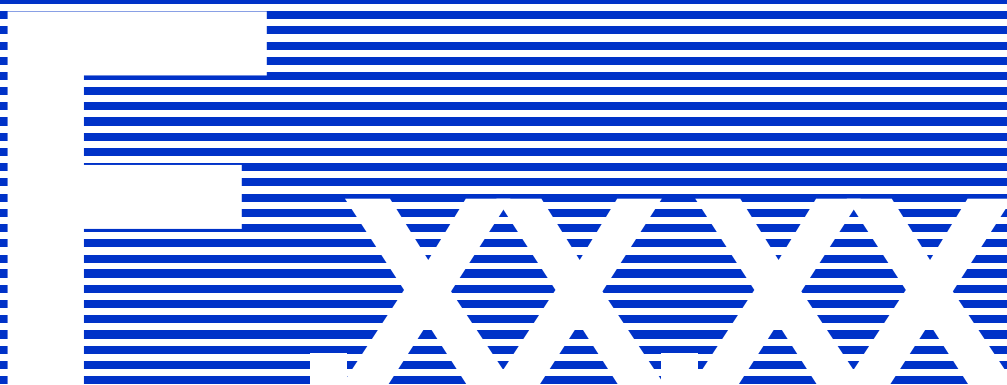


R E P U B L I C A M O L D O V A

C O D P R A C T I C Î N C O N S T R U C Ț I I



E L E M E N T E D E C O N S T R U C Ț I I

CP F.XX.XX:2025

Date pelucrate pentru anexe naționale la Eurocod 3

Etapa IV – Proiect pentru ancheta, Contract nr. 05-16-59 din 12 august 2024

EDIȚIE OFICIALĂ

MINISTERUL INFRASTRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII REGIONALE

CHIȘINĂU 2025

COD PRACTIC ÎN CONSTRUCȚII**CP F.XX.XX:2025**ICS 91.100.10

Date pelucrate pentru anexele naționale la Eurocod 3

Cuvinte cheie: Eurocode 3, Structuri metalice, Anexe naționale, Standardizare, Rezistența materialelor, Îmbinări sudate, Îmbinări înșurubate, Calculul stabilității, Elemente compresie, Elemente flexiune, Metode simplificate, Încărcări dinamice, Verificări de stabilitate, Imperfecțiuni geometrice, Factor de siguranță, Proiectare structurală, Parametri naționali, Tabele de valori, Verificări de rigiditate, Metode de calcul.

Preambul

- 1 ELABORAT de către Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale: executant „BauConsult Group” SRL, grup de creație
- 2 ACCEPTAT de către Comitetul Tehnic pentru Normare Tehnică în Construcții CT-C E (01-03)”, proces-verbal nr.1 16.07.2025.
- 3 APROBAT ȘI PUS ÎN APLICARE prin ordinul Ministrului infrastructurii și dezvoltării regionale nr. __ din ____20__ (Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 20__, nr. __, art. ____), cu aplicare din ____20__.
- 4 ELABORAT PENTRU PRIMA DATĂ

Cuprins

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 1-11: PROIECTAREA STRUCTURILOR CU ELEMENTE ÎNTINSE	7
I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-11:2011	7
2 Bazele proiectării	7
3 Materiale	7
4 Durabilitatea sârmelor, cablurilor și toroanelor	8
5 Analiză structurală	8
6 Stări limită ultime	8
7 Stări limită de serviciu (exploatare)	9
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1 11:2011/NA:2025	10
Anexa A (informativă) Cerințe de produs pentru elemente întinse	10
Anexa B (informativă) Transport, depozitare, manipulare	10
Anexa C (informativă) Glosar	10
ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 1-12: REGULI SUPLIMENTARE PENTRU APLICAREA PREVEDERILOR STANDARDULUI SM EN 1993 LA MĂRCI DE OȚEL PÂNĂ LA S 700	11
I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-12:2010 și eratei SM EN 1993-1-12:2010/AC:2010	11
2 Regulii suplimentare pentru SM EN 1993-1-1 până la SM EN 1993-1-11	11
2.1 Regulii suplimentare pentru SM EN 1993-1-1	11
2.8 Regulii suplimentare pentru EN 1993-1-8	12
3 Regulii suplimentare pentru EN 1993-2 până la EN 1993-6	12
ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 1-6: REZISTENȚA ȘI STABILITATEA PLĂCILOR CURBE SUBȚIRI	13
I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010 și modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018	13
3 Materiale și geometrie	13
4 Starea limită ultimă a plăcilor curbe subțiri din oțel	13
5 Eforturi și tensiuni în plăcile curbe subțiri	13
6 Starea limită plastică (LS1)	13
7 Starea limită de plasticitate ciclică (LS2)	14
8 Starea limită de stabilitate (LS3)	14
9 Starea limită de oboseală (LS4)	17
II. Condiții de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010 și modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018	18
Anexa A (normativă): Tensiuni în teoria de membrană la plăci curbe subțiri	18
Anexa B (normativă): Expresii suplimentare pentru rezistențele la cedare plastică	18
Anexa C (normativă): Expresii pentru tensiuni de membrană și de încovoiere liniar elastice	18
Anexa D (normativă): Expresii pentru tensiunile de voalare	18
ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 1-7: STRUCTURI DIN PLĂCI PLANE SOLICITATE LA ÎNCĂRCĂRI ÎN AFARA PLANULUI	19

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-7:2010 și a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010.....	19
6 Starea limită ultimă.....	19
II. Condiții de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1-7:2010 și a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010.....	19
Anexa A (informativă): Tensiuni în teoria de membrană la plăci curbe subțiri	19
Anexa B (informativă): Expresii suplimentare pentru rezistențele la cedare plastică	19
Anexa C (informativă): Expresii pentru tensiuni de membrană și de încovoiere liniar elastice	19

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 2: PODURI DE OTEL 20

I. Parametri determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-2:2011.....	20
2 Bazele proiectării	20
3 Materiale.....	21
4 Durabilitate	22
5 Analiză structurală	22
6 Stări limită ultime.....	23
7 Stări limită ale exploatării normale	24
8 Mijloace de asamblare, suduri, conexiuni și îmbinări	24
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-2:2011	27
Anexa A (informativă): Specificații tehnice pentru aparate de reazem	27
Anexa B (informativă): Specificații tehnice pentru rosturi dilatație ale podurilor de șosea	28
Anexa C (informativă): Recomandări pentru detaliile constructive ale tablierelor podurilor metalice	28
Anexa D (informativă): Lungimi de flambaj ale elementelor podurilor și ipoteze asupra imperfecțiunilor geometrice.....	28
Anexa E (informativă): Combinarea efectelor încărcărilor locale de la roți și pneuri și a efectelor globale din încărcări din trafic la podurile de șosea	29

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 3-1: TURNURI, PILONI ȘI COȘURI 30

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-3-1:2011 și a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015.....	30
2. Bazele proiectării	30
4 Durabilitate	31
5 Analiza structurală	32
6 Stări limită ultime	32
7 Stări limită ale exploatării normale.....	34
9 Oboseala	34
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-3-1:2011 și a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015	35
Anexa A (normativă): Diferențierea fiabilității și coeficienți parțiali pentru acțiuni.....	35
Anexa B (informativă): Modelarea acțiunilor meteorologice	36
Anexa C (informativă): Încărcarea din chiciură și combinații de chiciură cu vânt	38
Anexa D (normativă): Ancore, amortizoare, izolatoare și elemente auxiliare.....	39
Anexa E (informativă): Ruperea ancorelor	40
Anexa F (informativă): Execuție.....	40
Anexa G (informativă): Flambajul componentelor pilonilor și ale turnurilor	41
Anexa H (informativă): Flambajul componentelor pilonilor și ale turnurilor	41

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL PARTEA 3-2: TURNURI, PILONI ȘI COȘURI. COȘURI 42

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-3-2:2011	42
2 Bazele proiectării	42
4 Durabilitate.....	42
5 Analiza structurală	43
7 Stări limită de serviciu (de exploatare)	44
9 Oboseala.....	45
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-3-2:2011	45
Anexa A (normativă): Încadrarea în clase de fiabilitate și coeficienții parțiali pentru acțiuni	45
Anexa B (informativă): Dispozitive aerodinamice și de amortizare.....	46
Anexa C (informativă): Rezistențe la oboseală și cerințe de calitate.....	46
Anexa D (informativă): Proiectare asistată de încercări experimentale.....	46
Anexa E (informativă): Execuție	47

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 4-1: SILOZURI 48

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010 și amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018.....	48
2 Bazele proiectării	48
3 Proprietățile materialelor	49
4 Bazele analizei structurale	49
5 Proiectarea pereților cilindrici	49
6 Proiectarea pâlniilor conice	52
7 Proiectarea structurilor acoperișurilor conice circulare	52
8 Proiectarea îmbinărilor de trecere și a grinzilor inelare de susținere	52
9 Proiectarea silozurilor rectangulare cu fețe plane	53
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010 și amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018.....	54
Anexa A (informativă): Reguli simplificate pentru silozuri circulare din clasa de efecte 1	54
Anexa B (informativă): Expresii pentru eforturi de membrană la pâlniile conice	55
Anexa C (informativă): Distribuția presiunii vântului în jurul structurilor silozurilor circulare.....	55

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 4-2: REZERVOARE 56

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-4-2:2011 a eratei SM EN 1993-4-2:2011/AC:2015 și amendamentului SM EN 1993-4-2:2007/A1:2018.....	56
2 Bazele proiectării	56
3 Proprietățile materialelor	57
4 Bazele analizei structurale	57
II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-4-2:2011 a eratei SM EN 1993-4-2:2011/AC:2015 și amendamentului SM EN 1993-4-2:2007/A1:2018.....	58
Anexa A (normativă): Încărcări asupra rezervoarelor	58

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 5: PILOȚI ȘI PALPLANȘE..... 59

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011	59
3 Proprietățile materialului	59

4 Durabilitate	59
5 Stări limită ultime	59
6 Stări limită ale exploatării normale	60
7 Ancore, elemente orizontale de sprijinire, contravântuiri și legături	60

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-5:2011 și a eratei SM EN 1993-

5:2011/AC:2015	61
Anexa A (normativă) Palplanșe de oțel cu pereți subțiri	61
Anexa B (informativă) Încercarea palplanșelor de oțel cu pereți subțiri	61
Anexa C (informativă) Recomandări pentru proiectarea palplanșelor de oțel	61
Anexa D (informativă) Elemente principale ale pereților combinați	61

ANEXA NAȚIONALĂ. EUROCOD 3: PROIECTAREA STRUCTURILOR DE OȚEL. PARTEA 6: CĂI DE RULARE

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-6:2011 și a eratei SM EN 1993-6:2011/AC:2015

2 Bazele proiectării	62
3 Materiale	62
6 Stări limită ultime	63
7 Stări limită de serviciu	66
8 Dispozitive de prindere, șine de rulare	68
9 Verificarea la oboseală	68

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-6:2011 și a eratei SM EN 1993-6:2011/AC:2015

.....	69
Anexa A (informativă) Metodă alternativă de verificare pentru flambaj prin încovoiere - răsucire	69

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-11: Proiectarea structurilor cu elemente întinse

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-11:2011

2 Bazele proiectării

2.3.6 Înlocuirea și ieșirea din lucru a elementelor supuse la întindere

(1) **NOTĂ** — Anexa națională poate defini situațiile de încărcare tranzitorii și coeficienții parțiali de siguranță pentru înlocuire.

Nu se fac precizări suplimentare referitoare la situațiile de încărcare tranzitorii și coeficienții parțiali de siguranță pentru înlocuire.

(2) **NOTA 1** — Anexa națională poate defini situațiile în care o astfel de situație de proiectare accidentală se aplică și poate de asemenea să prevadă cerințe de protecție și condiții de încărcare, de exemplu pentru hobane ale podurilor.

Nu se fac precizări suplimentare referitoare la situații în care o astfel de situație de proiectare accidentală se aplică, cerințe de protecție și condiții de încărcare.

2.4.1 Situații de proiectare tranzitorii în timpul execuției

(1) **NOTĂ** — Anexa națională poate defini coeficientul parțial γ_{Gi} pentru faza de execuție. Valorile recomandate pentru γ_{Gi} sunt:

$\gamma_G = 1,10$ pentru o durată scurtă (numai câteva ore) pentru instalarea primului toron în cazul montării bucată cu bucată a toronului
 $\gamma_G = 1,20$ pentru instalarea celorlalte toroane
 $\gamma_G = 1,00$ pentru efecte favorabile

Se utilizează valorile recomandate.

3 Materiale

3.1 Rezistența oțelurilor și ale sârmelor

(1) **NOTA 6** — Anexa națională poate indica o valoare maximă pentru f_u pentru rațiuni de durabilitate. Sunt recomandate valorile următoare:

		Rezistența nominală la întindere
Sârme de oțel	Sârme rotunde	1770 N/mm ²
	Sârme Z	1570 N/mm ²
Sârme de oțel inoxidabil	Sârme rotunde	1450 N/mm ²

Se utilizează valorile recomandate.

4 Durabilitatea sârmelor, cablurilor și toroanelor

4.4 Protecția anticorozivă a exteriorului elementelor întinse din grupa B

(2) **NOTA 1** – Anexa națională poate preciza clasele de rezistență la coroziune pentru oțel inoxidabil.

Nu se fac precizări suplimentare referitoare la clasele de rezistență la coroziune pentru oțel inoxidabil.

4.5 Protecția anticorozivă a elementelor întinse din grupa C

(4) **NOTA 1** - Materialele hidrofobe continue sunt umpluturi moi, cum ar fi lubrifianți, parafină sau rășină moale, sau umpluturi dure, cum ar fi cimentul. Se recomandă ca adecvarea umpluturilor să fie demonstrată prin încercări experimentale. Alegerea umpluturilor acceptabile poate fi precizată în anexa națională.

Nu se fac precizări suplimentare referitoare la alegerea umpluturilor.

5 Analiză structurală

5.2 Faza de construcție tranzitorie

(3) **NOTĂ** — Anexa națională poate defini coeficientul parțial γ_P , valoarea recomandată este

$$\gamma_P = 1,00.$$

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_P = 1,00$.

5.3 Situații de proiectare persistente în timpul exploatării

(2) **NOTĂ** — Anexa națională poate conține recomandări privind coeficientul γ_G pentru "G + P" în afara domeniului de aplicare al EN 1993.

Nu se fac precizări suplimentare.

6 Stări limită ultime

6.2 Pretensionarea barelor și a elementelor din grupa B și C

(2) **NOTA 4** - Coeficientul parțial γ_R poate fi precizat în anexa națională. Valoarea acestuia depinde dacă la capetele cablului s-au luat sau nu măsuri pentru a reduce momentele încovoietoare generate de rotirile cablurilor, a se vedea 7.1(4). Se recomandă valorile γ_R din tabelul 6.2.

Tabelul 6.2 – Valori recomandate pentru γ_R

Măsuri pentru reducerea eforturilor unitare din încovoiere la ancoraje	γ_R
Da	0,90
Nu	1,00

Se utilizează valorile recomandate pentru γ_R .

6.3.2 Lunecarea cablurilor peste șei

(1) NOTĂ — Coeficientul parțial γ_{Mfr} poate fi indicat în anexa națională. Valoarea recomandată este $\gamma_{Mfr} = 1,65$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{Mfr} = 1,65$.

6.3.4 Proiectarea șeilor

(1) NOTĂ — Coeficientul k poate fi precizat în anexa națională. Valoarea recomandată este $k = 1,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $k = 1,10$.

6.4.1 Lunecarea colierelor

(1)P NOTA 1 — Coeficientul parțial $\gamma_{M,fr}$ poate fi specificat în anexa națională. Valoarea recomandată este $\gamma_{M,fr} = 1,65$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M,fr} = 1,65$.

7 Stări limită de serviciu (exploatare)

7.2 Limitare eforturi unitare

(2) NOTA 1 — Anexa națională poate indica valori pentru limitele de tensiuni f_{const} și f_{SLS} . Valorile recomandate pentru eforturi unitare limită f_{const} sunt indicate în tabelul 7.1 pentru faza de construcție și în tabelul 7.2 pentru eforturi unitare limită f_{SLS} pentru condiții de exploatare.

Tabelul 7.1 — Eforturi unitare limită f_{const} pentru faza de construcție

Faza de montaj	f_{const}
Primul element tensionat, pentru doar câteva ore	$0,60 \sigma_{uk}$
După instalarea altor elemente tensionate	$0,55 \sigma_{uk}$

(2) NOTA 2 – Eforturile unitare sunt obținute din

$$f_{const} = \frac{\gamma_{uk}}{1,50\gamma_R\gamma_F} = \frac{0,66\sigma_{uk}}{\gamma_R\gamma_F} \quad (7.2)$$

cu $\gamma_R \times \gamma_F = 1,0 \times 1,10 = 1,10$ pentru situații de scurtă durată
 $\gamma_R \times \gamma_F = 1,0 \times 1,20 = 1,20$ pentru situații de lungă durată

Tabelul 7.2 — Eforturi unitare limită f_{SLS} pentru condiții de exploatare

Situații de încărcare	f_{SLS}
Calcul la oboseală incluzând eforturi din încovoiere *)	$0,50 \sigma_{uk}$
Calcul la oboseală fără eforturi din încovoiere	$0,45 \sigma_{uk}$
*) Eforturile din încovoiere pot fi reduse prin măsuri constructive, a se vedea 7.1(4)	

Se utilizează valorile recomandate pentru f_{const} și f_{SLS} .

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1 11:2011/NA:2025

Anexa A (informativă) Cerințe de produs pentru elemente întinse

Anexa A își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-1-11:2011 și a anexei naționale.

A.4.5.1 Etanșeitate

(1) NOTĂ – Detaliile pentru încercări pot fi indicate în anexa națională.

Nu se furnizează informații suplimentare.

A.4.5.2 Bariere de protecție anticorozivă

NOTĂ – Detaliile pentru încercări, de exemplu, încercări în ceață salină, pot fi indicate în anexa națională.

Nu se furnizează informații suplimentare.

Anexa B (informativă) Transport, depozitare, manipulare

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-1-11:2011 și a anexei naționale.

(6) NOTĂ – Anexa națională poate preciza recomandări suplimentare privind monitorizarea și inspectia.

Nu se furnizează informații suplimentare.

Anexa C (informativă) Glosar

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-1-11:2011 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-12: Reguli suplimentare pentru aplicarea prevederilor standardului SM EN 1993 la mărci de oțel până la S 700

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-12:2010 și eratei SM EN 1993-1-12:2010/AC:2010

2 Reguli suplimentare pentru SM EN 1993-1-1 până la SM EN 1993-1-11

2.1 Reguli suplimentare pentru SM EN 1993-1-1

3.1(2) Notă suplimentară

NOTĂ — Anexa națională poate specifica mărci de oțel superioare de S460 până la S700 pentru utilizare generală sau pentru aplicații specifice. Mărcile de oțel indicate în tabelele 1 și 2 și valorile nominale care pot să fie utilizate ca limite de curgere și rezistențe la rupere ultimă sunt recomandate sub rezerva de a respecta regulile de finite în această parte 1.12.

Tabelul 1 — Valori nominale ale limitei de curgere f_y și a rezistenței la rupere ultimă f_u pentru produse de oțel laminate la cald

EN 10025-6 Mărci și calități de oțel	Grosimea nominală t a elementului, mm					
	$t \leq 50$ mm		$50 \text{ mm} < t \leq 100$ mm		$100 \text{ mm} < t \leq 150$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]
S500Q/QL/QL1	500	590	480	590	440	540
S550Q/QL/QL1	550	640	530	640	490	590
S620Q/QL/QL1	620	700	580	700	560	650
S690Q/QL/QL1	690	770	650	760	630	710

Tabelul 2 — Valori nominale ale limitei de curgere f_y și a rezistenței la rupere ultimă f_u pentru produse plate din oțel laminate la cald

EN 10149-2 ^{a)} Mărci și calități de oțel	Grosimea nominală t a elementului, mm			
	$1,5 \text{ mm} \leq t \leq 8$ mm		$8 \text{ mm} < t \leq 16$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]
S500MC	500	550	500	550
S550MC	550	600	550	600
S600MC	600	650	600	650
S650MC	650	700	630	700
S700MC	700	750	680	750
a) Se specifică verificarea energiei de impact conform EN 10149-1 articol 11, opțiunea 5				

Se utilizează mărcile de oțel specificate în tabelele 1 și 2.

3.2.2(1) Notă suplimentară:

NOTĂ — Valorile limită ale raportului f_u/f_y , alungirea la rupere și deformația specifică ultimă ε_u pentru oțeluri din mărci superioare de S460 până la S700 pot fi definite în anexa națională. Se recomandă valorile următoare:

- $f_u/f_y \geq 1,05$;

- alungirea la rupere nu mai mică de 10%;

- $\varepsilon_u \geq 15 f_y/E$

Se utilizează valorile recomandate.

5.4.3(1) Regulă suplimentară:

Pentru oțeluri din mărci superioare de S460 până la S700 se aplică o analiză globală folosind analiza plastică neliniară considerându-se numai plasticizarea parțială a elementelor structurale în zonele plastice.

NOTĂ — Anexa națională poate preciza reguli suplimentare pentru mărcile de oțel din tabelul 1 și tabelul 2. Regulile de proiectare folosind metoda elementelor finite (MEF) sunt indicate în anexa informativă C din EN 1993-1-5.

Nu se precizează reguli suplimentare pentru mărcile de oțel.

6.2.3(2) Regulă suplimentară:

NOTĂ – Anexa națională poate preciza valorile pentru γ_{M12} . Se recomandă $\gamma_{M12} = \gamma_{M2} = 1,25$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M12} = \gamma_{M2} = 1,25$.

2.8 Reguli suplimentare pentru EN 1993-1-8

4.2(2) Regulă suplimentară:

Pentru oțeluri din mărci superioare de S460 până la S700 metalul de adaos poate avea o rezistență inferioară materialului de bază.

NOTĂ — Anexa națională poate impune restricții asupra utilizării unor astfel de electrozi cu rezistență inferioară materialului de bază.

Electrozii și tehnologia de sudare trebuie să fie astfel aleși încât să asigure că materialul de adaos are o rezistență cel puțin egală cu a materialului de bază.

3 Reguli suplimentare pentru EN 1993-2 până la EN 1993-6

(1) Regulile de proiectare din EN 1993-2 până la EN 1993-6 pot fi aplicate și în cazul oțelurilor din mărci superioare de S460 până la S700.

NOTĂ — Anexa națională la această parte poate limita domeniul mărcilor de oțel pentru EN 1993-2 până la EN 1993-6.

Mărcile de oțel S460 până la S700 se folosesc în conformitate cu standardele din EN 1993-2 până la EN 1993-6 împreună cu anexele lor naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-6: Rezistența și stabilitatea plăcilor curbe subțiri

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010 și modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018

3 Materiale și geometrie

3.1 Caracteristici de material

(4) Caracteristicile de material se pot folosi pentru temperaturi care nu depășesc 150 °C.

NOTĂ - Anexele naționale pot preciza informații referitoare la proprietățile materialului la temperaturi mai mari de 150 °C.

Pentru proprietățile materialului la temperaturi mai mari de 150 °C, se utilizează valorile din SM EN 1993-1-2:2011, tabelul 3.1.

4 Starea limită ultimă a plăcilor curbe subțiri din oțel

4.1 Starea limită ultimă considerată

(3) Toate acțiunile variabile care vor fi aplicate cu mai mult de N_f cicluri în durata de viață a structurii conform spectrului de acțiune din EN 1991 și în conformitate cu părțile aplicative din standardul EN 1993-3 sau EN 1993-4, sunt luate în considerare la verificare la LS4.

NOTĂ - Anexa națională poate alege valoare N_f . Valoarea recomandată este $N_f = 10\,000$.

Se utilizează valoarea recomandată, $N_f = 10\,000$.

5 Eforturi și tensiuni în plăcile curbe subțiri

5.2 Modelarea plăcii curbe subțiri pentru analiză

5.2.4 Eforturi și tensiuni

(1) Având în vedere că raportul rază - grosime este mai mare de $(r/t)_{\min}$, curbura plăcii curbe subțiri poate fi ignorată când se calculează eforturile în pereții acesteia.

NOTĂ - Anexa națională poate alege o valoare a raportului $(r/t)_{\min}$. Valoarea recomandată este $(r/t)_{\min} = 25$.

Se utilizează valoarea recomandată, $(r/t)_{\min} = 25$.

6 Starea limită plastică (LS1)

6.3 Calculul cu analiza numerică globală MNA sau GMNA

(5) Acolo unde este folosită o analiză GMNA, dacă analiza prevede o încărcare maximă urmată de un palier descendent, valoarea maximă se folosește în determinarea raportului de încărcare $r_{R,GMNA}$. Acolo unde o analiză GMNA nu estimează o încărcare maximă, dar produce o curbă acțiune-deplasare progresiv crescătoare, fără ecruisarea materialului, raportul de încărcare $r_{R,GMNA}$ nu se ia mai mare decât valoarea la care deplasarea plastică maximă echivalentă von Mises în structură atinge valoarea $\varepsilon_{mps} = n_{mps} (f_{yd} / E)$.

NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea n_{mps} . O valoare recomandată este $n_{mps} = 50$.

Se utilizează valoarea recomandată, $n_{mps} = 50$.

7 Starea limită de plasticitate ciclică (LS2)

7.3 Calculul cu analiză numerică globală MNA sau GMNA

7.3.1 Valorile de calcul ale deformațiilor plastice cumulate totale

(1) Acolo unde este folosită o analiză numerică globală cu neliniaritate de material (MNA sau GMNA), placa curbă subțire este supusă valorilor de calcul a acțiunilor variabile și permanente, detaliate în 7.1.

NOTA 1 - Este uzual a se folosi pentru acest scop o analiză MNA.

NOTA 2 - Anexa națională poate oferi recomandări pentru o analiză mai fină.

Se recomandă utilizarea unei analize MNA sau GMNA.

7.3.1 Limitarea deformației specifice plastice cumulată total

(1) Dacă nu se întreprinde o evaluare mai sofisticată de oboseală oligociclică, valoarea de calcul a deformației specifice plastice echivalente von Mises cumulată totală $\varepsilon_{p,eq,Ed}$ satisface condiția:

$$\varepsilon_{p,eq,Ed} \leq n_{p,eq} (f_{yd} / E) \quad (7.5)$$

NOTA - În anexa națională se poate alege o valoare pentru $n_{p,eq}$. Valoarea recomandată este $n_{p,eq} = 25$.

Se utilizează valoarea recomandată, $n_{p,eq} = 25$.

8 Starea limită de stabilitate (LS3)

8.4 Toleranțe geometrice pentru pierderea stabilității

8.4.2 Toleranța pentru abaterea de la circularitate (ovalizare)

(3) Parametrul de toleranță pentru defectul de ovalizare U_r satisface condiția:

$$U_r \leq U_{r,max} \quad (8.2)$$

în care:

$U_{r,max}$ este parametrul de toleranță la defectul de ovalizare aferentă clasei de calitate după toleranțe de fabricație.

NOTĂ - Valorile pentru parametrul de toleranță pentru defectul de ovalizare $U_{r,max}$ se pot obține din anexa națională. Valorile recomandate sunt prezentate în tabelul 8.1.

Tabelul 8.1 - Valori recomandate ale parametrului de toleranță pentru defectul de ovalizare admis $U_{r,max}$

	Domeniu pentru diametre	$d [m] \leq 0,50 \text{ m}$	$0,50 \text{ m} < d [m] < 1,25 \text{ m}$	$1,25 \text{ m} \leq d [m]$
Clasa de calitate a toleranței execuției	Descriere	Valoarea recomandată pentru $U_{r,max}$		
Clasa A	Excelentă	0,014	$0,007 + 0,0093(1,25 - d)$	0,007
Clasa B	Ridicată	0,020	$0,010 + 0,0133(1,25 - d)$	0,010
Clasa C	Normală	0,030	$0,015 + 0,0200(1,25 - d)$	0,015

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 8.1.

8.4.3 Toleranța pentru excentricitate neaccidentală

(2) Excentricitatea neaccidentală e_a este mai mică decât excentricitatea neaccidentală maximă admisă $e_{a,max}$, funcție de clasa de calitate a execuției.

NOTĂ - Valorile pentru excentricitatea neaccidentală maximă $e_{a,max}$ se pot obține din anexa națională.

Valorile recomandate sunt precizate în tabelul 8.2.

Tabelul 8.2 - Valori recomandate pentru excentricitățile neaccidentale maxime admise

Clasa de calitate a execuției	Descriere	Valori maxime recomandate pentru excentricitățile neaccidentale admise $e_{a,max}$
Clasa A	Excelentă	2 mm
Clasa B	Ridică	3 mm
Clasa C	Normală	4 mm

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 8.2.

(4) Parametrul de toleranță la excentricitate neaccidentală U_e satisface condiția:

$$U_e \leq U_{e,max} \quad (8.5)$$

în care

$U_{e,max}$ este parametrul de toleranță la excentricități neaccidentale pentru clasa de calitate după toleranțe de fabricație.

NOTA 1 - Valorile admise pentru parametrul de toleranță la excentricitate neaccidentală $U_{e,max}$ se poate obține din anexa națională. Valorile recomandate sunt prezentate în tabelul 8.3.

Tabelul 8.3 - Valorile recomandate pentru parametrii de toleranță la excentricitate neaccidentală

Clasa de calitate a execuției	Descriere	Valori recomandate pentru $U_{e,max}$
Clasa A	Excelentă	0,14
Clasa B	Ridică	0,20
Clasa C	Normală	0,30

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 8.3.

8.4.4 Toleranțe pentru undulații

(4) Valorile parametrilor de toleranță pentru undulația inițială U_{0x} , $U_{0\theta}$, U_{0w} satisfac următoarele condiții:

$$U_{0x} \leq U_{0,max} \quad U_{0\theta} \leq U_{0,max} \quad U_{0w} \leq U_{0,max} \quad (8.10)$$

în care:

$U_{0,max}$ este parametrul de toleranță pentru undulația inițială pentru clasa de calitate după toleranțe de fabricație.

NOTA 1 - Valorile parametrului de toleranță pentru undulația inițială $U_{0,max}$ poate fi obținut din anexa națională. Valorile recomandate sunt prezentate în tabelul 8.4.

Tabelul 8.4 - Valori recomandate pentru parametrul de toleranță pentru ondulații inițiale $U_{0,max}$

Clasa de calitate a execuției	Descriere	Valori recomandate pentru $U_{0,max}$
Clasa A	Excelentă	0,006
Clasa B	Ridică	0,010
Clasa C	Normală	0,016

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 8.4.

8.4.5 Toleranța pentru planeitate la interfață

(1) Acolo unde o altă structură susține continuu o placă curbă subțire (cum ar fi o fundație), abaterea de la planeitate la interfață nu include o pantă locală pe direcție circumferențială mai mare de β_0 .

NOTĂ - Anexa națională poate alege o valoare pentru β_0 . Se recomandă o valoare $\beta_0 = 0,1 \% = 0,001$ radiani.

Se utilizează valoarea recomandată, $\beta_0 = 0,1 \% = 0,001$ radiani.

8.5 Calculul tensiunilor

8.5.2 Rezistența de calcul (rezistența la pierderea stabilității)

(2) Coeficientul parțial de rezistență la pierderea stabilității γ_{M1} trebuie luat din standardul de aplicare corespunzător.

NOTĂ - Valoarea factorului parțial γ_{M1} se poate defini în anexa națională. Acolo unde nu există standard de aplicare pentru forma structurii analizate, sau standardul de aplicare nu definește valori relevante pentru γ_{M1} , se recomandă ca valoarea γ_{M1} să nu fie luată mai mică decât $\gamma_{M1} = 1,1$.

Se utilizează valoarea recomandată, $\gamma_{M1} = 1,1$.

(4) Factorii de reducere la pierderea stabilității χ_x , χ_y și χ_z sunt determinați în funcție de zveltețea relativă a plăcii curbe subțiri $\bar{\lambda}$ din:

$$\chi = 1 \quad \text{când} \quad \bar{\lambda} \leq \bar{\lambda}_0 \quad (8.13)$$

$$\chi = 1 - \beta \left(\frac{\bar{\lambda} - \bar{\lambda}_0}{\bar{\lambda}_p - \bar{\lambda}_0} \right)^\eta \quad \text{când} \quad \bar{\lambda}_0 < \bar{\lambda} < \bar{\lambda}_p \quad (8.14)$$

$$\chi = \alpha / \bar{\lambda}^2 \quad \text{când} \quad \bar{\lambda}_p \leq \bar{\lambda} \quad (8.15)$$

în care:

α este factorul de reducere a imperfecțiunilor elastice;

β este factorul domeniului plastic;

η este exponentul de interacțiune;

λ_0 este zveltețea redusă a limitei de zdrobire.

NOTA 1 - Valorile acestor parametri sunt luate din anexa D. În situația în care anexa D nu definește valoarea acestor parametri, acestea pot fi indicate în anexa națională.

Se utilizează valorile recomandate în anexa D.

8.7 Calculul prin analiza globală numerică folosind analiza GMNIA

8.7.2 Valoarea de calcul a rezistenței

(7) Deformația maximă admisă este evaluată în funcție de condițiile particulare a fiecărei structuri în parte. Dacă nu există alte valori, deformația maximă admisă se poate considera atinsă atunci

când rotirea cea mai mare a suprafeței plăcii (panta suprafeței față de geometria inițială) atinge valoarea β .

NOTĂ - Din anexa națională se alege valoarea lui β . Valoarea recomandată este $\beta = 0,1$ radiani.

Se utilizează valoarea recomandată, $\beta = 0,1$ radiani.

(16) Se ia în considerare modificarea modurilor adoptate pentru imperfecțiunile geometrice pentru a include detalii structurale realiste (cum ar fi adâncituri axial-simetrice ale sudurilor).

NOTĂ - Anexa națională poate să definească cerințele suplimentare pentru considerarea unor modele adecvate ale imperfecțiunilor.

Nu se definesc cerințe suplimentare.

(18) Amplitudinea formei imperfecțiunilor geometrice echivalente adoptate se consideră în funcție de toleranța clasei de calitate la fabricație. Abaterea maximă a geometriei imperfecțiunilor echivalente față de forma perfectă $\Delta w_{0,eq}$ să fie mai mare decât $\Delta w_{0,eq,1}$ și $\Delta w_{0,eq,2}$, în care:

$$\Delta w_{0,eq,1} = \ell_g U_{n1} \quad (8.29)$$

$$\Delta w_{0,eq,2} = \eta_l t U_{n2} \quad (8.30)$$

în care:

ℓ_g reprezintă toate lungimile relevante ale etaloanelor conform 8.4.4(2);

t reprezintă grosimea locală a plăcii curbe subțiri;

η_l reprezintă un multiplicator pentru a atinge un nivel al toleranței corespunzător;

U_{n1} și U_{n2} sunt parametrii amplitudinii imperfecțiunilor de undulare ai clasei de calitate la execuție corespunzătoare.

NOTA 1 - În anexa națională se poate alege valoarea η_l . Valoarea recomandată este $\eta_l = 25$.

Se utilizează valoarea recomandată, $\eta_l = 25$.

NOTA 2 - Valorile parametrilor de toleranță ai ondulării U_{n1} și U_{n2} pot fi obținuți din anexa națională.

Valorile recomandate sunt indicate în tabelul 8.5.

Tabelul 8.5 - Valori recomandate pentru parametrii de amplitudine ai imperfecțiunii de undulare U_{n1} și U_{n2}

Clasa de calitate a execuției	Descriere	Valori recomandate pentru U_{n1}	Valori recomandate pentru U_{n2}
Clasa A	Excelentă	0,010	0,010
Clasa B	Ridicată	0,016	0,016
Clasa C	Normală	0,025	0,025

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 8.5.

9 Starea limită de oboseală (LS4)

9.2 Calculul tensiunilor

9.2.1 Generalități

(2)P Coeficientul parțial de rezistență la oboseală γ_{Mf} trebuie considerat din standardul de aplicare relevant.

NOTĂ - Valoarea coeficientului parțial γ_{Mf} poate fi definită în anexa națională. Unde nu există nici un standard de aplicare pentru forma structurii analizate, sau standardul nu oferă valori pentru γ_{Mf} , această valoare se consideră din standardul EN 1993-1-9. Se recomandă ca valoarea coeficientului parțial γ_{Mf} să nu fie mai mic de $\gamma_{Mf} = 1,1$.

Se utilizează valoarea recomandată, $\gamma_{Mf} = 1,1$.

II. Condiții de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010 și modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018

Anexa A (normativă): Tensiuni în teoria de membrană la plăci curbe subțiri

Anexa A își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010, modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa B (normativă): Expresii suplimentare pentru rezistențele la cedare plastică

Anexa B își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010, modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa C (normativă): Expresii pentru tensiuni de membrană și de încovoiere liniar elastice

Anexa C își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010, modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa D (normativă): Expresii pentru tensiunile de voalare

Anexa D își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-6:2010, eratei SM EN 1993-1-6:2010/AC:2010, modificării SM EN 1993-1-6:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 1-7: Structuri din plăci plane solicitate la încărcări în afara planului

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-1-7:2010 și a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010

6 Starea limită ultimă

6.3 Plasticitate ciclică

6.3.2 Reguli suplimentare de proiectare prin analiză globală

(4) Cu excepția cazului în care se efectuează o evaluare mai rafinată a fenomenului de oboseală oligociclică, valoarea de calcul a deformației specifice plastice totale acumulate echivalente Von Mises $\varepsilon_{p,eq,Ed}$ îndeplinesc condiția:

$$\varepsilon_{p,eq,Ed} \leq n_{eq} \frac{f_{yk}}{E\gamma_{M0}} \quad (6.7)$$

NOTA 1 - Anexa națională poate alege valoarea lui n_{eq} . Se recomandă o valoare $n_{eq} = 25$.

Se utilizează valoarea recomandată $n_{eq} = 25$.

II. Condiții de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-1-7:2010 și a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010

Anexa A (informativă): Tensiuni în teoria de membrană la plăci curbe subțiri

Anexa A își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-7:2010, a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010 și a anexei naționale.

Anexa B (informativă): Expresii suplimentare pentru rezistențele la cedare plastică

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-7:2010, a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010 și a anexei naționale.

Anexa C (informativă): Expresii pentru tensiuni de membrană și de încovoiere liniar elastice

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-1-7:2010, a eratei SM EN 1993-1-7:2010/AC:2010 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 2: Poduri de oțel

I. Parametri determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-2:2011

2 Bazele proiectării

2.1 Cerințe

2.1.3 Durata de viață proiectată, durabilitate și robustețe

2.1.3.2 Duratadeviațăproiectată

(1) NOTA 1 - Anexa națională poate preciza durata de viață proiectată. Pentru un pod definitiv se recomandă ca durata de viață să fie de 100 de ani.

Pentru un pod definitiv se utilizează valoarea recomandată a duratei de viață proiectată care este de 100 de ani, dacă autoritatea relevantă nu precizează altă durată de viață.

2.1.3.3 Durabilitate

(5) NOTĂ - Anexa națională poate preciza recomandări suplimentare pentru detaliile constructive durabile.

Se recomandă utilizarea detaliilor constructive prevăzute în SM EN 1993-1-9:2011 și în anexa C din SM EN 1993-2.

2.1.3.4 Robustețe și integritate structurală

(1) NOTĂ - Anexa națională poate preciza componentele care sunt supuse situațiilor de proiectare accidentale și de asemenea, detalii de evaluare. Exemple pentru aceste componente pot fi: tiranți, cabluri și aparate de reazem.

Componentele structurale vulnerabile, supuse situațiilor de proiectare accidentală sunt stabilite de proiectant și beneficiar în funcție de cerințele de exploatare ale structurii; acestea pot fi: tiranți, cablurile portante, aparate de reazem, elementele căii, parapete.

(2) NOTA 1 - EN 1993-1-9, secțiunea 3 prezintă metode de evaluare care utilizează principiile vătămarilor acceptate sau a duratei de viață sigure.

Standardul SM EN 1993-1-9, secțiunea 3 prezintă metode de evaluare care utilizează principiile vătămarilor acceptate sau a duratei de viață sigure.

(2) NOTA 2 - Anexa națională poate stabili metoda de calcul la oboseală.

Metoda de calcul la oboseală utilizată este cea prevăzută în SR EN 1993-1-9 și în anexa sa națională.

2.3 Variabile de bază

2.3.1 Acțiuni și influențe ale mediului înconjurător

(1) NOTA 1 - Pentru acțiuni la poduri metalice de șosea a se vedea anexa E.

(1) NOTA 2 - Pentru acțiunile care nu sunt precizate în EN 1991 a se vedea anexa națională.

Acțiunile care nu sunt precizate în SM EN 1991 se stabilesc de proiectant și beneficiar în funcție de condițiile de exploatare ale podului.

3 Materiale

3.2 Oțel pentru construcții 3.2.3 Tenacitate la rupere

(2) **NOTA 2** - Anexa națională poate preciza cerințe suplimentare în funcție de grosimea tablelor. În tabelul 3.1 este prezentat un model.

Tabelul 3.1 - Cerințe suplimentare pentru tenacitatea materialului de bază

Exemplu	Grosime nominală	Cerințe suplimentare
1	$t \leq 30$ mm	$r_{27J} = -20$ °C în conformitate cu EN 10025
	$30 < t \leq 80$ mm	Oțel cu granulație fină în conformitate cu EN 10025, de exemplu S355N/M
	$t > 80$ mm	Oțel cu granulație fină în conformitate cu EN 10025, de exemplu S355NL/ML

Cerințele suplimentare în funcție de grosimea tablelor sunt valorile recomandate în tabelul 3.1 .

(3) **NOTĂ**-Anexa națională poate preciza indicații pentru alegerea proprietăților de tenacitate ale elementelor comprimate. Se recomandă utilizarea tabelului 2.1 din EN 1993-1-1 pentru $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(f)$

Se utilizează valorile recomandate în tabelul 2.1 din SM EN 1993-1-1, pentru $\sigma_{Ed} = 0,25 f_y(f)$. **3.2.4**

Proprietăți pe direcția grosimii

(1) **NOTĂ** - Dacă valorile Z_{Ed} se determină în conformitate cu EN 1993-1-10, alegerea clasei de calitate în conformitate cu EN 10164 poate fi stabilită prin anexa națională. Alegerea indicată în tabelul 3.2 este recomandată.

Tabelul 3.2 - Clasa de calitate în conformitate cu EN 10164

Valoarea țintă Z_{Ed}	Clasa de calitate
$Z_{Ed} < 10$	-
$10 < Z_{Ed} < 20$	Z15
$20 < Z_{Ed} < 30$	Z25
$Z_{Ed} > 30$	Z35

Valorile Z_{Ed} se determină în conformitate cu SM EN 1993-1-10. La alegerea clasei de calitate în conformitate cu SM EN 10164 se utilizează valorile recomandate în tabelul 3.2.

3.4 Cabluri și alte elemente întinse

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate preciza tipurile de cabluri corespunzătoare diferitelor tipurilor de poduri.

Se utilizează specificațiile producătorilor.

3.5 Aparare de reazem

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate preciza tipurile de aparare de reazem utilizate la poduri.

Tipurile de aparare de reazem se stabilesc de către proiectant.

3.6 Alte componente ale podurilor

(1) NOTĂ - Anexa națională poate preciza tipuri de rosturi de dilatație, contrașine, parapete și alte accesorii utilizate la poduri.

Tipul rosturilor de dilatație, a contrașinelor, a parapetelor și a altor accesorii se stabilesc de către proiectant.

(2) NOTĂ-Anexa națională poate preciza indicații despre sistemul de protecție al suprafețelor podului, despre produsele utilizate și despre metodele de punere în operă utilizate la poduri.

Toate produsele utilizate trebuie să respecte prevederile legislației în vigoare referitoare la comercializarea produselor pentru construcții, iar modul de punere în operă al acestora trebuie să fie în conformitate cu specificațiile tehnice indicate de producători.

4 Durabilitate

(1) NOTĂ - Anexa națională poate preciza indicații despre cerințe privind accesul care permite inspecția și întreținerea.

Detaliile constructive proiectate trebuie să permită accesul pentru inspecția și întreținerea elementelor.

(4) NOTĂ - Anexa națională poate preciza indicații despre protecția împotriva coroziunii, despre măsuri care să asigure circulația aerului în grinzile casetate sau prevederea unor grosimi sporite pentru suprafețele inaccesibile.

Detaliile constructive proiectate trebuie să asigure etanșeitatea spațiului din interior sau ventilarea suprafețelor elementelor structurale astfel încât să nu permită crearea de spații în care să se instaleze un climat agresiv."

5 Analiză structurală

5.2 Analiză globală

5.2.1 Efectele geometriei deformate a structurii

(4) NOTĂ-Anexa națională poate indica și alte informații pentru definirea și calculul α_{cr} .

(1) Analiza de ordinul întâi a structurii poate fi utilizată dacă orice creștere a forțelor sau a momentelor interne relevante sau oricare schimbare a comportării structurii datorate deformațiilor pot fi neglijate. Această condiție poate fi considerată îndeplinită dacă următorul criteriu este îndeplinit:

$$\alpha_{cr} = \frac{F_{cr}}{F_{Ed}} \geq 10 \quad - \text{ pentru analiza în domeniul elastic}$$

$$\alpha_{cr} = \frac{F_{cr}}{F_{Ed}} \geq 15 \quad - \text{ pentru analiza domeniul plastic}$$

în care:

α_{cr} - este coeficientul de multiplicare al încărcărilor de calcul pentru a provoca instabilitatea elastică a structurii

F_{Ed} - încărcarea de calcul care acționează asupra structurii

F_{cr} - încărcarea critică de flambaj elastic pentru instabilitate, într-un mod global, calculată cu rigiditățile elastice inițiale.

(2) Podurile și componentele lor pot fi verificate cu ajutorul analizei de ordinul întâi dacă în fiecare secțiune este satisfăcut criteriul următor:

$$\alpha_{cr} \geq 10 \quad (5.1)$$

5.4 Metode de calcul care iau în considerare comportarea neliniară a materialului

5.4.1 Generalități

(1) NOTĂ - Anexa națională poate prezenta indicații care să permită utilizatorului să stabilească cazurile în care se poate utiliza analiza globală plastică pentru situațiile de proiectare accidentale. Pentru analiza globală plastică a se vedea 5.4 și 5.5 din EN 1993-1-1.

Analiza globală în domeniul plastic se poate utiliza pentru situațiile de proiectare accidentale în cazul secțiunilor transversale de clasa 1 sau de clasa 2. Pentru analiza globală în domeniul plastic se recomandă a se vedea 5.4 și 5.5 din SM EN 1993-1 -1.

6 Stări limită ultime

6.1 Generalități

(1)P NOTA 2 - Coeficienții parțiali γ_{Mi} pentru poduri pot fi definiți în anexa națională. Sunt recomandate valorile următoare:

$$\begin{aligned}\gamma_{M0} &= 1,00 \\ \gamma_{M1} &= 1,10 \\ \gamma_{M2} &= 1,25 \\ \gamma_{M3} &= 1,25 \\ \gamma_{M3,ser} &= 1,10 \\ \gamma_{M4} &= 1,10 \\ \gamma_{M5} &= 1,10 \\ \gamma_{M6,ser} &= 1,00 \\ \gamma_{M7} &= 1,10\end{aligned}$$

Se utilizează valorile recomandate.

6.2 Rezistența secțiunilor transversale

6.2.2 Caracteristicile secțiunii

6.2.2.3 Efectele lunecării în placă (lățimea activă la tălpi)

(1) NOTĂ - Anexa națională poate preciza indicații privind considerarea efectelor de lunecare în placă la starea limită ultimă.

Se utilizează prevederile din SM EN 1993-1-5.

6.2.2.5 Efectele voalării pentru secțiuni transversale din clasa 4

(1) NOTĂ - Anexa națională poate preciza care din metode se utilizează. În cazul utilizării metodei 2, anexa națională poate preciza indicații suplimentare.

Se utilizează ambele metode.

6.3.2.3 Curbe de flambaj lateral de torsiune pentru secțiuni laminate sau secțiuni sudate echivalente

NOTĂ – Anexa națională poate preciza indicații suplimentare

Nu sunt indicații suplimentare.

6.3.4.2 Metodă generală pentru flambajul lateral și pentru flambajul lateral de torsiune al elementelor structurale

(1) NOTĂ – Anexa națională poate indica limitele de aplicare. Valorile $\bar{\lambda}_{c,0} = 0,2$ și $k_{fl} = 0,1$ (a se vedea 6.3.2.4(2) din EN 1993-1-1) sunt recomandate

Se acceptă valorile recomandate.

6.3.4.2 Indicații suplimentare pentru cazul în care forța de compresiune N_{Ed} nu este constantă pe lungimea barei

NOTĂ – Anexa națională poate preciza indicații suplimentare pentru cazul în care forța de compresiune N_{Ed} nu este constantă pe lungimea elementului. Metoda următoare este recomandată.

Pentru tălpile inferioare ale grinzilor continue prevăzute cu reazeme laterale rigide amplasate la distanța L (a se vedea figura 6.1), valoare coeficientului m din ecuația (6.12) se consideră egală cu valoarea minimă dintre cele două expresii date în ecuația (6.14) subclauza 6.3.4.2 (7).

În cazul în care momentul încovoietor își schimbă semnul, pentru siguranță, în ecuația (6.14) se consideră $M_2 = 0$.

Verificarea rezistenței la flambaj lateral de torsiune, în conformitate cu 6.3.2.2 poate fi efectuată la distanța de $0.25L_k$ de la reazem utilizând cel mai mare moment așa cum se indică în figura 6.1, cu condiția că rezistența secțiunii transversale să fie de asemenea verificată în secțiunea de moment maxim, în care $L_k = L/\sqrt{m}$.

Se acceptă metoda recomandată.

7 Stări limită ale exploatarei normale

7.1 Generalități

(3) NOTĂ-Anexa națională poate preciza indicații cu privire la cerințele legate de exploatarea normală pentru anumite tipuri de poduri.

În cazuri particulare, pentru anumite tipuri de poduri, beneficiarul și proiectantul cu acordul autorității relevante, poate stabili alte cerințe legate de exploatarea normală, care trebuie precizate în caiete de sarcini

7.3 Limitarea eforturilor unitare

(1) NOTĂ 2 - Anexa națională poate preciza valoarea pentru γ_{Mser} . Valoarea recomandată pentru γ_{Mser} este 1,0.

Se utilizează valoarea recomandată.

7.4 Limitarea respirației inimilor

(1) NOTĂ - Anexa națională poate stabili cazurile în care verificarea respirației plăcilor nu este necesară.

Verificarea respirației plăcilor se face în toate cazurile.

Zveltețea inimilor se limitează astfel încât să se evite deformările din respirația inimii care poate produce oboseala materialului la nivelul îmbinării inimă-talpă sau în vecinătatea acesteia.

Efectul de respirație a inimii poate fi neglijat în cazurile în care flambajul inimii nu poate apărea.

8 Mijloace de asamblare, suduri, conexiuni și îmbinări

8.1 Îmbinări realizate cu șuruburi, nituri și bolțuri

8.1.3 Rezistența individuală de calcul a mijloacelor de asamblare

8.1.3.2 Șuruburi injectate

8.1.3.2.1 Generalități

(1) NOTĂ-Anexa națională poate furniza indicații privind utilizarea șuruburilor injectate.

La poduri, șuruburile injectate pot fi folosite numai după cercetări prealabile.

8.1.6 Îmbinări rezistente la lunecare cu șuruburi din categoria 8.8 și 10.9

8.1.6.3 Îmbinări hibride

(1) NOTĂ-Anexa națională poate furniza indicații privind utilizarea îmbinărilor hibride.

Nu se furnizează informații suplimentare.

8.2 Îmbinări sudate

8.2.1 Geometrie și dimensiuni

8.2.1.4 Suduri cap la cap

(1) NOTĂ-Anexa națională poate furniza indicații privind utilizarea sudurilor cap la cap cu pătrundere incompletă.

Nu se utilizează la podurile metalice sudurile cap la cap cu pătrundere incompletă.

8.2.1.5 Suduri în gaură

(1) NOTĂ-Anexa națională poate furniza indicații privind utilizarea sudurilor în puncte.

Se poate utiliza numai la elementele nestructurale ale podurilor metalice

8.2.1.6 Suduri între fețe rotunjite

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza indicații privind utilizarea sudurilor în lungul marginilor rotunjite.

Nu se furnizează alte indicații.

8.2.10 Sudură de colț pe o singură parte sau sudură cap la cap cu pătrundere incompletă, solicitare excentric

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza indicații suplimentare cu privire la utilizarea sudurilor de colț pe o singură parte sau a sudurilor cap la cap cu pătrundere incompletă, solicitare excentric.

Nu se utilizează sudurile de colț pe o singură parte sau sudurile cap la cap cu pătrundere incompletă, solicitare excentric.

8.2.13 Analiza îmbinărilor profilelor H și I

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza indicații suplimentare cu privire la îmbinarea profilelor H și I.

Nu se furnizează informații suplimentare.

8.2.14 Îmbinarea secțiunilor cu goluri

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza indicații suplimentare cu privire la îmbinarea secțiunilor cu goluri.

Nu se furnizează informații suplimentare.

9 Verificarea la oboseală

9.1 Generalități

9.1.2 Verificarea la oboseală a podurilor de șosea

NOTĂ – Anexa națională poate furniza indicații cu privire la condițiile în care nu este necesară nici o verificare la oboseală.

Verificările la oboseală trebuie realizate pentru toate componentele podului, cu excepția elementelor neregulate, pentru care durabilitatea trebuie stabilită pe baza unor teste experimentale.

9.1.3 Verificarea la oboseală a podurilor de cale ferată

NOTĂ – Anexa națională poate furniza cu privire la condițiile în care nu este necesară nici o verificare la oboseală.

Astfel de elemente nu sunt specificate.

9.3 Coeficienți parțiali pentru verificarea la oboseală

NOTĂ (1) – Anexa națională poate indica valoarea pentru γ_{Ff} . Valoarea recomandată este $\gamma_{Ff} = 1,0$.

Se acceptă valoarea recomandată.

NOTĂ (2) – Anexa națională poate indica valorile pentru γ_{Mf} . Valorile indicate în tabelul 3.1 din EN 1993-1-9 sunt recomandate

Se acceptă valorile recomandate din EN 1993-1-9, tabelul 3.1.

9.4 Ecartul de efort unitar pentru oboseală

9.4.1 Generalități

NOTĂ – Anexa națională poate preciza indicații pentru utilizarea EN 1991-2.

Nu se furnizează indicații suplimentare.

9.5 Proceduri de verificare la oboseală

9.5.2 Factori corespunzători vătămării λ pentru poduri de șosea

(2) NOTĂ – Anexa națională poate preciza factorii λ_1 corespunzători. Se recomandă utilizarea factorilor λ_1 din figura 9.5.

Se acceptă valorile recomandate din figura 9.5.

(3) NOTĂ – Anexa națională poate preciza informații privind λ_2

Textul este acceptat fără modificări.

(5) NOTĂ – Durata de viață proiectată a podului poate fi precizată în anexa națională. Se recomandă $t_{Ld} = 100 \text{ ani}$.

Se acceptă valoarea recomandată.

(6) Anexa națională poate preciza informații despre λ_4

Textul este acceptat fără modificări.

(7) NOTĂ – Anexa națională poate preciza factorii λ_{max} corespunzători. Se recomandă utilizarea factorilor λ_{max} din figura 9.6.

Se acceptă valorile recomandate din figura 9.6.

9.5.3 Factori echivalenți corespunzători vătămării λ pentru poduri de cale ferată

(2) NOTĂ 1 – Anexa națională poate preciza informații despre utilizarea tabelelor 9.3 și 9.4.

Textul este acceptat fără modificări.

(2) NOTĂ 3 – Pentru linii cu combinațiile de trenuri altele decât cele luate în considerare (de exemplu linii specializate), anexa națională poate preciza valorile λ_1

Pentru liniile cu combinații de tipuri de tren diferite față de cele luate în considerare, de exemplu liniile speciale, administratorul infrastructurii, cu aprobarea autorităților competente, poate specifica valorile coeficienților λ_1 , conform specificațiilor de cerințe

9.6 Rezistența la oboseală

(1) **NOTA 1** – Pentru proiectarea podurilor, anexa națională poate elimina anumite detalii prezentate în EN 1993-1-9.

Nici un detaliu este eliminat.

(1) **NOTA 2** – Anexa națională poate preciza indicații suplimentare pentru oboseala platelajelor.

Nu se furnizează informații suplimentare.

9.7 Tratament după sudură

(1) **NOTA** – Anexa națională poate indica prevederi pentru tratamentele care se aplică după aplicarea sudurilor

Tehnicile de îmbunătățire a sudurii, altele decât șlefuirea muchiei cordonului de sudură sau refusionarea cu arc TIG a zonei muchiei, pot fi utilizate numai dacă eficiența acestora este demonstrată experimental.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-2:2011

Anexa A (informativă): Specificații tehnice pentru aparate de reazem

Anexa A își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-2:2011 și a anexei naționale.

A.3 Generalități

A.3.3 Ancorajele aparatelor de reazem

(1) **NOTA** – Valoarea pentru γ_μ poate fi indicată în anexa națională. Sunt indicate valori următoare.

$\gamma_\mu = 2.0$ pentru oțel pe oțel

$\gamma_\mu = 1.2$ pentru oțel pe beton

Se acceptă valorile recomandate.

A.3.6 Rezistența aparatelor de reazem la rostogolire și lunecare

(2) **NOTA** – Valoarea factorului α poate fi precizată în anexa națională. Valorile recomandate sunt indicate în tabelul A.2.

Se acceptă valorile recomandate din tabelul A.2.

A.4 Întocmirea tabelului aparatelor de reazem

A.4.2 Determinarea valorilor de calcul ale acțiunilor asupra aparatelor de reazem și a deplasărilor aparatelor de reazem

A.4.2.1 Generalități

(2) **NOTĂ** – Anexa națională poate preciza indicații privind măsurarea temperaturii.

Nu se furnizează informații suplimentare.

(3) **NOTĂ** - ΔT_0 poate fi precizată în anexa națională. Pentru poduri metalice sunt recomandate valorile numerice prezentate în tabelul A.4.

Se acceptă valorile recomandate din tabelul A.4.

(4) **NOTĂ 1** – Anexa națională poate preciza ΔT_γ și ΔT_0 .

Pentru termenii ΔT_γ și ΔT_0 se utilizează următoarele valori:

$$\Delta T_\gamma = \pm 5^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_0 = \pm 15^\circ\text{C}$$

În cazuri specifice, administratorul infrastructurii, cu aprobarea autorității competente, poate stabili alte valori pentru termenii de siguranță ΔT_γ și ΔT_0 , care vor fi definite în cadrul specificațiilor tehnice.

A.4.2.4 Acțiuni pentru situații de proiectare accidentale

(2) NOTĂ – Anexa națională poate preciza indicații suplimentare

Nu se furnizează informații suplimentare.

Anexa B (informativă): Specificații tehnice pentru rosturi dilatație ale podurilor de șosea

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1992-3:2011 și a anexei naționale.

Anexa C (informativă): Recomandări pentru detaliile constructive ale tablierelor podurilor metalice

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1992-3:2011 și a anexei naționale.

C.1 Poduri de șosea

C.1.1 Generalități

(2) NOTĂ – Pentru informații tehnice a se vedea anexa națională.

Nu se furnizează informații suplimentare.

C.1.2 Tola platelajului

C.1.2.2 Grosimea tolei platelajului și rigiditatea minimă a rigidizărilor

(1) NOTA 1 – Anexa națională poate preciza indicații privind grosimile tolelor care pot fi utilizate. Dimensiunile recomandate pentru tole sunt următoarele, a se vedea figura C.2:

1. Grosimea tolei platelajului în dreptul benzii cu trafic greu:

$$t \geq 14 \text{ mm pentru strat de asfalt} \geq 70 \text{ mm}$$

$$t \geq 16 \text{ mm pentru strat de asfalt} \geq 40 \text{ mm}$$

2. Distanța dintre reazemele tolei platelajului realizate din inimile rigidizărilor la nivelul părții carosabile $e/t \leq 25$, se recomandă $e \leq 300 \text{ mm}$.

Local, e poate fi majorat cu 5% dacă este necesar, de exemplu pentru adaptarea unui pod în curbă.

3. Grosimea tolei platelajului pentru pasarele (cu încărcături produse de vehiculul de întreținere):

$$t \geq 10 \text{ mm și } e/t \leq 40$$

$$e \leq 600 \text{ mm.}$$

4. Grosimea rigidizării: $t_{stiff} \geq 6 \text{ mm}$

Se acceptă valorile recomandate.

(2) NOTĂ – Anexa națională poate preciza indicații privind rigiditatea minimă a rigidizărilor. Valorile minime recomandate ale rigidității sunt indicate în figura C.4.

Se acceptă valorile recomandate.

Anexa D (informativă): Lungimi de flambaj ale elementelor podurilor și ipoteze asupra imperfecțiunilor geometrice

Anexa D își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1992-3:2011 și a anexei naționale.

Anexa E (informativă): Combinarea efectelor încărcărilor locale de la roți și pneuri și a efectelor globale din încărcări din trafic la podurile de șosea

Anexa E își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1992-3:2011 și a anexei naționale.

E.2 Factorul de combinare

(1) NOTĂ – Anexa națională poate preciza informații despre factorul de combinare. Se recomandă factorul de combinare indicat în figura E.2.

Se acceptă valorile recomandate.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 3-1: Turnuri, piloni și coșuri

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-3-1:2011 și a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015

2. Bazele proiectării

2.1 Cerințe

2.1.1 Cerințe de bază

(3)P NOTĂ - Anexa națională poate indica informații cu privire la ruperea unei ancore. Se recomandă utilizarea metodelor indicate în anexa E.

În cazul pilonilor ancorați al căror colaps poate pune în pericol viața oamenilor (de exemplu, amplasați în orașe), se ia în considerare ca scos din lucru câte un cablu ancorat (luându-se direcția cea mai nefavorabilă a vântului). În această ipoteză de calcul, pilonul trebuie să satisfacă toate cerințele de rezistență și stabilitate. De exemplu pentru un pilon cu 3 niveluri de cabluri se consideră trei ipoteze suplimentare în care lipsesc pe rând, întâi cablul de la nivelul trei, pe urma cel de la nivelul doi și în final cel de la nivelul unu.

2.3 Acțiuni și influente ale mediului

2.3.1 Acțiuni ale vântului

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare la EN 1991-1-4 pentru piloni și turnuri. Se recomandă utilizarea regulilor adiționale indicate în anexa B.

Nu se furnizează informații suplimentare. Se utilizează regulile adiționale indicate în anexa B.

2.3.2 Depunere de chiciură

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații cu privire la depunere de chiciură, grosimea adecvată a chiciurii, densitățile, distribuțiile și combinațiile adecvate cât și factorii de grupare ai acțiunilor pentru turnuri și pilonii ancorați. Se recomandă utilizarea anexei C.

Acțiunile chiciurii se iau în considerare atât din punct de vedere al efectelor gravitației, cât și din punct de vedere al acțiunii vântului.

Se ia în considerare greutatea specifică a chiciurii depusă (pentru efectul gravitațional) de $9,00 \text{ kN/m}^3$.

Pentru acțiunea depunerii de chiciură pe teritoriul Republicii Moldova grosimea stratului de chiciură este $t = 30 \text{ mm}$ (echivalent G3 conform ISO 12494:2001 - Atmospheric icing of structures).

Grosimea t este considerată uniform distribuită pe secțiune.

Se iau în calcul ipotezele următoare:

- a) chiciura cu coeficienții încărcării din tabelul A2, anexa A;
- b) combinația chiciură-vânt cu coeficienții încărcării din tabelul A2, anexa A multiplicați cu valorile recomandate a coeficienților de grupare $\psi_w = 0,5$ $\psi_{ce} = 0,5$ din anexa C.

2.3.6 Încărcări utile

(2) NOTA 1- Anexa națională poate furniza informații cu privire la încărcările platformelor și balustradelor. Se recomandă încărcările utile următoare:

- încărcare utilă pe platformă: $2,0 \text{ kN/m}^2$ (2.1a)
- încărcările orizontale utile asupra mâinii curente: $0,5 \text{ kN/m}$. (2.1b)

Încărcările utile pe platforme și mâini curente se iau:

- încărcare utilă pe platformă: $2,5 \text{ kN/m}^2$
- încărcările orizontale utile asupra mâini curente: $0,7 \text{ kN/m}$ sau 1 kN forță concentrată în orice punct și pe orice directie.

2.3.7 Alte acțiuni

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații cu privire la alegerea acțiunilor accidentale.

Pentru acțiuni accidentale sau coliziuni, se consideră că fiecare element al structurii sau prindere a scării este capabil să preia o forță suplimentară de 1 kN în sensul cel mai defavorabil de acțiune al forței.

(4) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Acțiunile impuse de fitinguri și echipamentul de protecție a accesului pe turn pot fi determinate sub formă de forță concentrată de 2 kN .

2.5 Proiectare asistată de încercări

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare pentru structurile sau elementele care fac obiectul unui program aprobat de încercări la scară completă, a se vedea 6.1.

În cazul pilonilor zăbreliți din țevi alcătuite din table îndoit și sudate pe generatoare, se încearcă la scara 1:1, la încărcarea de proiectare, întreg pilonul sau tronsoane separate (toate tronsoanele).

2.6 Durabilitate (anduranța)

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare cu privire la proiectarea duratei de exploatare a structurii. Durata de viață recomandată este de 30 de ani.

Durata de viață este de 20 ani cu inspectarea de către proiectant sau efectuarea unei expertize tehnice la 10 ani.

4 Durabilitate

4.1 Protecția împotriva coroziunii

(1) NOTA 1 - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se furnizează informații suplimentare.

4.2 Ancore

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare. Sunt recomandate măsurile următoare:

În funcție de condițiile de mediu, cablurile alcătuite din fire de oțel galvanizat au un strat de protecție suplimentar, precum cel din vaselină sau vopsea. Se are în vedere să se asigure ca acest strat protectiv să fie compatibil cu lubrifiantul utilizat în producția de astfel de cabluri.

Ca mijloace alternative de protecție a cablurilor de oțel galvanizat de diametru de până la 20 mm , se poate utiliza ca protecție impregnarea cu polipropilenă, caz în care nu necesită protecție suplimentară cu condiția ca învelișul să nu fie deteriorat în timpul montajului și utilizării. Necesită atenție sporită proiectarea terminațiilor pentru asigurarea unei protecții adecvate împotriva coroziunii. Cablurile care nu au un înveliș impregnat nu sunt utilizate din cauza riscului de coroziune ce ar putea interveni fără posibilitate de detectare.

Trăsnetul poate deteriora local învelișul de polipropilenă.

Se utilizează măsurile recomandate, cu excepția dispozitivelor de fixare a cablurilor de structură care trebuie să fie zincate sau cadmate.

5 Analiza structurală

5.1 Modelarea sau determinarea efectelor acțiunii

(6) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Calculul pilonilor ancorați se poate face în domeniul liniar în cazul în care pilonul este mai mic de 30 m, cablurile au diametru mai mic de 12 mm și panta cablurilor este mai mică de 2. În cazul în care nu se respectă oricare dintre cele 3 condiții, trebuie efectuat calculul geometric neliniar.

5.2.4 Structurile triunghiulare în care se consideră continuitatea (prinderi rigide sau semirigide)

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se consideră diagonalele cu șuruburi pentru prinderile rigide sau semirigide, care sunt considerate ca articulate la capete.

6 Stări limită ultime

6.1 Generalități

(1) NOTA 1- Anexa națională poate furniza informații adiționale cu privire la coeficienții γ_M . Se recomandă valorile următoare:

$$\begin{aligned}\gamma_{M0} &= 1,00; \\ \gamma_{M1} &= 1,00; \\ \gamma_{M2} &= 1,25; \\ \gamma_{Mg} &= 2,00; \\ \gamma_{Mi} &= 2,50.\end{aligned}$$

Se utilizează valorile recomandate cu excepția:

- pentru cabluri, în loc de coeficientul $\gamma_{Mg} = 2,00$ pentru rezistența la curgere, se utilizează coeficientul $\gamma_{Mgu} = 3,00$ pentru rezistența la rupere (în Republica Moldova și în alte țări, producătorii furnizează valoarea rezistenței la rupere a cablului);
- pentru elementele de prindere a cablurilor precum și pentru toate barele, care intră în nodul în care este prins cablul, se utilizează coeficientul $\gamma_{Mg} = 2,50$.

6.3 Calculul elementelor

6.3.1 Elemente comprimate

(1) NOTA 2 - Anexa națională poate defini alegerea procedurii.

Pentru calculul elementelor comprimate pot să fie utilizate oricare din cele două proceduri recomandate.

6.4 Îmbinări

6.4.1 Generalități

(1) NOTĂ - Coeficienții parțiali pentru îmbinările pilonilor și turnurilor pot fi indicați în anexa națională. Sunt recomandate valorile numerice indicate în tabelul 2.1 din EN 1993-1-8.

Tabelul 2.1 - Coeficienți parțiali de siguranță pentru noduri din SM EN 1993-1-8

Rezistența elementelor și a secțiunilor	γ_{M0} , γ_{M1} și γ_{M2} a se vedea EN 1993-1-1
Rezistența șuruburilor	γ_{M2}
Rezistența niturilor	
Rezistența bolțurilor	
Rezistența sudurilor	
Rezistența plăcilor la presiune pe gaură	
Rezistența la lunecare - la starea limită ultimă (categoria C) - la starea limită de exploatare (categoria B)	γ_{M3} $\gamma_{M3,ser}$
Rezistența la presiune pe gaură a șuruburilor injectate	γ_{M4}
Rezistența nodurilor grinzilor cu zăbrele din țevi (profile RHS sau CHS)	γ_{M5}
Rezistența bolțurilor la starea limită a exploatării normale	$\gamma_{M6,ser}$
Pretensionarea șuruburilor de înaltă rezistență	γ_{M7}
Rezistența betonului	γ_c a se vedea EN 1992

Se utilizează valorile recomandate: $\gamma_{M2} = 1,25$; $\gamma_{M3} = 1,25$ și $\gamma_{M3,ser} = 1,1$; $\gamma_{M4} = 1,0$; $\gamma_{M5} = 1,0$; $\gamma_{M6,ser} = 1,0$; $\gamma_{M7} = 1,1$ cu următoarele completări:

Rezistența îmbinărilor cu șuruburi, nituri sau bolți de 12 mm sau de 14 mm	- $\gamma_{M2} = 1,5$
Rezistența îmbinărilor cu un șurub, nit sau bolț	- $\gamma_{M2} = 2,0$
Rezistența sudurilor făcute pe șantier în poziție orizontală	- $\gamma_{M2} = 1,5$
Rezistența sudurilor făcute pe șantier în poziție verticală	- $\gamma_{M2} = 1,75$
Rezistența sudurilor făcute pe șantier în poziție peste cap	- $\gamma_{M2} = 2,0$
Rezistența elementelor îndoite (bride)	- $\gamma_{M2} = 2,0$

Nu se utilizează șuruburi cu diametru mai mic de 12 mm.

Se interzice în cazul turnurilor sau pilonilor zăbreliți prinderea diagonalelor sau a altor bare cu rol de rezistență într-un singur șurub sau nit.

Nu se admite folosirea bridelor îndoite decât pentru prinderea traseelor de cabluri și paratrăsnetelor, și nu este permisă filetarea decât în zona rectilinie a bridei.

6.4.2 Bulioanele pre-tensionate și plăcile terminale (conexiuni cu flanșă)

(2) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare asupra conexiunilor cu flanșă a secțiunilor circulare. Pentru secțiunile circulare, se recomandă metoda simplificată pentru elementele pre-tensionate fără încovoiere următoare, a se vedea figura 6.1.

În determinarea grosimii flanșei, se consideră:

- rezistența la forfecare a flanșei de-a lungul perimetrului secțiunii circulare conectate a montantului;
- rezistență la încovoierea combinată cu forfecarea flanșei de-a lungul cercului prin găurile buloanelor. Momentul de încovoiere (M) poate fi:

$$M = N (D_b - D_i)/2$$

în care:

N este forța de întindere în montanț;

D_b este diametrul cercului prin centrul găurilor buloanelor;

D_i este diametrul montantului.

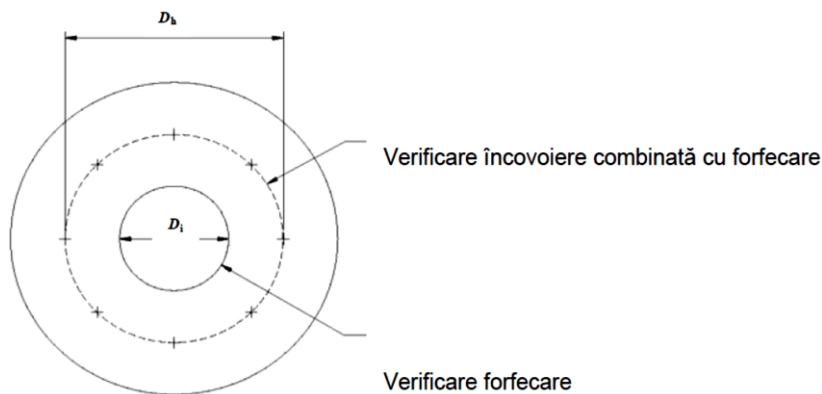


Figura 6.1 - Îmbinări flanșă cu buloane

În determinarea forței în buloane, forța axială N_b

$$N_b = Nk_p/n$$

în care:

n este numărul de buloane;

Nk_p este efectul de pârghie luat:

$k_p = 1,2$ pentru buloanele pretensionate;

$k_p = 1,8$ pentru buloanele nepretensionate.

Toate buloanele sunt pretensionate pentru fenomenul de oboseală, a se vedea EN 1993-1-8.

Se utilizează metoda simplificată recomandată în SM EN 1993-3-1 sau se poate face un calcul mai elaborat bazat pe elementul finit.

6.5 Îmbinări speciale pentru piloni

6.5.1 Baza pilonilor

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații asupra deplasărilor și valorilor limită pentru presiunea Hertz.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare față de cele indicate în SM EN 1993-3-1.

7 Stări limită ale exploatarei normale

7.1 Informații de bază

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare pentru limitele și valorile γ_M asociate. Valoarea recomandată este $\gamma_M = 1,0$.

Valoarea maximă a deplasării la vârful pilonului trebuie să fie inferioară valorii $h/200$, unde h este înălțimea pilonului, iar rotirea vârfului trebuie să fie mai mică de 2° . Valoarea $\gamma_M = 1,0$.

Beneficiarul lucrării poate solicita în tema de proiectare, valori ale deplasării și rotirii, inferioare celor indicate mai sus.

9 Oboseala

9.5 Coeficienți parțiali pentru oboseală

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza valori numerice pentru γ_{Ff} și γ_{Mf} . Pentru γ_{Ff} valoarea recomandată este $\gamma_{Ff} = 1,00$. Pentru valorile γ_{Mf} , a se vedea tabelul 3.1 din EN 1993-1-9.

Tabelul 3.1 - Valori recomandate pentru coeficienții parțiali pentru rezistența la oboseală din EN 1993-1-9

Metoda de calcul	Consecințele cedării	
	scăzute	ridicate
Degradări acceptabile	1,00	1,15
Durata de viață sigură	1,15	1,35

Se utilizează valorile recomandate și anume:

- pentru $\gamma_{Ff} = 1,00$;
- pentru γ_{Mf} se iau valorile indicate în tabelul 3.1 din SM EN 1993-1-9.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-3-1:2011 și a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015

Anexa A (normativă): Diferențierea fiabilității și coeficienți parțiali pentru acțiuni

Anexa A își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

A.1 Clase de importanță pentru piloni și turnuri

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza clase de importanță relevante referitoare la consecințele în care cedează structura. Sunt recomandate clasele din tabelul A.1.

Tabelul A.1 - Clase de importanță pentru turnuri și piloni ancorați

Clasa de importanță	
3	Turnurile și piloni ridicați în locații urbane sau în spații, unde este probabil, ca un eventual colaps să ducă la accidente grave sau pierderea de vieți; turnurile și piloni utilizați pentru facilități de telecomunicații vitale; alte structuri majore unde consecințele unui colaps ar fi severe
2	Toate turnurile și piloni care nu se pot încadra în clasele 1 sau 3
1	Turnurile și piloni construiți în situri nelocuite în zona deschisă rurală; turnuri și piloni ancorați, al căror colaps nu este probabil să producă daune persoanelor

Se utilizează clasele recomandate.

A.2 Coeficienți parțiali de siguranță ai acțiunilor

NOTA 2 - Anexa națională poate furniza valori numerice ale γ_G și γ_Q . Acolo unde clasele de importanță recomandate în A.1 sunt utilizate, valorile numerice din tabelul A.2 pentru γ_G și γ_Q sunt recomandate.

Tabelul A.2 - Coeficienți parțiali pentru acțiuni permanente și variabile

Tip de efect	Clasa de importanță, a se vedea nota de la 2.1.2	Acțiuni permanente	Acțiuni variabile (Qs)
Nefavorabile	3	1,2	1,6
	2	1,1	1,4
	1	1,0	1,2
Favorabile	Toate clasele	1,0	0,0
Situații accidentale		1,0	1,0

Se utilizează valorile recomandate.

(1P) NOTA 3 - Anexa națională poate, de asemenea, să furnizeze informații cu privire la utilizarea analizei de răspuns dinamic pentru acțiunile vântului, a se vedea anexa B.

Se utilizează anexa B pentru analiza răspunsului dinamic al vântului.

Anexa B (informativă): Modelarea acțiunilor meteorologice

Anexa B are caracter normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

B.1 Generalități

B.1.1 Obiectul acestei anexe

(1) NOTĂ - Această anexă se referă la SM ISO 12494 pentru depunere de chiciură. Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Pentru încărcări datorate depunerii de chiciură a se vedea 2.3.2(1) din această anexă națională.

B.2 Forța vântului

B.2.1 Generalități

B.2.1.1 Principii de bază

(5) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare în urma încercărilor din tunelurile aerodinamice.

Nu se furnizează informații suplimentare.

B.2.3 Coeficienții de forță a vântului pentru elementele auxiliare liniare

(1) NOTĂ - Atunci când A_A este mai mare decât A_S , factorul de reducere aplicat la $c_{f,S,0}$ mai ales la $c_{f,A}$. Astfel, în asemenea cazuri:

$$c_{f,S} = K_\theta c_{f,S,0} K_A$$

$$c_{f,A} = c_{f,A,0} \sin^2 \Psi$$

Ψ este unghiul de incidență a vântului pe axa longitudinală a oricărui element liniar.

Tabelul B.2.1 - Coeficienți specifici de forță, $c_{f,A,0}$ și $c_{f,G}$, pentru componentele individuale

Tip element	Număr efectiv Reynold Re (a se vedea EN 1991-1-4) (a se vedea nota 1)	Coeficient de rezistență la vânt (forța)	
		$c_{f,A,0}$ sau $c_{f,G}$	
		Fără chiciură	Cu chiciură
(a) secțiuni plane și plate	Toate valorile	2,0	2,0
(b) Secțiuni circulare și fire lise	$\leq 2 \times 10^5$	1,2	1,2
	4×10^5	0,6	1,0
	$> 10 \times 10^5$	0,7	1,0
(c) Cablu răsucit fin, de exemplu, conductori de aluminiu cu interior de oțel, funii împletite, toron din oțel spiralat cu mai mult de șapte fire	Fără chiciură:		
	$\leq 6 \times 10^4$	1,2	
	$\geq 10^5$	0,9	
	Cu chiciură:		
	$\leq 1 \times 10^5$		1,25
	$\geq 2 \times 10^5$		1,0

(d) Cablu răsucit gros, de exemplu, sârme subțiri, funii circulare răsucite, mănunchi de numai 7 fire de oțel spiralate și răsucite (1×7)	Fără chiciură: $\leq 4 \times 10^4$ $> 4 \times 10^4$	1,3 1,1	
	Cu chiciură: $\leq 1 \times 10^5$ $\geq 2 \times 10^5$		1,25 1,0
(e) Cilindri cu fire elicoidale cu adâncime mai mare de $0.12D$ (a se vedea nota 2)	Toate valorile	1,2	1,2

NOTA 1 - Pentru valori intermediare ale Re , $c_{f,A,0}$ sunt determinate prin interpolare liniară.
 NOTA 2 - Aceste valori se bazează pe lățimea totală, inclusiv de două ori adâncimea firelor.
 NOTA 3 - Valorile pentru componentele cu chiciură sunt relevante pentru pojghița de chiciură; se acordă atenție specială, dacă sunt utilizate pentru chiciură (a se vedea SM ISO 12494).
NOTA 4 - Aceste valori pot fi modificate în anexa națională.

Se utilizează valorile coeficienților din tabelul B.2.1 (MD).

Tabelul B.2.1 (MD) - Coeficienți specifici de forță, $c_{f,A,0}$ și $c_{f,G}$, pentru componentele individuale

Tip element	Număr efectiv Reynold Re (a se vedea EN 1991-1-4) (a se vedea nota 1)	Coeficient de rezistență la vânt (forță) $c_{f,A,0}$ sau $c_{f,G}$	
		Fără chiciură	Cu chiciură
(a) Secțiuni plane și plate	Toate valorile	2,0	2,0
(b) Secțiuni circulare și fire lise	$\leq 2 \times 10^5$	1,0	1,0
	4×10^5	1,0	1,0
	$> 10 \times 10^5$	1,0	1,0
(c) Cablu răsucit fin, de exemplu, conductori de aluminiu cu interior de oțel, funii împletite, toron din oțel spiralat cu mai mult de șapte fire	Fără chiciură: $\leq 6 \times 10^4$ $\geq 10^5$	1,0 1,0	
	Cu chiciură: $\leq 1 \times 10^5$ $\geq 2 \times 10^5$		1,0 1,0
(d) Cablu răsucit gros, de exemplu, sârme subțiri, funii circulare răsucite, mănunchi de numai 7 fire de oțel spiralate și răsucite (1×7)	Fără chiciură: $\leq 4 \times 10^4$ $> 4 \times 10^4$	1,2 1,2	
	Cu chiciură: $\leq 1 \times 10^5$ $\geq 2 \times 10^5$		1,2 1,2
(e) Cilindri cu fire elicoidale cu adâncime mai mare de $0.12D$ (a se vedea nota 2)	Toate valorile	1,2	1,2

NOTA 1 - Pentru valori intermediare ale Re , $c_{f,A,0}$ sunt determinate prin interpolare liniară.
 NOTA 2 - Aceste valori se bazează pe lățimea totală, inclusiv de două ori adâncimea firelor.
 NOTA 3 - Valorile pentru componentele cu chiciură sunt relevante pentru pojghița de chiciură; se acordă atenție specială dacă sunt utilizate pentru chiciură (a se vedea SM ISO 12494).

(3) Tabelul B.2.2 - Factorul de reducere, K_A , pentru elementele auxiliare

Poziția elementelor auxiliare	Factorul de reducere, K_A	
	Formă plană pătrată sau rectangulară	Formă plană triunghiulară
Intern față de secțiunea	0,8	0,8
Extern față de secțiune	0,8	0,8

NOTA - Aceste valori pot fi modificate în anexa națională.

Se utilizează valorile factorului de reducere din tabelul B.2.2(MD).

Tabelul B.2.2(MD) - Factorul de reducere, K_A , pentru elementele auxiliare

Poziția elementelor auxiliare	Factorul de reducere, K_A	
	Formă plană pătrată sau rectangulară	Formă plană triunghiulară
Intern față de secțiunea	0,8	0,8
Extern față de secțiune	1,0	1,0

B.3 Răspunsul turnurilor cu zăbrele**B.3.2.2.6 Încărcarea vântului pentru turnurile nesimetrice sau turnurile cu elemente complexe atașate**

(4) **NOTA 1** - Valoarea K_X poate fi oferită în anexa națională. Valoarea recomandată este $K_X = 1,0$.

Se utilizează valoarea recomandată, $K_X = 1,0$.

B.3.3 Metoda analizei spectrale

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate furniza informații adiționale.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare față de cele indicate în SM EN 1993-3-1, anexa B.

(2) **NOTĂ** - Anexa națională poate furniza informații adiționale.

Nu se furnizează informații suplimentare.

B.4 Răspunsul pilonilor ancorați**B.4.3 Metode echivalente statice****B.4.3.2.2 Încărcări suplimentare**

(2) **NOTA 2** - Valoarea k_s poate fi oferită în anexa națională. Valoarea recomandată este $k_s = 3,5$.

Se utilizează valoarea recomandată, $k_s = 3,5$.

B.4.3.2.3 Încărcare pe ancore

(1) **NOTA 2** - Valoarea k_s poate fi specificată în anexa națională. Valoarea recomandată este $k_s = 3,5$.

Se utilizează valoarea recomandată, $k_s = 3,5$.

B.4.3.2.8 Încărcarea vântului pentru piloni nesimetrice sau piloni cu elemente atașate complexe**B.4.3.2.8.1 Generalități**

(4) **NOTA 1** - Valoarea K_X poate fi specificată în anexa națională. Valoarea recomandată este $K_X = 1,0$.

Se utilizează valoarea recomandată, $K_X = 1,0$.

Anexa C (informativă): Încărcarea din chiciură și combinații de chiciură cu vânt

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

C.2 Depuneri de chiciură

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

A se vedea 2.3.2(1) din ceașă anexă națională.

C.6 Combinații de chiciură și vânt

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare cu privire la coeficienții de grupare. Se recomandă coeficienții de grupare următori:

$$\Psi_W = 0,5 \quad (\text{C.3a})$$

$$\Psi_{ice} = 0,5 \quad (\text{C.3b})$$

Se utilizează valorile recomandate:

$$\Psi_W = 0,5$$

$$\Psi_{ice} = 0,5$$

Anexa D (normativă): Ancore, amortizoare, izolatoare și elemente auxiliare

Anexa D își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

D.1 Ancore

D.1.1 Ancore metalice și elemente de tensionare

(2) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se furnizează informații suplimentare.

D.1.2 Ancore din material nemetalic

(2) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se furnizează informații suplimentare

D.3 Izolatoare

(6) NOTA 1 - Anexa națională poate furniza informații suplimentare. În absența altor informații referitoare la încărcare sau descărcare sunt considerate la un procent de aproximativ 5 % din încărcare așteptată, în etape de aproximativ un minut, astfel încât încărcarea și descărcarea să nu dureze mai puțin de 20 min.

Nu se furnizează informații suplimentare.

(6) NOTA 2 - Pentru proprietățile electrice, a se vedea anexa națională.

Nu se furnizează informații suplimentare.

D.4 Elemente auxiliare

D.4.1 Scări, platforme etc.

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Scările, platformele, scările de siguranță și alte elemente auxiliare sunt conform specificațiilor în vigoare pentru construcții industriale și, în plus pentru turnuri și piloni ancorați, scările, platformele, scările de siguranță nu trebuie să fie izolate electric de structura de rezistență.

D.4.2 Paratrăsnet

(2) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se furnizează informații suplimentare

D.4.3 Semnalizare aeriană

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Toate turnurile și pilonii mai înalți de 50 m se recomandă să aibă semnalizare aeriană.

D.4.4 Protecția împotriva actelor de vandalism

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare.

Nu se admite accesul liber al persoanelor neautorizate.

Anexa E (informativă): Ruperea ancorelor

Anexa E își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

Anexa F (informativă): Execuție

Anexa F își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

F.4 Toleranțe

F.4.2 Toleranțe de montaj

F.4.2.1 Turnuri cu zăbrele

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații suplimentare. Deplasarea maximă a vârfului turnului nu este mai mare de $1/500$ din înălțimea turnului.

Deplasarea maximă a vârfului turnului este $1/500$, datorată execuției în fabrică.

Abaterea de la orizontală (rotirea inițială) a bazei turnului trebuie să fie mai mică de $1/500$ (valoarea maximă cumulată trebuie să fie mai mică de $1/250$).

F.4.2.2 Piloni ancorați

(2) NOTĂ - Anexa națională poate furniza limite de toleranță. Se recomandă valorile următoare:

a) Poziția finală a liniei de centru a pilonului ancorat se reglează în cadrul conului vertical cu vârful la baza pilonului ancorat și cu o rază de $1/1500$ a înălțimii de deasupra bazei pilonului ancorat. Aceasta nu se aplică cablurilor de ancorare sau restului de fire.

b) Componenta orizontală, rezultanta din întinderea inițială a tuturor ancorelor la un nivel indicat, nu depășește 5 % din componenta orizontală medie a întinderii inițiale a ancorei la respectivul nivel. Întinderea inițială din orice ancoră individuală la un nivel indicat să nu varieze în nici un caz mai mult de 10 % de la valorile de proiectare, a se vedea EN 1993-1-11.

c) Deformarea maximă inițială a pilonului între două niveluri ale ancorei, în care L este distanța dintre nivelurile ancorelor, este $L/1000$.

d) După ridicare, toleranța aliniamentului de 3 ancore consecutive pe trunchi este limitată la $L_1 + L_2/2000$, în care L_1 și L_2 sunt lungimile a două deschideri consecutive ale trunchiului.

Anexa națională prevede ca:

Montajul final pe verticală și tensionarea cablurilor de ancorare trebuie realizate începând de la cel mai jos nivel al ancorajelor către cel mai înalt.

- a) Poziția finală a liniei de centru a pilonului ancorat se reglează în cadrul conului vertical cu vârful la baza pilonului ancorat și cu o rază de 1/500 din înălțimea măsurată de la baza pilonului ancorat.
- b) Cablurile se pretensionează la valoarea de 2 % din efortul de rupere indicat de producător.
- c) Deformarea maximă inițială a pilonului între două niveluri ale ancorei, este $L/50$, în care L este distanța dintre nivelurile ancorelor.

Anexa G (informativă): Flambajul componentelor pilonilor și ale turnurilor

Anexa G își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

G.1 Rezistență la flambaj a elementelor comprimate

(3) NOTĂ - Factorul de reducere η poate fi definit în anexa națională. Se recomandă valorile următoare:

$\eta = 0,8$ pentru elementele dintr-un singur cornier fixate cu un șurub la fiecare capăt;
 $\eta = 0,9$ pentru elementele dintr-un singur cornier fixate cu un șurub la un capăt și continuu sau rigid la celălalt capăt.

Pentru elemente de tip diagonală sau alte bare cu rol de rezistență ale turnurilor, pentru care este interzisă prinderea doar într-un șurub, se utilizează valorile recomandate.

Anexa H (informativă): Flambajul componentelor pilonilor și ale turnurilor

Anexa H își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-1:2011, a eratei SM EN 1993-3-1:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

H.2 Elementele montantului

(5) NOTĂ - Anexa națională poate furniza informații despre procedura în cazul în care distanțarea maximă depășește limita fixată în 6.4.4 din EN 1993-1-1.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare în cazul în care distanțarea maximă depășește limita fixată în 6.4.4 din EN 1993-1-1.

(7) NOTA 2 - Anexa națională furnizează mai multe informații.

Distanța între plăcuțele de fixare trebuie să fie mai mică de 12 lățimi de cornier.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel Partea 3-2: Turnuri, piloni și coșuri. Coșuri

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-3-2:2011

2 Bazele proiectării

2.3 Acțiuni și influențe ale mediului înconjurător

2.3.3 Acțiuni variabile

2.3.3.1 Încărcări din exploatare

(1) **NOTA 1** - Anexa națională poate furniza informații despre încărcările impuse pe platforme și balustrade. Sunt recomandate următoarele valori caracteristice ale încărcărilor impuse:

- încărcări impuse pe platforme: $2,0 \text{ kN/m}^2$ (a se vedea de asemenea SM EN 13084-1) (2.1a)
- încărcări orizontale pe balustrade: $0,5 \text{ kN/m}$ (2.1b)

Se utilizează următoarele valori pentru:

- încărcări impuse pe platforme: $2,0 \text{ kN/m}^2$
- încărcări orizontale pe balustrade: $0,7 \text{ kN/m}$
- încărcări orizontale la capătul montanților de la balustrade: $1,0 \text{ kN}$.

2.3.3.5 Încărcări cu chiciură

(1) **NOTA 1** - Anexa națională poate furniza mai multe informații despre încărcarea cu chiciură.

Acțiunea chiciurii se ia în calcul, considerându-se că aceasta se depune uniform, cu o grosime de 30 mm. Greutatea specifică se ia egală cu $9,0 \text{ kN/m}^3$.

2.6 Durabilitate

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate furniza informații despre durata de viață (proiectată) a structurii. Se recomandă o durată de viață de 30 ani.

Se adoptă durata de viață recomandată de 30 ani.

4 Durabilitate

4.2 Spor de grosime pentru coroziune exterioară

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate furniza valori pentru sporul de grosime la coroziunea exterioară c_{ext} . Pentru condiții normale sunt recomandate valorile din tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 - Spor de grosime pentru coroziune externă (c_{ext})

Sistem de protecție	Timp de expunere	
	Primii 10 ani	Fiecare perioadă suplimentară de 10 ani
Oțel carbon vopsit (fără nici un program de revopsire)	0	1 mm
Oțel carbon vopsit (cu un program de revopsire)	0	0 mm
Oțel carbon vopsit prevăzut cu termoizolație și protecție hidrofugă	0	1 mm
Oțel carbon neprotejat	1,5 mm	1 mm
Oțel patinabil neprotejat (a se vedea (3))	0,5 mm	0,3 mm
Oțel inoxidabil neprotejat	0	0

Suprafețele interioare neprotejate ale peretelui coșului și suprafețele exterioare neprotejate ale canalului de fum de la coșurile de fum cu perete dublu sau de la coșurile de fum multiple (pentru oțel carbon și oțel patinabil)	0,2 mm	0,1 mm
---	--------	--------

Se adoptă valorile recomandate din tabelul 4.1 pentru valoarea sporului de grosime la coroziunea exterioară c_{ext} .

5 Analiza structurală

5.1 Modelarea coșurilor de fum pentru determinarea efectelor acțiunilor

(1) NOTĂ - Efectele de amortizare din interacțiunea peretelui coșului și a canalului de fum pot fi luate în considerare. Anexa națională poate furniza mai multe informații.

Nu se iau în considerare efectele de amortizare rezultate din interacțiunea peretelui coșului și canalul de fum.

5.2 Calculul eforturilor secționale și a tensiunilor

5.2.1 Calculul structurii tubulare portante

(3) NOTĂ - Anexa națională poate furniza criteriile de neglijare ale efectelor de membrană. Criteriile recomandate sunt următoarele:

$$\ell/r_m \geq 0,14 r_m / t + 10 \quad (5.1)$$

în care:

ℓ este înălțimea totală;

r_m este raza medie a structurii cilindrice (de exemplu la mijlocul grosimii plăcii);

t este grosimea plăcii corodate.

Momentele de încovoiere de pe circumferință, pe unitate de lungime, pot fi determinate aproximativ cu relația:

$$m_y = 0,5 r_m^2 w_e \quad (5.2)$$

în care

w_e este presiunea vântului, ce acționează pe suprafața exterioară a structurii, determinată conform 5.1 din EN 1991-1-4, considerându-se z înălțimea coșului de fum.

Momentele de încovoiere de pe circumferință, datorate presiunii vântului (pentru valori de bază ale vitezei vântului de până la 25 m/sec (a se vedea EN 1991-1-4)), pot fi neglijate la structurile tubulare portante cilindrice nerigidizate la care:

$$r_m/t \leq 160 \quad (5.3)$$

Pentru structurile cilindrice, rigidizate cu inele și pentru asamblări de structuri conice și cilindrice rigidizate cu inele, eforturile tip membrană pot fi determinate, independent de rapoartele ℓ/r_m și r_m/t , din teoria de membrană considerând structura ca o grindă globală.

Efectele de încovoiere ale membranei pot fi neglijate, numai dacă următoarele condiții sunt îndeplinite:

- inelele de rigidizare prevăzute pentru preluarea presiunii din vânt sunt proiectate la momentele de încovoiere de pe circumferință.
- inelele de rigidizare prevăzute la intersecția între conuri și cilindri sunt proiectate la forțele de echilibru rezultate din devierea forțelor de membrana meridionale.

Eforturile secționale și tensiunile rezultate din calculele de mai sus sunt folosite atât pentru verificarea de rezistență, a se vedea 6.2.1, cât și la verificarea voalării structurii tubulare a se vedea 6.2.2.

Se utilizează criteriile recomandate.

6 Stări limită ultime

6.1 Generalități

(1)P NOTĂ - Coeficienții parțiali pentru coșuri pot fi definiți în anexa națională. Sunt recomandate următoarele valori numerice:

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Se utilizează valorile recomandate pentru coeficienții parțiali de siguranță γ_M .

6.2 Structuri tubulare portante

6.2.1 Verificarea rezistenței

(6) NOTĂ - Anexa națională poate defini limite pentru goluri. Sunt recomandate următoarele limite:

Distribuția tensiunilor locale poate fi în general considerată satisfăcătoare, dacă rigidizările se prelungesc deasupra și dedesubtul golului pe o lungime egală cu maximum dintre 0,8 din distanța între rigidizări și 0,8 din înălțimea golului, iar unghiul maxim al golului să nu depășească 120°.

Se utilizează limitele pentru goluri recomandate.

6.4 Prinderi și îmbinări

6.4.1 Generalități

(1) NOTĂ - Coeficienții parțiali pentru prinderi și îmbinări la coșuri pot fi indicați în anexa națională. Sunt recomandate valorile numerice indicate în tabelul 2.1 din EN 1993-1-8.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare. Se utilizează valorile recomandate.

6.4.2 Îmbinări cu flanșe și șuruburi

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza mai multe informații despre proiectarea îmbinărilor cu flanșe și șuruburi.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare.

6.4.3 Prinderea coșului de fum de fundație

(2) NOTA 1 - Anexa națională poate furniza informații despre proiectarea prinderii coșului de fundație.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare.

7 Stări limită de serviciu (de exploatare)

7.2 Deformații

(1) NOTĂ - Anexa națională poate furniza valoarea limită. Valoarea recomandată este următoarea:

$$\delta_{\max} = h/50 \quad (7.1)$$

în care h este înălțimea totală a coșului.

Se utilizează valoarea recomandată pentru $\delta_{\max}$.

(2) **NOTA 2 - Anexa națională poate furniza valori limita pentru amplitudinile vibrațiilor. Dacă se folosesc clasele de fiabilitate conform anexei A din această parte, atunci sunt recomandate valorile limită din tabelul 7.1.**

Tabelul 7.1 - Recomandări pentru amplitudinile maxime ale vibrațiilor perpendiculare pe direcția vântului

Clasa de fiabilitate	Limite ale amplitudinii vibrațiilor vântului	
3	0,05	multiplicat cu diametrul exterior
2	0,10	multiplicat cu diametrul exterior
1	0,15	multiplicat cu diametrul exterior

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare. Se utilizează valorile recomandate.

9 Oboseala

9.1 Generalități

(3) **NOTĂ - Anexa națională poate furniza mai multe informații asupra modelării analizei eforturilor.**

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare.

(4) **NOTĂ - Anexa națională poate furniza mai multe informații.**

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare.

9.5 Coeficienți parțiali pentru calculul la oboseală

(1) **NOTĂ - Anexa națională poate furniza valori numerice pentru γ_{Ff} și γ_{Mf} . Se recomandă pentru γ_{Ff} valoarea de $\gamma_{Ff} = 1,00$. Pentru γ_{Mf} a se vedea tabelul 3.1 din EN 1993-1-9.**

Se utilizează valorile recomandate pentru coeficienții parțiali de siguranță.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-3-2:2011

Anexa A (normativă): Încadrarea în clase de fiabilitate și coeficienții parțiali pentru acțiuni

Anexa A are caracter normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-2:2011 și a anexei naționale.

A.1 Încadrarea în clase de fiabilitate pentru coșurile de oțel

(1) **NOTĂ - Anexa națională poate indica clase de fiabilitate relevante referitoare la consecințele cedării structurale. Sunt recomandate clasele din tabelul A.1.**

Tabelul A.1 - Încadrarea în clase de fiabilitate pentru coșurile de oțel

Clasa de fiabilitate	
3	Coșurile ridicate în amplasamente strategice, cum ar fi uzinele nucleare sau în locațiile urbane dens populate. Coșurile de mare importanță în situri industriale acolo unde consecințele economice și sociale ale cedării lor sunt foarte mari.

2	Toate coșurile normale construite în situri industriale sau la alte amplasamente și care nu pot fi definite ca la clasa 1 sau clasa 3.
1	Coșurile construite în mediul rural a căror cedare nu cauzează rănirea persoanelor. Coșuri cu înălțime mai mică de 16m în zone nelocuite.

Se utilizează clasele de fiabilitate recomandate în tabelul A.1.

A.2 Coeficienți parțiali pentru acțiuni

(1) **NOTA 2** - Anexa națională poate furniza valori numerice γ_G și γ_Q . Acolo unde sunt folosite clasele de fiabilitate recomandate în A.1, pentru γ_G și γ_Q sunt recomandate valorile numerice indicate în tabelul A.2.

Tabelul A.2 - Coeficienți parțiali pentru acțiuni permanente și acțiuni variabile

Tip de efect	Clasa de fiabilitate, a se vedea nota de la 2.1.2	Acțiuni permanente	Acțiuni variabile
Nefavorabil	3	1,2	1,6
	2	1,1	1,4
	1	1,0	1,2
Favorabil	Toate clasele	1,0	0,0
Situații accidentale		1,0	1,0

Se folosesc valorile recomandate în tabelul A.2 pentru coeficienții parțiali.

(1) **NOTA 3** - Anexa națională poate furniza de asemenea informații despre utilizarea analizei răspunsului dinamic în cazul acțiunii vântului, a se vedea de asemenea anexa B din EN 1993-3-1.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare.

Anexa B (informativă): Dispozitive aerodinamice și de amortizare

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-2:2011 și a anexei naționale.

Anexa C (informativă): Rezistențe la oboseală și cerințe de calitate

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-2:2011 și a anexei naționale.

C.2 Creșterea rezistenței la oboseală pentru cerințe de calitate specifice

(1) **NOTĂ** - Anexa națională poate furniza informații despre clasele de detalii la care se face referire și despre cerințele de calitate crescută asociate acestor detalii. Creșterea rezistenței la oboseală poate fi considerată pentru următoarele detalii, dacă nivelul B de calitate este aplicat:

- îmbinările transversale în structura tubulară portantă cu suduri cap la cap realizate din ambele părți;
- îmbinări longitudinale în structura tubulară portantă cu cordoane de sudură continue;
- îmbinări longitudinale continue supuse sau nu la forfecare;
- îmbinări în formă de cruce cu suduri cu penetrare parțială.

Anexa națională nu furnizează informații suplimentare cu privire la clasele de detalii.

Anexa D (informativă): Proiectare asistată de încercări experimentale

Anexa D își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-2:2011 și a anexei naționale.

Anexa E (informativă): Execuție

Anexa E își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-3-2:2011 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-1: Silozuri

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010 și amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018.

2 Bazele proiectării

2.2 Diferențieri privind siguranța în exploatare

(1) NOTĂ - Anexa națională poate defini clasele de consecințe pentru silozuri în funcție de locație, tipul umpluturii și încărcare, tipul de structură, mărimea și tipul de operare.

Se utilizează definirea claselor de consecințe din SM EN 1993-4-1:2010, tabelul 2.1.

(3) NOTĂ 1 - Anexa națională poate furniza informații despre clasele de consecințe. Tabelul 2.1 dă un exemplu pentru clasificarea în clasele de consecințe a doi parametri, mărimea și modul de operare, când toți ceilalți parametri se rezumă la efectul mediu, a se vedea EN 1990, B 3.1.

Tabelul 2.1 - Clase de consecințe care depind de dimensiune și de modul de operare

Clasa de consecințe	Situații de proiectare
Clasa de consecințe 3	Silozuri rezemate pe sol sau rezemate pe o fustă continuă extinsă până la sol și capacitatea depășind W_{3a} tone Silozuri cu reazem discontinuu și capacitatea depășind W_{3b} tone Silozuri cu capacitatea depășind W_{3c} tone, la care se produce una din următoarele situații de proiectare: a) descărcare excentrică; b) încărcare neuniformă locală; c) umplere nesimetrică.
Clasa de consecințe 2	Toate silozurile cuprinse în acest standard și care nu sunt încadrate în altă clasă
Clasa de consecințe 1	Silozuri având capacitatea între W_{1a} * și W_{1b} tone
* Silozurile cu capacitatea sub W_{1a} tone nu sunt cuprinse în acest standard.	

Valorile recomandate pentru delimitarea claselor sunt după cum urmează:

Limita clasei	Valoare recomandată (tone)
W_{3a}	5 000
W_{3b}	1 000
W_{3c}	200
W_{1b}	100
W_{1a}	10

Nu se furnizează informații suplimentare.

2.9 Efectele acțiunilor pentru verificări la stări limită

2.9.2.2 Coeficienți parțiali pentru rezistențe

(3) NOTĂ - Coeficienții parțiali γ_{Mi} pot fi definiți în anexa națională. Pentru valorile lui γ_{M5} , informații suplimentare pot fi găsite în EN 1993-1-8. Pentru valorile γ_{M6} , informații suplimentare pot fi găsite în EN 1993-1-9. Următoarele valori numerice sunt recomandate pentru silozuri:

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

$$\gamma_{M4} = 1,00$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M5} = 1,25$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$\gamma_{M6} = 1,10$$

Se utilizează valorile recomandate pentru coeficienții parțiali de siguranță γ_{Mi} .

3 Proprietățile materialelor

3.4 Oțeluri din aliaje speciale

(1) NOTĂ - Anexa națională poate oferi informații despre valorile corespunzătoare.

Nu se folosesc oțeluri aliate nestandardizate.

4 Bazele analizei structurale

4.1 Stări limită ultime

4.1.4 Toleranța pentru coroziune și abraziune

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea Δt_a . Se recomandă valoarea $\Delta t_a = 2$ mm.

Se utilizează valoarea recomandată $\Delta t_a = 2$ mm.

(4) NOTA 1 - Anexa națională poate alege valorile corespunzătoare pentru pierderile din coroziune și abraziune pentru anumite solide în contact de frecare cu materialele stabilite, care alcătuiesc peretele silozului, recunoscând modul de curgere al solidelor definit în EN 1991-4.

Nu se furnizează informații suplimentare.

4.2 Analiza structurii unui siloz cu manta cilindrică

4.2.2.3 Clasa de efecte 2

(6) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea n_{vs} . Valoarea recomandată este $n_{vs} = 5$.

Se utilizează valoarea recomandată $n_{vs} = 5$.

4.3 Analiza structurii-cutie a unui siloz rectangular

4.3.1 Modelarea cutiei structurale

(6) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui n_s . Valoarea recomandată este $n_s = 40$.

Se utilizează valoarea recomandată $n_s = 40$.

(8) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui n_{ew} . Valoarea recomandată este $n_{ew} = 15\epsilon$.

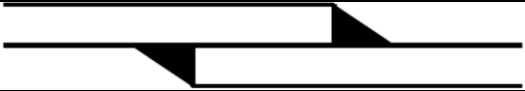
Se utilizează valoarea recomandată $n_{ew} = 15\epsilon$.

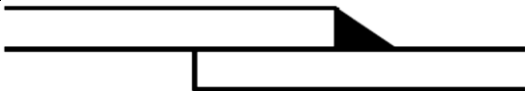
5 Proiectarea pereților cilindrici

5.3 Rezistența pereților de silozuri cilindrice

5.3.2.3 Starea limită plastică

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui j_i . Valorile recomandate ale lui j_i pentru diferite configurații ale îmbinării, sunt date în tabelul de mai jos.

Eficiența j_i a îmbinărilor sudate cu suprapunere		
Tipul îmbinării	Detaliu	Valoarea lui j_i
Suprapunere dublu sudată		$J_1 = 1,00$

Suprapunere cu o singură sudură		$J_2 = 0,35$
---------------------------------	--	--------------

Se utilizează valorile recomandate pentru j .

5.3.2.4 Pierdere stabilității sub compresiune axială

(10) NOTĂ - Anexa națională poate să aleagă valoarea lui Ψ_b . Valoarea recomandată este $\Psi_b = 0,40$.

Se utilizează valoarea recomandată $\Psi_b = 0,40$.

(12) NOTA 1 - Anexa națională poate alege valorile pentru α_L , k_1 și k_2 . Valorile $\alpha_L = 0,7\alpha$, $k_1 = 0,5$ și $k_2 = 0,25$ sunt recomandate ca adecvate, când α este dat de α_o , α_{pe} sau α_{pp} .

Se utilizează valorile recomandate $\alpha_L = 0,7\alpha$, $k_1 = 0,5$ și $k_2 = 0,25$, când α este dat α_o , α_{pe} sau α_{pp} .

(15) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui β și η . Valorile recomandate sunt: $\beta = 0,60$ și $\eta = 1,0$.

Se utilizează valorile recomandate $\beta = 0,60$ și $\eta = 1,0$.

5.3.2.5 Pierdere stabilității sub presiune exterioară, vacuum intern parțial și vânt

(10) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_n . Valoarea recomandată este $\alpha_n = 0,5$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_n = 0,5$.

(14) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_1 . Valoarea recomandată este $k_1 = 0,1$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_1 = 0,1$.

5.3.2.6 Eforturi tangențiale de membrană

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_s . Valoarea recomandată este $k_s = 0,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_s = 0,10$.

(6) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_τ . Valoarea recomandată este $\alpha_\tau = 0,80$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_\tau = 0,80$.

5.3.2.8 Oboseală, LS4

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui N_f . Valoarea recomandată este $N_f = 10000$.

Se utilizează valoarea recomandată $N_f = 10000$.

5.3.3.5 Eforturi tangențiale de membrană

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_s . Valoarea recomandată este $k_s = 0,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_s = 0,10$.

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_t . Valoarea recomandată este $k_t = 4,0$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_t = 4,0$.

5.3.4.3.2 Perete nerigidizat

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_x . Valoarea recomandată este $\alpha_x = 0,80$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_x = 0,80$.

5.3.4.3.3 Perete rigidizat tratat ca o manta ortotropică

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_{dx} . Valoarea recomandată este $k_{dx} = 7,4$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_{dx} = 7,4$.

(5) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_x . Valoarea recomandată este $\alpha_x = 0,80$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_x = 0,80$.

5.3.4.3.4 Perete rigidizat considerat capabil să preia compresiunea axială numai în rigidizări

(5) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_s . Valoarea recomandată este $k_s = 6$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_s = 6$.

5.3.4.5 Flambaj sub presiune externă, vacuum parțial și vânt.

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui $k_{d\theta}$. Valoarea recomandată este $k_{d\theta} = 7,4$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_{d\theta} = 7,4$.

5.4 Condiții speciale de susținere a pereților cilindrici

5.4.4 Manta cilindrică rezemată discontinuu

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui $(r/t)_{\max}$, k_1 , k_2 și k_3 . Valorile recomandate sunt: $(r/t)_{\max} = 400$, $k_1 = 2,0$; $k_2 = 1,0$; $k_3 = 1,0$.

Se utilizează valorile recomandate $(r/t)_{\max} = 400$, $k_1 = 2,0$; $k_2 = 1,0$; $k_3 = 1,0$.

(3)b) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_s . Valoarea recomandată este $k_s = 0,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_s = 0,10$.

(3)c) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_L . Valoarea recomandată este $k_L = 4,0$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_L = 4,0$.

5.4.7 Ancoraje la baza silozului

(3) NOTĂ - Valorile coeficienților armonici de distribuție a presiunii vântului C_m , legați de condițiile specifice, pot fi alese de anexa națională. În cele ce urmează, se dă o simplă recomandare pentru silozurile din clasele de consecințe 1 și 2: $M = 4$, $C_1 = + 0,25$, $C_2 = + 1,0$, $C_3 = + 0,45$ și $C_4 = - 0,15$. Pentru silozurile din clasa de consecințe 3, sunt recomandate distribuțiile mai precise, cu $M = 4$ pentru silozuri izolate și $M = 10$ pentru silozuri grupate, date în anexa C.

Pentru silozurile din clasele de consecințe 1 și 2, se utilizează valorile recomandate: $M = 4$, $C_1 = + 0,25$, $C_2 = + 1,0$, $C_3 = + 0,45$ și $C_4 = - 0,15$. Pentru silozurile din clasa de consecințe 3, se utilizează distribuțiile mai precise date în SM EN 1993-4-1:2010, anexa C, cu $M = 4$ pentru silozuri izolate și $M = 10$ pentru silozuri grupate.

5.5 Detalii pentru deschideri în pereții cilindrici

5.5.2 Deschideri rectangulare

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_{d1} . Valoarea recomandată este $k_{d1} = 0,02$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_{d1} = 0,02$.

5.6 Stări limită ale exploatării normale

5.6.2 Săgeți

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_{d2} . Valoarea recomandată este $k_{d2} = 0,02$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_{d2} = 0,02$.

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui k_{d3} și k_{d4} . Valorile recomandate sunt: $k_{d3} = 0,05$ și $k_{d4} = 20$.

Se utilizează valorile recomandate $k_{d3} = 0,05$ și $k_{d4} = 20$.

6 Proiectarea pâlniilor conice

6.1 Baza

6.1.2 Proiectarea peretelui pâlniei

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui γ_{M0g} . Valoarea recomandată este $\gamma_{M0g} = 1,4$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M0g} = 1,4$.

6.3 Rezistența pâlniilor conice

6.3.2.3 Rupere la îmbinarea de trecere

(2) NOTĂ - Expresiile pentru $n_{\phi h, Ed, s}$ pot fi găsite în anexa B. Anexa națională poate alege valoarea lui g_{asym} . Valoarea recomandată este $g_{asym} = 1,2$.

Se utilizează valoarea recomandată $g_{asym} = 1,2$.

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_r . Valoarea recomandată este $k_r = 0,90$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_r = 0,90$.

6.3.2.7 Pierderea stabilității la pâlnii

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_{xh} . Valoarea recomandată este $\alpha_{xh} = 0,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_{xh} = 0,10$.

7 Proiectarea structurilor acoperișurilor conice circulare

7.3 Rezistența acoperișurilor conice circulare de silozuri

7.3.1 Acoperișuri - manta sau autoportante

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui α_p . Valoarea recomandată este $\alpha_p = 0,20$.

Se utilizează valoarea recomandată $\alpha_p = 0,20$.

8 Proiectarea îmbinărilor de trecere și a grinzilor inelare de susținere

8.3 Rezistentele structurii

8.3.3 Rezistența la flambajul în plan

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui β_{lim} . Valoarea recomandată este $\beta_{lim} = 20^\circ$.

Se utilizează valoarea recomandată $\beta_{lim} = 20^\circ$.

8.4 Verificări la stări limită

8.4.1 Îmbinări de trecere uniform rezemate

(6) NOTA 1 - Anexa națională poate alege valorile lui β_{lim} , k_L și k_R . Valorile recomandate sunt: $\beta_{lim} = 10^\circ$, $k_L = 10$, $k_R = 0,04$.

Se utilizează valorile recomandate $\beta_{lim} = 10^\circ$, $k_L = 10$, $k_R = 0,04$.

8.4.2 Grinda inelară a îmbinării de trecere

(5) NOTA 1 - Anexa națională poate alege valorile lui β_{lim} , k_L și k_R . Valorile recomandate sunt: $\beta_{lim} = 10^\circ$, $k_L = 10$, $k_R = 0,04$.

Se utilizează valorile recomandate $\beta_{lim} = 10^\circ$, $k_L = 10$, $k_R = 0,04$.

8.5 Considerații privind dispunerea reazemelor pentru îmbinare

8.5.3 Inelul de bază

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k . Valoarea recomandată este $k = 0,10$.

Se utilizează valoarea recomandată $k = 0,10$.

9 Proiectarea silozurilor rectangulare cu fețe plane

9.5 Silozuri cu tiranți la interior

9.5.1 Forte în tiranții interiori datorită presiunii solidelor

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui C_{sc} și C_{ss} . Valorile recomandate sunt: $C_{sc} = 1,0$ și $C_{ss} = 1,2$.

Se utilizează valorile recomandate $C_{sc} = 1,0$ și $C_{ss} = 1,2$.

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_L . Valorile recomandate sunt: $k_{Lf} = 4,0$ și $k_{Le} = 2,0$.

Se utilizează valorile recomandate $k_{Lf} = 4,0$ și $k_{Le} = 2,0$.

9.5.2 Modelarea tiranților

(5) NOTA 1 - Anexa națională poate alege valoarea lui k_s . Valoarea recomandată este: $k_s = 0,01$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_s = 0,01$.

9.8 Starea limită a exploatării normale

9.8.2 Săgeți

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui k_1 și k_2 . Valorile recomandate sunt: $k_1 = 0,02$ și $k_2 = 10$.

Se utilizează valorile recomandate $k_1 = 0,02$ și $k_2 = 10$.

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_3 . Valoarea recomandată este $k_3 = 0,05$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_3 = 0,05$.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010 și amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018.

Anexa A (informativă): Reguli simplificate pentru silozuri circulare din clasa de efecte 1

Anexa A își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010, amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

A.2 Evaluarea efectelor acțiunilor

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_M . Valoarea recomandată este $k_M = 1,1$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_M = 1,1$.

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_h . Valoarea recomandată este $k_h = 1,2$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_h = 1,2$.

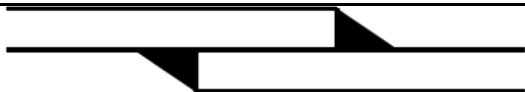
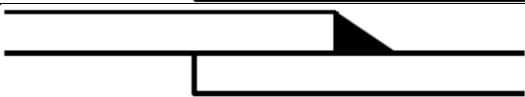
A.3 Evaluarea stării limită ultime

A.3.2 Pereți cilindrici izotropi, cu îmbinări sudate sau prinse cu șuruburi

A.3.2.1 Starea limită plastică

(6) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui j_i . Valorile recomandate ale lui j_i , sunt date în tabelul de mai jos, pentru diferite configurații ale îmbinării. Îmbinarea cu suprapunere, cu o singură sudură, nu se folosește în cazul în care mai mult de 20 % din valoarea lui $\sigma_{e,Ed}$ din expresia 5.4 derivă din momente încovoietoare.

Eficiența îmbinării j_i la îmbinări sudate prin suprapunere

Tipul îmbinării	Detaliu	Valoarea lui j_i
Suprapunere dublu sudată		$J_1 = 1,00$
Suprapunere cu o singură sudură		$J_2 = 0,35$

Se utilizează valorile recomandate pentru j_i .

A.3.2.2 Compresiune axială

(6) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui γ_{M1} . Valoarea recomandată este $\gamma_{M1} = 1,1$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M1} = 1,1$.

A.3.2.3 Presiune externă, vacuum parțial interior și vânt

(2) NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile lui α_n și γ_{M1} . Valorile recomandate sunt: $\alpha_n = 0,5$ și $\gamma_{M1} = 1,1$.

Se utilizează valorile recomandate $\alpha_n = 0,5$ și $\gamma_{M1} = 1,1$.

A.3.3 Pâlnii conice sudate

(1) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui γ_{M0g} . Valoarea recomandată este $\gamma_{M0g} = 1,4$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M0g} = 1,4$

(2) NOTĂ - Expresiile pentru $n_{\phi h, Ed, s}$ pot fi găsite în anexa B. Anexa națională poate alege valoarea lui g_{asym} . Valoarea recomandată este $g_{asym} = 1,2$.

Se utilizează valoarea recomandată $g_{asym} = 1,2$.

(3) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui k_r . Valoarea recomandată este $k_r = 0,90$. Anexa națională poate alege de asemeni valoarea lui γ_{M2} . Valoarea recomandată este $\gamma_{M2} = 1,25$.

Se utilizează valorile recomandate $k_r = 0,90$ și $\gamma_{M2} = 1,25$.

A.3.4 Îmbinarea de trecere

(4) NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui γ_{M0} . Valoarea recomandată este $\gamma_{M0} = 1,0$.

Se utilizează valoarea recomandată $\gamma_{M0} = 1,0$

Anexa B (informativă): Expresii pentru eforturi de membrană la pâlniile conice

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010, amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa C (informativă): Distribuția presiunii vântului în jurul structurilor silozurilor circulare

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-4-1:2010 a eratei SM EN 1993-4-1:2010/AC:2010, amendamentului SM EN 1993-4-1:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 4-2: Rezervoare

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-4-2:2011 a eratei SM EN 1993-4-2:2011/AC:2015 și amendamentului SM EN 1993-4-2:2007/A1:2018.

2 Bazele proiectării

2.2 Diferențieri de fiabilitate

(1) NOTĂ - Anexa națională poate să definească clasele de consecințe pentru operațiuni, în funcție de locație, de tipul de umplere și încărcare, de mărime și de tipul operațiunii.

Nu se furnizează informații suplimentare. A se vedea și SM EN 1990:2011, anexa C și SM EN 1990:2011/NA:2018.

(3) NOTĂ - Anexa națională poate prevedea informații despre clasele de consecințe. Se recomandă clasificarea următoare:

- Clasa de consecințe 3: Rezervoare care conțin lichide sau gaze lichefiate cu potențial toxic sau exploziv și rezervoare mari care conțin lichide inflamabile sau poluante situate în zone urbane. Încărcările excepționale sunt luate în considerare pentru aceste structuri unde este cazul, a se vedea anexa A.2.14.
- Clasa de consecințe 2: Rezervoare de dimensiuni medii care conțin lichide inflamabile sau poluante în zone urbane.
- Clasa de consecințe 1: Rezervoare agricole sau care conțin apă.

Nu se furnizează informații suplimentare.

2.9 Efectele acțiunilor pentru verificarea la stări limită ultime

2.9.2 Coeficienți parțiali pentru stările limită ultime

2.9.2.1 Coeficienți parțiali pentru acțiunile exercitate asupra rezervoarelor

(1) P Pentru situațiile de proiectare persistente și tranzitorii, trebuie să se utilizeze coeficienții parțiali γ_F .

NOTĂ - Anexa națională poate prevedea valori pentru coeficienții parțiali γ_F . Valorile recomandate pentru γ_F sunt indicate în tabelul 2.1.

Se utilizează valorile recomandate γ_F , din SM EN 1993-4-2:2011, tabelul 2.1.

(2) P Pentru situațiile accidentale, trebuie să se utilizeze coeficienții parțiali γ_F pentru încărcări variabile. Aceasta se aplică și la încărcarea cu lichid a bazinelor de retenție.

NOTĂ - Anexa națională poate prevedea valori pentru coeficienții parțiali γ_F valorile recomandate pentru γ_F sunt indicate în tabelul 2.1.

Se utilizează valorile recomandate γ_F , din SM EN 1993-4-2:2011, tabelul 2.1.

(3) P Coeficienții parțiali pentru rezervoarele „tip produs” trebuie specificați.

NOTĂ - Anexa națională poate prevedea valori pentru coeficienții parțiali γ_F , valorile recomandate pentru γ_F sunt indicate în tabelul 2.1.

Se utilizează valorile recomandate γ_F , din SM EN 1993-4-2:2011, tabelul 2.1.

2.9.2.2 Coeficienți parțiali pentru rezistențe

(3) **NOTĂ** - Coeficienții parțiali de siguranță γ_{Mi} pentru rezervoare pot fi definiți în anexa națională. Informații suplimentare pentru valorile lui γ_{M5} , pot fi găsite în EN 1993-1-8. Informații suplimentare pentru valorile lui γ_{M6} , pot fi găsite în EN 1993-1-9. Următoarele valori numerice sunt recomandate pentru rezervoare:

$\gamma_{M0} = 1,00$	$\gamma_{M1} = 1,10$	$\gamma_{M2} = 1,25$
$\gamma_{M4} = 1,00$	$\gamma_{M5} = 1,25$	$\gamma_{M6} = 1,10$

Se utilizează valorile recomandate pentru coeficienții parțiali de siguranță γ_{Mi} .

2.9.3 Stări limită de serviciu (exploatare)

(2) **NOTĂ** - Anexa națională poate preciza informații despre valoarea coeficientului parțial de siguranță γ_{Mser} . Valoarea recomandată este $\gamma_{Mser} = 1,0$.

Se utilizează valoarea recomandată pentru coeficientul parțial de siguranță $\gamma_{Mser} = 1,0$.

3 Proprietățile materialelor**3.3 Oțeluri pentru recipiente sub presiune**

(3) În cazul în care dimensionarea implică un calcul de stabilitate, este cazul ca alte proprietăți corespunzătoare să fie folosite, a se vedea EN 1993-1-6 secțiunea 3.1.

NOTĂ - Informații suplimentare se găsesc în anexa națională.

Nu se furnizează informații suplimentare

4 Bazele analizei structurale**4.1.4 Oboseala**

(3) Dacă sunt aplicate acțiuni variabile cu mai mult de N_f cicluri pe durata de viață a structurii proiectul este verificat împotriva oboselii (LS4) conform secțiunii 9 a EN 1993-1-6.

NOTĂ - Anexa națională poate furniza valoarea pentru numărul de cicluri N_f . Valoarea recomandată este $N_f = 10\,000$.

Se utilizează valoarea recomandată $N_f = 10\,000$.

4.3 Analiza structurii unui rezervor rectangular**4.3.1 Modelarea structurii**

(6) Când peretele este rigidizat discret prin elemente de rigidizare, tensiunea în rigidizări și în perete poate fi calculată tratând rigidizările ca integrate pe peretele structurii, asigurând ca distanța dintre elementele de rigidizare să nu fie mai mare de $n_s t$.

NOTĂ - Anexa națională poate alege valorile n_s . Valoarea recomandată este $n_s = 40$.

Se utilizează valoarea recomandată $n_s = 40$.

(8) Lățimea efectivă a plăcii plate pe fiecare parte a unei rigidizări nu se ia mai mare de $n_{ew} t$, unde t este grosimea locală a plăcii.

NOTĂ - Anexa națională poate alege valoarea lui n_{ew} . Valoarea recomandată este $n_{ew} = 15 \varepsilon$.

Se utilizează valoarea recomandată $n_{ew} = 15\varepsilon$, unde $\varepsilon = (235/f_y)^{0.5}$.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-4-2:2011 a eratei SM EN 1993-4-2:2011/AC:2015 și amendamentului SM EN 1993-4-2:2007/A1:2018.

Anexa A (normativă): Încărcări asupra rezervoarelor

Anexa A își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea pe teritoriul Republicii Moldova a standardului SM EN 1993-4-2:2011 a eratei SM EN 1993-4-2:2011/AC:2015, amendamentului SM EN 1993-4-2:2007/A1:2018 și a anexei naționale.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 5: Piloți și palplanșe

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011

3 Proprietățile materialului

3.7 Elemente de oțel utilizate pentru ancoraje

(1) NOTĂ — Valoarea $f_{y,spec,max}$ poate fi indicată în anexa națională. Valoarea recomandată este $f_{y,spec,max} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Elementele din oțel utilizate pentru ancoraje trebuie să aibă limita de curgere mai mică de $f_{y,spec,max} = 500 \text{ N/mm}^2$.

3.9 Rezistența la rupere

(1)P NOTĂ - Cea mai joasă temperatură de exploatare care se adoptă poate să fie indicată în anexa națională.

Siguranța împotriva ruperii fragile trebuie verificată la temperaturile de exploatare și montaj, prin utilizarea unor combinații de încărcări relevante pentru acest tip de solicitare. Valorile de calcul ale temperaturilor sunt indicate în SM EN 1991-1-5:2011/NA:2018, Figura NA.2 (MD).

4 Durabilitate

4.4 Viteze de coroziune pentru proiectare

(1) NOTĂ - Valori adecvate pentru viteze de coroziune, pot fi indicate în anexa națională, ținând seama de condițiile locale. Valorile recomandate sunt indicate în tabelul 4.1 și tabelul 4.2.

Se utilizează valorile din SM EN 1993-5:2011, tabelul 4.1 și tabelul 4.2.

5 Stări limită ultime

5.1 Bazele proiectării

5.1.1 Generalități

(4) NOTĂ - Coeficienții de siguranță parțiali γ_{M0} , γ_{M1} și γ_{M2} pentru piloți și palplanșe se pot găsi în anexa națională. Valorile recomandate sunt următoarele: $\gamma_{M0} = 1,00$, $\gamma_{M1} = 1,10$ și $\gamma_{M2} = 1,25$.

Se utilizează valorile recomandate $\gamma_{M0} = 1,00$, $\gamma_{M1} = 1,10$ și $\gamma_{M2} = 1,25$.

5.2 Palplanșe

5.2.2 Palplanșe supuse la încovoiere și forfecare

(2) NOTA 2 — Anexa națională poate indica valorile numerice ale coeficienților β_B , pentru palplanșe în U simplu sau dublu, care să țină seama de acești parametri, bazate pe experiența în proiectare locală.

Nu se furnizează informații suplimentare.

(13) NOTĂ - Valoarea lui l poate fi indicată în anexa națională. Valoarea recomandată este $l = 500 \text{ mm}$

Se utilizează valoarea recomandată / = 500 mm.

5.2.5 Palplanşe de oţel cu inima dreaptă

(7) NOTĂ - Valoarea β_R poate să fie indicată în anexa naţională. Valoarea recomandată este $\beta_R = 0,8$.

Se utilizează valoarea recomandată $\beta_R = 0,8$.

5.5 Pereţi combinaţi

5.5.4 Elemente principale

(2) NOTĂ - Valoarea h poate fi precizată în anexa naţională. Valoarea recomandată este de $h = 5$ m.

Se utilizează valoarea recomandată de $h = 5$ m.

6 Stări limită ale exploatării normale

6.4 Aspecte structurale ale palplanşelor de oţel

(3) NOTĂ 1 - β_D depinde de multe influenţe locale, cum se indică la nota 1, de la 5.2.2.(2). Valoarea numerică a lui β_D poate fi indicată în anexa naţională.

Nu se furnizează informaţii suplimentare.

7 Ancore, elemente orizontale de sprijinire, contravântuiri şi legături

7.1 Generalităţi

(4) NOTĂ - Coeficienţii parţiali γ_{M2} şi $\gamma_{M3,ser}$, pot fi definiţi în anexa naţională. Valorile recomandate sunt: $\gamma_{M2} = 1,25$ şi $\gamma_{M3,ser} = 1,10$.

Se utilizează valorile recomandate $\gamma_{M2} = 1,25$ şi $\gamma_{M3,ser} = 1,10$.

7.2 Ancoraje

7.2.3 Verificarea la starea limită ultimă

(2) NOTĂ 1 - k_t poate fi indicat în anexa naţională. Valoarea recomandată pentru k_t este $k_t = 0,6$. Acesta este justificat pentru cazurile când posibila încovoiere în ancoră cât şi efectul acţiunilor nu este prezentat în mod explicit. În cazurile în care detalierea structurală a locului unde tija ancorei este introdusă în perete este ca şi cum momentele de încovoiere sunt anulate în acest loc, valoarea recomandată pentru k_t poate fi aleasă ca, $k_t = 0,9$.

Se utilizează valoarea recomandată $k_t = 0,6$.

7.4 Legături

7.4.2 Piloţi portanţi

(4) NOTĂ - Anexa naţională poate furniza informaţii asupra procedurilor de proiectare ale detaliilor de cuplare a elementelor piloţilor.

Nu se furnizează informaţii suplimentare.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-5:2011 și a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2015

Anexa A (normativă) Palplanșe de oțel cu pereți subțiri

Anexa A își păstrează caracterul normativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011, a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

A.3 Proprietățile materialelor și secțiunilor

A.3.1 Proprietățile materialelor

(3) NOTĂ – Aceste valori limită pot fi indicate în anexa națională. Sunt recomandate valorile următoare:

- $f_u/f_y \geq 1,1$;
- alungirea la cedare $\geq 15\%$;
- $\epsilon_u \geq 15 \epsilon_y$;
- ϵ_y corespunde limitei de curgere f_y .

Se utilizează valorile recomandate.

Anexa B (informativă) Încercarea palplanșelor de oțel cu pereți subțiri

Anexa B își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011, a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2010 și a anexei naționale.

B.5 Evaluarea rezultatelor încercării

B.5.4 Valori de proiectare

(1) NOTA 1 - Valoarea atribuită simbolului η_{sys} poate fi indicată în anexa națională. Pentru metodele de încercare standardizate, bine definite, indicate în B.2, B.3 și B.4, valoarea recomandată este $\eta_{sys} = 1,0$.

Se utilizează valoarea recomandată $\eta_{sys} = 1,0$.

Anexa C (informativă) Recomandări pentru proiectarea palplanșelor de oțel

Anexa C își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011, a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2010 și a anexei naționale.

Anexa D (informativă) Elemente principale ale pereților combinați

Anexa D își păstrează caracterul informativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011, a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2010 și a anexei naționale.

D.2 Piloți tubulari folosiți ca elemente principale

D.2.2 Metoda de verificare

(5) NOTĂ – Informații privind densitatea sau compactitatea cerute, pot fi indicate în anexa națională, bazate pe experiența locală.

Nu se furnizează informații suplimentare.

Anexa Națională. Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel. Partea 6: Căi de rulare

I. Parametrii determinați la nivel național pentru utilizarea standardului SM EN 1993-6:2011 și a eratei SM EN 1993-6:2011/AC:2015

2 Bazele proiectării

2.1 Cerințe

2.1.3 Durata preconizată de exploatare, durabilitatea și robustețea

2.1.3.2 Durata preconizată de exploatare

2.1.3.2(1)P Durata de exploatare a unei căi de rulare trebuie indicată ca intervalul de timp, în care calea de rulare trebuie să fie complet funcțională. Durata de exploatare se precizează în documentație (de exemplu într-un plan al desfășurării lucrărilor de întreținere, respective într-un desfășurător al inspecțiilor periodice).

NOTĂ - În anexa națională poate fi indicată durata relevantă de exploatare. Pentru căile de rulare se recomandă o durată de exploatare de 25 de ani. Pentru căile de rulare care nu sunt supuse unei exploatare intense, se recomandă o durată de exploatare de 50 de ani.

Se utilizează valorile recomandate, cu precizarea că pentru podurile rulante, ce se încadrează în clasele de ridicat HC1 și HC2, se poate considera o durată de exploatare a căilor de rulare de 50 de ani.

2.8 Încercarea podurilor rulante

2.8(2)P Sub acțiunea sarcinilor de încercare trebuie efectuate în locațiile corespunzătoare și verificările la starea limită ultimă indicate la 6. La aceste sarcini de încercare trebuie aplicat un coeficient parțial de siguranță $\gamma_{F,test}$.

NOTĂ - Valoarea pentru $\gamma_{F,test}$ poate fi definită în anexa națională. Se recomandă valoarea 1.1.

Se utilizează valoarea recomandată pentru coeficientul parțial de siguranță $\gamma_{F,test} = 1.1$.

3 Materiale

3.2 Oțeluri de construcții

3.2.3 Tenacitatea la rupere

NOTĂ - Temperatura de exploatare cea mai scăzută utilizată la proiectarea căilor de rulare amplasate în interiorul clădirilor poate fi stabilită în anexa națională.

Se utilizează valorile recomandate în anexa națională SM EN 1993-1-1:2006/NA:2008, la paragraful 3.2.3.(1), și anume:

a) temperatura minimă de exploatare pentru structuri fără protecție termică este temperatura minimă a amplasamentului pentru o perioadă de revenire (interval mediu de recurență) de 50 ani (T_{50}^0)

b) temperatura minimă de exploatare pentru structuri protejate termic, se determină cu relația:

$$T^0 = T_{50}^0 + 15^0$$

în care:

T^0 este temperatura minimă de exploatare;

T_{50}^0 este temperatura minimă a amplasamentului pentru o perioadă de revenire de 50 ani (T_{50}^0)

3.2.3(2)P Pentru elementele supuse la compresiune trebuie să se asigure o valoare adecvată a tenacității minime.

NOTĂ - Anexa națională poate cuprinde și informații referitoare la alegerea caracteristicilor de tenacitate pentru elementele comprimate. În acest caz, se recomandă utilizarea valorilor indicate în tabelul 2.1 din EN 1993-1-10 pentru $\sigma_{Ed} = 0.25 f_y(t)$.

Se acceptă valorile recomandate indicate în tabelul 2.1 din SM EN 1993-1-10.

3.2.4 Proprietățile materialului pe direcția grosimii elementului

3.2.4(1) A se vedea 3.2.4(1) din EN 1993-1-1.

NOTA 2 - În anexa națională se pot indica valorile cerințelor Z_{Ed} pentru caracteristicile de material conform 3.2(3) din EN 1993-1-10 și în conformitate cu clasele de calitate stabilite în EN 10164. Pentru căi de rulare se recomandă corelarea valorilor indicate în tabelul 3.2.

Tabelul 3.2 — Alegerea clasei de calitate a oțelului conform EN 10164

Valoarea prescrisă Z_{Ed} conform EN 1993-1-10	Valoarea cerută Z_{Ed} conform EN 10164
≤ 10	-
de la 11 până la 20	Z 15
de la 21 până la 30	Z 25
> 30	Z 35

Nu se furnizează informații suplimentare.

3.6 Alte produse pentru căi de rulare

3.6.2 Oțeluri utilizate pentru șine

NOTĂ - Anexa națională poate indica informații referitoare la tipurile adecvate de șine și la oțelurile adecvate pentru șine, dacă pentru acestea nu există standarde de produs corespunzătoare (standarde de produs EN, ETAG sau ETA).

Nu se furnizează informații suplimentare.

3.6.3 Dispozitive specifice de prindere pentru șinele podurilor rulante

NOTĂ - Anexa națională poate să cuprindă informații referitoare la dispozitivele speciale de prindere, dacă pentru acestea nu există standarde de produs corespunzătoare (standarde de produs EN, ETAG sau ETA).

Nu se furnizează informații suplimentare.

6 Stări limită ultime

6.1 Generalități

6.1(1) Coeficienții parțiali de siguranță γ_M utilizați pentru evaluarea diferitelor valori caracteristice ale rezistențelor de calcul utilizate în secțiunea 6 sunt indicați în tabelul 6.1.

Tabelul 6.1 — Coeficienți parțiali de siguranță utilizați pentru evaluarea rezistențelor

a) Capacitatea de rezistență a elementelor și secțiunilor transversale:	
— capacitatea de rezistență a secțiunilor transversale în cazul plastificării, inclusiv a fenomenelor de voalare	γ_{M0}

— capacitatea de rezistență a unui element la pierderea stabilității (folosită la verificarea elementelor de construcție componente)	γ_{M1}
— capacitatea de rezistență la rupere prin întindere a unei secțiuni transversale	γ_{M2}
b) Capacitatea de rezistență a prinderilor	
— capacitatea de rezistență a șuruburilor — capacitatea de rezistență a niturilor — capacitatea de rezistență a bolțurilor la stări limită ultime — capacitatea de rezistență a sudurilor — capacitatea de rezistență la strivire a șuruburilor (presiune pe pereții găurii)	γ_{M2}
— capacitatea de rezistență la lunecare: — la starea limită ultimă (categoria C) — la starea limită de serviciu (categoria B)	γ_{M3} $\gamma_{M3,ser}$
— capacitatea de rezistență a șuruburilor autofiletante	γ_{M4}
— capacitatea de rezistență a prinderii barelor tubulare în nodurile grinzilor cu zăbrele	γ_{M5}
— capacitatea de rezistență a bolțurilor la starea limită de serviciu	$\gamma_{M6,ser}$
— pretensionarea șuruburilor de înaltă rezistență	γ_{M7}

NOTĂ - Coeficienții parțiali de siguranță γ_{Mi} pentru căi de rulare pot fi definiți în anexa națională. Se recomandă următoarele valori numerice:

γ_{M0}	= 1.00
γ_{M1}	= 1.00
γ_{M2}	= 1.25
γ_{M3}	= 1.25
$\gamma_{M3,ser}$	= 1.10
γ_{M4}	= 1.00
γ_{M5}	= 1.00
$\gamma_{M6,ser}$	= 1.00
γ_{M7}	= 1.10

Se utilizează valorile recomandate pentru coeficienții parțiali de siguranță γ_{Mi} .

6.3 Capacitatea de rezistență a elementelor la pierderea stabilității generale

6.3.2 Flambaj prin încovoiere-răsucire

6.3.2.3 Metode de verificare

NOTĂ - În anexa națională pot fi indicate proceduri de verificare alternative. Se recomandă utilizarea metodei de verificare expuse în anexa A.

Se utilizează metoda de verificare la flambaj prin încovoiere-răsucire expusă în anexa A din SM EN 1993-6:2011 cu mențiunea că relația de verificare (A.1), cu modificările din erata SM EN 1993-6:2011/AC:2015, devine:

$$\frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk}/\gamma_{M1}} + \frac{C_{mz} M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}} + \frac{k_w k_{zw} k_{\alpha} B_{Ed}}{B_{Rk}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad (A.1)$$

în care:

C_{mz}	Este un coeficient care ține seama de forma diagramei de moment pentru încovoiere în raport cu axa z-z, conform tabelului B.3 din EN 1993-1-1;
k_w	$0,7 - \frac{0,2 B_{Ed}}{B_{Rk}/\gamma_{M1}}$
k_{zw}	$1 - \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}/\gamma_{M1}}$
k_{α}	$\frac{1}{1 - M_{y,Ed}/M_{y,cr}}$
$M_{y,Ed}$ și $M_{z,Ed}$	Sunt valorile de calcul ale momentelor încovoietoare maxime în raport cu axele y-y și respectiv z-z;
$M_{y,Rk}$ și $M_{z,Rk}$	Sunt valorile caracteristice ale momentelor încovoietoare maxime în raport cu axele y-y și respectiv z-z, conform tabelului 6.7 din EN 1993-1-1;
$M_{y,cr}$	Este momentul critic ideal elastic pentru flambaj prin încovoiere - răsucire în raport cu axa y-y;
B_{Ed}	Este valoarea de calcul a bimomentului care produce tensiunile normale longitudinale $\sigma_{W,Ed}$;
B_{Rk}	Este valoarea caracteristică a bimomentului care poate fi determinată astfel: considerând $\sigma_{W,Ed} = \frac{B_{Rk} \cdot \omega}{I_W}$ și egalând $\sigma_{W,Ed} = \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$ se obține valoarea caracteristică a bimomentului $B_{Rk} = \frac{I_W}{\omega} \cdot \frac{f_y}{\gamma_{M0}};$ în care: I_W este momentul de inerție sectorial al secțiunii grinzii de rulare; ω este coordonata sectorială a punctului de pe secțiune în care este calculată tensiunea $\sigma_{W,Ed}$ (colțul tălpii comprimate a grinzii de rulare);
χ_{LT}	Este coeficientul de flambaj prin încovoiere – răsucire conform 6.3.2 din EN 1993-1-1. Coeficientul de flambaj χ_{LT} poate fi determinat conform 6.3.2.3 din EN 1993-1-1 pentru secțiuni laminate sau din table sudate, având tălpi egale sau neegale, considerând b ca fiind lățimea tălpii comprimate, dacă este îndeplinită condiția: $I_{z,t}/I_{z,c} \geq 0,2$ în care: $I_{z,c}$ și $I_{z,t}$ sunt momentele de inerție în raport cu axa z-z pentru talpa comprimată și respectiv pentru talpa întinsă.

Precizări referitoare la utilizarea relației de verificare la flambaj prin încovoiere-răsucire (A.1):

- în cazul grinzilor de rulare cu secțiune chesonată termenul al treilea din relația (A.1) poate fi neglijat;
- în cazul în care de talpa comprimată a grinzii de rulare este fixată o grindă de frânare, termenul al treilea din relația (A.1) poate fi neglijat;
- dacă ansamblul de grinzi și contravântuiri ce intră în componența căii de rulare formează un element cu secțiune închisă termenul al treilea din relația (A.1) poate fi neglijat.

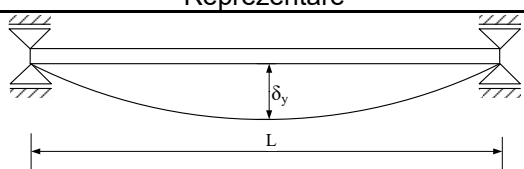
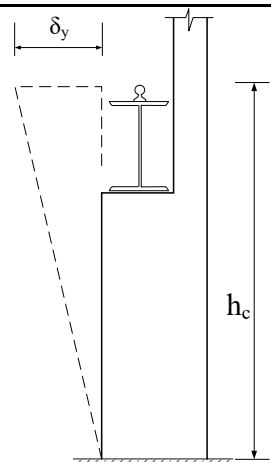
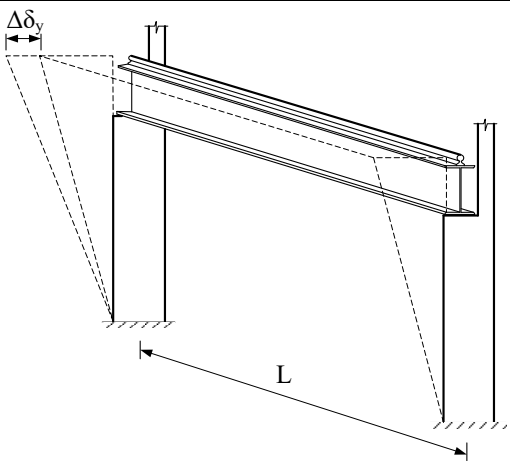
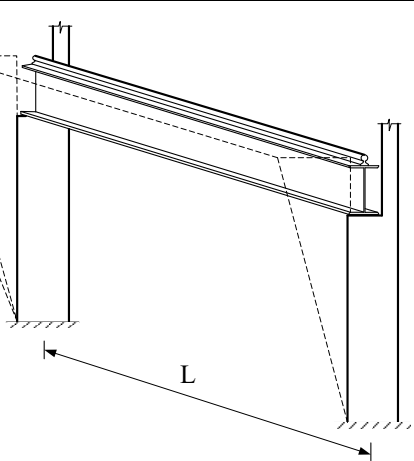
7 Stări limită de serviciu

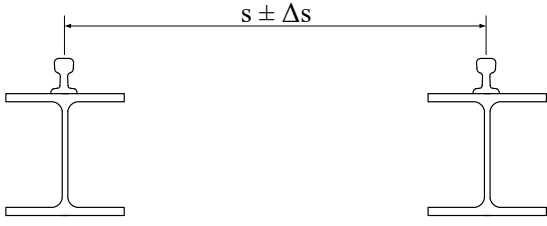
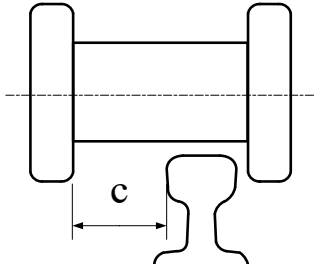
7.3 Limitarea deformațiilor și deplasărilor

NOTĂ - Anexa națională poate să conțină valorile limită pentru săgețile (deformațiile și deplasările) pe orizontală și verticală. Valorile limită indicate în tabelul 7.1 sunt recomandate pentru verificarea săgeților orizontale produse de gruparea caracteristică de încărcări. Valorile limită indicate în tabelul 7.2 sunt recomandate pentru verificarea săgeților verticale sub acțiunea grupării caracteristice de încărcări, fără a se ține seama de nici un coeficient de amplificarea dinamică.

a) Pentru săgețile orizontale se utilizează valorile recomandate din tabelul 7.1.

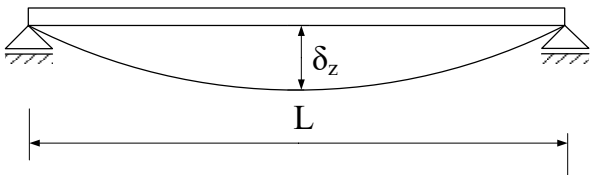
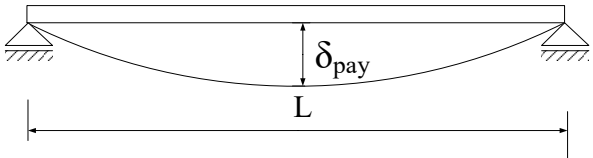
Tabel 7.1 — Valori limită pentru săgeți orizontale

Descrierea săgeții (deformației sau deplasării)	Reprezentare
a) Deformația orizontală δ_y a grinzii de rulare, măsurată la partea superioară a șinei de rulare: $\delta_y \leq L/600$	
b) Deplasarea orizontală δ_y a unui cadru (sau a unui stâlp) de susținere al căii de rulare la nivelul cotei de reazemare a podului rulant, datorată încărcărilor produse de podurile rulante: $\delta_y \leq h_c/600$ în care: h_c este cota la care reazemă podul rulant (pe o șină de rulare sau direct pe talpa grinzii de rulare).	
c) Diferența $\Delta\delta_y$ între deplasările laterale ale stâlpilor sau cadrelor de susținere adiacente, ce susțin o cale de rulare care se găsește în interiorul altei construcții: $\Delta\delta_y = L/600$	
d) Diferența $\Delta\delta_y$ între deplasările laterale ale stâlpilor sau cadrelor de susținere adiacente, ce susțin o cale de rulare care nu se găsește în interiorul altei construcții: - provocată de acțiunea combinației de încărcări care conține atât forțele laterale produse de podurile rulante, cât și acțiunea vântului de care se ține seama în timpul funcționării podurilor rulante: $\Delta\delta_y = L/600$ - provocată de acțiunea vântului în afara exploatării podurilor rulante:	

$\Delta\delta_y = L/400$	
e) Modificarea distanței Δs între axele șinelor de rulare, inclusiv efectele variațiilor de temperatură: $\Delta s \leq 10 \text{ mm}$ [a se vedea nota]	
NOTĂ: Săgețile și abaterile pe orizontală ale grinzilor de rulare sunt luate împreună în considerare în calculul căilor de rulare. Deformațiile admise și toleranțele sunt dependente de alcătuirea detaliilor constructive și de jocurile dispozitivelor de ghidare. Pornind de la premiza că jocul c dintre șina de rulare și buză de bandaj ale roților (sau dintre șină și alte dispozitive de ghidare) este suficient de mare pentru a prelua toleranțele necesare, există posibilitatea de a adopta pentru fiecare proiect în parte, de comun acord cu beneficiarul și producătorul podului rulant, valori mai mari pentru deformațiile admise.	

b) Pentru săgețile verticale se utilizează valorile recomandate din tabelul NA 7.2 (MD).

Tabel NA 7.2 (MD) — Valori limită pentru săgeți verticale

Descrierea săgeții (deformației sau deplasării)	Reprezentare
a) Deformația verticală δ_z a grinzii de rulare: - $\delta_z \leq L/600$ și $\delta_z \leq 25 \text{ mm}$ pentru poduri având capacitatea de ridicare $\leq 50 \text{ tf}$; - $\delta_z \leq L/750$ și $\delta_z \leq 25 \text{ mm}$ pentru poduri având capacitatea de ridicare $> 50 \text{ tf}$; Se recomandă ca deformația verticală δ_z să se considere ca deformația totală produsă de încărcările verticale din care se poate scădea valoarea unei eventuale contrasăgeți, după cum se procedează pentru δ_{max} în figura A.1.1 din EN 1990.	
b) Diferența Δh_c dintre deformațiile verticale ale grinzilor de rulare care fac parte din aceeași cale de rulare: $\Delta h_c \leq s/600$	
c) Deformația verticală δ_{pay} a unei grinzi de rulare produse de sarcina utilă a unui cărucior suspendat monogrindă: $\delta_{pay} \leq L/500$	

7.5 Comportament elastic reversibil

7.5(1) NOTĂ – valoarea coeficientului $\gamma_{M,ser}$ poate fi stabilită în anexa națională. Valoarea recomandată este de 1,00.

Se utilizează valoarea recomandată pentru coeficientul $\gamma_{M,ser}$.

8 Dispozitive de prindere, șine de rulare

8.2 Prinderi sudate

8.2(4) NOTĂ - Anexa națională poate conține categoriile de poduri rulante încadrate în clasa de „solicitare ridicată la oboseală”. Se recomandă clasele S7 până la S9 incluse în anexa B din EN 1991-3.

Podurile rulante din clasele S7 până la S9 se încadrează în clase de „solicitare ridicată la oboseală”. Pentru a evita comportarea defavorabilă la oboseală, rigidizările transversale ale inimii grinzii și alte piese nu trebuie sudate de talpa întinsă a grinzii de rulare.

9 Verificarea la oboseală

9.1 Cerințe privind verificarea la oboseală

9.1(2) NOTĂ - Valoarea numărului de cicluri C_0 poate fi definită în anexa națională. Valoarea recomandată este de 10^4 .

Se utilizează valoarea recomandată pentru numărul de cicluri C_0 .

9.2 Coeficienți parțiali de siguranță pentru verificări la oboseală

9.2(1)P NOTĂ - Valoarea coeficientului γ_{Ff} poate fi stabilită în anexa națională. Valoarea recomandată este de 1,0.

Se utilizează valoarea recomandată pentru coeficientul γ_{Ff} .

9.2(2)P NOTĂ - Valoarea coeficientului γ_{Mf} poate fi stabilită în anexa națională. Se recomandă să se utilizeze tabelul 3.1 din EN 1993-1-9.

Se utilizează valorile coeficienților γ_{Mf} corespunzătoare duratei de viață sigure din SM EN 1993-1-9:2011/NA:2020. Astfel se va utiliza $\gamma_{Mf} = 1,15$ pentru consecințe scăzute ale cedării, respectiv $\gamma_{Mf} = 1,35$ pentru consecințe ridicate ale cedării.

9.3 Spectre de tensiuni generate de încărcări care produc fenomene de oboseală

9.3.3 Tensiuni locale produse de încărcările pe roată de la nivelul tălpii superioare a grinzii

9.3.3(1) NOTĂ - În anexa națională se pot defini clasele de poduri rulante pentru care tensiunile de încovoiere $\sigma_{T,Ed}$ pot fi neglijate. Se recomandă clasele de poduri rulante de la S₀ la S₃.

Nu se furnizează informații suplimentare.

9.4 Verificarea la oboseală

9.4.2 Acțiuni produse de mai multe poduri rulante

9.4.2(5) NOTĂ - În anexa națională se pot defini valori pentru coeficient λ_{dup} . Se recomandă pentru λ_{dup} valorile λ_i din tabelul 2.12 din EN 1991-3 pentru clasa de exploatare S_i după cum urmează:

- pentru 2 poduri: 2 clase de exploatare mai jos în raport cu clasa de exploatare a podului cu clasa cea mai joasă;

- pentru cel puțin 3 poduri: 3 clase de exploatare mai jos în raport cu clasa de exploatare a podului cu clasa cea mai joasă.

Nu se furnizează informații suplimentare.

II. Condițiile de utilizare a anexelor standardului SM EN 1993-6:2011 și a eratei SM EN 1993-6:2011/AC:2015

Anexa A (informativă) Metodă alternativă de verificare pentru flambaj prin încovoiere - răsucire

Anexa A are caracter normativ în ceea ce privește utilizarea standardului SM EN 1993-5:2011, a eratei SM EN 1993-5:2011/AC:2015 și a anexei naționale.

Membrii Comitetului tehnic pentru normare tehnică în construcții CT-C X (XX÷XX) „Fiabilitatea” care au acceptat proiectul documentului normativ:

Președinte	Zolotcov Anatolie
Secretar, membru	Tagadiuc Alexandru
Reprezentant MIDR	Postolache Angela
Membri	Popov Grigore
	Axenti Tudor
	Terman Iurie
	Muntean Nicolae
	Eremeev Piotr
	Croitoru Gheroghe

Utilizatorii documentului normativ sunt responsabili de aplicarea corectă a acestuia. Este important ca utilizatorii documentelor normative să se asigure că sunt în posesia ultimei ediții și a tuturor amendamentelor.

Informațiile referitoare la documentele normative (data aplicării, modificării, anulării etc.) sunt publicate în "Monitorul Oficial al Republicii Moldova", Catalogul documentelor normative în construcții, în publicații periodice ale organului central de specialitate al administrației publice în domeniul construcțiilor, pe Portalul Național "e-Documente normative în construcții" (www.ednc.gov.md), precum și în alte publicații periodice specializate (numai după publicare în Monitorul Oficial al Republicii Moldova, cu prezentarea referințelor la acesta).

Amendamente după publicare:

Indicativul amendamentului	Publicat	Punctele modificate