prowadził roboty. Oznacza to, że kontrola jest przeprowadzana po zakończeniu wszystkich prac – samokontrola.
- W ramach kontroli w **Klasie wykonania 2**, dodatkowo oprócz samokontroli powinny odbywać się wewnętrzne systematyczne i regularne kontrole z ustalonymi procedurami wewnątrz firmy, która prowadzi roboty – systematyczna kontrola wewnętrzna.
- W ramach kontroli w **Klasie wykonania 3**, dodatkowo oprócz samokontroli i systematycznej kontroli wewnętrznej, przeprowadzanej przez wykonawcę we własnym zakresie, może występować konieczność **kontroli rozszerzonej** (np. zgodnie z regulacjami krajowymi i/lub specyfikacją wykonawczą). Ta rozszerzona kontrola może być przeprowadzona przez inną firmę – kontrola niezależna.

8.5. Pielęgnacja i zabezpieczenie.

Beton we wczesnym okresie należy pielęgnować i chronić:

- aby zminimalizować **skurcz plastyczny**,
- aby zapewnić **odpowiednią wytrzymałość** powierzchniową,
- aby zapewnić **odpowiednią trwałość** strefy przypowierzchniowej,
- przed szkodliwymi warunkami atmosferycznymi,
- przed **zamarzaniem**,
- przed szkodliwymi **drżaniami, uderzeniami** lub **uszkodzeniami**.

Metody pielęgnacji powinny zapewniać **niskie tempo odparowywania** wody z powierzchni betonu lub utrzymywać powierzchnię cały czas **w stanie wilgotnym**.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spadać poniżej 0°C dopóki powierzchnia betonu nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporna na zamarzanie bez uszkodzeń ($f_c \geq 5 \text{ MPa}$).

Jeżeli przepisy obowiązujące na placu budowy nie stanowią inaczej, **najwyższa** temperatura betonu wewnątrz elementu nie powinna przekraczać **70°C** , o ile nie są dostarczone dane, udowadniające, że przy zastosowanych materiałach składowych, wyższa temperatura nie będzie miała znaczącego szkodliwego wpływu na zachowanie się betonu.

Metody pielęgnacji powinny zapewniać niskie tempo odparowywania wody z powierzchni betonu lub utrzymywać powierzchnię cały czas w stanie wilgotnym:

- pozostawienie betonu w deskowaniach
- nawilżanie powierzchni betonu poprzez polewanie, a we wczesnej fazie dojrzewania wyłącznie poprzez zraszanie
- nawilżanie powierzchni betonu poprzez polewanie i zatrzymanie wody przy pomocy włóknin
- zalewanie całej powierzchni betonu wodą i stałe utrzymywanie warstwy wody
- pokrycie powierzchni preparatami błonotwórczymi (żywicznymi lub parafinowymi)
- pokrycie arkuszami (pasmami) folii PE

Okres trwania pielęgnacji powinien być funkcją rozwoju właściwości betonu w strefie przypowierzchniowej.

Rzwoj właściwości opisany jest przez **4 klasy pielęgnacji** określone przez czas pielęgnacji lub przez procentowy przyrost projektowanej wytrzymałości charakterystycznej betonu na ściskanie.

Klasy pielęgnacji

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Okres [h]	12^{a)}	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Procentowy przyrost projektowanej 28-dniowej wytrzymałości charakterystycznej	Nie stosuje się	35%	50%	70%

a) Czas wiązania nie może przekraczać 5 godzin, a powierzchnia betonu powinna mieć temperaturę nie mniejszą niż +5°C

Tablica F.1. – Minimalny czas pielęgnacji betonu dla klasy pielęgnacji 2 (odpowiadający przyrostowi przypowierzchniowej wytrzymałości betonu równemu 35% projektowanej 28-dniowej wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura powierzchni betonu t [°C]	Minimalny czas pielęgnacji betonu ^{a)} [dni]		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c) d)}		
	$r = (f_{cm2}/f_{cm28})$		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 \geq r \geq 0,30$	wolny $0,30 \geq r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,0	1,5	2,5
$25 > t \geq 15$	1,0	2,5	5
$15 > t \geq 10$	1,5	4	8
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	2,0	5	11

a) plus czas przekraczający 5 godzin wiązania

b) dla temperatur poniżej +5°C czas trwania pielęgnacji powinien być zwiększony o okres z temperaturą poniżej +5°C

c) rozwój wytrzymałości betonu jest stosunkiem średniej wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach do średniej wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach wyznaczonym w ramach badań wstępnych lub opartym na właściwościach o porównywalnym składzie (patrz PN-EN 206)

d) dla bardzo wolnego rozwoju wytrzymałości betonu, specjalne wymagania dla pielęgnacji powinny być podane w dokumentacji wykonawczej

Tablica F.2. – Minimalny czas pielęgnacji betonu dla klasy pielęgnacji 3 (odpowiadający przyrostowi przypowierzchniowej wytrzymałości betonu równemu 50% projektowanej 28-dniowej wytrzymałości charakterystycznej).

Temperatura powierzchni betonu t [°C]	Minimalny czas pielęgnacji betonu ^{a)} [dni]		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c) d)}		
	$r = (f_{cm2}/f_{cm28})$		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 \geq r \geq 0,30$	wolny $0,30 \geq r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	3,5	9	18

a) plus czas przekraczający 5 godzin wiązania

b) dla temperatur poniżej +5°C czas trwania pielęgnacji powinien być zwiększony o okres z temperaturą poniżej +5°C

c) rozwój wytrzymałości betonu jest stosunkiem średniej wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach do średniej wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach wyznaczonym w ramach badań wstępnych lub opartym na właściwościach o porównywalnym składzie (patrz PN-EN 206)

d) dla bardzo wolnego rozwoju wytrzymałości betonu, specjalne wymagania dla pielęgnacji powinny być podane w dokumentacji wykonawczej

Tablica F.3. – Minimalny czas pielęgnacji betonu dla klasy pielęgnacji 4 (odpowiadający przyrostowi przypowierzchniowej wytrzymałości betonu równemu 70% projektowanej 28-dniowej wytrzymałości charakterystycznej).

Temperatura powierzchni betonu t [°C]	Minimalny czas pielęgnacji betonu ^{a)} [dni]		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c) d)}		
	$r = (f_{cm2}/f_{cm28})$		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 \geq r \geq 0,30$	wolny $0,30 \geq r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5$ ^{b)}	9	18	30

a) plus czas przekraczający 5 godzin wiązania

b) dla temperatur poniżej +5°C czas trwania pielęgnacji powinien być zwiększony o okres z temperaturą poniżej +5°C

c) rozwój wytrzymałości betonu jest stosunkiem średniej wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach do średniej wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach wyznaczonym w ramach badań wstępnych lub opartym na właściwościach o porównywalnym składzie (patrz PN-EN 206)

d) dla bardzo wolnego rozwoju wytrzymałości betonu, specjalne wymagania dla pielęgnacji powinny być podane w dokumentacji wykonawczej

Minimalna wytrzymałość betonu w momencie zakończenia ochrony przed wysychaniem

Warunki ekspozycji w miejscu stosowania (klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1)	Minimalna wytrzymałość betonu w momencie zakończenia ochrony przed wysychaniem		
	stopień stwardnienia jako % wytrzymałości wymaganej po 28 dniach	wytrzymałość badana na próbkach walcowych/sześciennech [MPa]	
Beton niezbrojony i niezawierający innych elementów metalowych: wszystkie środowiska z wyjątkiem występowania zamrażania/rozmrężania, ścierania lub agresji chemicznej	X0	wymaganie stosuje się tylko w odniesieniu do wytrzymałości badanej na próbkach walcowych/sześciennech	
Beton zbrojony lub zawierający inne elementy metalowe: suche lub stale mokre	X1		
Mokre, sporadycznie suche	XC2 XD2	40	
Umiarkowanie wilgotne Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	XC3 XF1		
Inne warunki ekspozycji (cyklicznie mokre i suche)		60	
			12/15
			16/20
			25/30

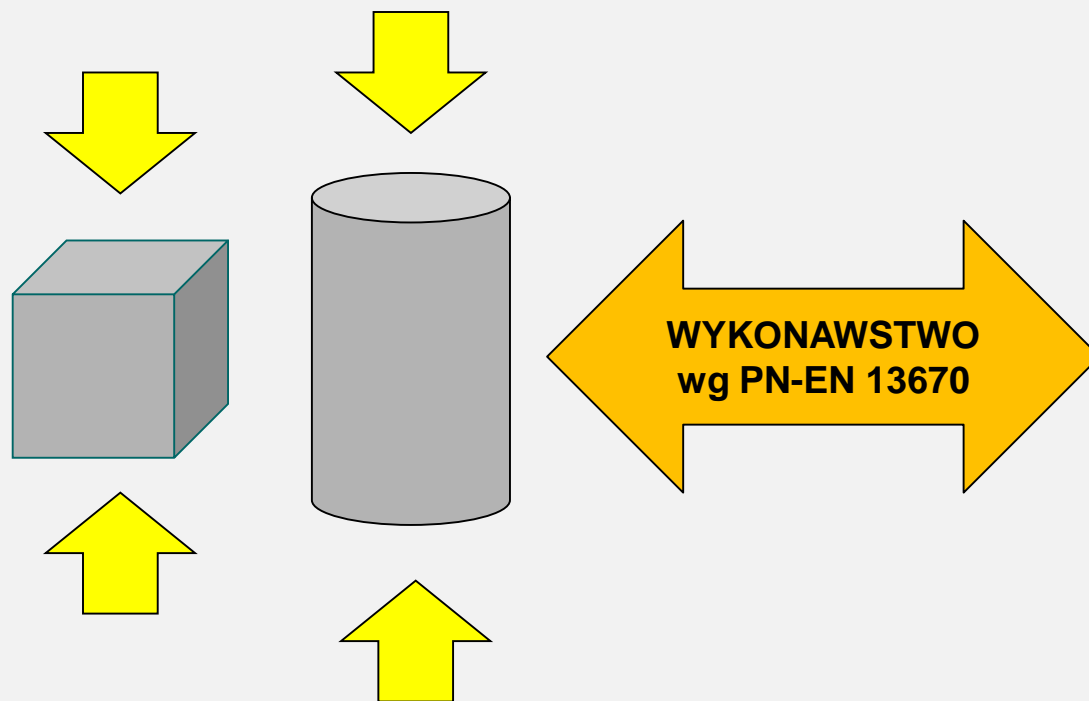
Kryteria wyboru klasy pielęgnacji betonu przykładowych konstrukcji

Warunki obciążenia betonu w okresie dojrzewania (przed 28 dniem)	Warunki ekspozycji betonu na czynniki agresywne w czasie eksploatacji	
Obciążenie nie występuje; brak wymagań co do wczesnej wytrzymałości	X0, XC1	XF, XA, XS, XD, XM, XC 2-4
Występuje obciążenie niewielkie (do 30% użytkowego), lub w specyfikacji określono podwyższone wymagania dla wczesnej wytrzymałości	Klasa 1 lub 2	Klasa 2 Konstrukcje masywne np. hydrotechniczne, fundamenty w gruntach agresywnych
Występuje znaczne obciążenie (>30% użytkowego); konieczne stosowanie dodatkowych podparć tymczasowych, lub w specyfikacji określono wysokie wymagania dla wczesnej wytrzymałości	Klasa 2 Ściany konstrukcyjne i niekonstrukcyjne, słupy, mury oporowe, posadzki, nawierzchnie	Klasa 3 Klasa 4 Płyty stropowe, balkonowe, belki, schody

OCENA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU

PROJEKTOWANIE (SPECYFIKOWANIE)
wg PN-EN 1992

W TRAKCIE PRODUKCJI I DOSTAWY



OCENA ZGODNOŚCI
I BADANIE IDENTYCZNOŚCI
wg PN-EN 206
na próbkach „normowych”

W KONSTRUKCJI

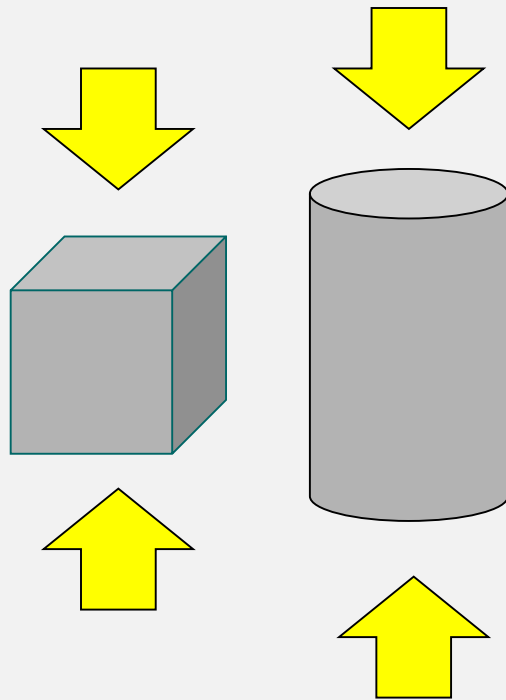


OCENA
wg PN-EN 13791
metodami bezpośrednimi
i pośrednimi

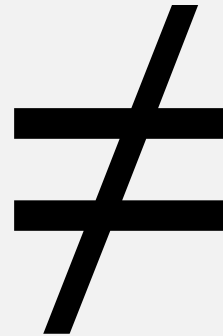
OCENA WYTRZYMAŁOŚCI BETONU

PROJEKTOWANIE (SPECYFIKOWANIE)
wg PN-EN 1992

W TRAKCIE PRODUKCJI I DOSTAWY



OCENA ZGODNOŚCI
I BADANIE IDENTYCZNOŚCI
wg PN-EN 206



W KONSTRUKCJI



OCENA
wg PN-EN 13791

PN-EN 13791

- określa **metody i procedury** oceny wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- przedstawia zasady i wytyczne do określania **zależności** pomiędzy wynikami badań uzyskiwanymi za pomocą **metod pośrednich**, a wytrzymałością betonu w konstrukcji oznaczaną na **odwiertach rdzeniowych**
- przedstawia wytyczne dotyczące sposobu oceny wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach lub prefabrykowanych wyrobach betonowych **metodami pośrednimi** lub **kombinacją różnych metod** badawczych



POLSKA NORMA

ICS 91.080.40

PN-EN 13791

sierpień 2008

Wprowadza
EN 13791:2007, IDT

Zastępuje
PN-EN 13791:2007

Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie
w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach
betonowych

Norma Europejska EN 13791:2007 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2008

nr ref. PN-EN 13791:2008

Hologram
PKN

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być
zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 12504-1

październik 2011

Wprowadza
EN 12504-1:2009, IDT

Zastępuje
PN-EN 12504-1:2009

**Badania betonu w konstrukcjach
Część 1: Próbkі rdzeniowe
Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości
na ściskanie**

Norma Europejska EN 12504-1:2009 ma status Polskiej Normy



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 12504-3

październik 2006

Wprowadza
EN 12504-3:2005, IDT

Zastępuje
PN-EN 12504-3:2005 (U)

**Badania betonu w konstrukcjach
Część 3: Oznaczenie siły wyrwywającej**

Norma Europejska EN 12504-3:2005 ma status Polskiej Normy



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 12504-2

październik 2002

Wprowadza
EN 12504-2:2001, IDT

Zastępuje

**Badania betonu w konstrukcjach
Część 2: Badania nieniszczące
Oznaczenie liczby odbicia**

Norma europejska EN 12504-2:2001 ma status Polskiej Normy

This national document is identical with EN 12504-2:2001 and is published with the permission of CEN, Rue de Stassart, 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejszy dokument krajowy jest identyczny z EN 12504-2:2001 i jest opublikowany za zgodą CEN, Rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

© Copyright by PKN, Warszawa 2002 nr ref. PN-EN 12504-2:2002

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być zwielokrotniana jakiegokolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 12504-4

wrzesień 2005

Wprowadza
EN 12504-4:2004, IDT

Zastępuje
PN-EN 12504-4:2005, (U)

**Badania betonu
Część 4: Oznaczenie prędkości fali
ultradźwiękowej**

Norma europejska EN 12504-4:2004 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005 nr ref. PN-EN 12504-4:2005

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być zwielokrotniana jakiegokolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

**Normy narzędziowe
dotyczące wykonywania
badań:**

PN-EN 12504-1:2011

PN-EN 12504-2:2002

PN-EN 12504-3:2006

PN-EN 12504-4:2005



PN-EN 12504-1
Odwierty rdzeniowe –
metoda bezpośrednia



PN-EN 12504-2
Metoda sklerometryczna –
metoda pośrednia

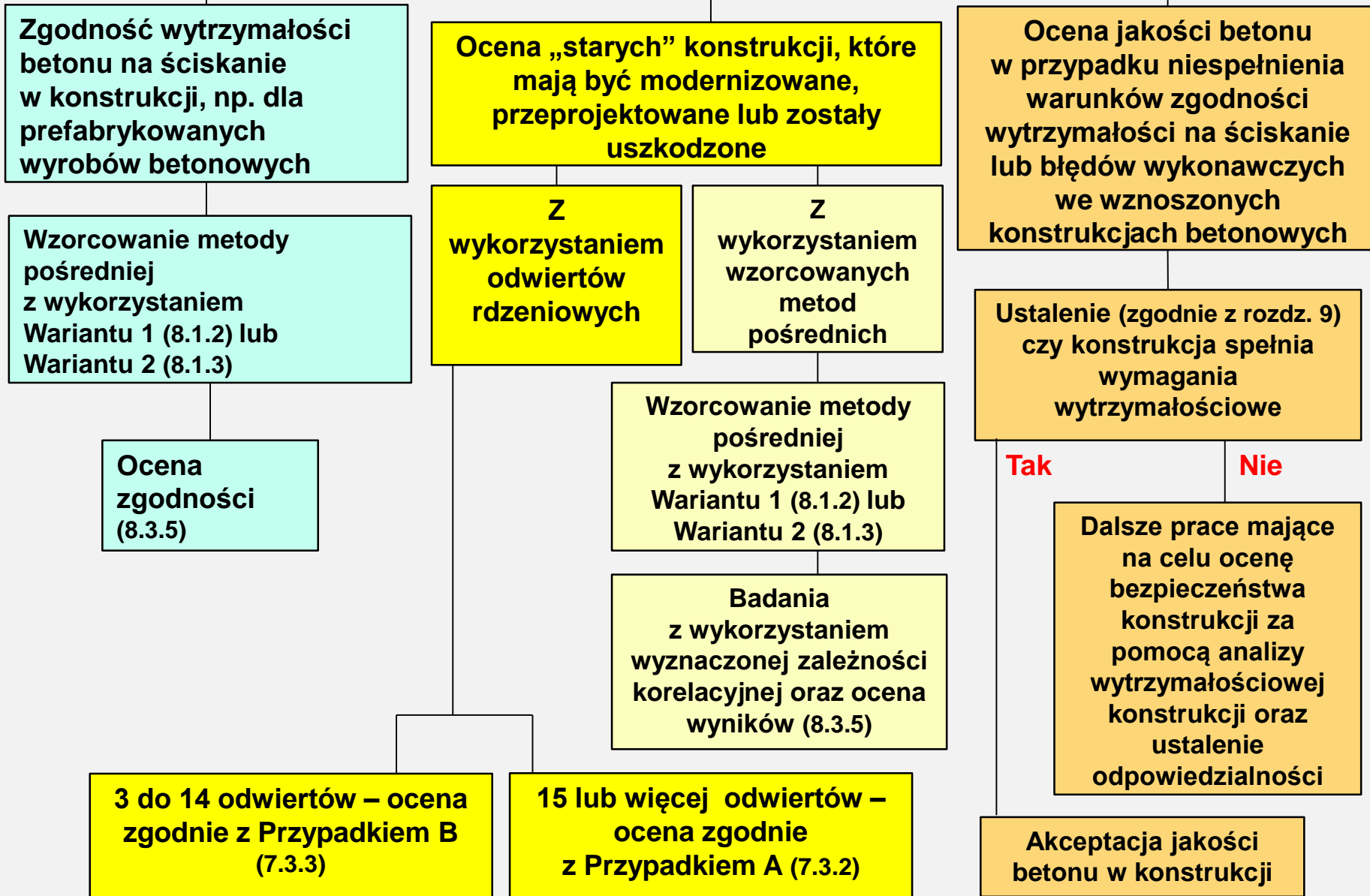
PN-EN 12504-3
Metoda pull-out –
metoda pośrednia



PN-EN 12504-4
Metoda ultradźwiękowa –
metoda pośrednia



Możliwości wykorzystania normy PN-EN 13791



$$f_{ck} (\dots) = ???$$



cyl
cube
is
...

Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem odwiertów rdzeniowych

15 lub więcej odwiertów – ocena zgodnie z **Przypadkiem A** (7.3.2)

Wytrzymałość charakterystyczna betonu w konstrukcji jest mniejszą z wyliczonych poniżej wartości:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k_2 \cdot s$$

lub

$$f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$$

Wartość k_2 podana w postanowieniach krajowych, lub jeśli nie jest podana, przyjmowana jako **1,48**.

Odchylenie standardowe s powinno być wartością wyliczoną, lub równą **2,0** MPa, w zależności od tego, która wartość jest większa.

Minimalne wartości charakterystycznej wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji, odpowiadające klasom wytrzymałości betonu zgodnym z PN-EN 206

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie zgodna z PN-EN 206-1	Stosunek charakterystycznej wytrzymałości betonu w konstrukcji do charakterystycznej wytrzymałości znormalizowanych próbek do badania	Minimalna charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie w konstrukcji [MPa]	
		$f_{ck, is, cyl}$	$f_{ck, is, cube}$
C8/10	0,85	7	9
C12/15		10	13
C16/20		14	17
C20/25		17	21
C25/30		21	26
C30/37		26	31
C35/45		30	38
C40/50		34	43
C45/55		38	47
C50/60		43	51
C55/67		47	57
C60/75		51	64
C70/85		60	72
C80/95		68	81
C90/105		77	89
C100/115		85	98

Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem odwiertów rdzeniowych

3 do 14 odwiertów – ocena zgodnie z **Przypadkiem B** (7.3.3)

Wytrzymałość charakterystyczna betonu w konstrukcji jest mniejszą z wyliczonych poniżej wartości:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k$$

lub

$$f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$$

Zmienna k przy małej liczbie wyników badań

n	k
od 10 do 14	5
od 7 do 9	6
od 3 do 6	7

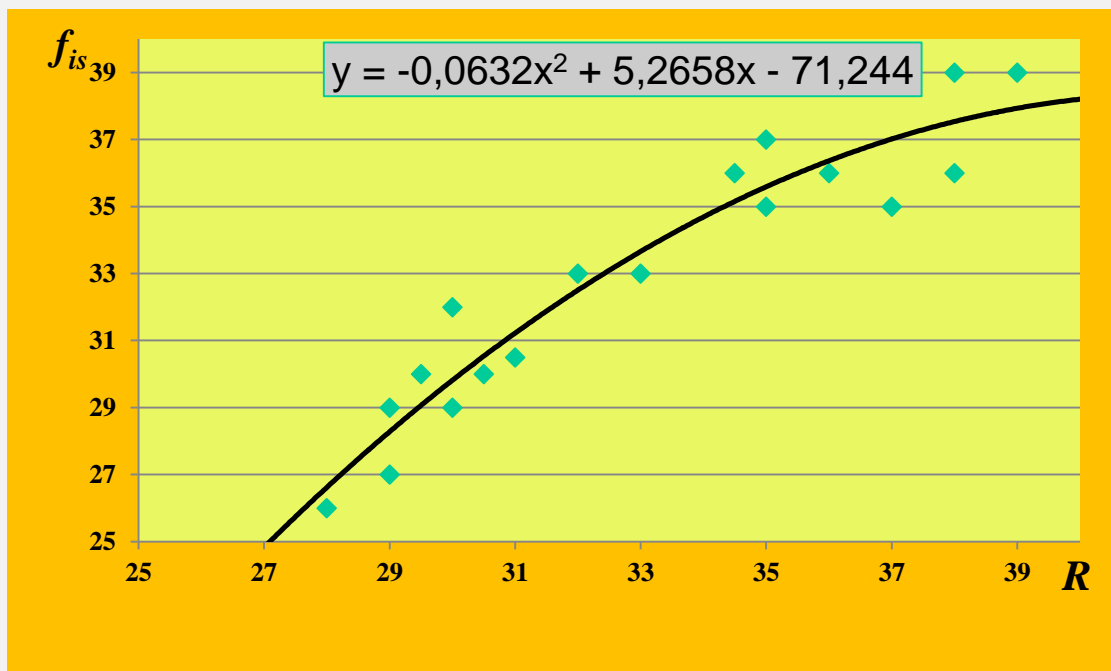
Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Wariant 1:
Bezpośrednia korelacja z wynikami badań odwiertów rdzeniowych



Zależność korelacyjną wyznacza się na podstawie co najmniej **18 par wyników badań** – 18 wyników badania odwiertów rdzeniowych oraz 18 wyników pomiarów uzyskanych metodą pośrednią, obejmujących zakres pomiarowy, będący przedmiotem zainteresowania.

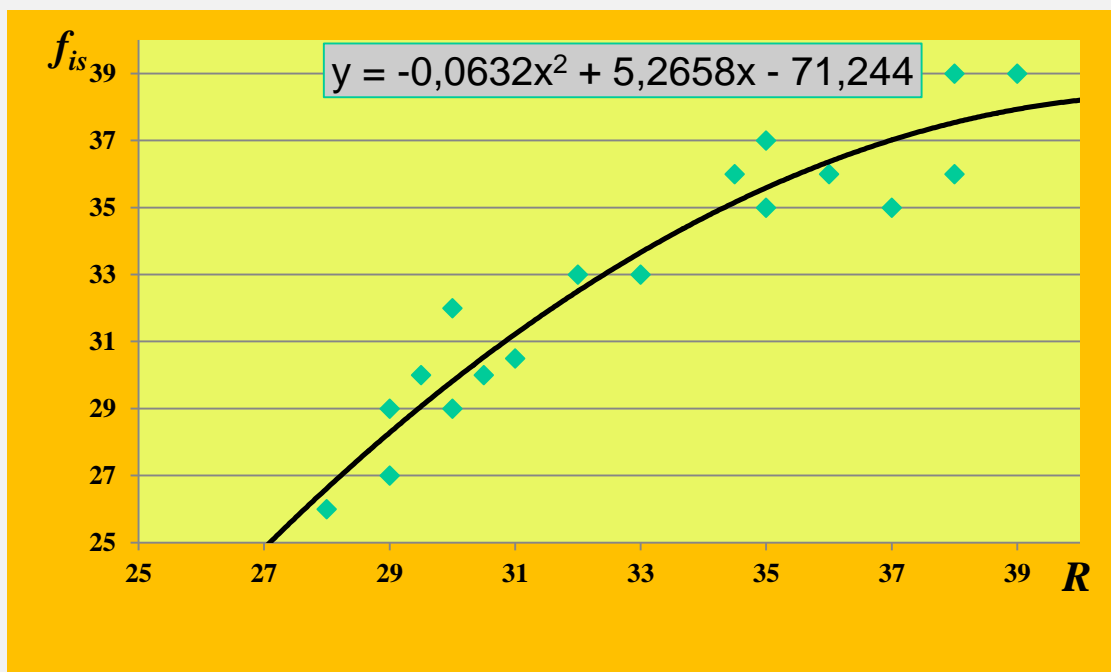
Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Wariant 1: Bezpośrednia korelacja z wynikami badań odwiertów rdzeniowych



Wartość wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcji $f_{is,n}$, w poszczególnych punktach pomiarowych, określana jest z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej

Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Wariant 1:

Bezpośrednia korelacja z wynikami badań odwiertów rdzeniowych

Ocena charakterystycznej wytrzymałości betonu $f_{ck, is}$ dla danego **miejsca pomiarowego** (elementu) powinna być oparta na badaniach przeprowadzonych w co najmniej **15 punktach pomiarowych**

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - 1,48 \cdot s$$

lub

$$f_{ck, is} = f_{is, lowest} + 4$$

Odchylenie standardowe s powinno być wartością wyliczoną, lub równą 3,0 MPa, w zależności od tego, która wartość jest większa

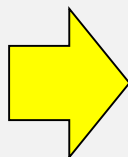
Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

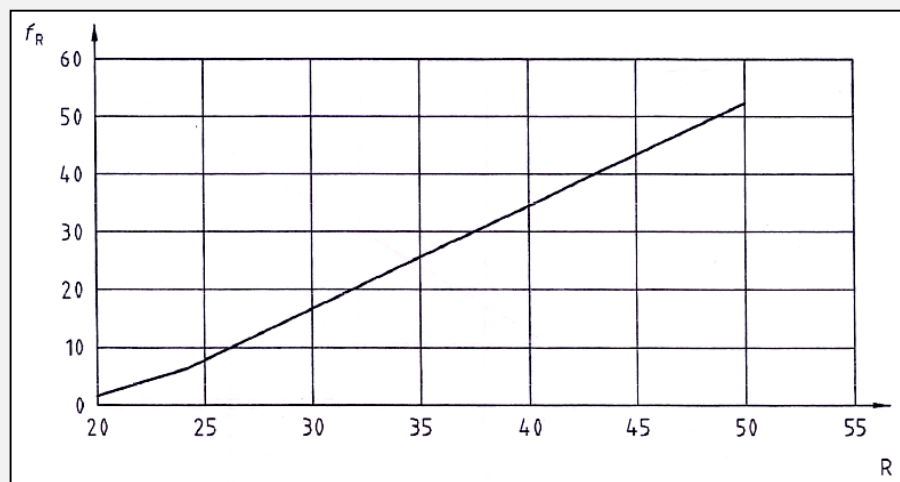
Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Liczba odbicia



Wariant 2:

Wzorcowanie przy wykorzystaniu **ograniczonej liczby wyników** badania odwiertów rdzeniowych oraz **podstawowej krzywej regresji**



Wynik badania pośredniego (liczba odbicia, prędkość fali ultradźwiękowej, siła wrywająca) można wykorzystać do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcji stosując **podstawową krzywą regresji** przesuniętą do właściwego poziomu za pomocą wyników badania odwiertów rdzeniowych

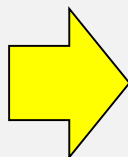
Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

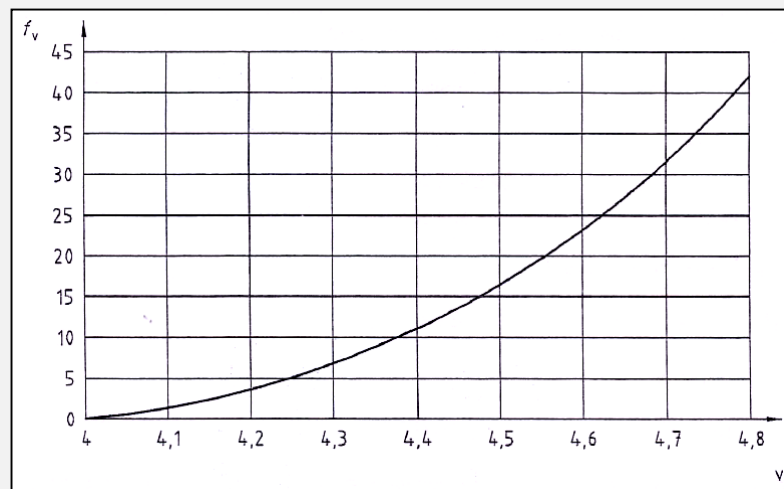
Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Prędkość fali ultradźwiękowej



Wariant 2:

Wzorcowanie przy wykorzystaniu **ograniczonej liczby wyników** badania odwiertów rdzeniowych oraz **podstawowej krzywej regresji**



Wynik badania pośredniego (liczba odbicia, prędkość fali ultradźwiękowej, siła wrywająca) można wykorzystać do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcji stosując **podstawową krzywą regresji** przesuniętą do właściwego poziomu za pomocą wyników badania odwiertów rdzeniowych

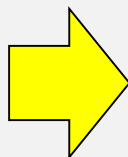
Ocena „starych” konstrukcji, które mają być modernizowane, zaprojektowane lub zostały uszkodzone

Z wykorzystaniem wzorcowanych metod pośrednich

Wzorcowanie metody pośredniej z wykorzystaniem **Wariantu 1** lub **Wariantu 2**

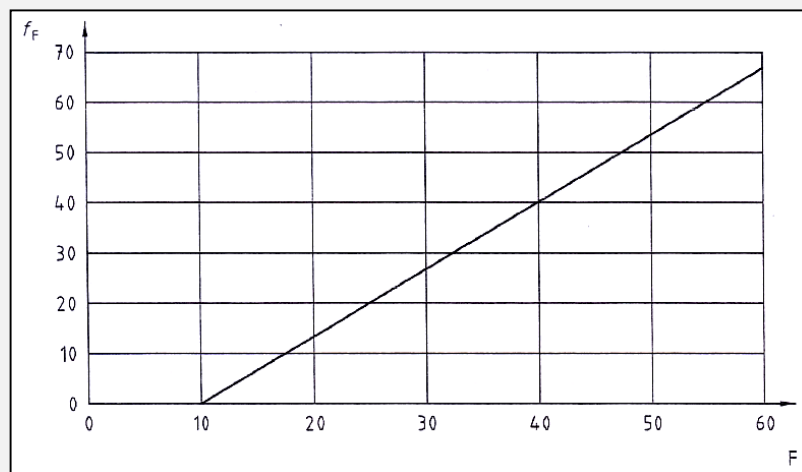
Badania z wykorzystaniem wyznaczonej zależności korelacyjnej oraz ocena wyników

Siła wyrywająca



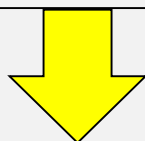
Wariant 2:

Wzorcowanie przy wykorzystaniu **ograniczonej liczby wyników** badania odwiertów rdzeniowych oraz **podstawowej krzywej regresji**

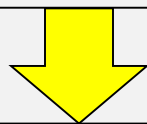


Wynik badania pośredniego (liczba odbicia, prędkość fali ultradźwiękowej, siła wyrywająca) można wykorzystać do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcji stosując **podstawową krzywą regresji** przesuniętą do właściwego poziomu za pomocą wyników badania odwiertów rdzeniowych

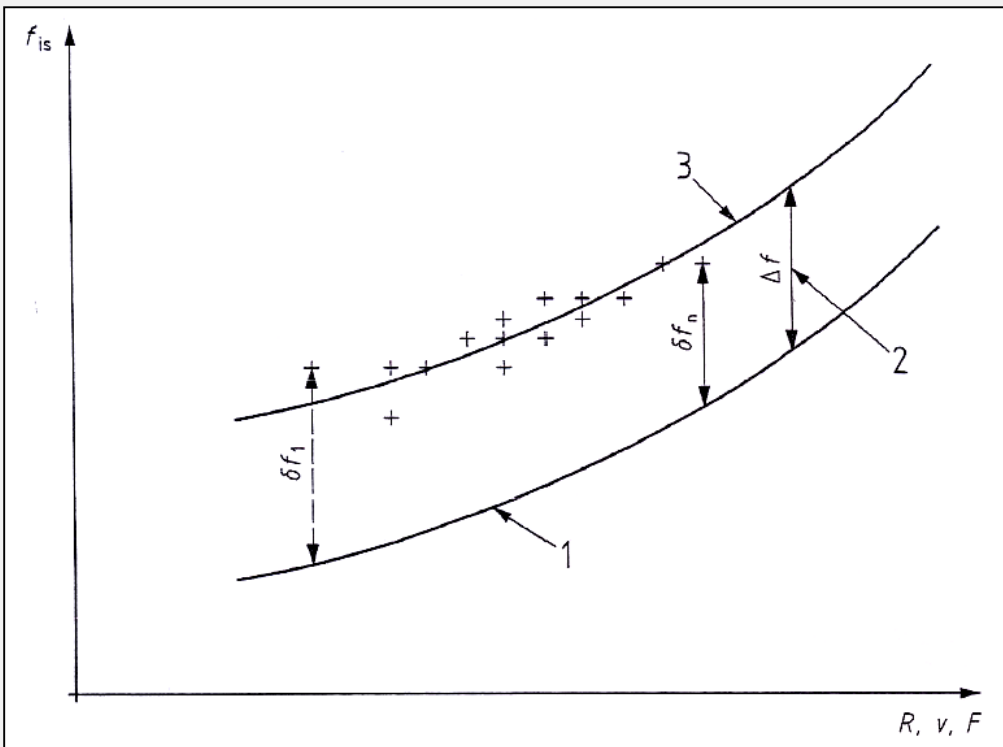
Wybór miejsca pomiarowego obejmującego co najmniej **9** punktów pomiarowych



W każdym punkcie wykonanie badania bezpośredniego (odwiertu) f_{is} , oraz pośredniego (liczby odbicia R , prędkości fali ultradźwiękowej v , siły wyrywającej F)



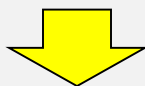
Naniesienie na rysunku wartości wytrzymałości betonu w konstrukcji f_{is} , w funkcji wyników pomiarów metodą pośrednią R, v, F



- 1 – podstawowa krzywa regresji
- 2 – Δf przesunięcie podstawowej krzywej regresji
- 3 – zależność korelacyjna dla badanego betonu

Dla każdego punktu pomiarowego określa się różnicę wytrzymałości betonu w konstrukcji pomiędzy wartością mierzoną na odwiertach i wartością uzyskaną z podstawowej krzywej regresji

$$\delta f_i = f_{is} - f_{R, v, F}$$

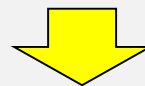


Wyliczenie wartości średniej $\delta f_{m(n)}$ oraz odchylenia standardowego s

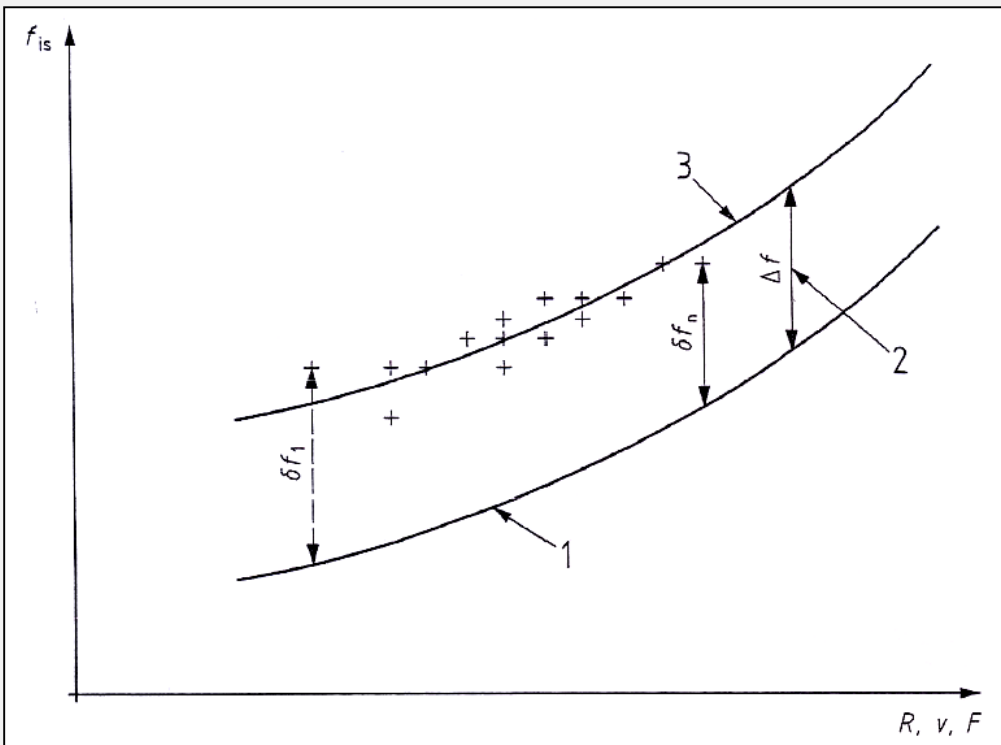


Wyznaczenie wartości Δf , o którą należy przesunąć podstawową krzywą regresji

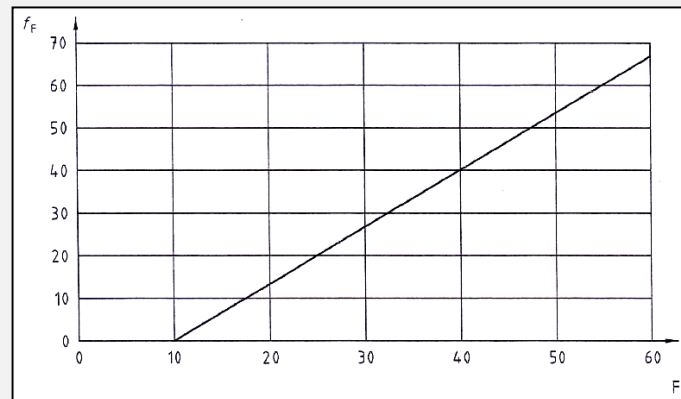
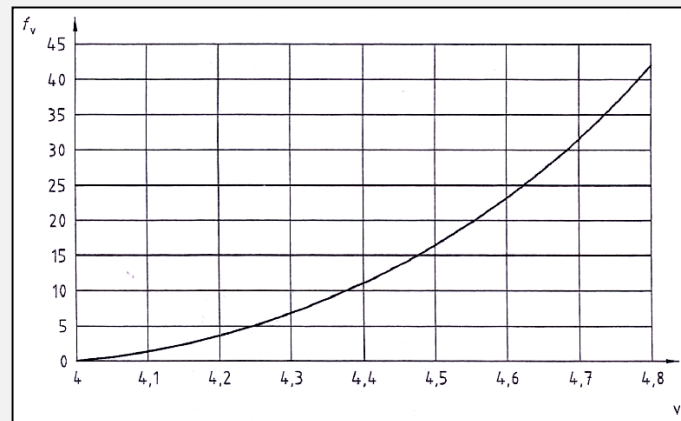
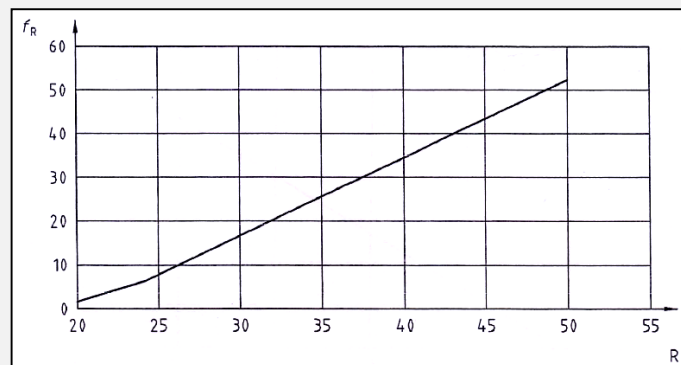
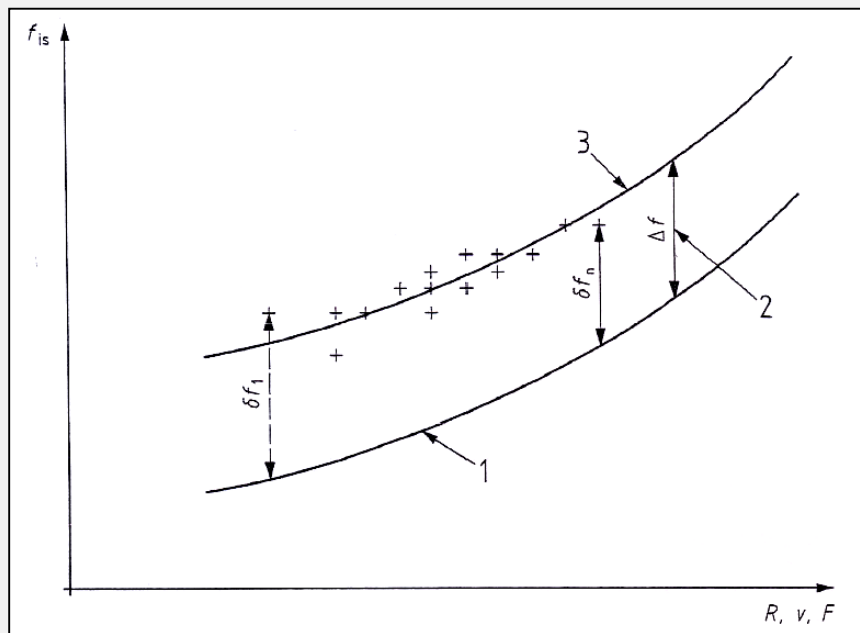
$$\Delta f = \delta f_{m(n)} - k_1 \cdot s$$



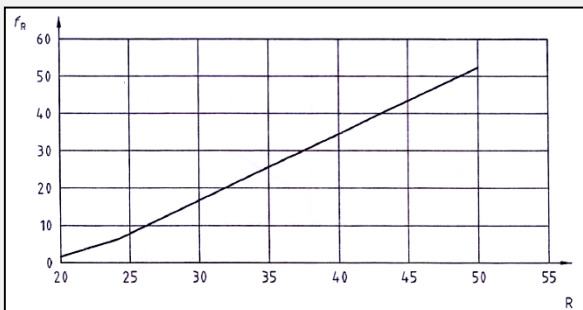
Przesunięcie podstawowej krzywej regresji o uzyskaną wartość Δf



Liczba par wyników badań n	Współczynnik k_1
9	1,67
10	1,62
11	1,58
12	1,55
13	1,52
14	1,50
≥15	1,48

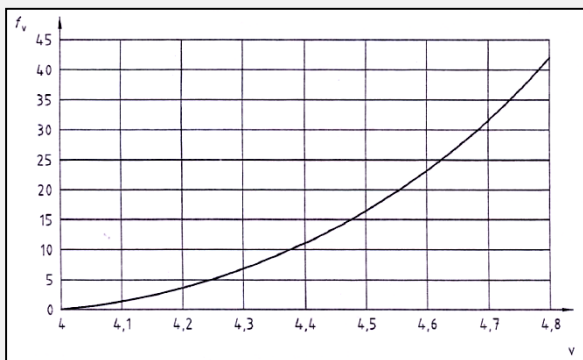


Uwaga!!!
Podstawowa krzywa regresji
została położona sztucznie
nisko, tak, że jej przesunięcie
jest zawsze dodatnie!

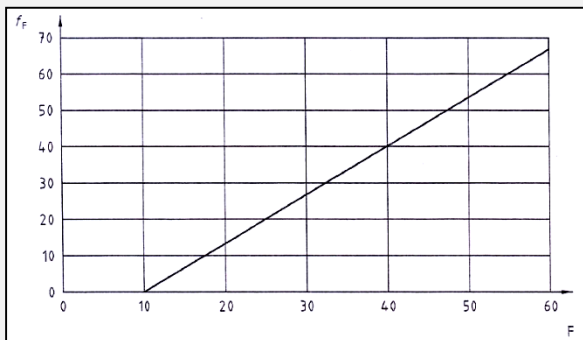


$$f_R = 1,25 \cdot R - 23 \quad 20 \leq R < 24$$

$$f_R = 1,73 R - 34,5 \quad 24 \leq R \leq 50$$



$$f_v = 6,25 \cdot v^2 - 497,5 \cdot v + 990 \quad 4 \leq v \leq 4,8$$



$$f_F = 1,33 \cdot (F - 10) \quad 10 \leq F < 60$$

Ważniejsze uwagi do oceny wytrzymałości betonu w konstrukcji wykonywanej przy użyciu odwiertów rdzeniowych:

- Badanie odwiertu o długości równej nominalnej średnicy, wynoszącej **100 mm**, daje wartość wytrzymałości, która odpowiada wytrzymałości próbki sześciiennej o boku równym 150 mm, wykonanej i dojrzewającej w tych samych warunkach.
- Badanie odwiertu o nominalnej średnicy nie mniejszej niż 100 mm i nie większej niż 150 mm, oraz długości równej dwukrotnej średnicy, daje wartość wytrzymałości, która odpowiada wytrzymałości próbki walcowej o wymiarach 150 mm na 300 mm, wykonanej i dojrzewającej w tych samych warunkach.
- Wg PN-EN 12504-1 należy „*końce rdzeni przygotować do badania na ściskanie zgodnie z Załącznikiem A do PN-EN 12390-3*”, to znaczy „*powierzchnie przewidziane do obciążenia przygotować przez szlifowanie lub nałożenie warstwy wyrównującej betonu*”.
- Odwierty rdzeniowe powinny być przechowywane w warunkach laboratoryjnych przez co najmniej **3 dni** przed badaniem.
Wytrzymałość odwiertu nasyconego wodą jest **od 10 do 15% niższa** niż wytrzymałość podobnego odwiertu, badanego w stanie powietrzno-suchym.

Ważniejsze uwagi c.d.:

- Podwyższona porowatość obniża wytrzymałość. Szacunkowo 1% porowatości obniża wytrzymałość od 5 do 8%.
- Wytrzymałość odwiertu wycinanego pionowo (zgodnie z kierunkiem betonowania) może być wyższa niż wytrzymałość odwiertu, który wycięto poziomo z tego samego betonu.
Różnica ta zawiera się zwykle w przedziale od 0 do 8%.
- W przypadku odwiertów o średnicy mniejszej niż 100 mm (przy $l/d = 1,0$) zmienność wytrzymałości jest zazwyczaj większa.
Z tego powodu dla odwiertów o średnicy 50 mm może być wskazane przeprowadzenie badania na 3x większej liczbie odwiertów niż dla odwiertów o średnicy 100 mm.
Dla średnic zawierających się pomiędzy 100 a 50 mm, ilość próbek określa się za pomocą interpolacji liniowej.
- Zmienność mierzonej wartości wzrasta wraz ze zmniejszeniem stosunku średnicy odwiertu do maksymalnego wymiaru ziarna kruszywa.

Ważniejsze uwagi c.d.:

- Odwierty rdzeniowe **nie powinny zawierać prętów zbrojeniowych**.
Jeśli nie da się tego uniknąć, należy oczekiwać, że nastąpi zniżenie mierzonej wartości.
Odwierty zawierające pręty zbrojeniowe równoległe do osi odwiertu nie nadają się do oznaczania wytrzymałości betonu.
- PN-EN 12504-1 podpowiada (na podstawie przeprowadzonych badań na odwiertach o średnicach 25, 50 i 100 mm, oraz wymiarze kruszywa 20 i 40 mm) zależności wytrzymałości próbek rdzeniowych od ich średnicy oraz od wymiaru zastosowanego kruszywa:
 - **w przypadku kruszywa o wymiarze 20 mm:**
wytrzymałość rdzeni o średnicy 100 mm była o około 7% większa niż rdzeni o średnicy 50 mm, wytrzymałość rdzeni o średnicy 50 mm była o około 20% większa niż rdzeni o średnicy 25 mm,
 - **w przypadku kruszywa o wymiarze 40 mm:**
wytrzymałość rdzeni o średnicy 100 mm była o około 17% większa niż rdzeni o średnicy 50 mm, wytrzymałość rdzeni o średnicy 50 mm była o około 19% większa niż rdzeni o średnicy 25 mm,

Przypadek 1:

W przypadku, gdy w danym miejscu pomiarowym, obejmującym wiele zarobów betonu, dysponujemy **15 lub więcej wynikami badania odwiertów rdzeniowych** i są spełnione zależności:

$$f_{m(n), is} \geq 0,85 \cdot (f_{ck} + 1,48 \cdot s)$$

oraz

$$f_{is, lowest} \geq 0,85 \cdot (f_{ck} - 4)$$

można uznać, że wytrzymałość w tym miejscu jest właściwa i **spełnia warunki zgodności** z PN-EN 206

Ocena jakości betonu w przypadku niespełnienia warunków zgodności wytrzymałości na ściskanie lub błędów wykonawczych we wznoszonych konstrukcjach betonowych

Ustalenie (zgodnie z rozdz. 9) czy konstrukcja spełnia wymagania wytrzymałościowe

Przypadek 2:

Alternatywnie, na podstawie porozumienia pomiędzy stronami, gdy dysponujemy 15 lub więcej wynikami badań przeprowadzonych metoda pośrednią, oraz co najmniej dwoma odwiertami rdzeniowymi i spełniona jest zależność:

$$f_{is, lowest} \geq 0,85 \cdot (f_{ck} - 4)$$

można uznać, że wytrzymałość w tym miejscu odpowiada wymaganiom

Ocena jakości betonu w przypadku niespełnienia warunków zgodności wytrzymałości na ściskanie lub błędów wykonawczych we wznoszonych konstrukcjach betonowych

Ustalenie (zgodnie z rozdz. 9) czy konstrukcja spełnia wymagania wytrzymałościowe

Przypadek 3:

W miejscu pomiarowym o niewielkich rozmiarach, obejmującym jeden lub kilka zarobów betonu, **osoba specyfikująca beton** może wybrać, na podstawie doświadczenia, **dwa miejsca pobrania odwiertów rdzeniowych** i jeśli spełniona jest zależność:

$$f_{is, lowest} \geq 0,85 \cdot (f_{ck} - 4)$$

można uznać, że wytrzymałość w tym miejscu **odpowiada wymaganiom**

Ocena jakości betonu w przypadku niespełnienia warunków zgodności wytrzymałości na ściskanie lub błędów wykonawczych we wznoszonych konstrukcjach betonowych

Ustalenie (zgodnie z rozdz. 9) czy konstrukcja spełnia wymagania wytrzymałościowe

Wniosek dla Przypadków 2 lub 3:

Jeśli uznano, że w danym miejscu pomiarowym wytrzymałość **odpowiada wymaganiom**, należy przyjąć, że populacja, z której pochodzi beton, **spełnia warunki zgodności**.

Podsumowanie:

PN-EN 13791:2008 Załącznik C

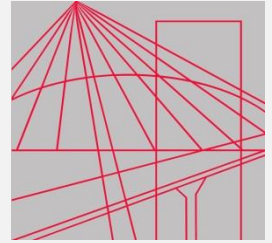
„... Projektowanie żelbetowych i sprężonych konstrukcji opiera się na powszechnie akceptowanej zasadzie, że **beton** może być rozważany jako **materiał o losowej zmienności** swoich cech, tak że wyniki jego badań podlegają rozkładowi normalnemu.

Różnice między wytrzymałością betonu w konstrukcji i wytrzymałością określoną na znormalizowanych próbkach do badania **są nieuniknione**.

W projektowaniu te **różnice**, oprócz innych czynników, są brane pod uwagę poprzez zastosowanie dla wytrzymałości betonu

częściowego współczynnika γ_c ...”





BETON - MATERIAŁ KONSTRUKCYJNY, PRODUKT, WYRÓB BUDOWLANY

Część 2

dr inż. Grzegorz Bajorek
Centrum Technologiczne Budownictwa przy Politechnice Rzeszowskiej
Politechnika Rzeszowska
Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce



Norma wycofana:

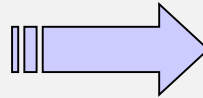
PN-90/B-14501

„Zaprawy budowlane zwykłe

Normy aktualne:

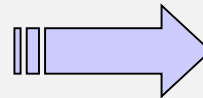
Dotyczyła zapraw do:

- * murowania fundamentów
- * murowania ścian budynków



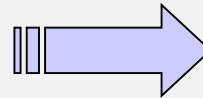
PN-EN 998-2:2012 „Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska.”

- * wykonania posadzek
- * układania posadzek kamiennych



PN-EN 13813:2003 „Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania. Materiały. Właściwości i wymagania.”

- * tynków zewnętrznych i wewnętrznych



PN-EN 998-1:2012 „Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska.”

Zaprawy murarskie - rodzaje zaprawy:

- w zależności od koncepcji projektowania
 - zaprawa murarska **według projektu** – zaprawa, której skład i metoda wytwarzania zostały wskazane przez producenta w celu osiągnięcia wymaganych właściwości (podejście ze względu na właściwości użytkowe)
 - zaprawa murarska **według przepisu** – zaprawa wykonana wg wcześniej określonej receptury, której właściwości wynikają z ustalonych proporcji składników (podejście ze względu na recepturę)
- w zależności od właściwości i/lub zastosowania
 - zaprawa murarska ogólnego przeznaczenia (**G**)
 - zaprawa murarska do cienkich spoin (**T**) – o max. wymiarze kruszywa ≤ 2 mm.
 - lekka zaprawa murarska (**L**) – o gęstości w stanie suchym nie większej niż 1300 kg/m^3
- w zależności od sposobu wytwarzania
 - wytwarzana w zakładzie
 - półgotowa wytwarzana w zakładzie
 - wytwarzana na miejscu budowy

Zaprawy murarskie - klasy zaprawy:

Według PN-EN 998-2 - klasy

Klasa zaprawy	M 1	M 2,5	M 5	M 10	M 15	M 20	M d
Wytrzymałość na ściskanie MPa	1	2,5	5	10	15	20	d
d jest wytrzymałością na ściskanie deklarowaną przez producenta większą niż 25 MPa							

Według PN-90/B-14501 - marki

Marka zaprawy	M0,3	M0,6	M1	M2	M4	M7	M12	M15	M20
Średnia wytrzymałość na ściskanie, minimum, MPa	0,3	0,6	1	2	4	7	12	15	20

Zaprawy tynkarskie – terminy i definicje:

- **GP** – zaprawa tynkarska **ogólnego przeznaczenia** – zaprawa dla której nie określa się szczególnych właściwości
- **LW** – zaprawa tynkarska **lekka** – zaprawa o określonych właściwościach o ustalonej gęstości w stanie suchym nie większej niż 1300 kg/m³
- **CR** – zaprawa tynkarska **barwiona** – zaprawa o określonych właściwościach specjalnie barwiona
- **T** – zaprawa tynkarska **izolująca cieplnie** – zaprawa wg projektu o określonych właściwościach dotyczących izolacyjności cieplnej
- **OC** – zaprawa tynkarska **jednowarstwowa** do stosowanie na **zewnątrz** – zaprawa o określonych właściwościach stosowane w postaci jednej warstwy, spełniająca wszystkie funkcje zapraw tynkarskich wielowarstwowych przewidzianych do stosowania na zewnątrz
- **R** – zaprawa tynkarska **renowacyjna** – zaprawa o określonych właściwościach stosowana do ścian murowych wilgotnych zawierających sole rozpuszczalne w wodzie. Zaprawy te mają dużą porowatość i przepuszczalność pary wodnej oraz obniżone podciąganie kapilarne

Zaprawy tynkarskie – kategorie zaprawy:

Właściwości	Kategorie	Wartości
Zakres wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach przechowywania (sezonowania)	CS I CS II CS III CS IV	od 0,4 do 2,5 N/mm ² od 1,5 do 5,0 N/mm ² od 3,5 do 7,5 N/mm ² ≥ 6 N/mm ²
Absorpcja wody spowodowana podciąganiem kapilarnym	W 0 W 1 W 2	nie określona $c \leq 0,40 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$ $c \leq 0,20 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$
Współczynnik przewodzenia ciepła	T 1 T 2	≤ 0,1 W/m · K ≤ 0,2 W/m · K

Zaprawy tynkarskie murarskie – deklarowanie właściwości użytkowych:

Wyroby	Zamierzone zastosowanie	Poziom wymagań lub klasa	System oceny stałości właściwości użytkowych
Fabrycznie wytworzone zaprawy tynkarskie	W ścianach, słupach, ścianach działowych, wykończonych podsufitkach	-	4
Fabrycznie wyprodukowane zaprawy murarskie według projektu	W ścianach, słupach i ścianach działowych	-	2+
Fabrycznie wyprodukowane zaprawy murarskie według przepisu	W ścianach, słupach i ścianach działowych	-	4

Podkłady podłogowe – rodzaje:

- **CT** – podkłady na bazie cementu
- **CA** – podkłady na bazie siarczanu wapnia
- **MA** – podkłady magnezjowe
- **AS** – podkłady asfaltowe
- **SR** – podkłady z żywic syntetycznych

Podkłady podłogowe – klasy wytrzymałości na ściskanie:

Klasa	C5	C7	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Wytrzymałość na ściskanie MPa	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Podkłady podłogowe – klasy wytrzymałości na zginanie:

Klasa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Wytrzymałość na zginanie MPa	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

Podkłady podłogowe – klasy odporności na ścieranie:

Klasa	A22	A15	A12	A9	A6	A3	A1,5
Odporność na ścieranie [cm ³ /50cm ²]	22	15	12	9	6	3	1,5

Tarcza Boehmego

Klasa	AR6	AR4	AR2	AR1	AR0,5
Maksymalna wartość abrazyj [µm]	600	400	200	100	50

Metoda BCA

Klasa	RWA300	RWA100	RWA20	RWA10	RWA1
Maksymalna wartość abrazyj [µm]	300	100	20	10	1

Nacisk koła



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30; 93.080.20

PN-EN 1338

kwiecień 2005

Wprowadza
EN 1338:2003, IDT

Zastępuje
PN-EN 1338:2004 (U)

**Betonowe kostki brukowe
Wymagania i metody badań**

Norma europejska EN 1338:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

nr ref.



Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być wielokrotnie publikowana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 93.080.20

PN-EN 1340

wrzesień 2004

Wprowadza
EN 1340:2003, IDT

Zastępuje

**Krawężniki betonowe
Wymagania i metody badań**

Norma europejska EN 1340:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2004

nr ref. PN-EN 1340:2004

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być wielokrotnie publikowana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30; 93.080.20

PN-EN 1339

marzec 2005

Wprowadza
EN 1339:2003, IDT

Zastępuje
PN-EN 1339:2004 (U)

**Betonowe płyty brukowe
Wymagania i metody badań**

Norma europejska EN 1339:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

nr ref. PN-EN 1339:2005



Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być wielokrotnie publikowana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

Wymagania dotyczące wyrobów:

- kształt i wymiary (ukształtowanie powierzchni czołowych, fazowanie, występy dystansowe, pochylenie, rowkowanie itp.)
- właściwości fizyczne i mechaniczne:
 - np. odporność na warunki atmosferyczne – (nasiąkliwość i odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej),
 - wytrzymałość na zginanie (płyty brukowe, krawężniki / obrzeża),
 - wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (kostka brukowa),
 - odporność na ścieranie,
 - odporność na poślizg/poślizgnięcie,
 - obciążenie niszczące (płyty brukowe),
 - właściwości ogniowe,
 - przewodność cieplna,
- aspekty wizualne (wygląd, tekstura i zabarwienie)

Systemy oceny stałości właściwości użytkowych:

Wyrób	Zamierzone zastosowanie	System oceny stałości właściwości użytkowych
Prefabrykowane betonowe: -kostki brukowe -płyty brukowe -krawężniki / obrzeża	Do zastosowań zewnętrznych i do nawierzchni dróg (wykończenia dróg) przeznaczonych do ruchu pieszego i kołowego	4
Prefabrykowane betonowe: -kostki brukowe -płyty brukowe -krawężniki / obrzeża	Do zastosowań wewnętrznych włącznie z lokalnym transportem publicznym	4
Prefabrykowane betonowe: -kostki brukowe -płyty brukowe -krawężniki / obrzeża	Jako element pokryć dachowych	4

**PRODUCENT WYSTAWIA DEKLARACJĘ WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH
ORAZ DOKONUJE OZNAKOWANIA WYROBU ZNAKIEM**





POLSKA NORMA

ICS 91.090; 91.100.30

PN-EN 12839

listopad 2002
 Wprowadza
 EN 12839:2001, IDT
 Zastępuje
 BN-70/6744-03

2012

Prefabrykaty betonowe
 Elementy ogrodzeń



POLSKA NORMA

ICS 91.020; 91.100.30

PN-EN 13198

marzec 2005
 Wprowadza
 EN 13198:2003, IDT
 Zastępuje
 PN-EN 13195:2004 (U)

Prefabrykaty z betonu
 Elementy małej architektury ulic i ogrodów



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 14991

styczeń 2010
 Wprowadza
 EN 14991:2007, IDT
 Zastępuje
 PN-EN 14991:2007

Norma europejska EN 12839

This national document is identical with EN 12839:2001 and is published with the permission of CEN, rue de Stassart, 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejszy dokument krajowy jest identyczny z EN 12839:2001 i jest opublikowany za zgodą CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

© Żadna część niniejszego dokumentu nie może być powielana, kopiowana, rozpowszechniana ani przekazywana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY 2010

Norma Europejska EN 14991:2007 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2010

nr ref. PN-EN 14991:2010

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być wielokrotnie kopiowana, rozpowszechniana ani przekazywana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 13369

październik 2005
 Wprowadza
 EN 13369:2004, IDT
 Zastępuje
 PN-EN 13369:2004

Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

Norma europejska EN 13198:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być wielokrotnie kopiowana, rozpowszechniana ani przekazywana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Norma europejska EN 13369:2004 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

nr ref. PN-EN 13369:2005

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być wielokrotnie kopiowana, rozpowszechniana ani przekazywana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.



Wyroby betonowe – wybrane normy



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-EN 771-3

~~styczeń 2005~~

Wprowadza
EN 771-3:2003, IDT

Zastępuje

2011

Wymagania dotyczące elementów murowych
Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego
(z kruszywami zwykłymi i lekkimi)



POLSKA NORMA

ICS 91.100.30

PN-B-19504

~~czerwiec 2004~~

Zastępuje
PN-B-19504:1999

Prefabrykaty z betonu
Stropy gęstożebrowe zespolone
Pustaki



POLSKA NORMA

ICS 91.060.10; 91.080.30

PN-EN 845-2

~~październik 2004~~

Wprowadza
EN 845-2:2003, IDT

Zastępuje
PN-EN 845-2:2002

2011

Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów
Część 2: Nadproża

Norma europejska EN 845-2:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2004

nr ref. PN-EN 845-2:2004

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 91.060.40; 91.100.30

PN-EN 12446

~~styczeń 2005~~

Wprowadza
EN 12446:2003, IDT

Zastępuje
PN EN 12446:2004 (L)

2011

Kominy
Części składowe
Obudowy betonowe

Norma europejska EN 12446:2003 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

nr ref. PN-EN 12446:2005

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



POLSKA NORMA

ICS 91.060.40; 91.100.30

PN-EN 1857

~~styczeń 2005~~

Wprowadza
EN 1857:2003+A1:2008, IDT

Zastępuje
PN-EN 1857:2008

2013

Kominy
Części składowe
Betonowe kanały wewnętrzne

Norma Europejska EN 1857:2003+A1:2008 ma status Polskiej Normy

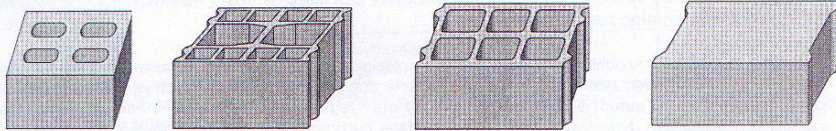
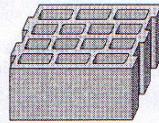
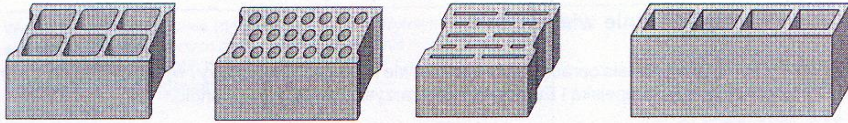
© Copyright by PKN, Warszawa 2009

nr ref. PN-EN 1857:2009

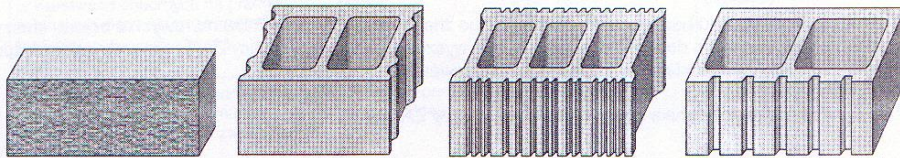
Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być
zwielokrotniana jakkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



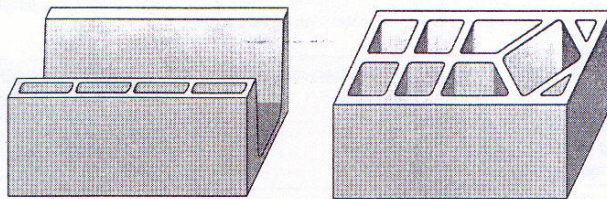
Przykłady różnych kształtów elementów murowych z betonu



a) Elementy murowe zwykłe



b) Elementy murowe licowe i elewacyjne



Element nadprożowy

Element narożnikowy

c) Elementy uzupełniające

PN-EN 771-3

Norma europejska określa właściwości i wymagane wartości właściwości użytkowych elementów murowych z betonu kruszywowego, oraz definiuje dane dotyczące znakowania wyrobu i oceny właściwości użytkowych

Procedury badawcze elementów murowych to osobne normy

Rodzaje elementów murowych:

- elementy murowe zwykłe
- elementy murowe licowe
- elementy murowe elewacyjne
- element murowy kształtowany regularnie
- element murowy kształtowany specjalnie
- element uzupełniający
- element murowy **kategorii I**
element o wytrzymałości na ściskanie deklarowanej z prawdopodobieństwem, że wystąpienie wytrzymałości mniejszej jest nie większe niż 5%; może to być określane poprzez wartość średnią lub charakterystyczną
- element murowy **kategorii II**
element, w którego przypadku nie przewiduje się, aby były zgodne z poziomem ufności wymaganym dla elementów kategorii I

Systemy oceny stałości właściwości użytkowych:

Wyrób	Zamierzone zastosowanie	System oceny stałości właściwości użytkowych
<p>Elementy murowe kategorii I – o wytrzymałości na ściskanie deklarowanej z prawdopodobieństwem, że wystąpienie wytrzymałości mniejszej jest nie większe niż 5%</p>	<p>Do ścian, słupów i ścian działowych</p>	<p>2+</p>
<p>Elementy murowe kategorii II – elementy, w których przypadku nie przewiduje się, aby były zgodne z poziomem ufności wymaganym dla elementów kategorii I</p>	<p>Do ścian, słupów i ścian działowych</p>	<p>4</p>

PRODUCENT WYSTAWIA DEKLARACJĘ WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH ORAZ DOKONUJE OZNAKOWANIA WYROBU ZNAKIEM



**Przykład informacji
dotyczących znakowania CE –
elementy murowe kategorii II:**

CE	
AnyCo Ltd, PO Box 21, B-1050	
11	
EN 771-3:2011	
Category II, xxx·yyy·zz mm aggregate concrete masonry unit	
Dimensions: length (mm), width (mm), height (mm)	
Dimensional tolerances:	
Category:	D1
Flatness:	NPD
Plane parallelism:	NPD
Configuration:	As in attached drawing
Compressive strength: mean: xx N/mm ²
(⊥ bedface), xx N/mm ² (⊥ header). (Cat II)	
Dimensional stability: moisture movement:	NPD
Shear bond strength: Fixed value xx (N/mm ²)
Flexural bond strength: ...	xx (N/mm ²)
Reaction to fire:	Euroclass A1
Water absorption: xxx g/m ² s
Water vapour diffusion coefficient: xxx
Direct airborne sound insulation:	
<u>Gross dry density</u> xxxx - kg/m ³
<u>Configuration</u>	As above
Thermal conductivity: xx W/mK (λ _{10,dry, unit: S1})
Durability against freeze-thaw: NPD
Dangerous substances: See Note below

**PRODUCENT WYSTAWIA
DEKLARACJĘ WŁAŚCIWOŚCI
UŻYTKOWYCH
ORAZ DOKONUJE OZNAKOWANIA
WYROBU ZNAKIEM**





Polski Komitet
Normalizacyjny

POLSKA NORMA

ICS 91.100.30; 93.030

PN-EN 1917

lipiec 2004

Wprowadza
EN 1917:2002, IDT

Zastępuje

**Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu
niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem
stalowym i żelbetowe**

Norma europejska EN 1917:2002 ma status Polskiej Normy

This national document is identical with EN 1917:2002
and is published with the permission of CEN;
rue de Stassart, 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

Niniejszy dokument krajowy jest identyczny z EN 1917:2002
i jest opublikowany za zgodą CEN;
rue de Stassart 36; B-1050 Bruxelles, Belgium.

© Copyright by PKN, Warszawa 2004

nr ref. PN-EN 1917:2004

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



Polski Komitet
Normalizacyjny

POLSKA NORMA

ICS 93.080.30

PN-EN 1433

wrzesień 2005

Wprowadza
EN 1433:2002, IDT

Zastępuje
PN-EN 1433:2004 (U)

**Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu
pieszego i kołowego
Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne,
badanie, znakowanie i ocena zgodności**

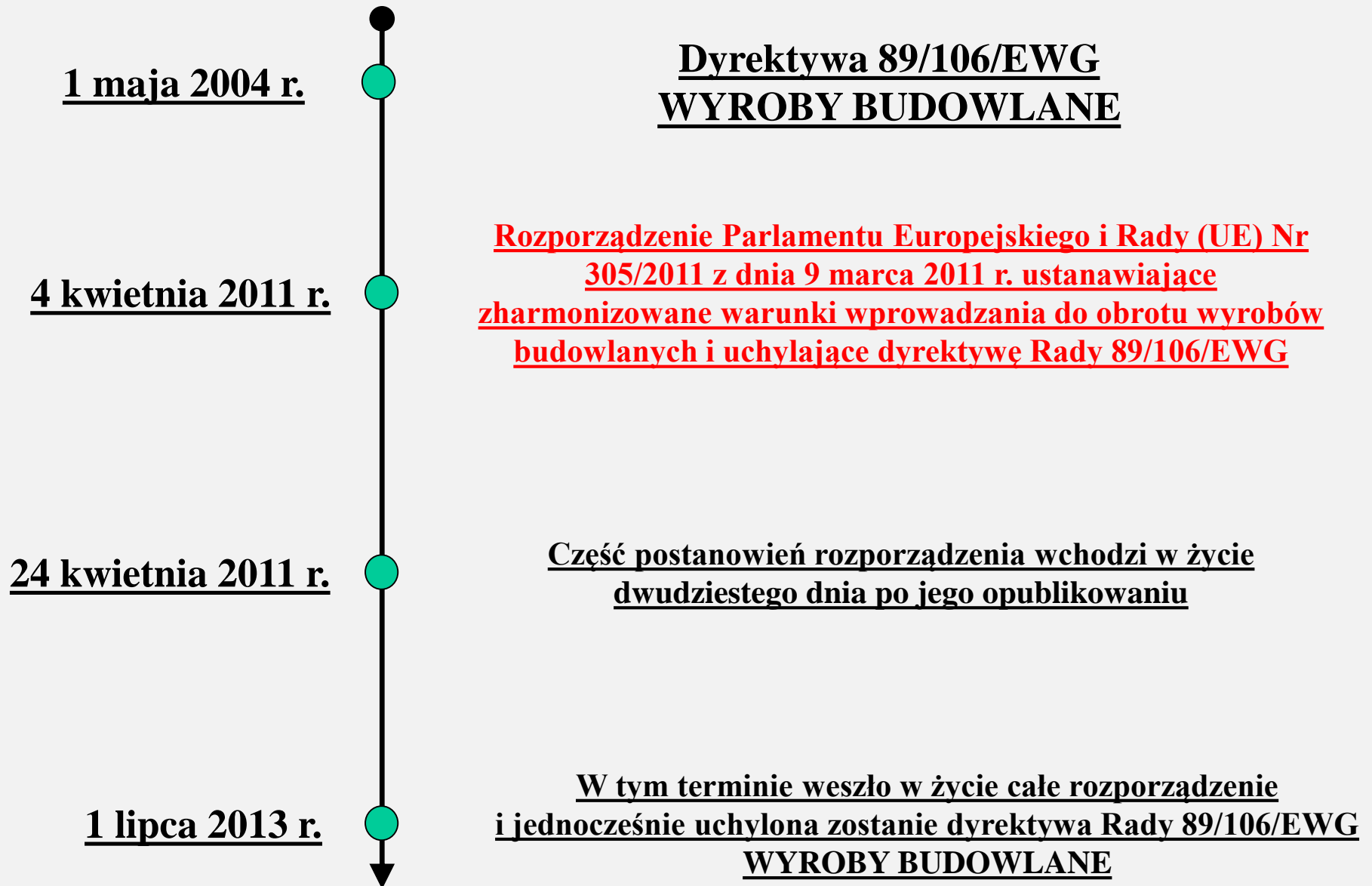
Norma europejska EN 1433:2002 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2005

nr ref. PN-EN 1433:2005



Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego



CPR 305/2011 – wymagania podstawowe

Obiekty budowlane muszą spełniać następujące **podstawowe wymagania**:

1. **Nośność i stateczność**
2. **Bezpieczeństwo pożarowe**
3. **Higiena, zdrowie i środowisko**
4. **Bezpieczeństwo użytkowania i dostępność obiektów**
5. **Ochrona przed hałasem**
6. **Oszczędność energii i izolacyjność cieplna**
7. **Zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych**

Są one podstawą do opracowania mandatów dla **zharmonizowanych specyfikacji technicznych**

CPR 305/2011 – normy zharmonizowane

- Normy zharmonizowane ustanawiane są przez europejskie organy normalizacyjne **na podstawie** wniosków, zwanych „**mandatami**”, wydanych przez Komisję po przeprowadzeniu konsultacji ze Stałym Komitetem ds. Budownictwa
- Normy zharmonizowane **określają metody i kryteria oceny właściwości użytkowych** wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich **zasadniczych charakterystyk**
- O ile tak przewidziano w odpowiednim mandacie, norma zharmonizowana **odnosi się do zamierzonego zastosowania** wyrobów, które ma objąć

CPR 305/2011 – normy zharmonizowane

- Europejskie organy normalizacyjne określają w normach zharmonizowanych mającą zastosowanie **zakładową kontrolę produkcji**, która uwzględnia szczególne warunki procesu produkcyjnego danego wyrobu budowlanego.
- Norma zharmonizowana zawiera **szczegóły techniczne** niezbędne do wdrożenia **systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**.

CPR 305/2011 – systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

System oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych	Zadania producenta			Zadania upoważnionej jednostki			
	ZKP	-	BK	BT	WI	SN	BKN
1+	ZKP	-	BK	BT	WI	SN	BKN
1	ZKP	-	BK	BT	WI	SN	-
2+	ZKP	BT	BK	-	WI	SN	-
3	ZKP	-	-	BT	-	-	-
4	ZKP	BT	-	-	-	-	-

ZKP – zakładowa kontrola produkcji

BT – badania typu

BK – badania sprawdzane przez jednostkę certyfikującą

WI – wstępna inspekcja

SN – stały nadzór

BKN – badania kontrolne przed wprowadzeniem do obrotu



CPR 305/2011 – znakowanie znakiem CE

- Jeżeli wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego **europejską oceną techniczną**, **producent** sporządza deklarację właściwości użytkowych przy **wprowadzeniu** takiego **wyrobu do obrotu**.
- Oznakowanie **CE umieszcza się na wyrobach budowlanych, dla których producent sporządził deklarację właściwości użytkowych.**
- Dla każdego wyrobu budowlanego objętego normą zharmonizowaną lub dla którego wydana została europejska ocena techniczna **oznakowanie CE jest jedynym oznakowaniem** potwierdzającym zgodność wyrobu budowlanego z deklarowanymi właściwościami użytkowymi w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk, objętych tą normą zharmonizowaną lub europejską oceną techniczną.

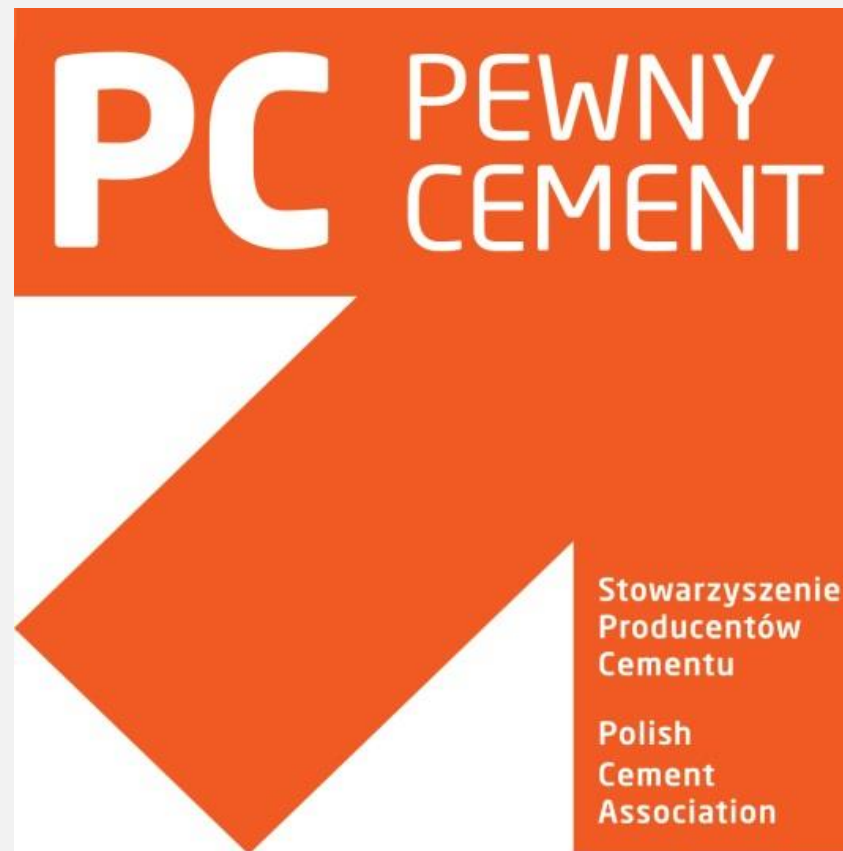
Stowarzyszenie Producentów Betonu Towarowego w Polsce



Stowarzyszenie Producentów Cementu



Stowarzyszenie Producentów Cementu
Polish Cement Association



Nadzór nad jakością – rola laboratorium akredytowanego

- **akredytacja** – uznanie przez jednostkę akredytującą (PCA) kompetencji jednostki certyfikującej, jednostki kontrolującej oraz laboratorium do wykonywania określonych działań,
- **autoryzacja** – zakwalifikowanie przez ministra lub kierownika urzędu centralnego, właściwego ze względu na przedmiot oceny zgodności, zgłaszającej się jednostki lub laboratorium do procesu notyfikacji,
- **notyfikacja** – zgłoszenie Komisji Europejskiej i państwom członkowskim Unii Europejskiej autoryzowanych jednostek certyfikujących i kontrolujących oraz autoryzowanych laboratoriów właściwych do wykonywania czynności określonych w procedurach oceny zgodności

notyfikacja – urzędowe zawiadomienie, podanie do wiadomości innemu państwu lub grupie państw ważnego faktu, postanowienia itp.

Nadzór nad jakością – rola laboratorium akredytowanego

- **akredytacja** – uznanie przez jednostkę akredytującą kompetencji jednostki certyfikującej, jednostki kontrolującej oraz laboratorium do wykonywania określonych działań,
- **akredytacja** – zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17000:2006 jest to "atestacja przez stronę trzecią, dotycząca jednostki oceniającej zgodność, służąca formalnemu wykazaniu jej **kompetencji** do wykonywania określonych zadań **w zakresie oceny zgodności**",
 - **akredytacja** – służy budowaniu i umacnianiu zaufania do wyników wzorcowań, badań i inspekcji, certyfikowanych wyrobów i usług, kwalifikacji certyfikowanych osób oraz certyfikowanych systemów zarządzania

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION



Sygnatariusz EA MLA
EA MLA Signatory

CERTYFIKAT AKREDYTACJI
LABORATORIUM BADAWCZEGO
ACCREDITATION CERTIFICATE OF TESTING LABORATORY
Nr AB 535

Potwierdza się, że: / This is to confirm that:

CENTRUM TECHNOLOGICZNE BUDOWNICTWA przy
POLITECHNICE RZESZOWSKIEJ Sp. z o.o.
ul. Poznańska 2, 35-084 Rzeszów

spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005
meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2005 standard

Akredytowana działalność jest określona w Zakresie Akredytacji Nr AB 535
Accredited activity is defined in the Scope of Accreditation No AB 535

Akredytacja pozostaje w mocy pod warunkiem przestrzegania
wymagań jednostki akredytującej określonych w kontrakcie Nr AB 535
This accreditation remains in force provided the Laboratory observes
the requirements of Accreditation Body defined in the Contract No AB 535

Certyfikat akredytacji ważny do dnia 30.09.2012 r.
The certificate of accreditation is valid until 30.09.2012

Akredytacji udzielono dnia 01.10.2004 r.
Accreditation was granted on 01.10.2004



DYREKTOR
POLSKIEGO CENTRUM AKREDYTACJI

Karol Hauptmann
KAROL HAUPTMANN

Nadzór nad jakością – rola laboratorium akredytowanego

Zasady akredytacji ujęte są w międzynarodowych normach i wytycznych, w których określone są wymagania, zarówno dla jednostek akredytujących, jak i dla podlegających akredytacji jednostek oceniających zgodność.

Uzyskanie akredytacji oznacza, że akredytowane podmioty zostały ocenione według tych norm i wytycznych

PN-EN ISO/IEC 17025:2005

Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących

