

 <p>БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ ЗА СТАНДАРТИЗАЦИЯ</p>	БЪЛГАРСКИ СТАНДАРТ	БДС
	БЕТОН Част 1: Спецификация, свойства, производство и съответствие	EN 206-1/NA
ICS 91.010.30		Заменя БДС 7268-83, БДС 7269-84 и БДС 505-84
Concrete - Part 1: Specification, performance, production and conformity Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität Béton – Partie 1: Spécification, performances, production et conformité		
<p>Този документ е издание на български език на Националното приложение към EN 206-1:2000, което е част от БДС EN 206-1:2002.</p> <p>Този български стандарт е одобрен от изпълнителния директор на Българския институт за стандартизация на .</p>		
<i>Стр. 1, вс стр. 10</i>		

Предговор

Настоящото национално приложение се отнася за БДС EN 206-1 и се основава на националния практически опит при проектиране и изпълнение на бетонни и стоманобетонни конструкции с оглед на климатичните условия на страната.

Текстовете в националното приложение не противоречат на БДС EN 206-1, а само го допълват. В редица точки на БДС EN 206-1 се допускат национални разпоредби, които да отчетат различните климатични и географски условия, различните нива на сигурност, както и установените регионални и национални традиции и строителен опит.

В настоящото национално приложение са записани само точките от БДС EN 206-1, в които се правят национални допълнения и уточнения.

NA.3 Определения, означения и съкращения

NA.3.1.1 Бетон

Добавя се текстът:

NA.3.1.47

дребнозърнест бетон

бетон с максимално зърно на добавъчния материал $D_{\max} = 4$ mm, за употреба в бетонни и стоманобетонни конструкции.

NA.4.1 Класове по въздействие на околната среда

За случаите без риск от корозия или агресивно действие (ХО) и за корозия предизвикана от карбонизация (XC1; XC2; XC3; XC4) или умерено и силно водонасищане без размразяващо вещество (XF1 и XF3) се използват следните групи бетони:

- Група I - бетони, които нямат пряк допир с вода, защитени са от прякото въздействие на атмосферните условия и не са изложени на въздействието на положителни температури над 100 °C (373 K);
- Група II – бетони, които са постоянно под вода или имат пряк допир с вода и не са изложени на прякото въздействие на атмосферните условия или на отрицателни температури;
- Група III – бетони, които са на открито под прякото въздействие на атмосферните условия и не са изложени на въздействието на положителни температури над 100 °C (373 K);
- Група IV - бетони, които имат пряк допир с вода (подложени са на променливо намокряне и изсушаване) и са изложени на прякото въздействие на атмосферните условия.

Съответствието на класовете по въздействие от EN 206-1 с гореописаните групи бетон е дадено в таблица NA.1.

Таблица NA.1 - Съответствие на класовете по въздействие от EN 206-1 с групите бетон

Група на бетона	Класове на въздействие по EN 206-1
Група I	ХО; XC1 (във вътрешността на сградите)
Група II	XC1 (постоянно под вода); XC2
Група III	частично XC3 (за външни бетони, непредпазени от дъжд)
Група IV	XC4, XF1 и XF3

За съответните групи бетони се прилагат изискванията, дадени по-долу:

Водоциментното отношение за бетоните от група III не трябва да бъде по-голямо от 0,60, а за тези от група IV – от 0,55.

ЗАБЕЛЕЖКА: Водоциментното отношение се определя от съотношението на количеството на водата за направа на бетона в литри към количеството на цимента в kg за 1 m³ бетон.

Минималното количество на цимента в kg за 1 m³ бетон не трябва да бъде по-малко от стойностите, посочени в таблица NA.2.

Таблица NA.2 - Минимално количество на цимента в kg за 1 m³ бетон

Вид на бетона	Армирани конструкции	Неармирани конструкции
Бетон с плътна структура и плътни добавъчни материали или бетон с плътна структура и леки (порьозни) едри добавъчни материали и плътни дребни добавъчни материали		
Група I	230	Не се нормира
Група II	270	Не се нормира
Група III	270	250
Група IV	300	300
Бетон с плътна структура и леки (порьозни) добавъчни материали		
Група I	270	Не се нормира
Група II	270	Не се нормира
Група III	300	280
Група IV	350	300
Непосочени по-горе видове бетони	Не се нормира	Не се нормира

За класовете по въздействие от хлориди (XD и XS) и химично агресивно въздействие (XA), необхванати от посочените по-горе групи, може да се използва класификация на агресивните среди съгласно таблица 4 на БДС 9075-89, където е направена връзка между степента и показателите за агресивност на средата от една страна и водоциментното отношение и класа по водонепропускливост на бетона от друга.

БДС 9075-89 може да се прилага и за класификация на газообразни и твърди агресивни среди, които не са включени в класовете по въздействие от EN 206-1.

При класове по въздействие XD и XS трябва да се използва предписан бетон съгласно т. 6 на EN 206-1, като водоциментното отношение трябва да бъде не по-голямо от 0,55 и/или да се предвиди необходимата антикорозионна защита.

При очаквано химично агресивно въздействие върху бетона (класове по въздействие XA) трябва да се използва предписан бетон съгласно т. 6 на EN 206-1, като водоциментното отношение и класът по водонепропускливост на бетона трябва да бъдат съобразени с показателите и степента на агресивност на средата, съгласно таблица 4 на БДС 9075-89 и/или да се предвиди необходимата антикорозионна защита.

NA.4.3 Втвърден бетон

NA.4.3.1 Класове по якост на натиск

Правят се следните допълнения:

а) Прибавят се междинни класове на бетона B 7,5; B 12,5; B 35 и B 40, т.е запазва се досегашната поредица от класове на бетона, предвидени в Норми за проектиране на бетонни и стоманобетонни конструкции.

б) При означението на дребнозърнестите бетони зад класа по якост на натиск се отбелязва в скоби "D_{max} = 4 mm". Например: C8/10 (D_{max} = 4 mm);

с) Класовете по EN 206-1 означени с "C--/--" съответстват на класовете, означени с "B---" съгласно таблица NA.3.

Таблица NA.3 - Съответствие на класовете на бетона по якост на натиск

Клас по БДС EN 206-1	Клас по БДС EN 206-1/NA
Допълнителен C 6/8	B 7,5
C 8/10	B 10
Допълнителен C 10/12	B 12,5
C 12/15	B 15
C 16/20	B 20
C 20/25	B 25
C 25/30	B 30
Допълнителен C 28/35	B 35
C30/37	-
Допълнителен C32/40	B40
C35/45	B45
C40/50	B50
C45/55	B55
C50/60	B60

NA.4.3.1.1 Класове по якост на опън при разцепване (якост на осов опън)

Класовете по якост на осов опън за бетони с плътна структура и плътни добавъчни материали, се означават като "Bo": Bo 1,0; Bo 1,5; Bo 2,0; Bo 2,5; Bo 3,0; Bo 3,5; Bo 4,0.

При означението на дребнозърнестите бетони зад класа по якост се отбелязва в скоби " $D_{max} = 4 \text{ mm}$ ".

NA.4.3.1.2 Класове по якост на опън при огъване

Класовете по якост на на опън при огъване за бетони с плътна структура и плътни добавъчни материали, се означават като "Bog": Bog 1,5; Bog 2,0; Bog 2,5; Bog 3,0; Bog 3,5; Bog 4,0; Bog 4,5; Bog 5,0; Bog 5,5; Bog 6,0.

При означението на дребнозърнестите бетони зад класа по якост се отбелязва в скоби " $D_{max} = 4 \text{ mm}$ ".

NA.5 Изисквания към бетона и методи за проверка

NA.5.1 Основни изисквания към съставните материали

NA.5.1.5 Химични добавки

Добавя се текстът:

Допуска се употребата на химични добавки, които ускоряват свързването и/или втвърдяването на бетона, или които понижават точката на замръзване на водата в бетона – „противозамръзващи добавки“.

NA.5.5.1 Якост

NA.5.5.1.1 Общи положения

Добавя се текстът:

Отлежаването на пробните тела – кубчета - може да става по един от следните два начина:

а) За класовете бетон "С" - съгласно т. 5.5.2 на БДС EN 12390-2 "Изпитване на втвърден бетон. Част 2: Приготвяне и отлежаване на пробни тела за изпитване на якост";

б) За класовете бетон "В" - 7 дни под вода с температура (20 ± 3) °C и до 28-ия ден във въздушна среда с относителна влажност на въздуха (65 ± 10) % и температура (20 ± 5) °C.

Коефициентът за привеждане на якостта на натиск на бетона, в зависимост от метода на отлежаване (съгласно т.5.5.3 на БДС EN 12390-2) по метода на отлежаване по а) към метода на отлежаване по б) се приема равен на 1, т.е. приема се, че двата метода са равностойни.

Якостта на натиск при изпитването на пробните тела, се изчислява, с точност 0,1 МПа, по следната формула:

$$f_{c,cube} = K \cdot F/A,$$

където:

$f_{c,cube}$ е якостта на натиск, МПа (N/mm²)

K е корекционен коефициент за влиянието на формата и размера на пробното тяло;

F е максималната сила, отчетена при натоварването, N;

A е действителната площ на натиск, mm²

Сравнителното пробно тяло за определяне на якостта на натиск е кубче с размери 150/150/150 mm. Корекционните коефициенти за привеждане на якостта на останалите използвани тела към тази на сравнителното пробно тяло, са дадени в таблица NA.4.

Таблица NA.4 – Корекционни коефициенти за формата и размера на пробните тела

Форма на пробното тяло	Размери на пробното тяло, mm	Корекционен коефициент K	Максимално зърно на добавъчния материал, mm
Кубична	70,7/70,7/70,7	0,90	8
	100/100/100	0,95	16
	150/150/150	1,00	31,5 (32)
	200/200/200	1,00	40
Призматична	100/100/400	1,25	31,5 (32)
	150/150/600	1,25	31,5 (32)
Цилиндрична (цилиндри, изрязани от конструкции и готови бетонни елементи)	100/100	1,15	16
	100/200	1,35	16
	150/150	1,10	31,5 (32)
	150/300	1,30	31,5 (32)

ЗАБЕЛЕЖКА 1: Якостта на натиск на дребнозърнестите бетони се определя върху кубчета с размери 70,7/70,7/70,7 mm или по-големи с корелационен коефициент K=1.

ЗАБЕЛЕЖКА 2: За кубични и цилиндрични пробни тела, изрязани от конструкции и готови бетонни елементи, с по-големи размери от максималните, дадени в таблица NA.4, стойността на корекционния коефициент се приема винаги 1,05.

NA.5.5.3 Водонепропускливост

Текстът се допълва с:

Класът по водонепропускливост се означава с буквата "Вв" и число, което отговаря на максималното водно налягане, в МРа. Класовете по водонепропускливост за бетони с плътна структура са: Вв 0,2; Вв 0,4; Вв 0,6; Вв 0,8; Вв 1,0.

Водонепропускливостта се определя с шест цилиндрични пробни тела с диаметър и височина 150 mm. Пробните тела се съхраняват 28 дни под вода с температура (20 ± 3) °С. Две денонощия преди изпитването пробните тела се изваждат от водата, подсушават се с влажна кърпа и се оставят 24 часа във въздушна среда при температура на въздуха (20 ± 5) °С и относителна влажност (65 ± 5) %. Едно денонощие преди изпитването пробните тела се поставят в метални цилиндри с вътрешен диаметър (159 ± 3) mm и височина (153 ± 3) mm. Пространството между бетонното пробно тяло и металния цилиндър се запълва с разтопен уплътняващ материал (битум, парафин, смес от битум и парафин, восък и парафин, силикон и др.), който предотвратява филтрацията на водата през околоръстната цилиндрична повърхност на пробното тяло при изпитването. Челните повърхности на пробните тела преди изпитването се почистват с телена четка за отстраняване на циментовата корица и евентуално полепнал уплътняващ материал. След завършване на посочената подготовка пробните тела се съхраняват под влажна тъкан до началото на изпитването им.

Изпитването на пробните тела се извършва на апарат, който дава възможност да се подложи едната страна на нарастващото водно налягане и да се наблюдава противоположната страна. Изпитването става в помещение с температура на въздуха (20 ± 5) °С и относителна влажност (65 ± 10) %. Изпитването започва при водно налягане от 0,1 МРа и по-нататък на всеки 8 часа налягането на водата се покачва с 0,1 МРа. В интервала от 8 часа налягането трябва да бъде постоянно. Ако на противоположната челна страна на някое пробно тяло се появят водни капки преди достигане на проектния клас по водонепропускливост, се отбелязва налягането на водопрпускането, в МРа, и се прекратява изпитването му. За водонепропускливост на пробата се приема онова най-голямо налягане в МРа, при което четири от шестте пробни тела не са показали водопрпускане.

При достигане на проектния клас по водонепропускливост пробните тела се свалят от апарата за изпитване и след не повече от 2 часа се разцепват, като се отбелязва максималното проникване на водата в mm за всяко едно от тях.

Контролът за водонепропускливост на бетона се извършва за всеки проектен състав на бетона по водонепропускливост преди започване на редовното производство, върху проба от бетон, приготвен с предвидените в проекта материали. Ново изпитване се прави при всяко изменение на вида и качеството на материалите за бетона или промяна на състава на бетона. Допуска се за съоръжение, при което извършването на водна проба за приемането му не е възможно, да се направи контрол на водонепропускливостта на бетона по време на изпълнението по предписание в проекта.

Пробите за контрол на водонепропускливост се вземат от бетонната смес на мястото на приготвянето, или местополагането. От една партида се взема 1 проба от произволно избран замес или транспортно средство.

От една проба бетонна смес се приготвят 6 броя пробни тела (цилиндри) за всяка контролирана възраст, които се съхраняват и изпитват както е посочено по-горе.

Изпитването се извършва на възраст 28 дни или друга възраст, определена в проекта.

Оценката на водонепропускливостта на бетона в партидата се извършва чрез съпоставяне на получената водонепропускливост от изпитването с проектния клас по водонепропускливост, при което трябва да бъде изпълнено условието получената водонепропускливост да е най-малко равна на проектния клас по водонепропускливост.

В случай на недоказана водонепропускливост по горната методика, ако не са взети проби по време на изпълнението на конструкциите или съоръженията, е необходимо изпитване на водонепропускливост на изрязани от конструкцията бетонни пробни тела (цилиндри). Броят на изрязаните пробни тела трябва да бъде 6 за количество на бетона не повече от 200 m^3 , а възрастта на бетона при изрязването им да не е по-малка от 28 дни.

Изпитването и оценката на водонепропускливост на изрязаните пробни тела се извършва по начина за стандартните пробни тела, описан по-горе.

NA.5.5.5 Мразоустойчивост

Класът по мразоустойчивост се означава с буквите "Вм" и число, което отговаря на минималния брой на циклите на променливо замразяване и размразяване, които трябва да издържат пробните тела на бетона, изпитани съгласно долуописания метод. Класовете по мразоустойчивост за бетони с плътна структура и плътни добавъчни материали са: Вм 50; Вм 75; Вм 100; Вм 150 и Вм 200.

Мразоустойчивостта се определя чрез изпитване на кубични пробни тела, на определената в проекта възраст. Броят на циклите на последователните замразявания и размразявания, след които се извършва изпитването на пробните тела, подлежащи на замразяване, а също и броят на контролните пробни тела трябва да съответства на таблица NA.5.

Таблица NA.5 – Брой на циклите замразяване-размразяване и на пробните тела при изпитване на мразоустойчивост

Показатели	Клас по мразоустойчивост				
	Вм 50	Вм 75	Вм 100	Вм 150	Вм 200
1. Брой на циклите, след които се изпитват пробните тела на натиск					
- междинни	25	50	50	100	150
- крайни	50	75	100	150	200
2. Брой на циклите, след които се прави външен оглед и претегляне на пробните тела по време на изпитването	10	10	10	10	10
3. Брой на замразяваните пробни тела					
4. Брой на контролните пробни тела	6	6	6	6	6
5. Общ брой на изготвените пробни тела	9	9	9	9	9
	15	15	15	15	15

Четири денонощия преди изпитването на мразоустойчивост пробните тела, подлежащи на замразяване се претеглят и потапят във вода с температура (20 ± 3) °С, като нивото на водата се поддържа най-малко 5 cm над горната им повърхност. Това се прави само ако пробните тела не са отлежали до 28 ден под вода. След водонапиването пробните тела се претеглят отново, като предварително се избърсват с влажна кърпа.

Водонапитите пробни тела се поставят в хладилната камера на подложки (мрежи, скари и др.п.), като се подреждат на разстояние не-по-малко от 2 cm едно от друго. Поставянето на пробните тела в хладилната камера се извършва след понижаване на температурата ѝ до минус 15 °С. Началото на замразяването се счита от момента на установяване на температура минус 15 °С в заредената хладилна камера. Продължителността на едно престояване на пробните тела при температура минус 15 °С трябва да бъде:

- за пробни тела със страна 100 и 150 mm – не по-малко от 4 часа;
- за пробни тела със страна 200 mm – не по-малко от 6 часа.

Не се допуска прекъсване на процеса при един цикъл. При евентуално прекъсване на даден цикъл (замразяване и размразяване) той не се взема под внимание. При едновременно замразяване в хладилната камера на пробни тела с различни размери, продължителността на престояване се приема по пробното тяло с най-големия размер.

След изтичане на времето на замразяване, пробните тела се размразяват, като се потапят във вода с температура (20 ± 3) °С. Продължителността на размразяването на пробните тела във водата е равна на продължителността на замразяването, описано по-горе.

За определяне загубата на маса след размразяването водонапитите пробни тела се изваждат от водата, изтриват се с влажна кърпа и се претеглят. Загубата на маса, в проценти, се изчислява с точност до 0,1% по формулата:

$$\Delta M = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100,$$

където:

m_1 е масата във водонапито състояние на пробното тяло преди изпитването на замразяване;

m_2 е масата във водонапито състояние на пробното тяло след изпитването на замразяване.

Загубата на маса се взема като средноаритметично на резултатите от изпитването на трите пробни тела.

Преди изпитването на натиск, пробните тела след размразяването се оглеждат и се измерва площта на повредената повърхност на стените, върху които ще се изпитва пробното тяло на натиск. Ако повредената площ само на едната страна, на която ще става изпитването, се окаже по-голяма от 10% от първоначалната площ на стената, дефектите се отстраняват чрез подмазване с цименто-пясъчен разтвор 1:1. Изпитването на пробното тяло в този случай трябва да се извърши три денонощия след подмазването, като първото денонощие тялото се държи във влажна среда, а после – под вода.

Контролните пробни тела се поставят във вода, когато започва изпитването на мразоустойчивост. Изпитването на контролните тела на натиск се извършва в началото, когато започва замразяването, при междинните цикли и когато завършва изпитването. Изпитват се по три пробни тела едновременно с тези, подлагани на замразяване.

Якостта на натиск при всяко изпитване се изчислява и от получените стойности за якостта на натиск на контролните пробни тела се начертава графика, даваща зависимостта между якостта и възрастта на бетона.

Понижението на якостта на натиск на бетона при замразяване се установява чрез сравняване на якостта на замразяваните пробни тела на еквивалентна възраст, отчетена от графиката. Еквивалентната възраст (T_e) в денонощия се определя по формулата:

$$T_e = T - \frac{n \cdot t}{24}$$

където:

T е времето в денонощия до момента на изпитване на натиск на замразяваните пробни тела (включва времето и на отлежаването на пробните тела преди изпитването на замразяване и времето на изпитване на замразяване);

n е броят на циклите на последователните замразявания и размразявания;

t_e продължителността в часове на престояване на пробните тела при температура -15 °C в хладилната камера за един цикъл.

Мразоустойчивостта на пробата се определя с най-големия брой цикли на последователното замразяване и размразяване, които бетонът е издържал, без да е намалил якостта си на натиск с повече от 15 % и без да е загубил от масата си повече от 5 %.

Контролът и оценката на мразоустойчивостта на бетона се извършва еднократно за всеки проектен състав на бетона преди започване на редовното производство върху проба от бетон, приготвен с

предвидените в проекта материали. Повторно изпитване се прави при всяко изменение на вида и качеството на материалите за бетона или промяна на състава на бетона.

НА.5.2.3.4 Устойчивост на алкало-силициева реакция

Приети са предписанията на БДС 14851-79 "Материали добавъчни за бетон. Метод за определяне на алкалореакционната способност". Критериите за алкалореакционната способност са дадени в националното приложение към БДС EN 12620.

НА.8.2.1.2 План за вземане на проби и за изпитване

Отпада табл. 13 и текстът на точката се изменя както следва:

Пробите за контрол на якостта на бетона се подбират случайно и се вземат от мястото на приготвянето на бетона. Допуска се вземането на проби и на мястото на полагането. Пробите се вземат задължително на мястото на полагането, когато в бетоновия възел се приготвят сухи бетонни смеси. Пробите се вземат и от всяка фамилия бетон, произведен при условия, приети за еднакви.

Минималната честота на вземане на проби е: всекидневно от един състав на бетона се взема не по-малко от 3 проби на смяна, взети от 3 случайно избрани замеса или товара. От всяка проба се приготвя по едно пробно тяло за всяка възраст на бетона, за която се провежда контролът и оценката на якостта.

НА.8.2.1.3 Критерии за съответствие на якостта

Таблица 14 добива вида, посочен в таблица NA.6:

Таблица NA.6 - Критерии за съответствие на якостта

Производство	Брой "n" на резултатите от изпитването за якост в групата	Критерий 1 Средноаритметична стойност от "n" резултата (f_{cm}) N/mm ²	Критерий 2 Всеки единичен резултат от изпитването (f_{ci}) N/mm ²
Първоначално	3 до 15	-	$\geq f_{ck}$
Продължително	Над 15	$\geq f_{ck} + 1,64.s$	-

ЗАБЕЛЕЖКА: f_{ck} е идентично с "B" ("Bo", "Bor")

За продължително производство при брой на резултатите под 15 се прилагат критериите за първоначално производство.

Стандартното отклонение s се изчислява при наличие на повече от 15 резултата по следната формула:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{ci} - f_{cm})^2}{n-1}}$$

където:

f_{ci} е единичен резултат от изпитване за якост на бетона, N/mm²;

f_{cm} е средноаритметичната якост на бетона, N/mm²;

$$f_{cm} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{ci}$$

n е броят на изпитаните пробни тела.

Доверителният интервал за единичните стойности на якостите f_{ci} се определя по формулите:

$$f_1 = f_{cm} - 3 s;$$

$$f_2 = f_{cm} + 3 s.$$

В случай, че в групата има единични стойности за якостите извън доверителния интервал, те се изключват от поредицата и средноаритметичната якост на бетона f_{cm} и стандартното отклонение s се изчисляват отново при съответно намален брой на резултатите за якостите на бетона.

За продължително производство задължителен при оценяване на съответствието е Критерий 1. Производителят на бетон или отговорният за производството на бетона е длъжен да декларира стандартното отклонение за срок, не по-голям от 60 дни за всеки произвеждан клас бетон.

За доказване пригодността на всеки проектен състав за постигане на проектната якост с конкретните материали и условия на производство на даден бетонов възел, се извършва предварителна проверка на проектния състав на бетона по якост.

За всеки проектен състав се забъркват най-малко пет отделни замеса при проектната консистенция на бетонната смес. Материалите за приготвяне на бетона за всеки замес трябва да бъдат от различни партии. От всеки замес се взема проба, като се измерва консистенцията и се приготвят по три пробни тела.

Проектният състав е пригоден, ако средноаритметичната и минималната единична якост, получени от изпитването на пробните тела на всички замеси на контролната възраст за проектния клас по якост на бетона, отговарят на изискванията, както следва:

- при клас по якост на натиск

$$f_{cm} \geq 1,36 \cdot f_{ck} + 2, \text{ МПа};$$

$$f_{ci, \min} \geq 1,16 \cdot f_{ck}, \text{ МПа}.$$

- при клас по якост на опън или якост на опън при огъване

$$f_{cm} \geq 1,40 \cdot f_{o} / f_{og}, \text{ МПа};$$

$$f_{ci, \min} \geq 1,20 \cdot f_{o} / f_{og}, \text{ МПа}.$$

където:

$f_{ci, \min}$ е най-малката единична якост, получена при изпитването на всички пробни тела;

f_o е числената стойност на класа на бетона по якост на опън;

f_{og} е числената стойност на класа на бетона по якост на опън при огъване.

Допуска се гореописаната предварителна проверка да не се извършва, ако има опитни лабораторни данни, че проектния състав осигурява изискванията по консистенция и якост с конкретните материали и условия на производство на даден бетонов възел.