

ICS 25.020

**Atenție !**  
**Vă rugăm să rețineți corecția/modificarea corespunzătoare**

Înlocuitor pentru SN 200-2:2016-05

## Cuprins

Pagina

Introducere .....	1
<b>1 Domeniu de utilizare .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Referințe normative .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Termeni și definiții .....</b>	<b>2</b>
<b>4 Turnare.....</b>	<b>3</b>
4.1 Principii de bază.....	3
4.2 Calitatea suprafeței .....	3
4.3 Toleranțe generale.....	3
4.4 Adaosuri de prelucrare.....	5
4.5 Suduri de producție.....	6
4.6 Verificări .....	6
4.7 Documentația.....	8
<b>5 „Forjare“ .....</b>	<b>9</b>
5.1 Principii de bază.....	9
5.2 Verificări .....	9
5.3 Documentația.....	11
<b>6 Produse semifinite .....</b>	<b>12</b>
6.1 Principii de bază.....	12
6.2 Condiții tehnice de livrare.....	12
6.3 Verificare.....	12
6.4 Documentația.....	13
<b>Anexa A (normativ) Corespondența treptelor de calitate la turnare .....</b>	<b>14</b>
<b>Indicații privind literatura .....</b>	<b>16</b>
<b>Modificări .....</b>	<b>16</b>

Această copie nu este luată în considerare în cazul unei modificări.

## Introducere

Cerințele prezentate în această parte a SN 200 pentru producție servesc la atingerea calității corespunzătoare a produselor SMS. Din acest motiv, cerințele trebuie respectate atâta timp cât nu sunt convenite alte cerințe prin intermediul desenelor, a documentațiilor de plasare a comenzilor și/sau alte documente privind fabricația. Obligatorietatea acestui standard este impusă în desene (în antet), în contracte și/sau documentațiile de plasare a comenzilor. Dacă aceste cerințe nu pot fi respectate trebuie consultat SMS group.

## 1 Domeniu de utilizare

Acest standard de fabricație stabilește cerințele pentru piesele brute turnare sau obținute prin forjare și pentru condițiile tehnice de livrare a produselor semifinite care sunt utilizate pentru fabricarea produselor SMS group.

**No guarantee can be given in respect  
of this translation.**

In all cases the latest German version of this standard  
shall be taken as authoritative.

Număr de pagini 16

Editor:

**SMS group**  
**Normenstelle**

© SMS group GmbH 2022

„Documentul prezent este protejat de drepturi de autor. Transferarea precum și multiplicarea acestui document, valorificarea și comunicarea conținutului acestuia este admisă în combinații cu proiectele și produsele SMS group. Contravențiile pot fi urmărite penal și obligă la despăgubiri materiale.  
Ne rezervăm toate drepturile.“

## 2 Referințe normative

Următoarele documente, care sunt citate parțial sau integral în acest document, sunt necesare pentru utilizarea acestui document. În cazul referințelor date este valabilă numai ediția luată în considerare. În cazul referințelor nedatate este valabilă ultima ediție a documentului luat în considerare (inclusiv toate modificările).

DIN EN 1369:2013-01	Turnătorii; Verificarea cu pulbere magnetică
DIN EN 1370:2012-03	Turnătorii; Evaluarea stării suprafețelor
DIN EN 1371-1:2012-02	Turnătorii; Verificare lichide penetrante; Partea 1: piese turnate în nisip, în cochilii gravitaționale și piese turnate în cochilii sub joasă presiune
DIN EN 1559-1	Turnătorii; Condiții tehnice de livrare; Partea 1: Generalități
DIN EN 1559-2	Turnătorii; Condiții tehnice de livrare; Partea 2: Cerințe suplimentare la fonta din oțel
DIN EN 1559-3	Turnătorii; Condiții tehnice de livrare; Partea 3: Cerințe suplimentare la piesele turnate din fier
DIN EN 10021	Condițiile tehnice generale de livrare pentru produse din oțel
DIN EN 10029:2011-02	Tablă laminată din oțel de 3 mm grosime, dimensiuni limită, toleranțe ale formei, abateri permise ale greutateii
DIN EN 10160:1999-09	Verificarea cu ultrasunete a produselor plate din oțel cu o grosime mai mare sau egală cu 6 mm (procedură cu reflexie)
DIN EN 10163-2:2005-03	Condiții de livrare pentru calitatea suprafeței produselor din oțel laminate la cald (tablă, bandă lată din oțel și profile); partea 2: Tablă și bandă lată din oțel
DIN EN 10204:2005-01	Produse finite din metal; tipuri de atestate de verificare
DIN EN 10228-1:2016-10	Verificarea fără distrugere a produselor forjate din oțel; Partea 1: Procedeu de verificare cu pulbere magnetică
DIN EN 10228-2:2016-10	Verificarea fără distrugere a produselor forjate din oțel; Partea 2: Verificare invazivă
DIN EN 10228-3:2016-10	Verificarea fără distrugere a produselor forjate din oțel; Partea 3: Verificarea cu ultrasunete a elementelor strunjite din oțel feritic și martensitic
DIN EN 10228-4:2016-10	Verificarea fără distrugere a produselor forjate din oțel; Partea 4: Verificarea cu ultrasunete a elementelor forjate din oțel inoxidabil austenitic sau austenitic-feritic
DIN EN 10247:2017-09	Verificare metalografică a aportului de elemente nemetalice în oțeluri cu serii de imagini
DIN EN 10308: 2002-03	Verificarea fără distrugere; Verificarea cu ultrasunete a barelor din oțel
DIN EN 12680-1:2003-06	Turnătorii; Verificarea cu ultrasunete; Partea 1: Piese turnate din oțel, pentru scopuri generale de utilizare
DIN EN 12680-3:2012-02	Turnătorii; Verificarea cu ultrasunete; Partea 3: Piese turnate din oțel turnat cu grafit sferic
DIN EN 13018:2016-06	Verificarea fără distrugere - Verificare vizuală - Principii generale de bază
DIN EN ISO 945-1:2019-10	Microstructura oțelului turnat - Partea 1: Clasificarea grafitului după evaluare vizuală
DIN EN ISO 8062-3:2008-09	Specificații geometrice de producție (GPS); toleranțe pentru dimensiune, formă și poziție; Partea 3: Toleranțe generale pentru dimensiune, formă și poziție și adaosuri de prelucrare pentru piese turnate (ISO 8062-3:2007)
DIN EN ISO 9712	Verificarea fără distrugere - Calificarea și certificarea personalului pentru verificarea fără distrugere
DIN EN ISO 11970:2016-08	Cerințe și recunoașterea procesului de sudură la sudarea pieselor turnate din oțel
DIN EN ISO 18286:2010-11	Tablă laminată la cald, din oțel inoxidabil - Dimensiuni limită și toleranțe ale formei
DIN EN ISO/IEC 17025	Cerințe generale cu privire la competența laboratoarelor de verificare și de calibrare
ISO 10474:2013-07	Oțel și produse din oțel; atestate de verificare

## 3 Termeni și definiții

Pentru utilizarea acestui document sunt valabili termenii următori.

### 3.1

#### Turnare

Turnarea este un procedeu de fabricație. La turnare se realizează produse, ale căror formă și dimensiuni finale - cu excepția unei posibile prelucrări ulterioare prin taiere - direct prin răcirea oțelului, fontei și metalelor neferoase lichide în forme realizate de regulă din nisip, șamotă sau alte materiale ignifuge.

### 3.2

#### Produse semifinite [DIN EN 10079:2007-06]

Un produs semifinit este un produs realizat prin:

turnare continuă și eventual prin laminare, strunjire sau tăiere pe lungime ulterioare; turnare sub presiune; laminare, strunjire sau tăiere pe lungime a unor blocuri sau elemente turnate continuu cu diametru mare; prevăzut de obicei pentru prelucrare în produse plate sau lungi prin laminare la cald, forjare la cald sau pentru fabricarea de elemente forjate.

### 3.3

#### Piesă brută [DIN 199-1:2002-03]

Piesă realizată fără șpanuri, pentru fabricarea unui anumit obiect și care mai necesită prelucrare.

Observație: Piese brute sunt de ex. piese turnate, forjate, presate.

### 3.4

#### „Forjare“

Forjarea este prelucrarea la cald a blocurilor inițiale (lingouri, piese forjate, respectiv laminate, turnare continuă) și se efectuează prin forjare cu matrita deschisa sau forjare cu matrita inchisa, cu forme apropiate dimensiunilor finite ale piesei necesare prelucrării ulterioare. Ca urmare a procesului de deformare se obține o structură în mare parte uniformă și densă pe întreaga secțiune transversală.

## 4 Turnare

### 4.1 Principii de bază

Piese turnate se vor realiza cu respectarea prevederilor condițiilor tehnice de livrare din normativele [DIN EN 1559-1](#), [DIN EN 1559-2](#) și [DIN EN 1559-3](#).

Utilizarea de suporturi de miez și de elemente de umplere se va agreea cu SMS group înainte de începerea fabricației. La oțel turnat cu grafit sferic se va îndepărta adaosul de zgură prin prelucrare mecanică sau se va agreea cu SMS group înainte începerii producției dacă acesta va rămâne pe piesa turnată.

### 4.2 Calitatea suprafeței

Se aplică următoarele calități ale suprafețelor, conform [DIN EN 1370:2012-03](#).

Pentru otel turnat și metale neferoase:

**4S1** pentru suprafețe sablate

**4S2** pentru suprafețe polizate

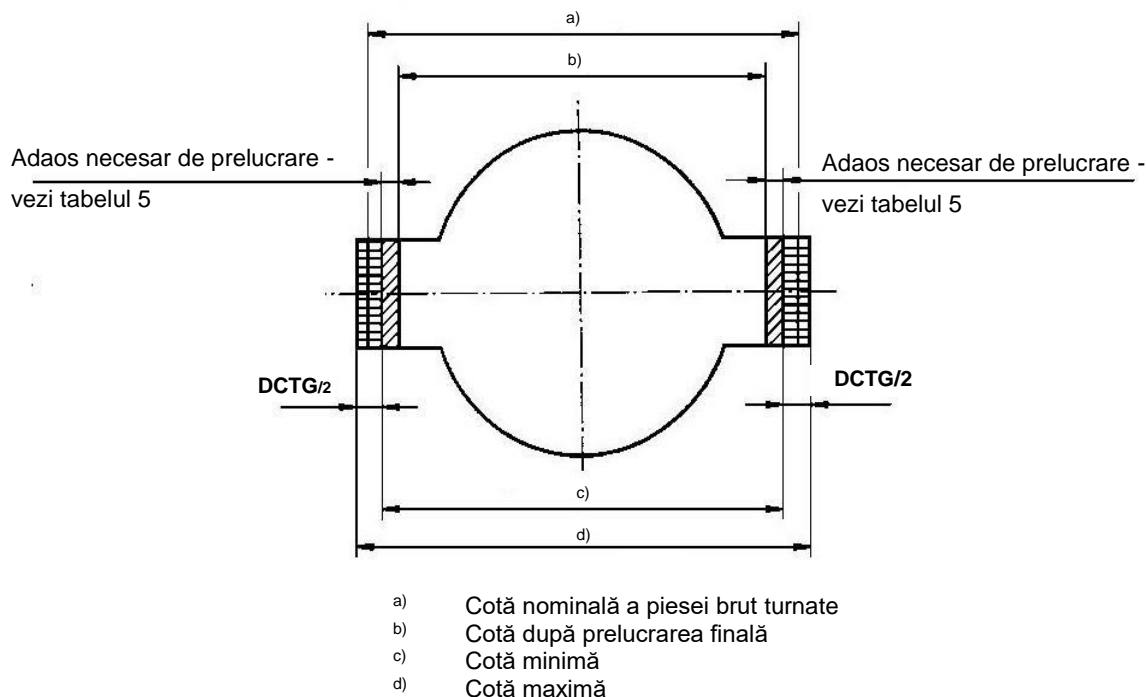
Pentru fonta:

**3S1** pentru suprafețe sablate

**3S2** pentru suprafețe polizate

### 4.3 Toleranțe generale

Decisivă pentru definirea toleranțelor generale este [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#). Toleranțele generale din tabelul 3 se aplică suprafețelor neprelucrate ale pieselor brute turnate. Valoarea cotei dintre o suprafață prelucrată și una neprelucrată este considerată jumătatea toleranței totale de turnare. Valorile toleranțelor generale care sunt specificate în Tabelul 3 se deduc pe baza gradului de toleranță a dimensiunii DCTG din Tabelul 1 și Tabelul 2. În Imaginea 1 sunt definite limitele de toleranță.



Imaginea 1 - limitele toleranței

#### 4.3.1 Grade de exactitate

Gradul de toleranță al dimensiunii DCTG conform [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#) este determinat prin dimensiunea maximă a piesei prelucrate (piesă brută turnată). Pornind de la plaja valorilor nominale, în care se află dimensiunea maximă a piesei prelucrate, se identifică gradul DCTG pentru oțel turnat conform Tabelul 1 și Tabelul 2 pentru fonta. Astfel, valorile de toleranță ale tuturor dimensiunilor piesei prelucrate sunt specificate în Tabelul 3, în coloana cu gradul DCTG identificată. Dacă sunt necesare toleranțe la turnare acceptate mai mici, acestea se vor nota în desen la dimensiunea nominală corespunzătoare.

**Tabelul 1 – Stabilirea gradului de toleranță al dimensiunii DCTG pentru oțel turnat (GS) (cote în mm)**

Cota nominală a piesei brut turnate			Gradul de toleranță al dimensiunii DCTG pentru	
			lungimi <sup>a)</sup>	grosimi de perete
-	≤	25	12	13
>	≤	400	13	14
>	≤	1600	14	15
>	≤	10000	15	16

a) Lungimi, lățimi, înălțimi, distanțe medii, diametre și rotunjiri.

**Tabelul 2 – Gradul de toleranță a dimensiunii DCTG pentru fonta (GJS / GJL) (cote în mm)**

Cota nominală a piesei brut turnate		Gradul de toleranță al dimensiunii DCTG pentru	
		lungimi <sup>a)</sup>	grosimi de perete
> 25	≤ 100	11	12
> 100	≤ 400	12	13
> 400	≤ 1000	13	14
> 1000	≤ 1600	14	15
> 1600	≤ 10000	15	16

<sup>a)</sup> Lungimi, lățimi, înălțimi, distanțe medii, diametre și rotunjiri.

**Tabelul 3 – Tolerante generale pentru piese turnate** (cote în mm)

Cotă nominală a piesei brut turnate		Toleranță totală la turnare <sup>a)</sup>					
		Gradul de toleranță al dimensiunii DCTG pentru dimensiuni de lungime și pentru grosimi de pereți					
		11	12	13	14	15	16
-	≤ 25	3,2	4,6	6	8	10	12
>	25 ≤ 40	3,6	5	7	9	11	14
>	40 ≤ 63	4	5,6	8	10	12	16
>	63 ≤ 100	4,4	6	9	11	14	18
>	100 ≤ 160	5	7	10	12	16	20
>	160 ≤ 250	5,6	8	11	14	18	22
>	250 ≤ 400	6,2	9	12	16	20	25
>	400 ≤ 630	7	10	14	18	22	28
>	630 ≤ 1000	8	11	16	20	25	32
>	1000 ≤ 1600	9	13	18	23	29	37
>	1600 ≤ 2500	10	15	21	26	33	42
>	2500 ≤ 4000	12	17	24	30	38	49
>	4000 ≤ 6300	14	20	28	35	44	56
>	6300 ≤ 10000	16	23	32	40	50	64

<sup>a)</sup> Câmpul de toleranță trebuie să fie dispus simetric cu dimensiunea nominală.

#### 4.3.2 Decalaj

Dacă nu este prevăzut altceva, decalarea suprafețelor elementelor turnate trebuie să se afle în toleranțele specificate în Tabelul 3.

#### 4.3.3 Rotunjiri exterioare și interioare

La rotunjiri interioare și exterioare, câmpul de toleranță descris în Tabelul 3 se împarte astfel încât limita de toleranță și fie întotdeauna zero.

*Exemplu:*

Din dimensiunea nominală a rotunjirii 20 mm, gradul de toleranță la turnare DCTG 13, din Tabelul 3 rezultă o toleranță de 6 mm, iar pentru rotunjiri rezultă o limită inferioară de toleranță de 0 mm și o limită superioară de toleranță de 6 mm. Pentru reducerea pericolului de fisurare, se vor respecta pentru rotunjirile interioare valorile minime conform Tabelul 4, în funcție de grosimea peretelui.

**Tabelul 4 - Rotunjiri interioare (cote în mm)**

Grosimea peretelui	Rotunjire interioară min.
până la 10	6
> 10 până la 30	10
> 30	0,33 x grosime perete

#### 4.4 Adaosuri de prelucrare

Adaosurile de prelucrare la piesele brute turnate sunt adaosuri care - prin prelucrare ulterioară - sunt destinate îndepărtării urmelor de turnare de pe suprafață, precum și obținerii stării dorite a suprafeței și a cotelor corespunzătoare. Cantitatea de material care trebuie prelucrată depinde și de cotele reale ale piesei brute turnate. Acestea pot diferi în funcție de toleranțele generale prescrise sau admise, respectiv în funcție de toleranța indicată pentru o anumită cotă. Adaosul se va înțelege în sensul unui adaos la tăiere, adică se va lua în considerare de două ori la corpuri de rotație sau la prelucrare pe ambele părți.

Valorile prescrise din Tabelul 5 se bazează pe experiențele SMS group și nu corespund întocmai adaosurilor de prelucrare din [DIN EN ISO 8062-3:2008-09](#). Adaosul de prelucrare nu depinde de gradul de toleranță la turnare DCTG, ci de dimensiunea exterioară maximă a piesei brute turnate.

Indiferent de Tabelul 5, turnătorul este responsabil pentru utilizarea adaosului suficient de prelucrare în scopul obținerii stării corespunzătoare desenului și pentru obținerea unei suprafețe fără zgură.

**Tabelul 5 – Adaosuri de prelucrare pentru piese turnate (specifice pentru SMS group)**

(cote în mm)

Domeniu cotă nominală (lungimea, lățimea, înălțimea maxime, sau Ø maxim Ø al piesei turnate)	Oțel turnat GS		Fonta EN-GJL		Fonta EN-GJS		
	Pe suprafață	pentru suprafețe aflate sus sau vertical în formă (con) suplimentar	Pe suprafață	pentru suprafețe aflate sus sau vertical în formă (con) suplimentar	Pe suprafață	suprafețe verticale (con) suplimentar	Suprafețe superioare suplimentar (strat de zgură)
până la 30	4	2	4	2	4	2	5 până la 45
> 30 până la 50	5						
> 50 până la 80	6						
> 80 până la 120							
> 120 până la 180							
> 180 până la 250							
> 250 până la 315	7	5	5				
> 315 până la 400	8						
> 400 până la 500							
> 500 până la 630	10				6		6
> 630 până la 800							
> 800 până la 1000		8					
> 1000 până la 1250							
> 1250 până la 1600	14	10	10	3			
> 1600 până la 2000	16	12	12				
> 2000 până la 2500		5	15		17		
> 2500 până la 3150						18	
> 3150 până la 4000				20			
> 4000 până la 6300	25	17	4	110 până la 500			
> 6300 până la 10000	30	20	5		5		
Gauri turnate cu secțiune plină	până la Ø 100 mm		până la Ø 80 mm				

## 4.5 Suduri de producție

Sudurile se efectuează cu respectarea cerințelor specifice produsului. În acest sens se va utiliza un procedeu atestat de sudură, instrucțiuni tehnice de sudură și personal calificat corespunzător. Înainte de a începe lucrările de sudură se va transmite către SMS group spre aprobare procedura de sudură prevăzută, în forma unui WPS (Welding procedure specification) conform [DIN EN ISO 11970:2016-08](#).

Cavitățile necesare se vor documenta prin intermediul unei schițe. Se va specifica poziția exactă a cavității în piesa turnată, precum și dimensiunile corespunzătoare (lungime, lățime și adâncime).

De regulă, cavitățile se vor verifica prin procedeul de verificare cu pulbere magnetică, conform [DIN EN 1369:2013-01](#) sau verificare invazivă conform [DIN EN 1371-1:2012-02](#) astfel încât să corespundă clasei 1 de calitate, iar sudurile de producție corespunzătoare prin verificarea cu ultrasunete astfel încât să corespundă clasei 1 de calitate conform [DIN EN 12680-1:2003-06](#).

## 4.6 Verificări

### 4.6.1 Principii de bază

Se vor respecta capitolele 4.6.3 până la 4.6.5 de mai jos, în măsura în care în documentația de fabricație sunt formulate prescripții pentru verificarea pieselor turnate.

Dacă nu există nici o indicație în documentația de fabricație se aplică prescripțiile de verificare pentru produse semifinite conform paragrafului 6.

### 4.6.2 Calificarea verficatorului

Verficatorii vor avea capacitatea - pe baza instruirii și experienței - de a efectua verificările de mai jos în conformitate cu prevederile specificate. Calificarea verficatorului pentru verificări nedistructive (ZFP) ale pieselor turnate se va efectua conform [DIN EN ISO 9712](#), iar evaluarea se va efectua printr-un examinator (minim treapta 2). Se acceptă calificări naționale similare.

### 4.6.3 Verificarea oțelului turnat (GS)

#### 4.6.3.1 Calitatea interioară

Cerințele specifice ale SMS group se bazează pe [DIN EN 12680-1:2003-06](#) și sunt stabilite în Tabelul 6 până la Tabelul 8 ale SMS group. Pentru cerințe care nu sunt specificate se aplică [DIN EN 12680-1:2003-06](#). Dacă sunt cerute, prescripțiile privind treptele de calitate sunt specificate în desen sau un normele SN specifice produsului. Pentru piese ale SMS group se va respecta pentru zona marginală minim nivelul de calitate 3 și pentru zona centrală minim nivelul de calitate 4 conform [DIN EN 12680-1:2003-06](#).

Tabelul 6 – Cerințe privind capacitatea de verificare cu ultrasunete (cote în mm)

Grosimea peretelui	Diametrul minim verificabil al găurii fundului plat conform 5.2 <a href="#">DIN EN 12680-1:2003-06</a>
≤ 300	3
> 300 - ≤ 400	4
> 400 - ≤ 600	6
> 600	8

Tabelul 7 – Limite de înregistrare pentru reflectoare în raport cu capul de verificare 2MHz

Grosimea peretelui (în mm)	Zonă verificată (în mm)	Afișaje fără dilatare măsurabilă	Afișaje cu dilatare măsurabilă	Preluarea unde reflectate de la perete posterior (dB)
Diametrul găurii fundului plat echivalente min. (în mm)				
≤ 300	Zonă de margine și centrală	4	3	>12
> 300 - ≤ 400		6	4	
> 400 - ≤ 600		6	6	
> 600		8	8	
-	Zonă margine specială	3	3	

Tabelul 8 – Limite admisibile pentru reflectoare spațiale (specifice pentru SMS group)

Caracteristică	Unitatea	Zonă <sup>a)</sup>	Clasă de calitate									
			1	2			3			4		
Grosime perete piesă turnată în zona verificată	mm		-	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 <sup>b)</sup>	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 <sup>b)</sup>	≤ 50	> 50 ≤ 100	> 100 ≤ 600 <sup>b)</sup>
Reflectoare fără dilatație măsurabilă <sup>c)</sup>												
Diametru maxim al găurii echivalente a fundului plat	mm	Margine	3	8								
		Miez										
Numărul reflectoarelor obligatorii de înregistrat pe o suprafață de 100 mm x 100 mm	buc.	Margine	3	3	5	6			Nu se consideră ca si caracteristică			
		Miez		Nu se consideră ca si caracteristică								
Limită de admisibilitate pentru preluarea unei reflectate de la peretele posterior	max dB	-	6	12								
Reflectoare cu dilatație măsurabilă												
Diametru maxim al găurii echivalente a fundului plat	mm	Margine	3	8								
		Miez										
Dilatație maximă a reflectorului în direcția grosimii peretelui	%	Margine	Nu se admite	15% din grosimea zonei								
		Miez		15% din grosimea peretelui								
Lungime maximă fără lățime măsurabilă	mm	Margine		75	75	75	75	75	75	75	75	75
		Miez		75	75	100	75	75	120	100	100	150
Suprafață individuală maximă <sup>d)</sup>	mm <sup>2</sup>	Margine		600	1000	1000	600	2000	2000	2000	2000	2000
		Miez		10000	10000	15000	15000	15000	20000	15000	15000	20000
Suprafață totală maximă pentru fiecare suprafață de referință <sup>d)</sup>	mm <sup>2</sup>	Margine		10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	15000	15000
		Miez		10000	15000	15000	15000	15000	20000	15000	20000	20000
Suprafață de referință	mm <sup>2</sup>	-			150 000 (≈ 390 mm x 390 mm)			100 000 (≈ 320 mm x 320 mm)				
Limită de admisibilitate pentru atenuarea unei reflectate de la peretele posterior	max dB	-	6	12								

<sup>a)</sup> Împărțirea zonelor: Margine = t/3, însă max. 100 mm, Centru = zona centrală rămasă, t = grosimea peretelui în zona de verificare

<sup>b)</sup> Dacă nu există alte solicitări, la grosimi de perete peste 600 mm se aplică limita de înregistrare și de admisibilitate a ERG de 8 mm, însă minim min. 6 dB peste zgomotul perturbator al semnalului.

<sup>c)</sup> Fiecare reflector care depășește unul dintre criterii trebuie considerat a fi necorespunzător. Afișaje din afara limitelor de admisibilitate se vor comunica în scris către SMS group, departamentul de asigurare a calității.

<sup>d)</sup> Afișajele cu o distanță mai mică de 25 mm vor fi considerate un singur afișaj.

#### 4.6.3.2 Calitatea exterioară

Calitatea exterioară se verifică în punctele specificate în desen, prin verificare cu pulbere magnetică, conform [DIN EN 1369:2013-01](#) sau prin verificare invazivă [DIN EN 1371-1:2012-02](#). Prescripțiile privind treptele de calitate sunt specificate în desen sau în normele SN specifice produsului. Pentru piesele brut turnate și finite ale SMS group se vor respecta următoarele trepte minime de calitate conform [DIN EN 1369:2013-01](#) și [DIN EN 1371-1:2012-02](#):

- Afișaje neliniare SM 3 și SP 3
- Afișaje neliniare LM/AM 5 și LP/AP 5

Correspondența treptelor de calitate din [DIN EN 1369:1997-02](#) cu cele din [DIN EN 1369:2013-01](#), respectiv a celor din [DIN EN 1371-1:1997-10](#) cu cele din [DIN EN 1371-1:2012-02](#) este reprezentată în Anexa A (normativ).

#### 4.6.4 Verificări fonta cu grafit sferic (EN-GJS)

##### 4.6.4.1 Calitatea interioară

Verificarea cu ultrasunete pentru stabilirea calității interioare se va efectua conform [DIN EN 12680-3:2012-02](#). Cerințele cu privire la calitatea interioară a pieselor turnate din fonta cu grafit sferic sunt specificate în desen sau în standardele SN specifice produsului. Pentru piese ale SMS group este necesar pentru zona marginală minim nivelul de calitate 3 și pentru zona centrală minim nivelul de calitate 4 conform [DIN EN 12680-3:2012-02](#).

La verificarea formării corespunzătoare a grafitului sferic trebuie respectată o viteză a sunetului de 5600 m/s.

##### 4.6.4.2 Calitatea exterioară

Calitatea exterioară se verifică în punctele specificate în desen, prin verificare cu pulbere magnetică, conform [DIN EN 1369:2013-01](#) sau prin verificare invazivă [DIN EN 1371-1:2012-02](#). Prescripțiile privind treptele de calitate sunt specificate în desen sau în normele SN specifice produsului.

Pentru piesele brut turnate și finite ale SMS group se vor respecta următoarele trepte minime de calitate conform [DIN EN 1369:2013-01](#) și [DIN EN 1371-1:2012-02](#):

- Afișaje neliniare SM 3 și SP 3
- Afișaje neliniare LM/AM 5 și LP/AP 5

Correspondența treptelor de calitate din [DIN EN 1369:1997-02](#) cu cele din [DIN EN 1369:2013-01](#), respectiv a celor din [DIN EN 1371-1:1997-10](#) cu cele din [DIN EN 1371-1:2012-02](#) este reprezentată în Anexa A.

#### 4.6.5 Verificări fonta cu grafit lamelar (EN-GJL)

##### 4.6.5.1 Calitatea interioară

Calitatea interioară se verifică pe baza examinărilor structurii conform [DIN EN ISO 945-1:2019-10](#).

##### 4.6.5.2 Calitatea exterioară

Verificarea vizuală se va efectua conform [DIN EN 13018:2016-06](#) respectiv conform [DIN EN 1370:2012-03](#).

#### 4.7 Documentația

Rezultatele verificărilor de mai jos, care trebuie efectuate se vor documenta pentru SMS group în forma unui certificat de recepție 3.1 conform [DIN EN 10204:2005-01](#) respectiv [ISO 10474:2013-07](#) emis de către turnătorie sau de către atelierul de producție:

- analiza chimică a tuturor șarjelor de topitură inclusă în livrare.
- Rezultatul verificării durtății și caracteristicile mecanice identificate pentru fiecare șarjă de topitură și unitate prelucrată la cald.
- Dacă se solicită, rezultatul încercării de tracțiune la cald, la temperatură maximă de utilizare a materialului de lucru în cazul oțelurilor termorezistente pentru fiecare șarjă de topitură și unitate prelucrată la cald.
- Rezultatele verificărilor fără distrugere, conform cerințelor din desen.
- Rezultatele unor eventuale verificări suplimentare, conform cerințelor din desen.



## 5 „Forjare“

### 5.1 Principii de bază

**Atenție! Vă rugăm să observați modificarea / corecția SN 200-2/A1!**

Dacă nu sunt formulate cerințe speciale, condițiile tehnice de livrare și prescripțiile de calitate corespund standardelor privind piesele prelucrate DIN, DIN EN, ISO sau SEW. Gradul de întindere  $\geq 3$  trebuie reglat astfel încât (raportat la diametrul maxim sau la grosimea peretelui) să aibă loc forjarea miezului; operațiunile de refulare  $\lambda S$  (inclusiv înainte de începerea întinderii) nu trebuie luate în considerare în calcul/determinare.

Dacă există cerințe speciale, prescripțiile de calitate pentru piese forjate sunt specificate în desen printr-o folie CAD. Tratamentele termice se vor efectua sau se vor organiza în atelierul de forjare și/sau în atelierul de producție.

#### Indicație:

Se vor respecta următoarele capitole, în măsura în care în documentația de fabricație sunt formulate prescripții pentru verificarea pieselor forjate. Dacă nu există nicio indicație în documentația de fabricație se aplică prescripțiile de verificare pentru produse semifinite conform paragrafului 6.3.

### 5.2 Verificări

#### 5.2.1 Calificarea verficatorului

Verficatorii vor avea capacitatea - pe baza instruirii și experienței - de a efectua verificările de mai jos în conformitate cu prevederile specificate. Calificarea verficatorului pentru verificări fără distrugere (ZFP) ale pieselor forjate se va efectua conform [DIN EN ISO 9712](#), iar evaluarea se va efectua printr-un examinator (minim treapta 2). Se acceptă calificări naționale similare.

#### 5.2.2 Calitatea suprafeței

Dacă piesele de forjare sunt livrate în stare forjată, acestea pot fi recepționate dacă pot atinge clasa de calitate specificată. Dacă piesele de forjare sunt livrate în stare prelucrată, calitatea suprafeței trebuie să corespundă Tabelul 9 clasei de calitate dorite.

**Tabelul 9- Calitatea suprafeței**

Calitatea suprafeței	Clasa de calitate și rugozitatea Ra			
	1	2	3	4
	$\leq 25 \mu m$	$\leq 12,5 \mu m$	$\leq 12,5 \mu m$	$\leq 6,3 \mu m$
prelucrat prin așchiere <sup>a)</sup>	x	x	x	x
<sup>a)</sup> Cu „x” este indicată clasa de calitate care poate fi atinsă la rugozitatea stabilită.				

#### 5.2.3 Calitatea interioară

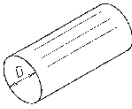
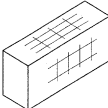
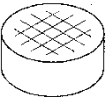

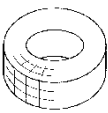
Dacă se solicită, calitatea interioară se verifică cu ultrasunete în conformitate cu [DIN EN 10228-3:2016-10](#) sau [DIN EN 10228-4:2016-10](#), dar și conform [DIN EN 10247:2017-09](#).

##### 5.2.3.1 Efectuarea verificării cu ultrasunete

Verificarea se efectuează prin intermediul procedurii cu impuls reflectat în tehnică de contact, determinarea dimensiunii afișajelor se efectuează conform metodei AVG (**A**mplituden-**V**ergleichs-**G**röße). Volumul minim necesar de verificare este determinat de tipul piesei de forjat și depinde specificațiile din comandă sau din prescripțiile din desen verificare prin rastru sau verificare 100%.

Tabelul 10 stabilește cerințele referitoare la volumul de verificare cu rază verticală pentru tipurile de piese forjate 1, 2 și 3. Tabelul 11 stabilește cerințele referitoare la volumul de verificare cu rază incidentă pentru tipurile de piese forjate 3a și 3b cu un raport sub 1,6 între diametrul exterior și cel interior. Adâncimea înregistrată la verificarea în direcția circumferinței este limitată la unghiul de scanare și la diametrul piesei forjate.

**Tabelul 10 – Volumul de verificare la verificarea cu rază verticală**

Tipul	Verificare prin raster <sup>a)</sup>			verificare 100% <sup>a) b)</sup>
	Formă	Diametru D în mm	Căi de verificare <sup>b) c)</sup>	
1	1a 	$D \leq 200$ $200 < D \leq 500$ $500 < D \leq 1000$ $D > 1000$	2 la 90° 3 la 60° 4 la 45° 6 la 30°	Palpare 100% pe minim 180° din suprafața cilindrică
	1b 	Palpare în raster cu linii încrucișate, pe două suprafețe de verificare verticale între ele <sup>c) d)</sup>		Palpare 100% pe două suprafețe de verificare verticale între ele
2		Palpare în raster cu linii încrucișate, la 360°, pe suprafața exterioară a mantalei și pe suprafața frontală		Palpare 100% la min. 180° pe suprafața exterioară a mantalei și palpare 100% pe suprafața frontală
3	3a 	Palpare în raster cu linii încrucișate, la 360°, pe suprafața exterioară a mantalei <sup>d)</sup>		Palpare 100%, la 360°, pe suprafața exterioară a mantalei
	3b și 3c <sup>e)</sup> 	Palpare în raster cu linii încrucișate, la 360°, pe suprafața exterioară a mantalei și pe o suprafață frontală <sup>d)</sup>		Palpare 100%, la 360°, pe suprafața exterioară a mantalei și pe o suprafață frontală
4	Volumul de verificare se specifică în cererea de oferta și în comandă.			

<sup>a)</sup> Direcție de scanare suplimentară (de ex. în ambele direcții axiale la tipul 3a) se vor specifica în solicitare și în comandă, dacă sunt agreeate corespunzător.


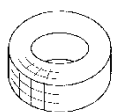
<sup>b)</sup> 100% înseamnă că toate căile succesive de verificare se suprapun cu minim 10%.

<sup>c)</sup> Pentru tipurile 1a și 1b, numărul căilor de verificare se va dubla prin includerea suprafețelor de verificare opuse, dacă nu permite existența unui alezaj care să atingă suprafața opusă.

<sup>d)</sup> Distanța rasterului va fi la fel de mare ca și grosimea piesei - cu o valoare maximă de 200 mm.

<sup>e)</sup> 3b = lărgit, 3c = laminat circular

**Tabelul 11 – Volumul de verificare la verificarea cu rază incidentă**

Tipul	Verificare cu raster <sup>a)</sup>		Verificare 100% <sup>a) b)</sup>
3	3a 	Palpare în ambele direcții, pe baza unui raster circular de 360°, a cărui distanță corespunde grosimii radiale până la o valoare maximă de 200 mm	Palpare 100% a suprafeței exterioare a mantalei în ambele direcții
	3b 		
4	Volumul de verificare se specifică în solicitare și în comandă.		
<sup>a)</sup> Se pot efectua palpări suplimentare, dacă acestea au fost agreeate în solicitare și în comandă.			
<sup>b)</sup> 100% înseamnă că toate căile succesive de verificare se suprapun cu minim 10%.			

### 5.2.3.2 Limite de înregistrare și limite de admisibilitate

Datele specificate în Tabelul 12 și Tabelul 13 indică limitele de înregistrare și de admisibilitate ce trebuie respectate la clasele de calitate impuse.

Sensibilitatea sistemului de verificare (aparatură de verificare, cap de verificare, cablu de verificare) trebuie să fie suficientă pentru a putea permite detectarea celor mai mici neomogenități în conformitate cu limita de înregistrare și de admisibilitate cerută.

**Tabelul 12 – Clase de calitate, limite de înregistrare și limita de admisibilitate pentru capete de verificare pe verticală**

Clasă de calitate	1	2	3	4
<b>Limite de înregistrare</b>				
Gaură fund plat FBB $d_{eg}$ în mm diametru	> 8	> 5	> 3	> 2
Raport R pentru atenuarea abruptă a unei reflectate de la peretele posterior <sup>a) b)</sup>	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,6
<b>Limite de admisibilitate</b>				
FBB la neomogenități punctuale individuale $d_{eg}$ în mm diametru	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB la neomogenități cu mit extindere sau acumulare de neomogenități $d_{eg}$ în mm diametru	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2
<sup>a)</sup> $R = \frac{F_n}{F_{o,n}}$ cu $n = 1$ la $t \geq 60$ mm și $n = 2$ la $t < 60$ mm $F_n$ amplitudinea (înălțimea pe ecran) a unei nr. n reflectate de la peretele posterior $F_{o,n}$ amplitudinea (înălțimea pe ecran) a unei nr. n reflectate de la peretele posterior în secțiunea cea mai apropiată în zona $F_n$ , care nu prezintă neomogenități. <sup>b)</sup> Dacă atenuarea unei reflectate de la peretele posterior este atât de mare, încât se depășește limita de documentare, sunt necesare examinări suplimentare. Valoarea raportului R este valabil numai pentru a atenuare puternică a unei reflectate de la peretele posterior datorită prezenței unei neomogenități.				

**Tabelul 13 – Clase de calitate, limite de înregistrare și limita de admisibilitate pentru capete de verificare a unghiului**

Clasă de calitate	1 <sup>a)</sup>	2	3	4
<b>Limită de înregistrare</b>				
Gaură fund plat FBB $d_{eg}$ în mm diametru	-	> 5	> 3	> 2
<b>Limite de admisibilitate</b>				
FBB la neomogenități individuale $d_{eg}$ în mm diametru	-	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FBB la neomogenități cu mit extindere sau acumulare de neomogenități $d_{eg}$ în mm diametru	-	≤ 5	≤ 3	≤ 2
<sup>a)</sup> Clasa de calitate 1 nu se poate verifica cu capete de verificare a unghiului.				

### 5.2.4 Calitatea exterioară

Calitatea exterioară se verifică în punctele specificate în desen, prin procedura cu pulbere magnetică, conform [DIN EN 10228-1:2016-10](#) sau prin verificare invazivă [DIN EN 10228-2:2016-10](#). Dacă nu există ale specificații în desen, cerința minimă este clasa de calitate 3 conform [DIN EN 10228-1:2016-10](#) sau [DIN EN 10228-2:2016-10](#).

## 5.3 Documentația

Rezultatele verificărilor de mai jos, care trebuie efectuate se vor documenta pentru SMS group în forma unui certificat de recepție 3.1 conform [DIN EN 10204:2005-01](#) respectiv [ISO 10474:2013-07](#) emis de către atelierul de forjare sau de către atelierul de producție:

- Analiza chimică a tuturor șarjelor de topitură inclusă în livrare.
- Rezultatul verificării durtății și caracteristicile mecanice identificate pentru fiecare șarjă de topitură și unitate prelucrată la cald.
- Dacă se solicită, rezultatul încercării de tracțiune la cald, la temperatură maximă de utilizare a materialului de lucru în cazul oțelurilor termorezistente pentru fiecare șarjă de topitură și unitate prelucrată la cald.
- Rezultatele verificărilor fără distrugere, conform cerințelor din desen.
- Rezultatele unor eventuale verificări suplimentare, conform cerințelor din desen.

## 6 Produse semifinite

### 6.1 Principii de bază

La piese individuale din oțel fără cerințe speciale privind rezistența, denumirea include „St”.  
Atelierul de producție decide asupra materialului inițial și a produsului semifinit pentru producerea piesei individuale.

### 6.2 Condiții tehnice de livrare

#### 6.2.1 Principii de bază

Condițiile tehnice de livrare sunt stabilite în [DIN EN 10021](#), respectiv în normativele corespunzătoare pentru produse semifinite.

Se va lua în considerare posibilitatea de sudură. Decisive pentru toleranțele generale ale produselor din oțel sunt normativele corespunzătoare DIN, DIN EN pentru produse semifinite.

#### 6.2.2 Table

La utilizarea de abateri privind grosimea și planeitatea tablelor de oțel utilizate se aplică [DIN EN 10029:2011-02](#), tabelul 1, clasa A și tabelul 4, clasa N, pentru table din oțel inoxidabil se aplică [DIN EN ISO 18286:2010-11](#), tabelul 1 și tabelul 6, clasa N.

Pentru table din oțel și pentru table din oțeluri inoxidabile peste 400 mm se aplică abaterile admise în [DIN EN 10029:2011-02](#) și [DIN EN ISO 18286:2010-11](#) pentru plaja de grosimi nominale 250 până la 400 mm. Se vor utiliza table cu calitatea suprafeței din clasa A, conform [DIN EN 10163-2:2005-03](#).

#### 6.2.3 Țevi

Țevile din oțel și se livrează fără altă prelucrare la locul de utilizare conform indicațiilor din condițiile tehnice de livrare.

Țevile din oțel inoxidabil și rezistent la acid se băieșuesc pe suprafața metalică decapată, respectiv se curăță de reziduuri și se livrează fără altă prelucrare la locul de utilizare.

### 6.3 Verificare

#### 6.3.1 Principii de bază

După efectuarea verificărilor la piesele semifinite, nu se efectuează încă o verificare a pieselor individuale. Se vor lua însă măsurile necesare ca toate piesele individuale să fie fabricate din produsul semifinit verificat. Pentru analiza chimică și pentru rezultatele verificărilor fără distrugere, laboratorul producătorului trebuie să fie certificat conform [DIN EN ISO/IEC 17025](#) respectiv conform unui standard național similar.

#### 6.3.2 Produse semifinite din oțel

##### 6.3.2.1 Tablă

La tablă din oțel nealiat cu o grosime de  $\geq 100$  mm și o limită de curgere, raportată la cea mai mică grosime normativă de min. 250 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- Verificarea suprafeței cu ultrasunete conform [DIN EN 10160:1999-09](#) (clasa de calitate S2/E2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

La tablă din oțel aliat cu o grosime de  $\geq 80$  mm și o limită de curgere, raportată la cea mai mică grosime normativă de min. 250 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- analiza chimică
- Verificarea suprafeței cu ultrasunete conform [DIN EN 10160:1999-09](#) (clasa de calitate S2/E2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

##### 6.3.2.2 Bară rotundă

Pentru barele rotunde din oțel nealiat cu un  $\varnothing \geq 150$  mm trebuie realizate următoarele verificări:

- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) respectiv [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1a, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

Pentru barele rotunde din oțel aliat cu un  $\varnothing \geq 80$  mm trebuie realizate următoarele verificări:

- analiza chimică
- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) respectiv [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1a, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității.

### 6.3.2.3 Bare patrulate

Pentru bare patrulate din oțel nealiat cu o lungime de latură de  $\geq 150$  mm trebuie realizate următoarele verificări:

- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) respectiv [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1b, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

Pentru bare patrulate din oțel aliat cu o lungime de latură de  $\geq 80$  mm trebuie realizate următoarele verificări:

- analiza chimică
- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1b, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

### 6.3.2.4 Bare plate

Pentru bare plate din oțel nealiat cu o lățime de  $\geq 150$  mm și o grosime de  $\geq 100$  mm cu o limită de curgere raportată la cea mai mică grosime normativă a materialului de min. 250 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) respective [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1b, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

Pentru bare plate din oțel aliat cu o lățime de  $\geq 80$  mm și o grosime de  $\geq 80$  mm cu o limită de curgere raportată la cea mai mică grosime normativă a materialului de min. 350 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- analiza chimică
- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) respectiv [DIN EN 10308:2002-03](#) (verificare în raster tip 1b, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

### 6.3.2.5 Inele

Pentru inele din oțel nealiat cu o lățime de  $\geq 150$  mm și o grosime de  $\geq 100$  mm cu o limită de curgere raportată la cea mai mică grosime normativă a materialului de min. 250 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (verificare în raster tip 3, clasa de calitate 2)
- Se efectuează verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității.

La inele din oțel aliat cu o lățime de  $\geq 80$  mm și o grosime de  $\geq 80$  mm cu o limită de curgere raportată la cea mai mică grosime normativă a materialului de min. 350 MPa trebuie realizate următoarele verificări:

- analiza chimică
- Verificarea cu ultrasunete conform [DIN EN 10228-3:2016-10](#) (verificare în raster tip 3, clasa de calitate 2)
- Verificarea rezistenței la tracțiune, respectiv a durității

### 6.3.2.6 Țeavă

În cazul țăvilor se va realiza o verificare a țăvilor prezente conform condițiilor tehnice de livrare.

### 6.3.3 Produse semi-finite din metale neferoase

La produse semi-finite din metale neferoase, furnizorul va face o verificare conform condițiilor tehnice de livrare.

## 6.4 Documentația

Din principiu, piesele individuale nu trebuie certificate individual încă o dată, dacă specificațiile de verificare prezentate la produsele semifinite au fost efectuate conform acestui SN.

Rezultatele verificărilor realizate pentru

- table, bare rotunde, bare patrulate, bare plate și inele din 6.3.2.1 până la 6.3.2.5
- Produse semi-finite din metale neferoase din paragraful 6.3.3

se atestă cu un certificat de recepție 3.1 [DIN EN 10204:2005-01](#) respectiv [ISO 10474:2013-07](#).

Specificațiile de verificare și documentele de verificare pentru conducte trebuie respectate și prezentate conform prescripțiilor de comandă și normelor naționale respectiv internaționale corespunzătoare.

**Anexa A**  
**(normativ)**  
**Corespondența treptelor de calitate la turnare**

**A.1 Corespondența treptelor de calitate a afișajelor lineare (LM) și dispuse în serie (AM)**

Stabilirea treptelor individuale de calitate depinde de nivelul de solicitare (static, dinamic) al componentei sau al ansamblului. Tabelul A.1 include corespondența treptelor de calitate specificate în [DIN EN 1369:1997-02](#), iar tabelul 3 conține treptele de calitate specificate în tabelul 2 al ediției stabilite în [DIN EN 1369:2013-01](#).

La prezentarea unui desen, care specifică nivelurile de calitate în conformitate cu [DIN EN 1369:1997-02](#), verificatorul trebuie să le defalce în conformitate cu tabelul A.1. și să efectueze testul în conformitate cu nivelurile de calitate din [DIN EN 1369:2013-01](#).

**Tabelul A.1 – Corespondența treptelor de calitate**

Trepte de calitate ale DIN EN 1369:2013-01	Trepte de calitate ale DIN EN 1369:1997-02		
	Grosimea peretelui Clasa a $t \leq 16 \text{ mm}$	Grosimea peretelui Clasa b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Grosimea peretelui Clasa c $t > 50 \text{ mm}$
LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001	LM 001 AM 001
LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01	LM 01 AM 01
LM 1 AM 1	LM 1 AM 1	-	-
LM 2 AM 2	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1	-
LM 3 AM 3	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2	LM 1 AM 1
LM 4 AM 4	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3	LM 2 AM 2
LM 5 AM 5	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4	LM 3 AM 3
LM 6 AM 6	-	LM 5 AM 5	LM 4 AM 4
LM 7 AM 7	-	-	LM 5 AM 5
OBSERVAȚIE t - grosimea peretelui			

## A.2 Corespondența treptelor de calitate a afișajelor lineare (LP) și dispuse în serie (AP)

Stabilirea treptelor individuale de calitate depinde de nivelul de solicitare (static, dinamic) al componentei sau al ansamblului. Tabelul A.2 include corespondența treptelor de calitate specificate în [DIN EN 1371-1:1997-10](#), iar tabelul 3 conține treptele de calitate specificate în tabelul 2 al ediției stabilite în [DIN EN 1371-1:2012-02](#).

La prezentarea unui desen, care specifică nivelurile de calitate în conformitate cu [DIN EN 1371:1997-10](#) verificatorul trebuie să le defalce în conformitate cu tabelul A.2. și să efectueze testul în conformitate cu nivelurile de calitate din [DIN EN 1371:2012-02](#)

**Tabelul A.2 – Corespondența treptelor de calitate**

Trepte de calitate ale DIN EN 1371-1:2012-02	Trepte de calitate ale DIN EN 1371-1:1997-10		
	Grosimea peretelui Clasa a $t \leq 16 \text{ mm}$	Grosimea peretelui Clasa b $16 \text{ mm} < t \leq 50 \text{ mm}$	Grosimea peretelui Clasa c $t > 50 \text{ mm}$
LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001	LP 001 AP 001
LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01	LP 01 AP 01
LP 1 AP 1	LP 1 AP 1	-	-
LP 2 AP 2	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1	-
LP 3 AP 3	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2	LP 1 AP 1
LP 4 AP 4	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3	LP 2 AP 2
LP 5 AP 5	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4	LP 3 AP 3
LP 6 AP 6	-	LP 5 AP 5	LP 4 AP 4
LP 7 AP 7	-	-	LP 5 AP 5

OBSERVAȚIE t - grosimea peretelui

## Indicații privind literatura

<a href="#">DIN 199-1:2003-03</a>	Documentație tehnică a produsului
<a href="#">DIN EN 1369:1997-02</a>	Turnătorii; Verificarea cu pulbere magnetică
<a href="#">DIN EN 1370:1997-10</a>	Turnătorii; Verificarea rugozității suprafeței cu ajutorul mostrelor comparative
<a href="#">DIN EN 10079:2007-06</a>	Terminologie pentru produse din oțel
<a href="#">SN 200-2</a>	Reglementări de fabricație – Semifabricate brute și semi-finite
<a href="#">SN 200-3</a>	Reglementări de fabricație - Debitarea termică și îndoirea
<a href="#">SN 200-4</a>	Reglementări de fabricație - Sudura
<a href="#">SN 200-5</a>	Reglementări de fabricație - Prelucrarea mecanică
<a href="#">SN 200-6</a>	Reglementări de fabricație - Montajul și dezasamblarea
<a href="#">SN 200-7</a>	Reglementări de fabricație - Protecție anticorozivă
<a href="#">SN 200-8</a>	Reglementări de fabricație - Verificare

## Modificări

Față de [SN 200-2:2016-05](#) au fost realizate următoarele modificări:

Modificări redacționale	Introducere nou adăugată Actualizarea referințelor normative; Document modificat <a href="#">SN 200-2/A1:2018-09</a> încorporat;
Paragraful 4.6.4.1	Viteza sunetului stabilită
Paragraful 4.7	Adăugat nou
Paragraful 5.1	Gradul de întindere nou adăugat
Paragraful 6.2.3	Modificat complet și nou creat
Paragraful 6.4	Preluat parțial din paragraful 6.3 respectiv nou creat
Anexa A (normativ)	Indicație pentru examinator nou adăugată

## Ediții anterioare

SN 200:1971-09, 1975-11, 1978-01, 1981-01, 1985-01, 1992-03, 1996-03, 1999-09, 2003-09, 2007-02, 2010-09  
SN 200-2:2016-05