



GHID PENTRU PREGĂTIREA CORESPUNZĂTOARE A STRUCTURILOR METALICE CARE URMEAZĂ SĂ FIE PROTEJATE ANTICOROZIV PRIN ZINCARE TERMICĂ

**CELE MAI BUNE PRACTICI
PENTRU SIGURANȚĂ,
AERISIRE ȘI DRENAJ**

CUPRINS

Introducere 3



Importanța găuririi pentru aerisire și drenaj 4

- Scop
- Securitate
- Calitate
- Estetică



Principii generale 6

- Agățare și manipulare
- Poziția găurilor
- Dimensiunea găurilor
- Dimensiuni și mase
- Deformări



Tipuri de secțiuni 12

- Țevi
- Profile



Rame și Structuri 17



Balustrade 20



Recipienți 22



Suprafețe suprapuse 23



Organe de asamblare cu filet 27



Anexe 28



INTRODUCERE



Este important să se țină cont de protecția anticorozivă a oțelurilor prin zincare termică chiar din faza de proiectare.

Factorii definitorii de care trebuie să se țină cont atunci când se proiectează structuri care urmează să se zinceze termic sunt:

- Siguranța pe parcursul procesului de zincare
- Calitatea acoperirii
- Aspectul vizual al suprafeței după zincare

Acest ghid furnizează informații generale referitoare la proiectare și la practicile aplicate, incluzând aerisirea și drenajul ca parte în siguranța procesului și calitatea articolelor zincate termic



Importanța găuririi pentru aerisire și drenaj



1. Scop



Fig. 1

Volum închis

Atmosfera foarte caldă din interior va duce la explozie

O gaură

Va conduce la aerisire, dar piesa va pluti

Două găuri

Permite să se realizeze aerisire și drenaj iar piesa va fi corect zincată pe interior și pe exterior

Formarea acoperirii prin zincare termică apare ca reacție dintre fierul materialului de bază și zincul topit. Este necesar ca suprafața metalului să fie curată, fără țunder în exces, rugină în exces, materiale siliconice folosite la sudură și vopsele. Acestea sunt condițiile în care reacția poate avea loc și va fi corespunzătoare.

Scopul existenței aerisirii și drenajului este acela de a asigura că produsul poate fi imersat și scos în siguranță, eficient și eficace în toate etapele procesului.

Pentru ambele faze principale, respectiv pregătire chimică și imersare în baia de zincare, substanțele chimice și zincul topit trebuie să curgă liber în interiorul produsului și pe toate fețele acestuia. Astfel se asigură un contact complet pe toată suprafața, iar la final, că tot aerul a fost eliberat și că nu s-au format acumulări de zinc.

2. Securitate

Imersia în baia de zinc topit a unor produse cu volume închise va duce la supraîncalzirea atmosferei din interiorul volumului închis și în final la explozie (figura 1). Suplimentar, orice fluid rămas din fazele tehnologice de pregătire își va mări volumul rapid la momentul introducerii în baia de zinc topit, de aceea reprezintă un motiv în plus de atenție.

Aerul prins într-un volum care se ventilează inadecvat aduce doua efecte în zincarea termică

1. Va bloca accesul soluțiilor chimice în toate zonele care trebuiesc pregătite și/sau va conduce la existența unor zone pe care zincarea termică nu are loc, generând zone neacoperite de zinc.
2. Poate cauza plutiri produsului din cauza densității apropiate a zincului topit și a oțelului. Pentru țevi, regula generală este că dacă un produs conține aer mai mult de 15% din volumul sau inter, nu se va scufunda.
3. De aceea gaurile tehnologice trebuiesc corect realizate pentru a permite aerului să curgă și lichidelor să se golească.

Densitatea și vâscozitatea zincului topit sunt de asemenea factori importanți pentru curgerea zincului din piese la scoatere din baia de zincare.

Importanța găuririi pentru aerisire și drenaj



1. Calitate

Dimensiunea găurilor de aerisire și drenaj, ca și poziționarea lor, au impact la imersare și la extragere.

Pe lângă riscurile de securitate pe care le aduce, aerul prins în volume închise poate cauza și neconformități de calitate (exemplu zone neacoperite cu zinc). Găurile mai largi permit o curgere rapidă a zincului în interiorul produsului și spre exteriorul lui, făcând ca imersia și extragerea piesei să fie ușor de realizat. Rezultatul este o calitate superioară a produsului finit.

O curgere înceată a zincului prin găuri inadecvate are tendința de a produce curgeri inestetice de zinc și pustule (bășici).

Ventilația și drenajul inadecvat (rezultând imersare și extragere lente), pentru oțeluri cu o compoziție chimică mai reactivă va crește grosimea stratului, va afecta aspectul și va crește fragilitatea suprafeței.

Dacă zincul topit nu se drenează corespunzător din interior și de pe suprafețele exterioare, masa produsului poate deveni excesiv de mare și poate pune dificultăți la ridicarea lui după zincare. Acest fapt poate cauza instabilitate dimensională pentru recipientii cu pereți subțiri (exemplu rezervoare).

2. Aspect

Factorii care afectează calitatea zincării termice pot avea de asemenea impact și asupra esteticii.

Poziția găurilor pentru aerisire și drenaj pot fi un subiect referitor la estetica produsului finit și trebuie discutată din faza de proiectare a produsului. De exemplu, alegerea între țevă și profil, va avea ca efect numărul, tipul și poziționarea zonelor de aerisire și drenaj care sunt necesare pentru o zincare termică sigură și conformă calitativ.

Disponibilitatea unor puncte corespunzătoare de legare a pieselor este un alt factor care va îmbunătăți rezultatul din punct de vedere estetic.

Orice cerințe specifice în ceea ce privește estetica trebuie discutate cu zincatorul pe timpul procesului de proiectare, sau înainte de procesul de zincare termică.



Principii generale



1. Agățare și manipulare

Există facilități capabile să realizeze zincarea termică pentru aproape orice dimensiune și formă, depinzând desigur de echipamentele de ridicare și deplasare și de amplasarea instalației de zincare termică..

Majoritatea produselor care urmează să se zinceze vor fi suspendate de un suport (traversă) și ridicate de poduri rulante sau macarale monorail), utilizându-se pentru legare pe parcursul procesului sârme, lanțuri, sau cârlige.

Dimensiunea maximă și greutatea pe care fiecare dintre secțiunile de producție le pot procesa ar trebui întotdeauna verificate în etapa de proiectare.

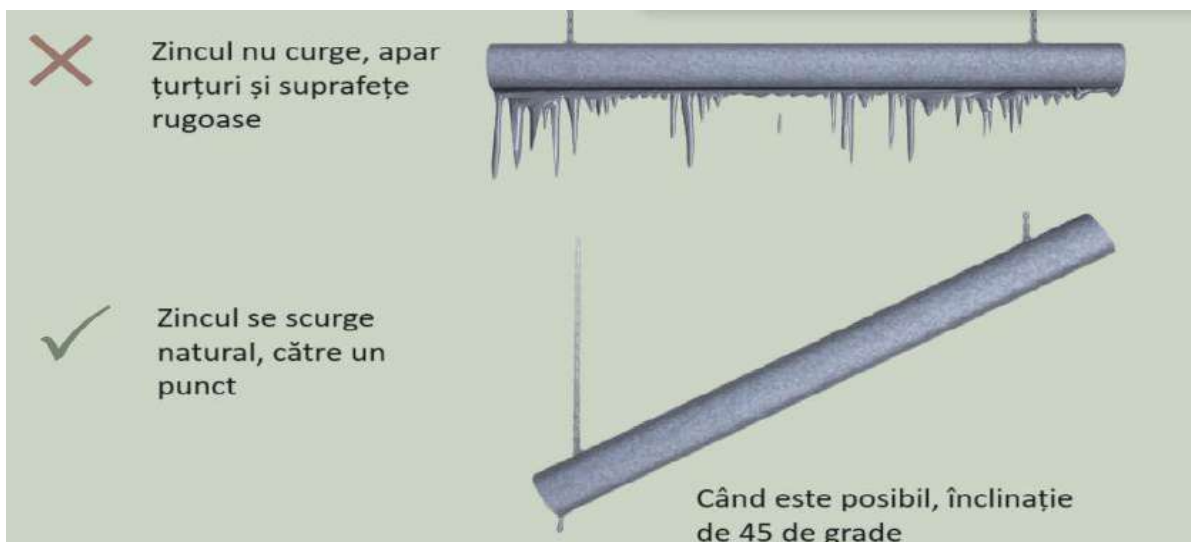


Fig. 2

Secție zincare	Dimensiune utilă baie de zincare (mm) L x l x h
Timișoara	6200 x 1200 x 2000
Făgăraș	12300 x 1500 x 2880
Câmpia Turzii	10000 x 1500 x 2880

Punctele de suspendare adecvate ar trebui să fie furnizate, de exemplu găuri de suspendare, luând în considerare dimensiunea articolului și capacitatea de ridicare a echipamentului.

Pentru secțiunile lungi și drepte, se preferă utilizarea a 2 găuri de ridicare de mici dimensiuni pentru a reduce urmele de sârmă sau lanț.

Pe cât posibil, articolele sunt suspendate sub un unghi de 45° (aproximativ) pentru a asigura drenarea eficientă a soluțiilor de pretratare și a zincului topit. Acest lucru evită apariția suprafețelor cu rugozitate în exces și permite aerului să iasă din punctul cel mai înalt, prevenind exploziile.

Principii generale



1. Agățare și manipulare

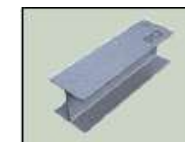
- Piesele lungi se vor scoate din baia de zinc topit adesea la un unghi mic pentru a se evita riscul de a atinge fundul cuvei. Acest unghi puțin înclinat va cauza o curgere lentă a zincului, care va genera o mai mare masă a stratului de zinc depus și o mai mare cantitate de cenușă prinsă pe partea inferioară a piesei.
- Pentru piesele de dimensiuni mici așa cum sunt elementele de asamblare, piulițele, consolele, etc., este recomandabil ca zincarea să se realizeze în instalații centrifugale în locul soluției de agățare (vezi capitolul „Procesul tehnologic de zincare termică prin centrifugare”).
- Urmele generate de legare sunt în general inevitabile (fig. 3).



Fig. 3



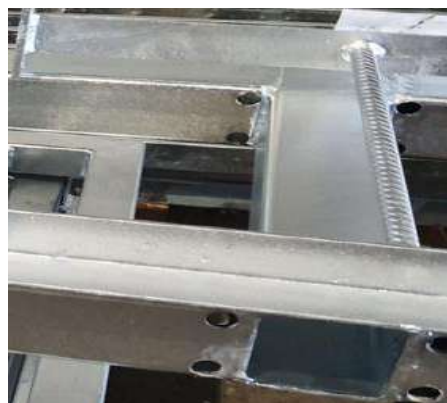
Principii generale



2. Poziția găurilor

Poziționarea gaurilor de aerisire și drenaj va ține cont de forma structurii, de unghiul și planurile de înclinație după care se va suspena și de volumele constructive prin care zincul trebuie să curgă. O bună regulă de urmat este ca la proiectarea structurii să se considere un unghi de înclinație de 45° pentru imersare, respectiv extragere piesă în și din baie de zincare.

- Găurile trebuie să fie poziționate cât de aproape posibil de colțuri/joncțiuni este posibil
- Găurile trebuie să fie poziționate aproape de cel mai înalt punct și de cel mai jos punct al golurilor, pentru a elimina riscul de a exista aer blocat, retenția de substanțe chimice de pe fluxul de fabricație și acumulările de zinc.
- Găurile trebuie să fie orientate în același plan cu planul structurii.
- Găurile **NU SE POZIȚIONEAZĂ** pe centrul plăcilor de capăt și al joncțiunilor.
- Găurile trebuie să fie poziționate opus pe diagonală



3. Dimensiunea găurilor

Dimensiunea găurilor va fi stabilită de volumul de aer care poate fi prins în volumele structurii și de aria suprafeței oțelului în zona aerisită. Fiecare m² din suprafața de oțel produce aproximativ 200 de g de cenușă de zinc, care trebuie să poată trece prin găuri.

- Dimensiunea minimă a găurii este $\varnothing 10$ mm
- Diametrul găurii trebuie să fie minim de aceeași dimensiune cu grosimea oțelului
- O dimensiune mai mare a găurii va avantaja întotdeauna rezultatele zincării termice.

Referitor la secțiunile golurilor se aplică graficul de dimensiuni dedicat

Referitor la recipiente se aplică graficul de dimensiuni dedicat.



Principii generale



4. Dimensiuni și mase

4.1. Zincare centrifugală

Piese de mici dimensiuni (masa între 0.1 și 3 kg, lungime maximă de 500 mm) se introduc într-un coș metalic pentru a se scufunda în baia de zinc topit și sunt apoi centrifugate.

Procesul de zincare centrifugală urmează aceiași pași ca și procedeul clasic, căruia îi adaugă doar faza de centrifugare. Rotirea cu viteză controlată a coșului cu piese va elibera excesul de zinc de pe piese, inclusiv pentru zonele cu filete și găuri.

Grosimea depusă și cerințele de masă diferă în comparație cu zincarea clasică prin posibilitatea de a îndepărta prin centrifugare excesul de zinc.

Deși nu toți zincatorii dețin instalații de zincare termică prin centrifugare, este recomandat să se aplice această metodă pieselor care se încadrează în categoriile de masă și dimensiuni.



Principii generale



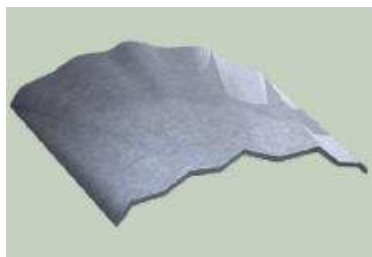
4. Dimensiuni și mase

4.2. Deformări (Stabilitate dimensională)

La imersarea oțelurilor în baia de zinc (profile, tevi, structuri confecționate) temperatura crește către cea a zincului topit (450 °C).

Rata de ceștere a temperaturii depinde de câțiva factori:

- Grosimea peretelui fiecărei piese care este parte din structură
- Masa totală a structurii (piesei)
- Dimensiunile structurii (piesei)
- Viteza de imersare



La temperatura de zincare termică nu există schimbări structurale ale oțelului, iar procesul se desfășoară la o temperatură mai joasă decât cea la care ar putea apărea efecte de tratament termic care să schimbe proprietățile mecanice ale oțelului după zincare. Cu toate acestea, la temperatura la care se realizează procesul de zincare termică, media rezistenței oțelului scade cu aproximativ 50%. Dacă unele dintre componente nu sunt la aceeași temperatură și dacă apare orice formă de tensiune, zona mai puțin rezistentă va fi supusă unor deformări generate de zona mai rezistentă. Există de aceea o responsabilitate pentru proiectant, uzinator și zincator de a coopera pentru ca riscul de deformare să fie minim, sau chiar eliminat.

Reguli de bază pentru evitarea deformărilor:

- I. Maximizarea uniformității transferului termic la nivelul confecției la introducerea în baie și la extragere
 - a) Asigurarea unei ventilări și drenări corespunzătoare. Acest fapt va da posibilitatea ca piesa să se imerseze și să se extragă cu viteză ridicată
 - b) Minimizarea variației secțiunilor pieselor care intră în componența unei structuri
- II. Minimizarea efectului tensiunilor pe perioada în care produsul este imersat în zinc topit
 - a) Utilizați de preferință profile cu secțiuni simetrice în locul celor cu unghiuri sau de tip cadre. Profilele I sunt preferabile confecțiilor cu unghiuri sau de tip ramă.
 - b) Utilizați tehnici de asamblare și sudare care să minimizeze tensiunile în componentele din care este realizată structura.
 - Când se realizează tăierea componentelor, asigurați-vă că toate laturile sunt debitate utilizând aceeași metodă.
 - Realizați indoiri la cea mai mare rază posibilă pentru a minimiza tensiunile locale
 - Obțineți cu acuratețe formele tuturor componentelor unei structuri deja din faza de fabricație, astfel încât la montaj să nu trebuiască să aplicăm forță pentru a le poziționa corespunzător.
 - Utilizați tehnici de sudură balansată pentru a reduce tensiunile termice neuniforme. Recomandări: pentru materiale groase se recomandă șanfron (crașuire dacă condiția de rezistență o cere), cusături sudate cu grosimi similare, sudură pe ambele părți.
 - Se acceptă sudura încrucișată (aplicată alternativ pe o parte sau pe ambele părți cu cordoane de aceeași lungime și grosime)
 - Pentru sudura încrucișată a materialelor cu grosimi de până la 4 mm, centrele cordoanelor de sudură trebuie să se găsească la mai puțin de 100 de mm unul de celălalt.

Principii generale



4. Dimensiuni și mase

4.2. Deformări (Stabilitate dimensională)

III. Evitați la proiectare dimensiunile care necesită dubla imersie. Este de preferat să se confecționeze ansambluri și subansambluri de module care permit zincare termică dintr-o singură imersie rapidă, astfel încât întreaga piesă să se poată dilata și contracta uniform.

IV. Asigurați-vă că proiectarea structurii este acoperitoare pentru ca piesa să nu se deformeze sub propria greutate la o rezistență cu 50% mai mică decât performanțele oțelului, așa cum sunt ele descrise în specificații.

V. Evitați utilizarea unor arii mari de tabla subțire (grosime sub 8 mm) fără întăriri.

VI. Utilizați întărituri temporare sau ranforsări pentru structuri cu table cu pereți subțiri și pentru structuri cu forme asimetrice.

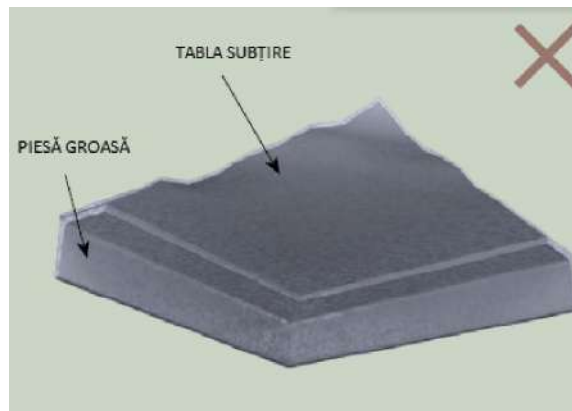


Fig. 3

Riscul de deformare pentru diferite tipuri de piese:

Risc redus de deformare:

Toate profilele laminate, confecțiile care conțin unghiuri, canale și profile laminate, țevi rotunde și rectangulare, table cu nervuri de întărire, table ondulate, grătare și table cu grosimi mari (peste 16 mm).

Risc mediu de deformare:

Profile laminate cu secțiuni mici, țevi cu lungimi mari și pereți subțiri, structuri care conțin forme și suduri asimetrice sau oțeluri cu grosimi semnificativ diferite, table cu grosimi medii (8 mm până la 16 mm) și piese zincate prin dublă imersie.

Risc mare de deformare:

Oțelul și tabla (cu grosime mai mică de 8 mm, funcție de formă, funcție de ariile cu nervuri), tălpi, grinzi zăbrelete confecționate din elemente cu pereți subțiri, platforme, piese lungi cu multiple suduri (mai ales când sunt localizate pe o singură parte).

Tipuri de secțiuni



Țevi rectangulare și rotunde

Reguli de bază pentru aerisire și drenaj corespunzător

Dimensiunea găurilor

- Găurile trebuie dimensionate în corelație cu dimensiunea secțiunii pieselor care urmează să se zinceze. În tabele din paginile următoare (tabelele 1,2 și 3) se găsesc dimensiunile găurilor așa cum sunt recomandate pentru fiecare secțiune a țevilor.
- Găurile de aerisire trebuie să aibă minim 10 mm diametru, sau același diametru cu grosimea în mm a materialului piesei. În tabelul 4 se găsesc definite cerințele de diametru pentru găuri funcție de lungimea țevilor și funcție de volumele care trebuie aerisite și drenate.
- Recipientele cu volume mari necesită găuriri pentru aerisire și drenaj pentru fiecare 0.5 m³ de volum închis, fiecare dintre ele având un diametru de minim 50 de mm (vezi tabelul 4).
- Găurile de aerisire și de drenaj trebuie să aibă fiecare o suprafață de minim 25% din aria secțiunii diagonale a țevii (rectangulare sau rotunde). În situația în care acest lucru nu este realizabil, se vor efectua mai multe găuri a căror arie însumată să acopere aceasta cerință.
- Designul preferat este să se păstreze capeteii țevii complet deschis (fig.4, varianta A și fig. 5 varianta A). Această metodă de pregătire va îmbunătăți calitatea și aspectul zincării termice.
- Acolo unde nu se poate deschide complet țeava la capătul ei, pregătirea presupune existența a minim 2 găuri poziționate diametral opus (fig. 4 varianta B și fig. 5 varianta B).
- Indiferent de dimensiunile găurilor, poziționate în centrul secțiunii țevii, ele sunt neconforme (fig. 4 varianta C și fig. 5 varianta C)



Fig. 4 A

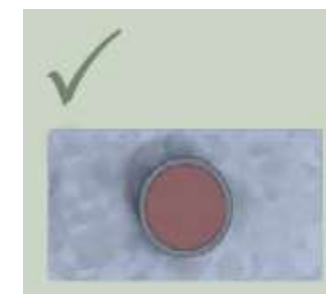


Fig. 5 A



Fig. 4 B

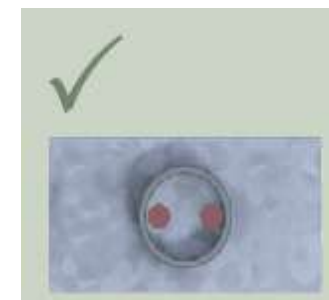
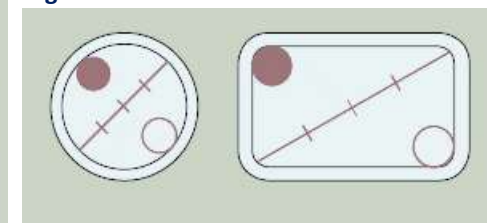


Fig. 5 B



Aria secțiunii găurilor > aria secțiunii diagonale a țevii



Fig. 4 C

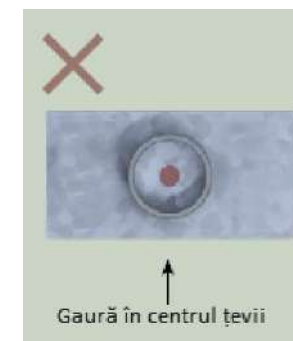


Fig. 5 C

Tipuri de secțiuni



Țevi rectangulare și rotunde

Reguli de bază pentru aerisire și drenaj corespunzător

Poziționarea găurilor

- Găurile de aerisire și de drenaj trebuie poziționate cât mai aproape posibil de cel mai înalt, respectiv cel mai jos punct al golului astfel încât la agățare să se prevină riscul de a bloca circulația aerului, a substanțelor chimice de la pregătire și a zincului. De asemenea poziționarea găurilor se orientează în același plan cu cel al structurii.
- Găurile trebuie SA NU se poziționeze pe centrul țevii. Acest fapt va genera blocarea soluțiilor chimice și va duce la apariția unor zone nezincate la interiorul plăcii sau joncțiunii. Suplimentar, din acea zonă pot apărea bule de material care pot genera zone neacoperite inclusiv pe suprafața vizibilă a piesei. La extragere din baia de zincare vom avea zinc rămas prins în volumul liber și nedrenat.
- Joncțiunile de două sau mai multe țevi necesită găurire pentru aerisire și drenaj. Găurile trebuie poziționate cât mai aproape posibil de zona de joncțiune. Găurirea internă între țevi este posibilă pentru a asigura o bună aerisire și o bună curgere a substanțelor chimice și a zincului. Totuși, pentru acest procedeu trebuie consultat zincatorul și trebuie respectate câteva practici obligatorii (subcapitulul rame și structuri din țevi)



Tipuri de secțiuni



Recomandare dimensiune și poziție găuri de aerisire și drenaj pentru țevi

Notă 1:
Zonele marcate se referă la găuri sau decupări care sunt poziționate opus pe capeteii țevilor

Notă 2:
Dimensiunea decupărilor din tabel se referă la lungimile măsurate în secțiune de la colțul țevii (nu reprezintă lungimea diagonalei)

Notă 3:
Situțiile pentru care datele sunt neaplicabile sunt marcate cu „ - “

Notă 4:
Pentru situațiile în care se practică decupări (plane sau tridimensionale), recomandarea zincatorului este ca acestea să se realizeze pe toate colțurile

Notă 5:
Pentru orice situație apărută, pentru care nu există explicație în acest tabel, se recomandă consultarea zincatorului

Forma secțiunii transversale și dimensiunile (mm)			Configurații de găuri și decupări										
			1 gaură	1 gaură	2 găuri	2 găuri	2 decupări de colț	4 găuri	4 găuri	4 decupări de colț	4 găuri de 15 mm + 1 gaură centrală	4 găuri de 15 mm + 1 gaură centrală	4 decupări de colț de 25 mm + 1 gaură centrală
Rotund	Pătrat	Dreptunghi	Diametrul găurii (mm)		Dimensiune decupare (mm)		Diametrul găurii (mm)		Dimensiune decupare (mm)		Diametru gaură centrală (mm)		
15	15	—	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
20	20	30 × 15	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	30	40 × 20	12	12	10	10	—	—	—	—	—	—	
40	40	50 × 30	14	14	12	12	10	—	—	—	—	—	
50	50	60 × 40	16	16	12	12	13	10	10	—	—	—	
60	60	80 × 40	20	20	12	12	15	10	10	12	—	—	
80	80	100 × 60	25	20	16	16	20	12	12	15	—	—	
100	100	120 × 80	30	25	20	20	25	14	15	20	—	—	
120	120	160 × 80	35	30	25	25	30	20	20	25	—	—	
160	160	200 × 120	45	40	35	30	40	25	20	30	35	—	
200	200	260 × 140	60	50	40	35	50	30	25	35	50	40	
300	300	350 × 250	—	—	60	55	75	45	40	55	80	70	75
400	400	450 × 250	—	—	80	75	100	60	50	75	110	100	110
500	500	600 × 300	—	—	100	90	125	75	65	90	140	125	135
600	600	700 × 400	—	—	120	110	150	85	75	110	170	150	165

Tipuri de secțiuni



Profile laminate la cald



- Tălpile, guseele și rigidizările restricționează drenajul. Trebuie realizate găuri sau decupaje de aerisire și drenaj. Ele trebuie poziționate la colțuri în zonele în care se realizează joncțiuni între componentele structurii (fig. 6)
- Sunt recomandate decupajele care vor reduce costurile operaționale la uzinare și vor asigura o mai bună drenare în timpul procesului de zincare (fig 6 și fig. 7)
- Pentru dimensiunile decupajelor urmăriți indicațiile din fig. 7, fig. 8 și fig. 9

Fig. 6

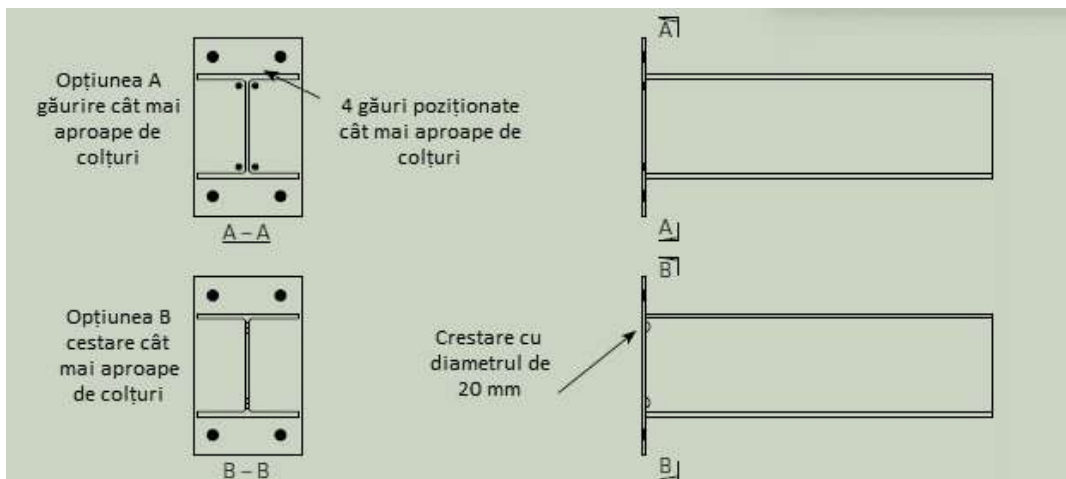
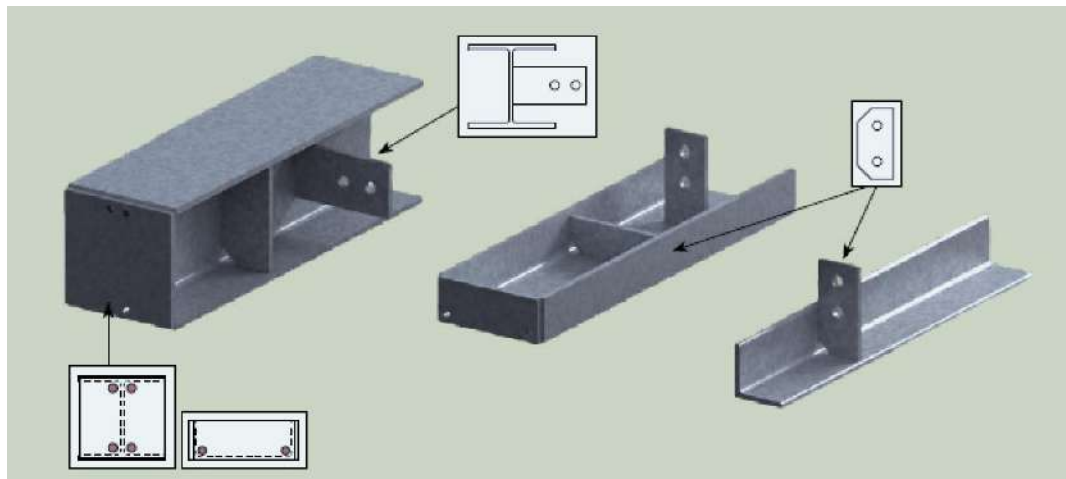


Fig. 7

Fig. 8

Secțiune nominală mm	Dimensiune decupare mm
Profile U 150 to 250 above 250	25x25 30x30
Corniere 100 to 150 above 150	25x25 30x30
Profile I up to 250 above 250	25x25 30x30
Profile H up to 200 above 200	25x25 30x30
Bună practică	

Fig. 9



Tipuri de secțiuni



Profile laminate la cald

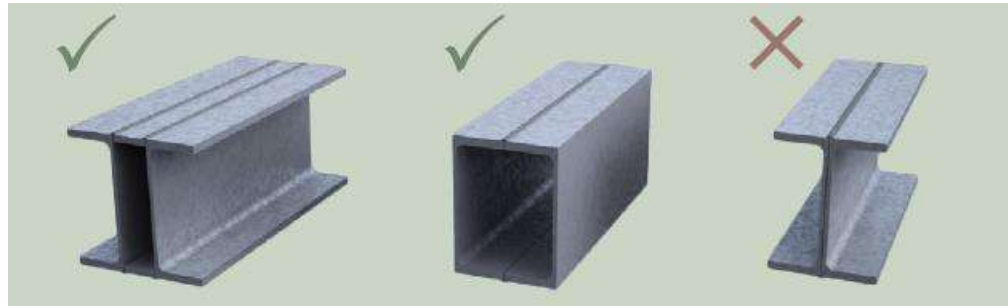


Fig. 10

- Exemple de poziționare (vezi fig. 10 și pozele)



Rame și structuri



- Detaliile de priectare sunt importante atunci când subiectul este o structură care urmează să se zinceze termic.
- În figurile 11 până la 21 se prezintă practicile de bază în proiectare pentru a ne asigura că produsele sunt astfel pregătite pentru a avea o zincare termică sigură, de calitate și cu aspectul dorit.
- Există proiecte care furnizează o soluție adecvată, care rezolvă ventilarea și drenajul fără a se solicita găurire (fig. 12).



Fig. 11

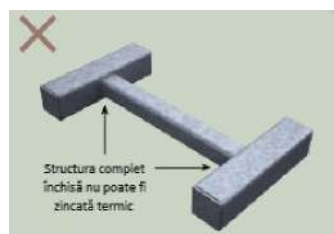


Fig. 12

Referitor la structuri din țevă

Găuri externe

- Pentru a sigura securitatea muncii și a pieselor se impune existența unor găuri exterioare care vor da și posibilitatea unei evaluări rapide din partea personalului zincatorului.
- Fiecare componentă a structurii trebuie să aibă 2 gauri la fiecare capăt, orientate după planul structurii.
- Gaurile exterioare se poziționează cât de aproape posibil de zonele de joncțiune.
- Găurile exterioare trebuie să acopere o arie de 25% din aria secțiunii transversale a țevii.



Fig. 13

Se impune existența găurilor externe \varnothing 10 mm poziționate în zonele de joncțiune a țevilor, așa cum sunt definite în desenele detaliate de execuție. Aceste găuri vor permite o verificare eficientă și vor garanta un proces sigur.

Referitor la structuri din țevă

Găuri interne

- Găurile interne destinate aerisirii trebuie să aibă o suprafață de minim 50% din suprafața joncțiunii. Este recomandat ca ele să aibă dimensiunea diametrului interior al țevii (vezi explicații în figuri).
- Găurile interne pentru aerisire trebuie prezentate în desenele detaliate de execuție care trebuie aprobate de către zincator. Doar după această etapă se poate trece la zincarea termică a structurii. Aceasta metoda de aerisire este recomandat să se probe și de către inginerul structurist.
- Din motive de inspecție la momentul zincării termice, găurile interne trebuie să fie vizibile, sau să li se poată dovedi existența printr-o metodă simplă și la îndemână



Fig. 14

Rame și structuri

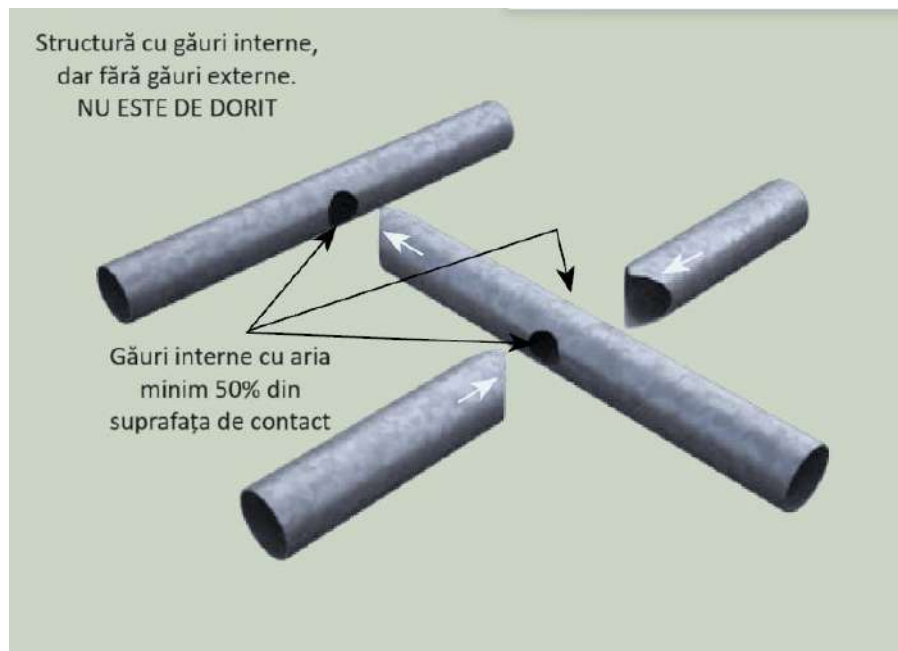


Fig. 15

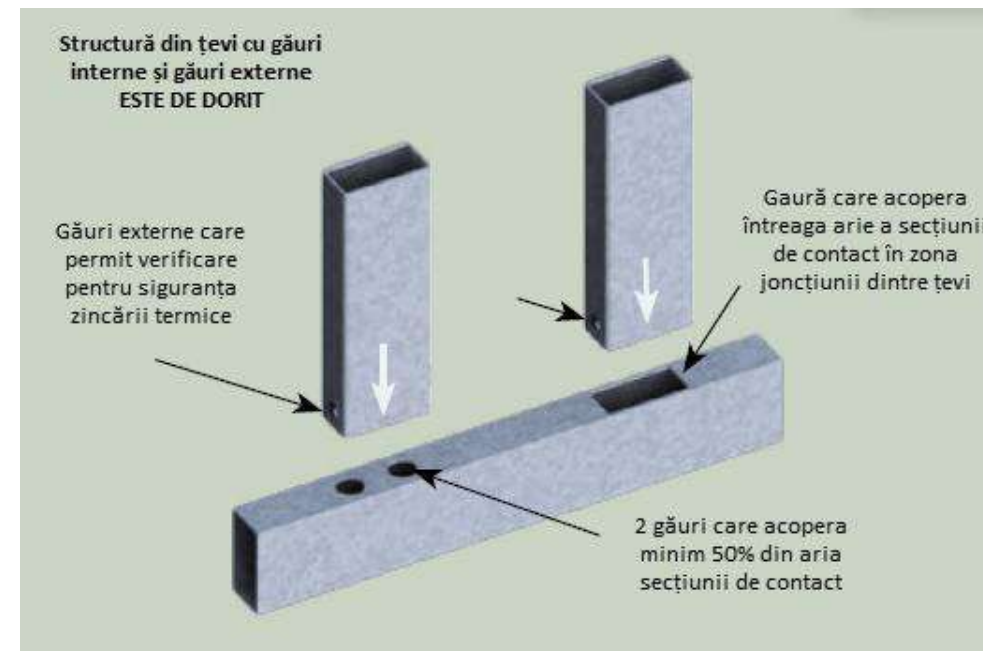


Fig. 16

Rame și structuri



Alte tipuri de confecție metalică

- Referitor la proiectarea și realizarea găurilor de aerisire și drenaj principiile prezentate până acum se aplică în toate situațiile. În cele ce urmează sunt prezentate doar câteva exemple de posibile soluții de proiectare pentru câteva situații frecvent întâlnite.

Fig. 17

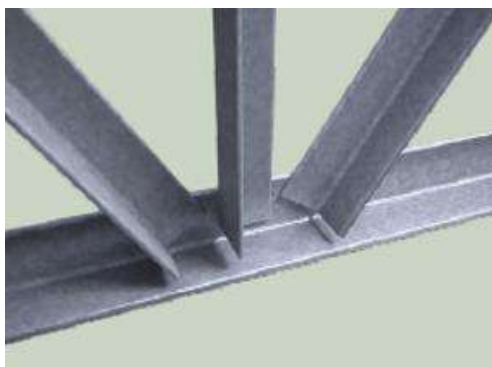
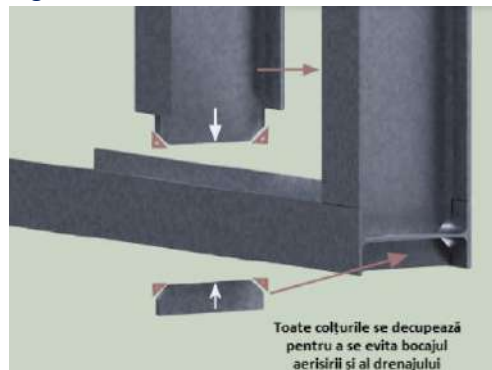


Fig. 18

Fig. 19

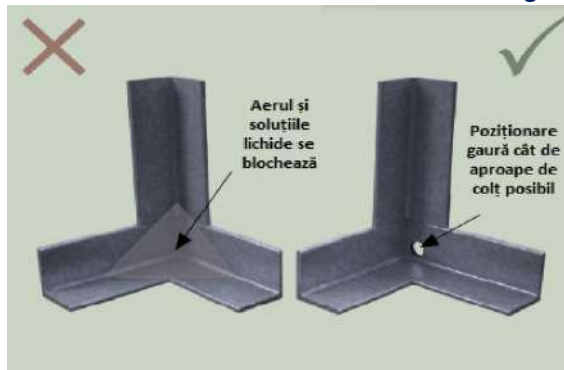


Fig. 20

Fig. 21

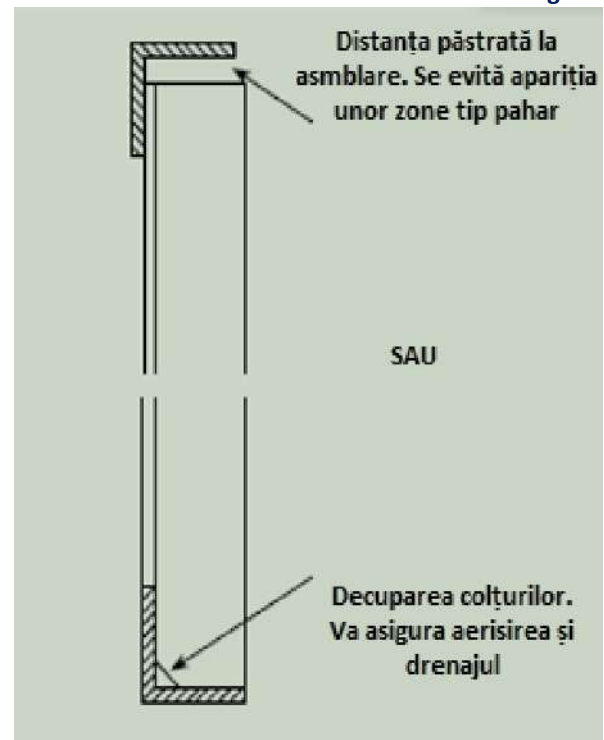
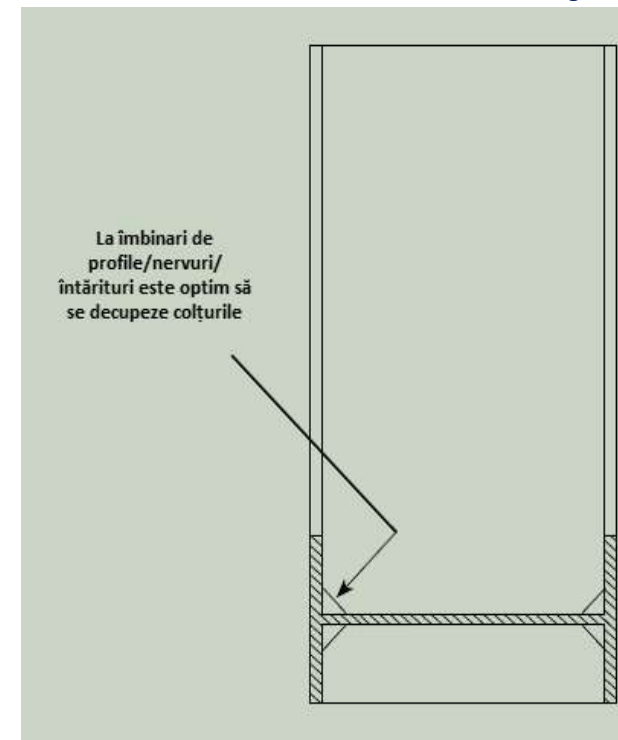


Fig. 22



Balustrade



Alte tipuri de confecție metalică

Există o varietate foarte mare de mâna curenta și balustrade. Ele pot fi zincate termic asamblate sau pe componente (atunci când asamblarea este demontabilă).

Balustradele confecționate din țevi necesită o atenție deosebită la felul în care se asigură aerisirea și drenajul pentru a se obține o lucrare de înaltă calitate. Figura 23 prezintă aspectele tipice referitoare la poziționarea găurilor.

Designul care va furniza cel mai bun nivel al calității produsului finit este proiectat astfel:

- Module realizate într-un singur plan
- Concepție modulară care dă posibilitatea asamblării la locul montajului
- Gări largi de aerisire și drenaj pentru balustradele confecționate din țevă
- Găuri interne care asigură o bună aerisire în toate zonele cu joncțiuni de țevă, inclusiv pentru elementele estetice de îmbinare din aceste zone.

Cea mai bună practică de pregătire pentru zincare termică a unei balustrade se găsește în figura 23. Acest mod de abordare a pregătirii dă grade de libertate zincatorului în ceea ce privește modul de legare.

Pentru orice altă soluție constructivă a balustradelor este necesară o discuție detaliată cu zincatorul.

În situația balustradelor care sunt construite după mai multe planuri, apar viteze de aerisire și de drenaj diferite pentru aceeași piesă și pot apărea dificultăți în găsirea celei mai bune poziții de legare. Ambele aspecte pot influența din punct de vedere calitativ rezultatul zincării termice.

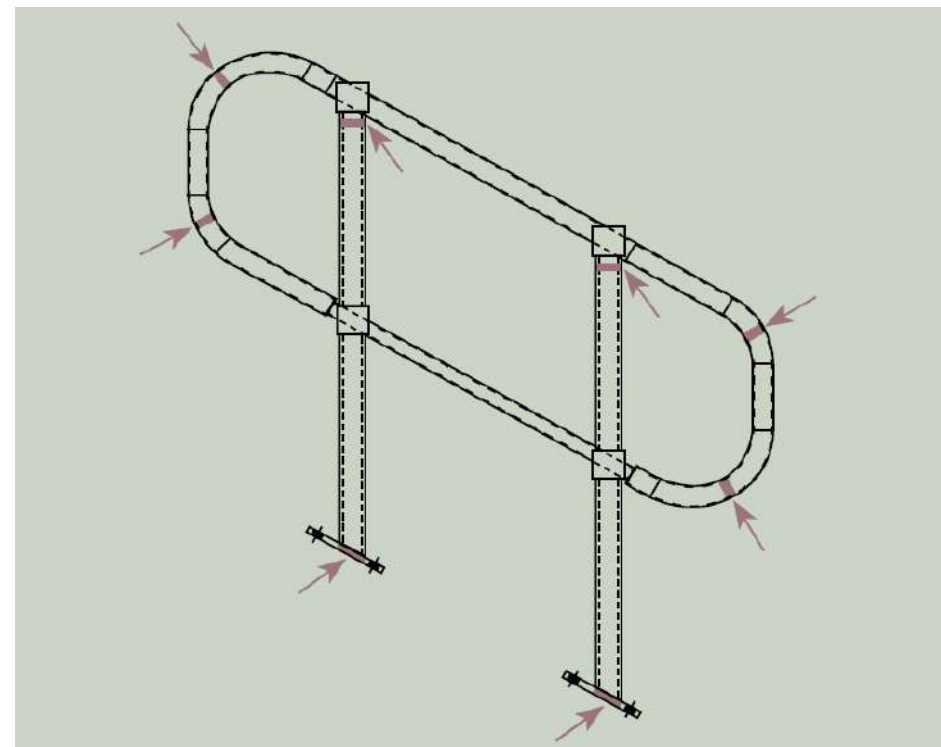


Fig. 23

Balustrade



Exemple de pregătire

Pentru fixarea stâlpilor de balustrada



Fig. 24



Recipienți



- Zincarea termică a recipientelor poate presupune un timp de menținere pe parcursul procesului pentru a reduce riscul de deformare
- Recipienții trebuie să aibă minim 2 găuri, una de aerisire și una de drenaj
- Dimensiunea standard a găurii pentru recipienti (vase cu volume închise) este cu diametrul de 50 mm pentru fiecare 0.5 m³ de volum (vezi tabelul 4)
- Deschiderile trebuie să se termine la interiorul recipientului la nivelul peretelui
- Dacă în interiorul recipientului există defletoare, aceste trebuie să fie prevăzute cu decupări. Se cere un minim de 75 de milimetri (vezi figurile 6, 7, 8 și 9)

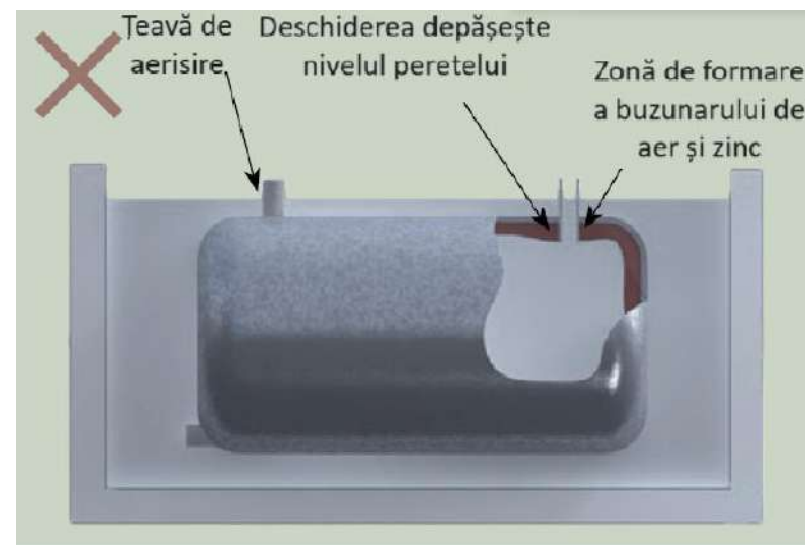
Tabelul 4. Dimensiunea găurilor funcție de volumul recipientului

Volum l	2 gaură Ø mm	4 găuri Ø mm	8 găuri Ø mm
500	50	35	25
1000	70	50	35
1500	90	65	40
2000	100	70	50
2500	115	80	55
3000	125	90	65
3500	135	95	70
4000	145	100	75
4500	150	110	80
5000	160	115	85
5500	165	120	90
6000	175	125	90
6500	180	130	90
7000	190	135	95
7500	195	140	100
8000	200	145	100
8500	210	145	105
9000	215	150	110
9500	220	155	110
10000	225	160	115

Fig. 25



Fig. 26





Suprafețe suprapuse

Suprafețele suprapuse care sunt închise complet de cusătură sudată solicită existența unor găuri de aerisire și drenaj, realizate într-una dintre piesele care se suprapun. Suprafețele închise pot conține condens rezultat în urma sudării și pot exista mici fisuri prin care substanțele chimice utilizate pentru pregătire pot patrunde. Aceste motive fac nesigură zincarea termică pe perioada în care piesele ajung la 450°C.

- Suprapunerile pot reprezenta risc pentru siguranța procesului de zincare dacă nu sunt proiectate corespunzător. Se cere o bună comunicare cu zincatorul pentru a se obține cea mai bună soluție tehnică.
- Evitarea existenței unor spații între cele 2 suprafețe metalice va reduce riscul de a avea substanțe chimice prinse în aceste zone înguste, riscul de explozie și riscul apariției unor zone necoperite cu zinc și deci riscul apariției coroziunii.

Regulile generale care se aplică pentru piese confecționate prin suprapunere:

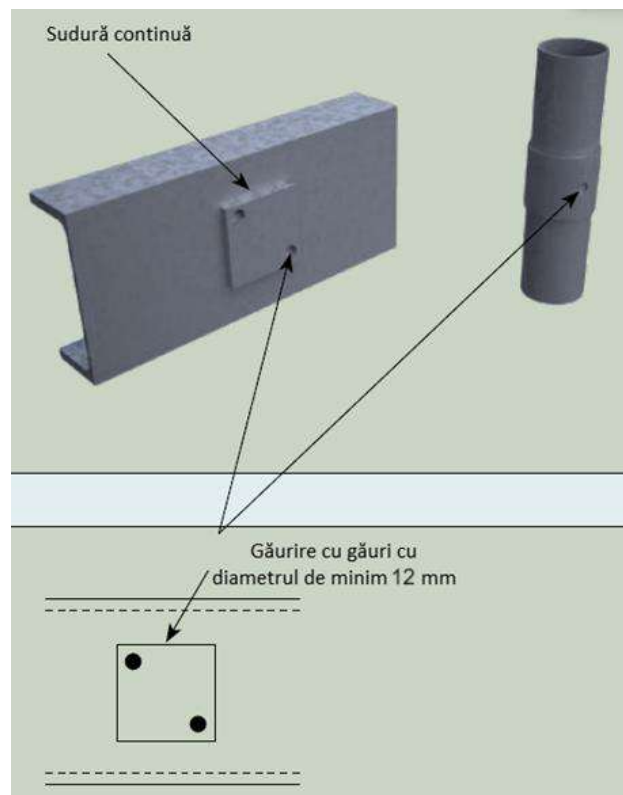


Fig. 27

Aria suprapunerii	Aacțiuni recomandate
Până la 100 cm ²	Cordon de sudură continuă pe contur. Materialul folosit trebuie să fie uscat în momentul operației de sudare și ariile care se suprapun trebuie să fie netede și asamblate fără distanță între ele.
100 cm ² la 1000 cm ²	Găuri poziționate diagonal 2 X ≥ 12 mm găurire pe colțuri sau 2 X ≥ 25 mm intermitență a sudurii la colțuri
1000 cm ² la 2500 cm ²	Găuri poziționate diagonal 4 X ≥ 12 mm găurire pe colțuri sau 4 X ≥ 25 mm intermitență a sudurii la colțuri
≥ 2500 cm ²	Găuri poziționate diagonal 2 X ≥ 12 mm găurire pe colțuri și circumferențial la o distanță de cel mult 300 mm începnd de la colțuri sau ≥ 25 mm intermitență a sudurii la colțuri și circumferențial la o distanță de cel mult 300 mm începnd de la colțuri

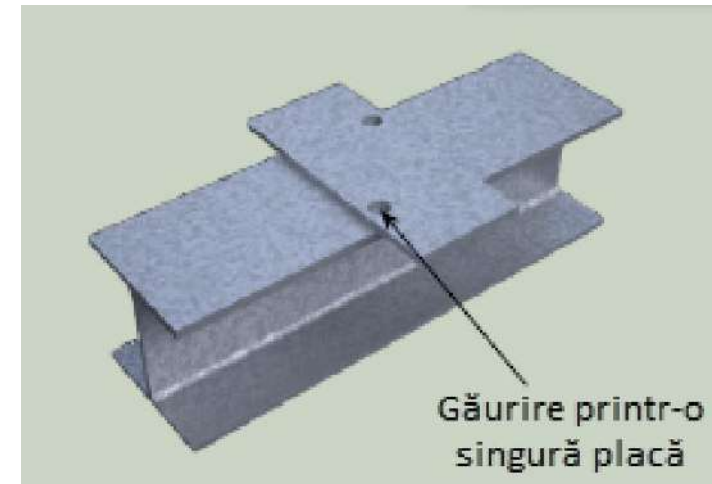
Suprafețe suprapuse



Când nu se poate evita suprapunerea

- Asigurați-vă ca aveți o sudură perfect închisă și realizați 2 găuri de aerisire
- Evitați existența unor orificii sau fisuri în zona sudată. Aceste defecte sunt foarte periculoase pentru procedeul de zincare termică
- Dimensiunile găurilor trebuie să fie mai mari decât grosimea peretelui oțelului, dar cu un diametru de minim $\varnothing 10$ mm
- Evitați golurile existente între cele 2 materiale, sau asigurați-vă că între ele există o distanță de minim 2.5 mm. În acest caz nu sunt necesare găuri suplimentare
- Aceeași regulă se păstrează și pentru această situație tehnică. Găurile se poziționează opus, pe colțuri
- Alegerea unei variante cu găurire prin ambele materiale este recomandată

Fig. 28



Suprafețe suprapuse



Suduri intermitente

Spațiul minim dintre 2 componente suprapuse este de 2.5 mm.

Se asigură că:

- Aria suprapusă este aerisită
- Soluțiile chimice de la pretratament se drenează corespunzător
- Toate suprafețele sunt conform acoperite



Fig. 30

Elemente de asamblare



Pentru zincarea termică a elementelor de asamblare (șuruburi, piulițe, și șaibe , etc.) se va discuta cu zincatorul.

Berg Banat dispune de o instalație de zincare centrifugală complet automatizată, de tehnologie de pregătire prin alicare a organelor de asamblare de înaltă rezistență și de competențe pentru pregătirea corespunzătoare a pieselor care urmează să fie zincate.

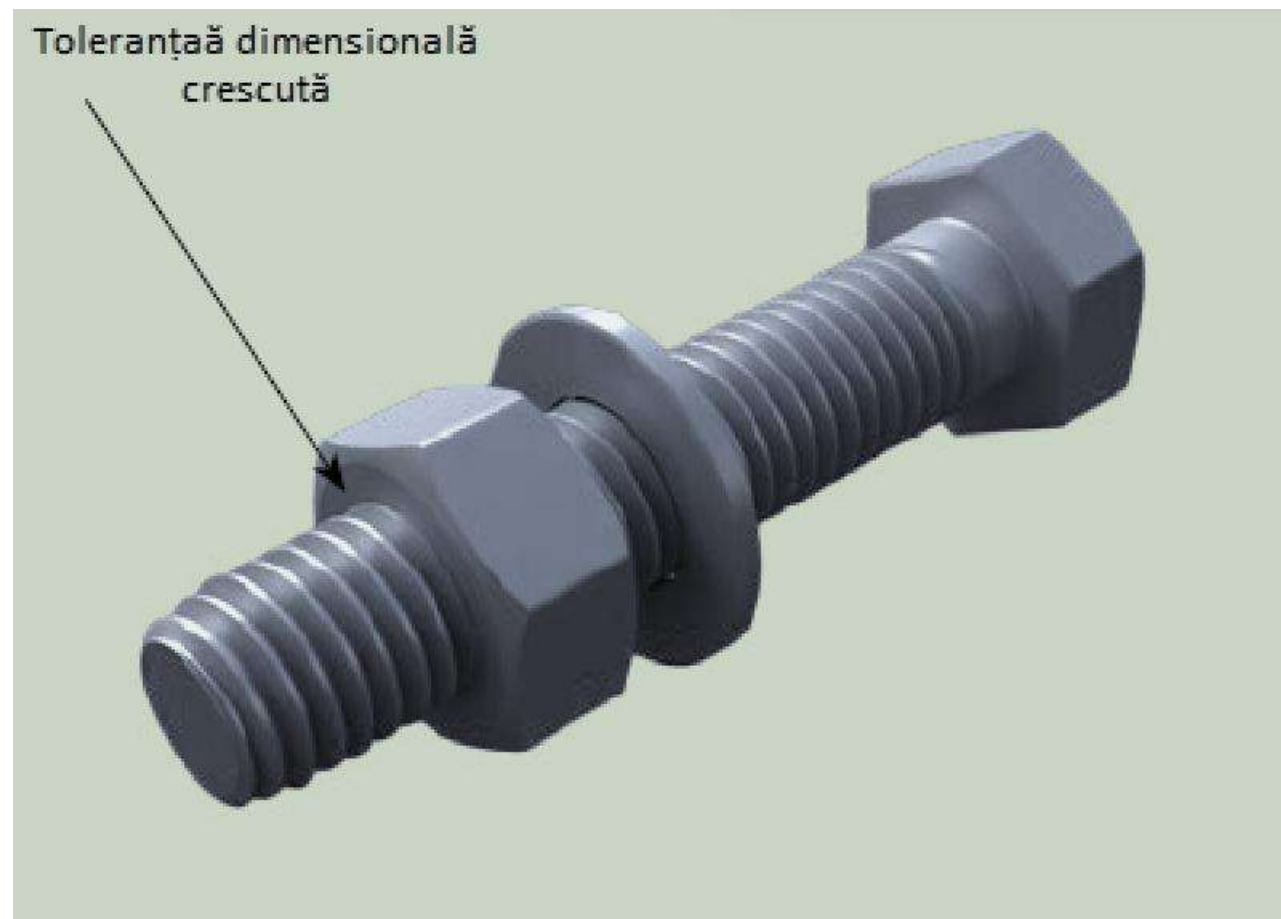


Fig. 32



Aspecte suplimentare pentru care se recomandă discuție cu zincatorul

- Tipuri de materiale care se pretează pentru zincare termică (oțel, oțel special, fontă , etc.)
- Aspectele referitoare la spray-urile de sudură
- Aspecte referitoare la marcajul pentru trasabilitate al pieselor care urmează să se zinceze termic.
- Muchii



Anexe

Tipuri de materiale care se preteaza pentru zincare termică

Un aspect esențial pentru analiza oțelurilor pretabile pentru zincarea termică este **reactivitatea** acestora.

În cazul zincării termice impactul major asupra grosimii de strat îl au concentrațiile a 2 elemente:

Siliciu (Si), componenta cu cel mai mare impact pentru reactivitate (vezi tabelul cu clasele de oțeluri pentru zincare termică) a cărei concentrație trebuie să fie

- $> 0.01\% * < 0.03\%$ sau
- $> 0.12\% < 0.25\%$

Fosfor (P) a cărei concentrație trebuie să fie $< 0.035\%$ (vezi tabelul cu clasele de oțeluri pentru zincare termică)

* A se consulta informațiile din pagina 30

CLASE	Elemente, în % de masă		
	Si	Si + 2,5 P	P
CLASA 1	$\leq 0,030$	$\leq 0,090$	-
CLASA 3	$0,14 < Si \leq 0,25$	-	$\leq 0,035$



Tipuri de materiale care se preteaza pentru zincare termică

*Conținutul scăzut de siliciu generează grosimi de strat de zinc care se situează sub normele standardului (această situație este prevăzută în Standardul SR EN ISO 1461:2022).

- Pentru piesele cu grosimi ale secțiunii oțelului mai mari de 3 mm, obținute din oțeluri având în compoziție $\leq 0,01$ % siliciu, precum și conținut de aluminiu $> 0,035$ %, care prezintă reactivitate ultrascăzută în timpul zincării și care astfel nu pot îndeplini grosimea minimă a acoperirii prin zincare din standard, trebuie aplicate cerințele corespunzătoare următoarei cea mai scăzută categorie a grosimii secțiunii piesei din oțel indicată în tabel.
- În aceste cazuri, dacă trebuie prezentată o declarație de conformitate, atunci aceasta trebuie să se refere la această variație, incluzând cerința de grosime medie minimă ajustată a acoperirii prin zincare, care a fost aplicată lotului de inspecție.

Anexe



Tipuri de materiale feroase care se preteaza pentru zincare (oțel, oțel special, fontă , etc.)

Pentru confecțiile metalice care conțin componente din oțel și componente din fontă, apare frecvent o influență a reactivității fontei pe suprafața oțelului din vecinătate.





Aspectele referitoare la sprayurile anti stropi utilizate în zona de sudură (tip și cantitate)

Pentru structurile metalice sudate se recomandă atenție sporită la utilizarea spray-urilor pentru sudură, tipul și cantitatea utilizată. Se impune o discuție prealabilă cu zincatorul.

Înainte de zincare



După zincare



Este evidențiată zona influențată apărută datorită tipului și cantității de spray anti stropi utilizat în zona de sudură

Anexe



Aspecte referitoare la marcajul pentru trasabilitatea pieselor care urmează să se zinceze termic

Se vor utiliza etichete metalice care rezistă pe tot procesul de zincare termică





Aspectele referitoare la muchii

După debitare se impune un control vizual, iar muchiile ascuțite (vii) trebuie să fie teșite pentru a elimina:

- Riscul de securitate (pentru găurile de legare)
- Riscul de calitate (se referă la toate zonele cu debitări și găuriri) reprezentat de scăderea aderenței zincului. Rezultatul este că zincul se va putea exfolia mecanic (zincul se desprinde) în aceste zone la lovituri.



Mulțumiri



Acest material este conceput pe baza datelor preluate din standardele de zincare termică (SR EN ISO 1461:2022, SR EN ISO 14713-2:2019) și conexe, a datelor preluate de la EGGA ([European General Galvanizers Association | EGGA : European General Galvanizers Association \(galvanizingeurope.org\)](http://galvanizingeurope.org)), din ghidului ANAZ dedicat inginerilor și proiectanților ([Asociația Națională a Zincatorilor – ANAZ](#)) și structurat pe baza informațiilor preluate de la GAA ([Galvanizers Association of Australia | Hot Dip Galvanizing in Australia \(gaa.com.au\)](http://gaa.com.au))

Acest material a fost conceput pentru a oferi informații corecte și autorizate despre zincarea termică a oțelului. Acest material oferă doar informații generale și nu este destinat să înlocuiască competențele, examinarea profesională și verificarea adecvării și aplicabilității. Orice persoană care folosește aceste informații își asumă răspunderea care decurge din utilizarea datelor prezentate.