

 <b>БЪЛГАРСКИ ИНСТИТУТ ЗА СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>	<b>БЪЛГАРСКИ СТАНДАРТ</b>	<b>БДС</b> <b>EN 1998-2+A1/NA</b>
	<b>ЕВРОКОД 8: ПРОЕКТИРАНЕ НА КОНСТРУКЦИИТЕ ЗА СЕИЗМИЧНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ</b> <b>Част 2: Мостове</b> <b>Национално приложение</b>	
<p>ICS 91.120.25; 93.040</p> <p>Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 2: Bridges - National annex to BDS EN 1998-2:2006+A1:2009</p> <p>Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 2: Ponts - National anhang für BDS EN 1998-2:2006+A1:2009</p> <p>Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 2: Brücken - Annexe nationale pour BDS EN 1998-2:2006+A1:2009</p> <p>Това национално приложение допълва EN 1998-2:2005+A1:2009 въведен като БДС EN 1998-2:2006+A1:2009 и се прилага само заедно с него.</p> <p>Този български стандарт е одобрен от изпълнителния директор на Българския институт за стандартизация на .</p> <p style="text-align: right;"><i>Стр. 1, вс стр. 7</i></p>		

© **БИС 2011** Българският институт за стандартизация е носител на авторските права. Всяко възпроизвеждане, включително и частично, е възможно само с писменото разрешение на БИС, 1797 София, кв. "Изгрев", ул. "Лъчезар Станчев" № 13

Национален № за позоваване БДС EN 1998-2+A1/NA:2011

## **Национално приложение NA** (информационно)

### **NA.1 Обект и област на приложение**

Националното приложение се използва заедно с БДС EN 1998-2+A1 и определя условията за използването му при проектиране за сеизмични въздействия на обхванатите конструкции на мостове на територията България. Това Национално приложение предоставя:

а) Национално определени параметри за следните точки на БДС EN 1998-2+A1, за които е разрешен национален избор (виж раздел NA.2):

1.1.1(8)	5.3(4)
2.1(3)P	5.4(1)
2.1(4)P	5.6.2(2)P b
2.1(6)	5.6.3.3(1)P b
2.2.2(5)	6.2.1.4(1)P
2.3.5.3(1)	6.5.1(1)P
2.3.6.3(5)	6.6.2.3(3)
2.3.7(1)	6.6.3.2(1)P
2.3.7(1)	6.7.3(7)
3.2.2.3	7.4.1(1)P
3.3(1)P	7.6.2(1)P
3.3(6)	7.6.2(5)
3.3(6)	7.7.1(2)
4.1.2(4)P	J.1(2)
4.1.8(2)	J.2(1)

b) Решение за прилагане на информационните приложения (виж раздел NA.3).

**Национално приложимите параметри имат статут на нормативен документ за проектиране на мостове за сеизмични въздействия в България.**

### **NA.2 Национално определени параметри в България**

Национално определените параметри се използват за следните точки

#### **NA.2.1 Точка 1.1.1(8) Информационни приложения А, В, С, D, Е, F, H и JJ**

Всички информационни приложения към EN 1998-2+A1 се приемат да запазят информационния си характер.

### **НА.2.2 Точка 2.1(3)Р Референтен период на повторяемост $T_{NCR}$ на сеизмичното въздействие за изискването за неразрушаване на моста (или еквивалентно, референтна вероятност за надвишаване за 50 години, $P_{NCR}$ )**

Приема се референтния период на повторяемост  $T_{NCR} = 475$  години на сеизмичното въздействие за изискването за неразрушаване на моста (или еквивалентно, референтна вероятност за надвишаване за 50 години,  $P_{NCR} = 0.1$ ).

### **НА.2.3 Точка 2.1(4)Р Класове на значимост за мостове**

Мостовете се класифицират в класове по значимост в зависимост от последствията от тяхното разрушаване за живота на хората, от тяхната значимост за поддържане на комуникации, специално в периода непосредствено след земетресение, и от икономическите последствия от разрушаването им.

Мостовете се класифицират в три класа по значимост, както следва:

#### **КЛАС НА ЗНАЧИМОСТ III**

Всички мостове от националната железопътна мрежа, автомагистрални и мостове от първокласната национална пътна инфраструктура, както и пътните, железопътни и пешеходни надлези над тези комуникации;

- Градски пътни и железопътни мостове над водни препятствия и/или сухи дерета с дълбочина, по-голяма от 5 метра, с отвори по-големи от 20 метра и/или дължина по-голяма от 30 метра;
- Всички мостове с отвори по-големи от 50 метра и/или височина 25 метра, непопадащи в изброените по-горе.

#### **КЛАС НА ЗНАЧИМОСТ I**

- Временни мостове, пешеходни мостове, подлези, водостоци, но не и тези, които са надлези и подлези на ж. п. линии, магистрали и първокласни пътища;
- Мостове, намиращи се извън републиканската пътна и железопътна инфраструктура.

#### **КЛАС НА ЗНАЧИМОСТ II**

- всички пътни, железопътни мостове и пешеходни, неупоменати в горните две групи.

Съответните администрации (пътни, железопътни и градски, могат да изискват в проектното задание и по-висок клас на значимост от предвидения тук.

### **НА.2.4 Точка 2.1(6) Изчислителни сеизмични въздействия**

Коефициент на значимост  $\gamma_1 = 1,0$  се свързва със сеизмично въздействие с референтен период на повторяемост, даден в 2.1(3)Р (на този стандарт) и в 3.2.1(3)Р на EN 1998-1:2004.

Коефициентите на значимост за останалите два класа са, както следва;

- Клас на значимост III -  $\gamma_1 = 1,4$ ;
- Клас на значимост I -  $\gamma_1 = 0,85$ .

### **NA.2.5 Точка 2.2.2(5) Неразрушаване (крайно гранично състояние)**

Когато има малка вероятност изчислителното сеизмично въздействие да бъде превишено през проектния експлоатационен период на моста, сеизмичното въздействие може да се приема като особено въздействие съгласно 1.5.3.5 и 4.1.1(2) на EN 1990:2002. В този случай изискванията в (3) и (4) могат да бъдат облекчени.

Едно сеизмично събитие трябва да се счита за «особено въздействие», при което да е приложима точка 2.2.2 (5), когато коефициентът на значимост за този мост е по-голям от единица.

### **NA.2.6 Точка 2.3.5.3(1)Р Локална дуктилност в пластичните стави**

Общата дуктилност на конструкцията зависи от наличната локална дуктилност в пластичните стави (виж фигура 2.4).

Във формулите в тази точка за дължината на пластичната става трябва да се приема:

$$L_p = 0,1 L + 0,015 f_y d_{bl} \leq h,$$

където: h е височината на сечение по направление на въздействието.

### **NA.2.7 Точка 2.3.6.3(5) Контрол на премествания - детайлиране**

Детайлирането на некритични конструктивни елементи (например преходни конструкции на дилатационни фуги, гард баластови стени, свързващи плочи на температурно непрекъснати конструкции и др.), за които се очаква да бъдат повредени от изчислителното сеизмично въздействие, трябва да се извърши, доколкото това е възможно, за един предвидим начин на повреда и да предоставя възможност за постоянно възстановяване. За да се избегнат повреди от често възникващи земетресения, трябва да се предвиждат подходящи фуги, които да поемат подходящи части от изчислителното сеизмично преместване и от температурни промени,  $\rho_E$ , съответно  $\rho_T$ , както и премествания от съсъхване и пълзене за продължителен период от време. Подходящи стойности за тези части от преместванията могат да бъдат избрани на основата на преценяване на икономическата ефективност на мерките, които трябва да се вземат за предотвратяване на повредите.

Стойностите трябва да се получават, както следва:

- Изчислителното сеизмично преместване да се определя за ускорение с период на повторемост 50 години с еластичен спектър;
- За температурни въздействия се приема  $\rho_T = 0.5$ .

### **NA.2.8 Точка 2.3.7(1) Опростени критерии**

В случаи на ниска сеизмичност могат да бъдат установени опростени критерии.

В България не се предвиждат райони с ниска сеизмичност.

### **NA.2.10 Точка 3.2.2.3 Ефекти на съседни източници**

Приемат се препоръчаните стойности.

### **NA.2.11 Точка 3.3(1)Р Пространствена изменяемост на сеизмичното въздействие**

Приема се препоръчаната стойност  $L_{lim} = L_g/1,5$ .

### НА.2.13 Точка 3.3(6)

Приемат се препоръчаните стойности в таблица 3.1N

За стойността на  $\beta_r$  се приемат препоръчаните стойности.

### НА.2.15 Точка 4.1.2(4)Р Моделиране, маси

Квази-постоянните стойности на променливите въздействия се вземат равни на  $\psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$ , където  $Q_{k,1}$  е характеристичната стойност на подвижния товар.

Стойностите да се приемат като следва:

- За мостове в градски условия и на автомагистрала със стоманобетонни връхни конструкции  $\psi_{21} = 0,2$ , а за такива с метална или комбинирана връхна конструкция  $\psi_{21} = 0,3$ ;
- За мостове по всички останали пътища със стоманобетонни връхни конструкции  $\psi_{21} = 0,0$ , а за такива с метална или комбинирана връхна конструкция  $\psi_{21} = 0,2$ ;
- За железопътни мостове със стоманобетонни връхни конструкции  $\psi_{21} = 0,3$ , а за такива с метална или комбинирана връхна конструкция  $\psi_{21} = 0,4$ ;
- За пешеходни мостове  $\psi_{21} = 0.2$ .

### НА.2.16 Точка 4.1.8(2) Регулярно и нерегулярно сеизмично поведение на дуктилни мостове

Може да се счита, че мостът има регулярно сеизмично поведение в разглежданото хоризонтално направление, когато е изпълнено следното условие:

$$\rho = \frac{r_{\max}}{r_{\min}} \leq \rho_0$$

Стойността на  $\rho_0$  се приема равна на 1,5.

### НА.2.17 Точка 5.3(4) Капацитивно проектиране

За коефициента на завишена носимоспособност се приемат препоръчаните стойности.

### НА.2.18 Точка 5.4(1) Ефекти от втори ред

За оценка на ефектите от втори ред може да се използва следната опростена формула:

$$\Delta M = ((1 + q)/2 d_{Ee} + d_{Ee} + \psi_2 d_T) N_{Ed} ,$$

където:

$d_{Ee}$  е относителното преместване в двата края на разглеждания елемент при сеизмично въздействие, получено от еластичния сеизмичен анализ;

$d_{Ee}$  е преместването от постоянни и квази-постояни въздействия (например предварително налягане, пълзене, съсъхване и др.);

$d_T$  преместването от температурни въздействия;

$\psi_2$  е коефициентът на комбинация за квази-постояни температурни въздействия;

$N_{Ed}$  е осовата сила в елемента за сеизмична комбинация;

$q$  е коефициентът на поведение, при който е извършен сеизмичния анализ.

#### **NA.2.19 Точка 5.6.2(2)Р Конструкции с ограничено дуктилно поведение**

Носимоспособностите  $V_{Rd,c}$ ,  $V_{Rd,s}$  и  $V_{Rd,max}$ , получени съгласно 6.2 на EN 1992-1-1:2004, трябва да се разделят на допълнителен коефициент на сигурност срещу крехко разрушаване  $\gamma_{Bd1}$ .

Приема се  $\gamma_{Bd1} = 1,30$ .

#### **NA.2.20 Точка 5.6.3.3(1)Р Носимоспособност на елементите на срязване извън зоната на пластични стави**

Носимоспособностите  $V_{Rd,c}$ ,  $V_{Rd,s}$  и  $V_{Rd,max}$ , получени съгласно 6.2 на EN 1992-1-1:2004, трябва да се разделят на допълнителен коефициент на сигурност срещу крехко разрушаване  $\gamma_{Bd}$ .

За определяне на коефициента  $\gamma_{Bd}$  се използва формулата:

$$1 \leq \gamma_{Bd} = \gamma_{Bd1}$$

#### **NA.2.21 Точка 6.2.1.4(1)Р Област на ограничаване на бетона - Дължина на потенциалните пластични стави**

Ограничаването се осъществява чрез правоъгълни стремена, евентуално комбинирани с напречни връзки, или чрез пръстеновидни стремена или спирали.

#### **NA.2.22 Точка 6.5.1(1)Р Проверка на дуктилността в критични сечения**

Не се дават правила, понеже в България не са предвидени зони с ниска сеизмичност.

#### **NA.2.23 Точка 6.6.2.3(3) Еластомерни лагери**

Еластомерните лагери на всички мостове, попадащи в зони с ускорения  $a_g > 0.10g$  и с коефициенти на значимост по-големи от 1,0 се допускат

$$\varepsilon_s \leq 1,9 \text{ преместване в равнината на лагера за сеизмична комбинация ,}$$

Необходимо е да се направи и проверка, като преместването от сеизмично въздействие се определи с коефициент на значимост 1,0. При така определеното преместване в съответна комбинация с другите въздействия,  $\varepsilon_s$  трябва да удовлетворява изискванията на производителя.

При мостове, при които сеизмичното въздействие се предава само чрез еластомерни лагери, 6.6.2.3(1)с, трябва да се предвиди втора защитна линия - буфери, кабели или достатъчни разстояния на застъпване против изпадане на конструкцията от опорите.

#### **NA.2.24 Точка 6.6.3.2(1)Р Задържащи устройства**

Задържащи устройства се поставят на всички опори, където общата вертикална реакция, предизвикана от изчислителна сеизмична ситуация, противодейства и превишава процента  $\rho_H$  на натисковите реакции (насочени надолу), предизвикани от постоянен товар.

Процентът се приема, както следва:

- $\rho_H = 80\%$  за дуктилни конструкции, при които изчислителна сеизмична реакция е определена с отчитане на ефектите от капацитивното проектиране;
- $\rho_H = 60\%$  за конструкции с ограничено дуктилно поведение, при които определянето на вертикалната изчислителна сеизмична реакция включва и вертикалната компонента от сеизмичното въздействие.

#### **NA.2.25 Точка 6.7.3(7) Устои, неподвижно свързани с връхната конструкция**

За граничните стойности на изчислителното сеизмично преместване се използва таблица NA.6.2N:

**Таблица 6.2N – Гранични стойности за изчислително сеизмично преместване на устои, неподвижно свързани с връхната конструкция**

Клас по значимост на моста	Гранично преместване $d_{lim}$ (mm)
III	40
II	70
I	Без ограничение

#### **NA.2.26 Точка 7.4.1(1)Р Изчислителни спектри**

Прилага се препоръчаното изискване и съответните стойности на  $T_D$  от EN 1998-1:2004.

#### **NA.2.27 Точка 7.6.2(1)Р Изолираща система**

Приема се  $\gamma_{IS} = 1,5$ .

#### **NA.2.28 Точка 7.6.2(5)**

Приема се  $\gamma_m = 1,00$ .

#### **NA.2.29 Точка 7.7.1(2) Способност за възвръщане в хоризонтално направление**

Приема се  $\delta = 0,50$ .

#### **NA.2.30 Точка J.1(2) Фактори, предизвикващи изменяемост на изчислителните характеристики**

Приемат се препоръчаните стойности за минималната температура на изолатора в изчислителна сеизмична ситуация.

#### **NA.2.31 Точка J.2(1) Оценяване на изменяемостта**

Стойностите на коефициентите  $\lambda$  се вземат от информационно приложение JJ.