



The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Learning Resources for the course:

Steel Structure Inspector Course for EN 1090

This document covers only:

Competence unit no. CU-8 SURFACE PROTECTION

Table of Contents

Structure of this document:.....	2
Introduction.....	2
Objective.....	3
A. Teacher Guideline.....	3
B. Students Guideline.....	4
C. Learning resources.....	4
D. Students tasks.....	5
F. Appendix.....	6

Structure of this document:

Introduction.

Objective.

A. Teacher Guideline.

B. Students Guideline

C. Learning resources

D. Students tasks

E. Evaluation

F. Appendix.

Introduction.

Note. It is assumed that the teacher has in depth knowledge of the industry requirements for the topics discussed in this CU.

**Reference document covering the course structure, see document D2.2
The content of this document covers deliverables for D4.1 and D4.2**

The course consists of a number of CU's. A CU is the smallest element in the education system that specifies Learning Outcomes, Skills and Competence. A CU can be delivered individually or it can be delivered in combinations with other CUs in order to cover a defined range of knowledge and competence.

The course will clarify the inspector's role in manufacturing where it begins well before welding starts, continues during the welding operation, involves action after welding is completed, and is finalized only when the results are properly reported.

The course will be work-based and follows the manufacturing process from the order is received until the welded product is ready for delivery. The inspector is responsible for producing documents that ensure traceability of the components and related manufacturing action throughout this process.

The activities in this course are work-based and follows a product from initial order and as it is being produced in the factory until it is ready for delivery. The manufacturing process has been divided in logical steps whereby the learning activity and learning content and tasks, are distributed according the status of the manufacturing process.

Activities in the course will be both planning activities as well as practical tasks to be carried out in the workshop together with the company mentor, or in a laboratory at the VET school.

The learning material will be distributed through the LMS (Learning Management System) system provided for this course.

Learning methods will be a mixture of solving planning and reporting tasks through the classroom or reported through the LMS (Learning Management System) system and practical hands-on training in the workshop.

The CUs will follow the work-based production process. Each CU will contain parts of the work preparation activities or/and a part of the production activities

The students have to submit all tasks, both practical and theoretical, given through the different course CUs. All CUs have practical tasks for the students. The course requires that the student has access to a workshop where products are manufactured. The products in the workshop will be used during the practical training sessions in this course.

Objective.

The objective of this CU is to focus on the importance of surface protection and its importance for the maintenance of the structure as well as the consequences for the life cycle costs.

Surface protection can be divided also into to topics, consequences of early surface protection for the following fabrication processes like cutting and welding, with implications for health and safety. But it can also focus on the long term protection of the structure and its influence of the maintenance costs and product life cycle costs.

A. Teacher Guideline.

Content of the Teacher Guideline:

The activities in CU 8 both surface protection and dimensional control. The EWF Guideline in module 2, item 2.10 covers the activity in this CU. Pressure test can be included if the product is piping and if such requirement has been specified in the original order that is the basics for the work-based activities.

Surface protection has been added as a topic. Documents and procedures for surface protection should have been developed in CU 4. If not, then do it here. Surface protection is not covered by the EWF Guideline.

Surface protection should be presented and discussed from minimum two points of view:

1. From the long-term protection of the product. How to maintain surface protection over the life span of the product.
2. From a welding point of view. What may an early coating mean for the welding processes and what problems may it cause.

Dimensional control equipment should be demonstrated and advantages and disadvantages for the different control methods should be highlighted.

We have must assume that the students have many examples here which they can share.

The practical tasks can be related both to dimensional control and from surface protection activities.

B. Students Guideline

The activities in CU 8 both surface protection and dimensional control.

Both activities are important topics for the delivery and acceptance of the product.

Dimensional control is an important control method and examples of documentation should be shown and used in this CU.

Most products will be surfaced protected before delivery. Most probably you already have examples from your company that you can share and discuss with the other students and the teacher.

Also discuss the health and safety aspect of surface protection.

Of special interest is to discuss the surface protection and its influence on welding. Or how to you ensure that the welding operations are not influenced by the surface protection. Share experience on this thematic.

Time schedule for CU 8: 6 hours (2 hours studying, 2 hours practical work and 2 hours zoom meeting)

Under folder with "Resources and activities". The material is available as pdf-files, word- and excel files, and video material (online at YouTube and as mp4 files stored in the learning management system). Please notice that the written assignments should be answered by using the word-files that are embedded into the description of the tasks. **You shall not use** the Office package installed on your own device.

Type of work:

You have 2 weeks to complete each CU. The first week should be preparation activities, while the second week should be used to solve the tasks, exercises and hand in your results to the teacher. The learning activities include individual studies, work-based training in your company, group activities, classroom training and a digital Zoom video meeting with the teacher once per week (Saturdays) of using zoom meetings

C. Learning resources

Support resources from selected from the Internet.

Title	Producer	Reference	Language	No of pages	Copy-right
CE marking Guide Zinck		ISIM	English	8	No
Coating-Technical Specification	Qualisteel Coat	QMS	English	58	No
Frosio Certification Book	Frosio	IzV	English	225	Yes
SLV Handbuch Korrosionsschutz	GSISLV	MHtE	German	75	No

Learning resources developed in the project.

Title	Producer	Language	No of pages	Copyright
Priročnik_AKZ_CINKANJE+ BARVANJE	IzV	Slovenian	40	No
Catalog for defects related to painting	ISIM	English	34	

Video resources created for this CU

Title	Producer	Time	Reference	Language	Format	Copy-right
Coating Failures	Frosio	3.15	ISIM	English	MP4	

D. Students tasks

*Carry out surface protection inspection and create an inspection report

*Verify a dimensional control report

*Deliver a surface protection report.

*Create a dimensional control report

*Create a short video showing how you carried out surface inspection.

*Create a video report how you carried out the dimensional control

Tasks for the students:

Skills:

1. Create reports from the inspections.
2. Evaluate different tools for carrying out this task.
3. Ability to evaluate the methods and tools used for the tasks.

E. Evaluation

1. Did you find this module relevant ?

- * Yes
- * No
- * I don't know

2. Was it time enough for going through the material ?

- * Yes
- * No
- * I do not know

3. Was the resources relevant for this module ?

- * Yes
- * No
- * I do not know

F. Appendix.

Learning resources developed for this CU.

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

Priročnik za izvedbo AKZ skladno z EN 1090

SPLOŠNI DEL

Za načrtovanje, izvedbo, nadzor in kontrolo AKZ je v podjetju zadolžen in odgovoren AKZ inšpektor.

AKZ inšpektorja (AKZI) imenuje uprava podjetja. AKZI je zadolžen za kontrolo skladnosti z ustreznimi standardi in terminski nadzor izvedbe. AKZI sodeluje pri pregledu kupčevih zahtev že v fazi ponudbe s poudarkom na preverjanje izvedljivosti zahtev (tehnične in kadrovske razpoložljivosti).

Naročnik mora specificirati najmanj:

- Trajnost AKZ skladno z EN1090-2 10.2
- Kategorijo AKZ skladno z EN1090-2 10.2
- Stopnjo priprave površine skladno z EN1090-2 4.1.3 (za vse elemente)
- Način AKZ

AKZ inšpektor za vsak projekt izdela načrt AKZ skladno z zahtevo naročnika ali splošneje skladno z EN1090-2 in njemu podrejenimi standardi. Skupaj z naročnikom in vodstvom podjetja morajo pred pričetkom del v vsakem primeru določiti kategorijo zaščite pred korozijo. AKZ inšpektor pri izvedbi vedno uporablja aktualna navodila in obrazce podjetja ali izjemoma naročnika. AKZ inšpektor je zadolžen tudi za nadzor šolanja in usposabljanja v postopkih AKZ udeleženih sodelavcev in dokumentacijo le tega.

VROČE CINKANJE:

Če je AKZ izvedeno pri podizvajalcu s pomočjo vročega cinkanja, AKZ inšpektor obvezno pripravi naročilo na obrazcu **AKZ1**.

Hkrati z vročim cinkanjem se vedno naroči tudi priprava površine.

Če se naroči vroče cinkanje z naknadnim barvanjem, je potrebno upoštevati standarde EN ISO 12944-3 in EN ISO 14713 ter EN ISO 1461. Če se po cinkanju elementi prirezujejo ali dodelujejo, morajo biti dokončani skladno z EN ISO 8501 in EN ISO 1461.

AKZ inšpektor predpiše in na načrtih pregleda tudi tehnološke odprtine za vse votle dele in preveri metodo za njihovo zapiranje po cinkanju, če bo le to izvedeno.

Po izvedenem cinkanju mora AKZ inšpektor imenovati ustrezno osebo ali sam pregledati pocinkane dele. Osebe, ki izvaja prevzem, mora biti ustrezno izobraženo in imeti najmanj 3 leta delovnih izkušenj. Prevzemni pregled se izvede po metodi naključnega vzorčenja in se pisno dokumentira na obrazcu **AKZ2**. Če tako zahteva naročnik, lahko pregleda izvedbo AKZ tudi neodvisni organ skladno z EN ISO 1461.

Vse naprave in merilne instrumente, uporabljene pri AKZ ali njegovem prevzemu, morajo biti del načrta vzdrževanja, preskušanja in kalibriranja, ki je vzpostavljen v podjetju.

Pocinkovalnica mora vedno dostaviti za svoje delo ustrezno izjavo o skladnosti, ki jo AKZI priloži skupni dokumentaciji objekta.

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

Po prevzemu AKZ inšpektor določi način skladiščenja in transporta zaščitene delov in to dokumentira.

AKZ inšpektor je nenazadnje zadolžen tudi za varnost in zdravje pri delu povezanim z AKZ kot tudi zaščito okolja.

Minimalne zahteve za dokumentacijo objekta:

- Specifikacija naročene AKZ
- Načrt izvedbe AKZ
- Načrt prevzema AKZ
- Kvalifikacija osebja udeleženega pri AKZ
- Obrazec naročila podizvajalcu
- Izjava o skladnosti podizvajalca
- Protokol končnega prevzema

Vedno se upoštevajo aktualne verzije spodaj naštetih standardov:

SIST EN ISO 1461	Prevleke na železnih in jeklenih predmetih, nanesene z vročim pocinkanjem - Specifikacije in metode preskušanja (ISO 1461:2009)
SIST EN ISO 2178	Nemagnetne prevleke na magnetnih osnovah – Merjenje debeline prevleke – Magnetna metoda (ISO 2178:1982)
SIST EN ISO 2360	Non-conductive coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials - Measurement of coating thickness - Amplitude-sensitive eddy current method (ISO 2360:2003)
SIST EN ISO 2409	Barve in laki - Preskus oprijema z zarezovanjem rešetke (ISO 2409:2007)
SIST EN ISO 2808	Barve in laki - Ugotavljanje debeline plasti (ISO 2808:2007)
SIST EN ISO 3882	Kovinske in druge anorganske prevleke - Pregled metod za merjenje debeline (ISO 3882:2003)
SIST EN ISO 4618	Barve in laki - Izrazi in definicije (ISO 4618:2006)
SIST EN ISO 4624	Barve in laki – Merjenje oprijema z metodo odtrganja filma (Pull-off test) (ISO 4624:2002)
SIST EN ISO 4628-1	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 1. del: Splošna predstavitev in sistem oznak za vrednotenje (ISO 4628-1:2003)
SIST EN ISO 4628-2	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 2. del: Ocenjevanje stopnje mehurjenja (ISO 4628-2:2003)
SIST EN ISO 4628-3	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 3. del: Ocenjevanje stopnje rjavenja (ISO 4628-3:2003)
SIST EN ISO 4628-4	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 4. del: Ocenjevanje stopnje razpokanja (ISO 4628-4:2003)
SIST EN ISO 4628-5	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 5. del: Ocenjevanje stopnje luščenja (ISO 4628-5:2003)
SIST EN ISO 4628-6	Barve in laki - Vrednotenje propadanja premazov - Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzivnosti enakomernih sprememb videza - 6. del: Ocenjevanje stopnje kredanja z lepilnim trakom (ISO 4628-6:2011)

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

SIST EN ISO 4628-7	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 7. del: Ocenjevanje stopnje kredanja po postopku z žametom (ISO 4628-7:2003)
SIST EN ISO 4628-10	Barve in laki – Ovrednotenje propadanja premazov – Ugotavljanje obsega in velikosti poškodb ter intenzitete enakomernih sprememb videza – 10. del: Ocenjevanje stopnje nitaste (filiformne) korozije (ISO 4628-10:2003)
SIST EN ISO 8044	Korozija kovin in zlitin - Osnovni pojmi in definicije (ISO 8044:1999)
SIST EN ISO 8501-1	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih proizvodov - Vizualno ocenjevanje čistosti površine - 1. del: Stopnje korodiranosti in stopnje priprave nezaščitenih jeklenih podlag ter jeklenih podlag po popolni odstranitvi starih premazov (ISO 8501-1:2007)
SIST EN ISO 8501-2	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih pripravkov - Vizualno ocenjevanje čistosti površine - 2. del: Stopnje priprave predhodno zaščitenih jeklenih podlag po lokalni odstranitvi starih premazov (ISO 8501-2:1994)
SIST EN ISO 8501-3	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih proizvodov - Vizualno ocenjevanje čistosti površine - 3. del: Stopnje priprave zvarov, robov in ostalih površinskih nepravilnosti (ISO 8501-3:2006)
SIST EN ISO 8501-4	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Vizualno ocenjevanje čistosti površine - 4. del: Začetno stanje površine, stopnje priprave in stopnje površinske korozije v povezavi z visokotlačnim vodnim brizganjem (ISO 8501-4:2006)
SIST EN ISO 8502-2	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih izdelkov – Preskusi ugotavljanja čistosti podlage – 2. del: Laboratorijsko določevanje kloridov na očiščenih površinah (ISO 8502-2:2005)
SIST EN ISO 8502-3	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Preskusi ugotavljanja čistoče podlage - 3. del: Ocena prašnosti jeklene površine, pripravljene za barvanje (metoda z lepilnim trakom) (ISO 8502-3:1992)
SIST EN ISO 8502-4	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Preskusi ugotavljanja čistoče podlage - 4. del: Navodilo za oceno verjetnosti kondenzacije pred nanašanjem (ISO 8502-4:1993)
SIST ISO 8502-5	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Preskus ugotavljanja čistoče podlage - 5. del: Merjenje klorida na jeklenih podlagah, namenjenih barvanju (metoda z ionsko detekcijo)
SIST EN ISO 8502-5	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih proizvodov - Preskusi za ugotavljanje čistosti površine - 5. del: Določevanje klorida na jeklenih površinah, pripravljenih za barvanje (metoda ionske detekcije s cevko) (ISO 8502-5:1998)
SIST EN ISO 8502-9	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Preskusi ocenjevanja čistoče podlage - 9. del: Terenska metoda za določevanje vodotopnih soli z merjenjem prevodnosti (ISO 8502-9:1998)
SIST EN ISO 8503-1	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Površinske hrapave značilnosti peskanih jeklenih podlag - 1. del: Specifikacije in definicije za primerjalne standarde površinske hrapavosti ISO za oceno površin, peskanih z abrazivom (ISO 8503-1:2012)
SIST EN ISO 8503-2	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Površinske hrapave značilnosti peskanih jeklenih podlag - 2. del: Metoda za ocenjevanje stopnje hrapavosti površin, peskanih z abrazivom - Primerjalni postopek (ISO 8503-2:2012)
SIST EN ISO 8503-3	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Površinske hrapave značilnosti peskanih jeklenih podlag - 3. del: Metoda za kalibracijo lestvice standardov površinske hrapavosti ISO in za ugotavljanje hrapavosti površine - Mikroskopski postopek (ISO 8503-3:2012)
SIST EN ISO 8503-4	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barvnih in sorodnih premazov - Površinske hrapave značilnosti peskanih jeklenih podlag - 4. del: Metoda za kalibracijo lestvice standardov površinske hrapavosti ISO in za ugotavljanje hrapavosti površine - Postopek z instrumentom Stylus (ISO 8503-4:2012)

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

SIST EN ISO 8504-1	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih pripravkov - Postopki priprave površine - 1. del: Splošna načela (ISO 8504-1:2000)
SIST EN ISO 8504-2	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih pripravkov - Postopki priprave površine - 2. del: Peskanje z abrazivi (ISO 8504-2:2000)
SIST EN ISO 8504-3	Priprava jeklenih podlag pred nanašanjem barv in sorodnih pripravkov - Postopki priprave površine - 3. del: Ročno in strojno čiščenje (ISO 8504-3:1993)
SIST EN ISO 12944-1	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 1. del: Splošna predstavitev (ISO 12944-1:1998)
SIST EN ISO 12944-2	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 2. del: Klasifikacija okolij (ISO 12944-2:1998)
SIST EN ISO 12944-3	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 3. del: Upoštevanje vrste in načina oblikovanja konstrukcije (ISO 12944-3:1998)
SIST EN ISO 12944-4	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 4. del: Tipi površin in priprava površine (ISO 12944-4:1998)
SIST EN ISO 12944-5	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 5. del: Zaščitni premazni sistemi (ISO 12944-5:2007)
SIST EN ISO 12944-6	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 6. del: Laboratorijske preskusne metode (ISO 12944-6:1998)
SIST EN ISO 12944-7	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 7. del: Izvedba in nadzor protikorozijske zaščite (ISO 12944-7:1998)
SIST EN ISO 12944-8	Barve in laki - Korozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - 8. del: Razvoj specifikacij za novogradnje in vzdrževanje (ISO 12944-8:1998)
SIST EN ISO 16276-2	Antikorozijska zaščita jeklenih konstrukcij z zaščitnimi premaznimi sistemi - Ugotavljanje adhezije/kohezije (lomne trdnosti) prevlek in prevzemni pogoji - 2. del: Preskušanje po prečnem in X-prerezu (ISO 16276-2:2007)

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

OB AKZ01 - Naročilo vročega cinkanja elementov konstrukcije

Splošne informacije	
Datum:	
Naročilo št.:	Sestavni kos:
Naročnik:	Odg. Oseba:

Preglednica 1. Opis konstrukcije

Opis konstrukcije					
Jekleni del	Profil	Skica izdelka št:	Opis površine – skica:	Nepravilnosti na površini – skica:	Votli deli:
Standard	EN 1090-2				
Pozicija					
Kos					
Material					

Preglednica 2. Opis materiala

Opis materiala					
Opis:	Opcija:				
	o Primeren za vroče pocinkanje s potapljanjem				
	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Ostalo	Kemična analiza v skladu s certifikatom materiala

Preglednica 3. Zahtevane priloge pocinkovalnice

Zahtevane priloge pocinkovalnice			
Vrsta postopka	Vročje cinkanje	Popravljalna dela	Drugo
		o	o
Izjava o skladnosti z EN 1461			
Poročilo o kontrolnih meritvah nanosa			
Ostalo			

Rok izvedbe:

Podpis:

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

OB AKZ02 - Prezemni zapisnik

Splošne informacije	
Datum:	
Naročilo št.:	Sestavni kos:
Naročnik:	Št. AKZ načrta:
	Odg. oseba

Preverjanje dobavljenih gradbenih elementov: o Ustreza o Ne ustreza

Skladnost z zahtevami:

Poškodbe pri transportu:

Dokumentacija:

Meritev debeline nanosa:

NDT poročilo (VT-MT):

Opombe:

Obrazložitev:

Datum:

Priimek in ime:

Podpis:

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

NAVODILO ZA KONSTRUIRANJE PRED VROČIM POCINKANJEM

1 Uporaba standardov

Elementi morajo biti pripravljene za pocinkanje v skladu s standardom:

SIST EN ISO 14713:2010 Protection against corrosion of iron and steel in structures

Pocinkovalnica izvaja vroče cinkanje v skladu s:

SIST EN ISO1461:2009 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles

2 Dimenzije konstrukcij

Največje mere konstrukcij so omejene zaradi velikosti kadi in znašajo:

$$d \times š \times v = 12600 \times 1700 \times 2900 \text{ (mm)}$$

Največja teža elementa lahko znaša 7000 kg.

Pri elementih, daljših od 12m, se je potrebno posvetovati z pocinkovalnico.

3 Čistost površine elementov in konstrukcij

Površina ne sme vsebovati ostankov barve, lakov, barvnih označb, z alkalnimi sredstvi neodstranljivih maščob in olj (visokoobstojna mineralna olja, masti, olja in maščobe, ki se težko emulgirajo ...), varilnih sprejev, konzervansov, parafina, katrana, ostalih premazov ter ostankov predhodnih površinskih zaščit. V ceveh in kotih konstrukcij ne sme biti ostankov peskanja (jeklene kroglice, kvarc, prah).

4 Odprtine




Vsak element ali konstrukcija mora imeti odprtine (izvrtine, izseke ipd.) skladno s standardom SIST EN ISO 14713:1999 za:

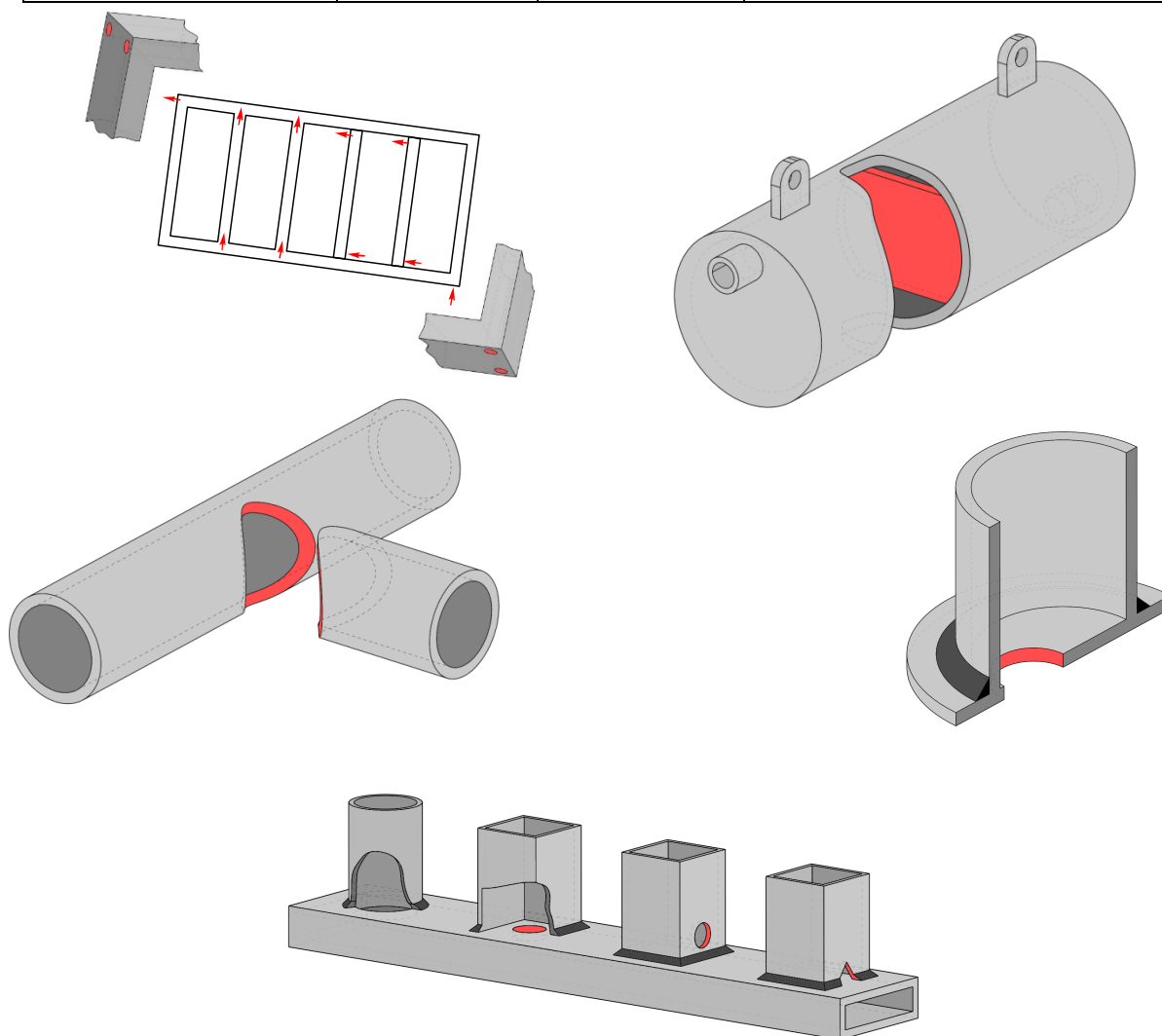
a) izhod zraka in iztok cinka iz zaprtih cevi in kotov

Te odprtine morajo biti v skrajnih zgornjih oziroma spodnjih točkah tik ob zvaru (slike 1, 2, 3, 4, 5). Če ima konstrukcija nevidne odprtine za izhod zraka in iztok cinka (slika 6), mora naročnik obvezno dostaviti načrt.

Sestavlil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

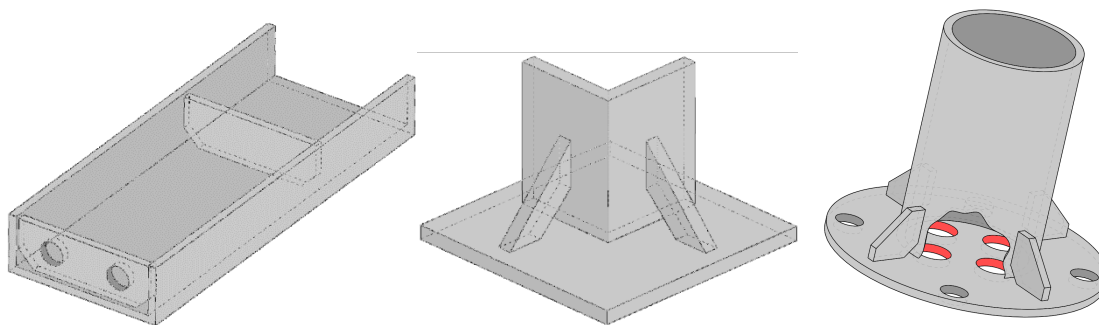
Tabela 1: Potreben premer izvrtin za odzračevanje

Jeklene cevi - mere v mm			Najmanjši \varnothing odprtine v mm
			odprtine morajo biti tik ob zvaru na obeh koncih cevi
15	15	20 x 10	6
20	20	30 x 15	8
30	30	40 x 20	10
40	40	50 x 30	12
50	50	60 x 40	16
60	60	80 x 40	20
80	80	100 x 60	20
100	100	120 x 80	25
120	120	160 x 80	25
160	160	200 x 120	32
200	200	260 x 140	32

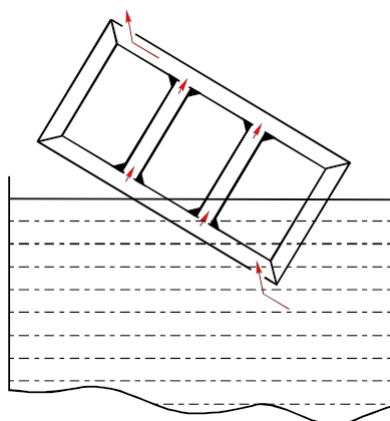


Slike 1, 2, 3 – Primeri razporeditve odprtin na cevni konstrukcijah

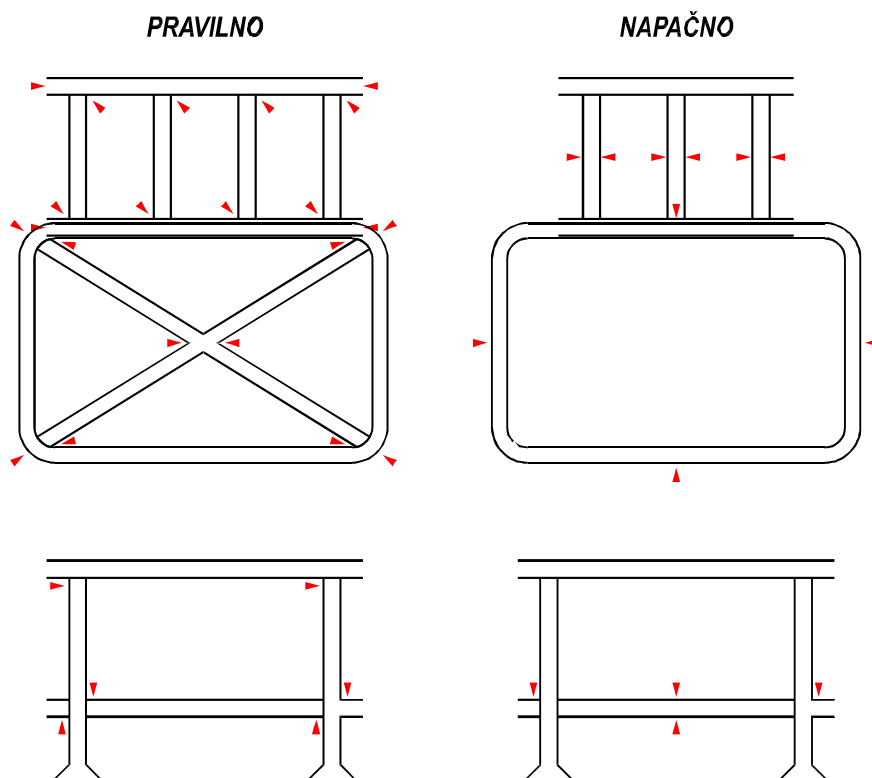
Sestavlil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		



Sliki 4, 5 – Odzračevanje reber in plošč na profilih



Slika 6 – "Nevidne" odprtine na cevni konstrukciji

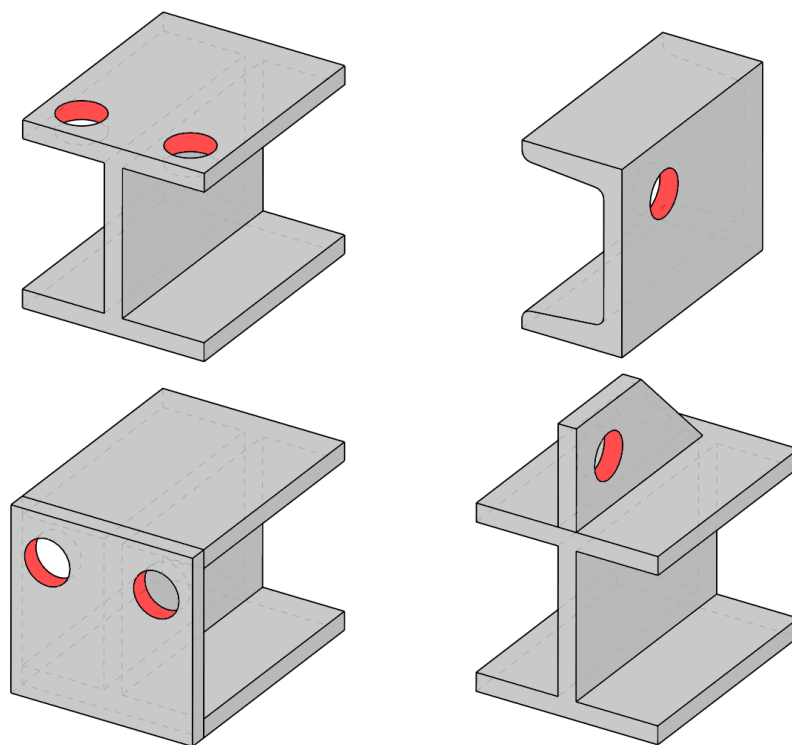


Slika 7: Pravilno in nepravilno izdelovanje odprtin

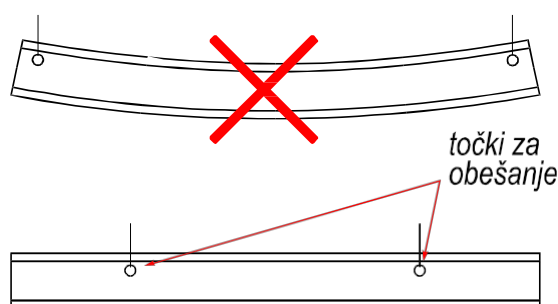
Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		

b) obešanje

Konstrukcija se lahko obesi tudi na za to posebej privarjena ušesa. Za enostavne elemente, dolge do 2800 mm, je dovolj ena točka obešanja vsaj 20 mm od roba, za daljše konstrukcije in elemente pa sta potrebni dve ali več točk obešanja. Zaradi preprečevanja povešenja profilov, daljših od 6000 mm, sta potrebni vsaj dve točki obešanja, in sicer na $\frac{1}{4}$ dolžine profila z vsake strani (slike 9).



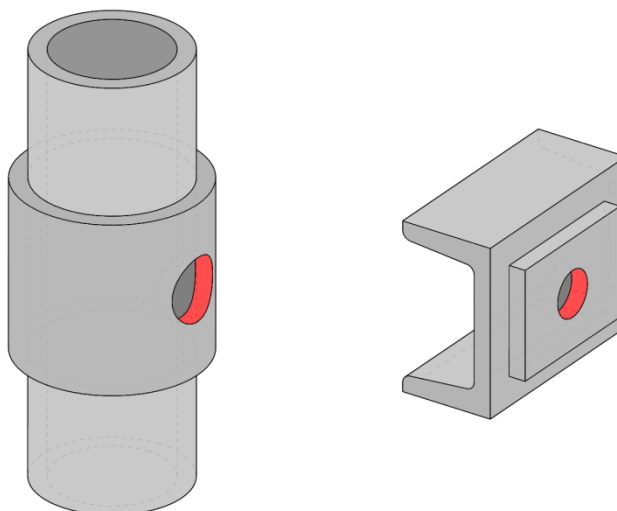
Slika 8 - Izvrtine za obešanje I- in U-profilov



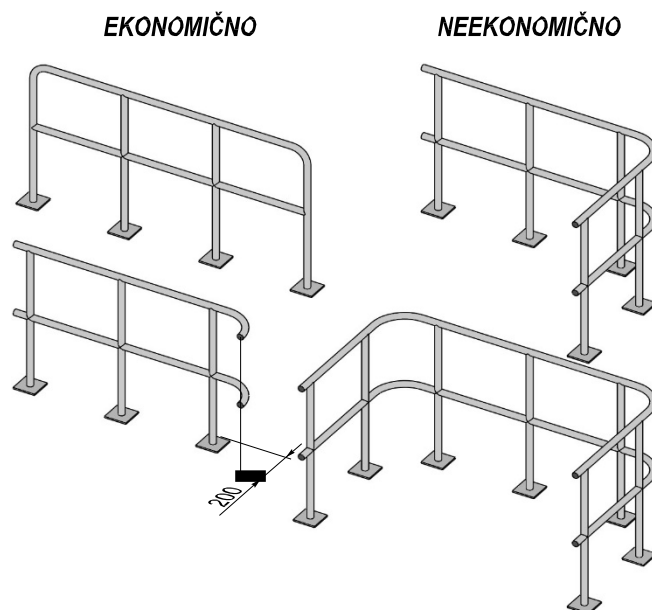
Slika 9: Optimalni točki obešanja dolgega profila

c) odzračitev zaprtih volumnov med dvema ploskvama, ki sta v celoti zvarjeni med sabo, zaradi preprečitve eksplozije med pocinkanjem (slika 7). Odprtina je lahko samo na eni ploskvi ali pa skozi obe. Za površine nad 25 cm² sta potrebni dve odprtini, ki sta med seboj diagonalno oz. maksim. oddaljeni.

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		



Slika 10 – Odzračitev zaprtih volumnov



Slika 11: Ekonomično konstruiranje ograje za cinkanje

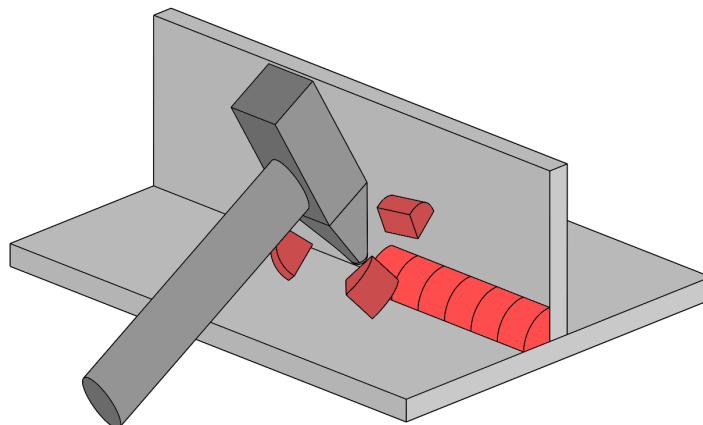
5 Spoji in zveze

Pri kakršnemkoli **spajanju dveh ploskev** obstaja nevarnost naknadnega iztekanja kisline iz vmesnega prostora zaradi nezalitja s cinkom.

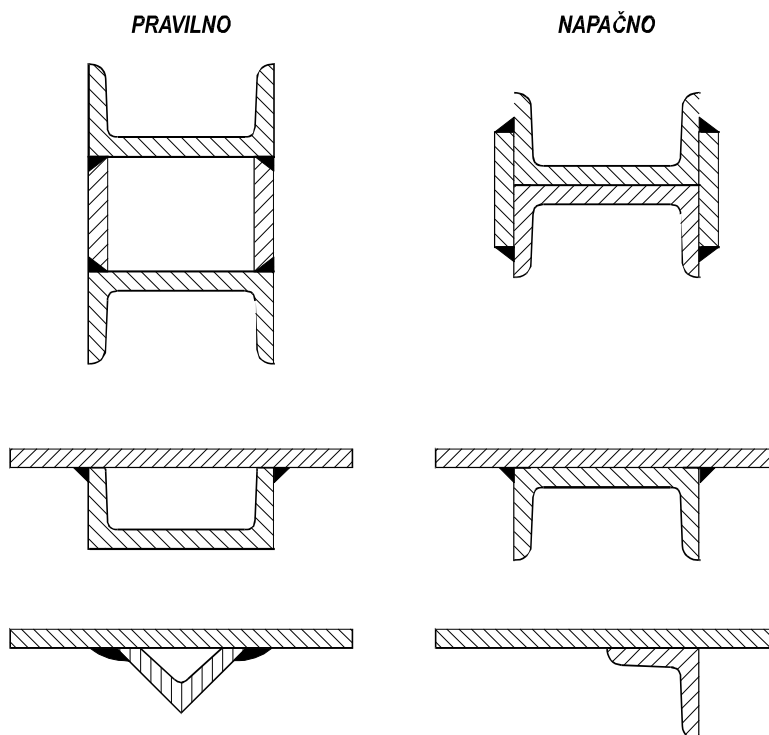
Zvari morajo biti neporozni, zaključeni, očiščeni varilne škaje in varilnih kapljic. Zvar lahko po debelini nanosa cinka zaradi drugačne kemijske sestave (silicij) po pocinkanju odstopa od sosednjih površin, zato je potrebno pri varjenju uporabljati dodajni material z enako vsebnostjo

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		

silicija, kot je v uporabljenih kovinskih delih. V splošnem je potrebno uporabljati dodajni material s čim manj ali brez silicija.



Slika 12: Očistiti varilno škajo



Slika 13: Pravilno spajanje profilov za vroče cinkanje

Spoji ne smejo biti **kovičeni** s kovicami iz barvastih kovin.

Mehkih lotnih spojev ni mogoče pocinkati. **Trde lotne spoje** je potrebno preizkusiti, v splošnem pa niso primerni za vroče cinkanje.

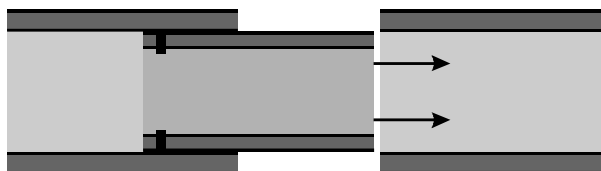
Navoje (matične, vijačne) je potrebno po pocinkanju ponovno porezati, zato je bolje, da se predhodno upošteva toleranca za debelino nanosa cinkove prevleke (50—200 µm). Pred pocinkanjem je mogoča tudi predhodna zaščita vijakov in matic s posebno barvo ali s platnenim

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

trakom. Vijačni material je primeren samo za postopek vročega cinkanja s centrifugiranjem.

Tečaje in drsne elemente (npr. okrogle cevi ali profile v profilu) mora naročnik dostaviti ločeno, sestavljajo se šele po pocinkanju. Pri konstruiranju je potrebno upoštevati tudi tolerance zaradi debeline nanosa cinka. Natični deli tečajev (na isti konstrukciji) z eno samo odprtino morajo biti obrnjeni v isto smer ali pa odprti z obeh strani. V primeru naknadnega natikanja cevi v cev je potrebno predvideti vsaj 3- milimetrsko toleranco, pri večjih dolžinah pa večjo.

Minimalna zračnost pri natikanju cevi znaša 3 mm



Slika 14: Predvidena toleranca v primeru natikanja cevi – 3 mm

6 Hladno preoblikovanje in kovanje

Pločevina na površini ne sme vsebovati brazd ali risov, ki bi nastali pri hladnem preoblikovanju. Te napake so po pocinkanju zelo izrazite (hrapavost prevleke). Rezani robovi cevi morajo biti posneti (brez ostankov iglic, ostružkov in opilkov). S hladnim preoblikovanjem po pocinkanju se poškoduje prevleka, predvsem pri elementih z debelino sten, večjo od 1 mm, ker imajo ti debelejšo prevleko s slabšimi lastnostmi upogiba.

7 Termične deformacije

Pri sestavljanju elementov in konstrukcij pridejo v material napetosti - v procesih valjanja, varjenja, ravnanja in hladnega preoblikovanja. Pod vplivom visoke temperature taline cinka se te napetosti sprostijo in konstrukcijski elementi se deformirajo.

Sestavlil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		

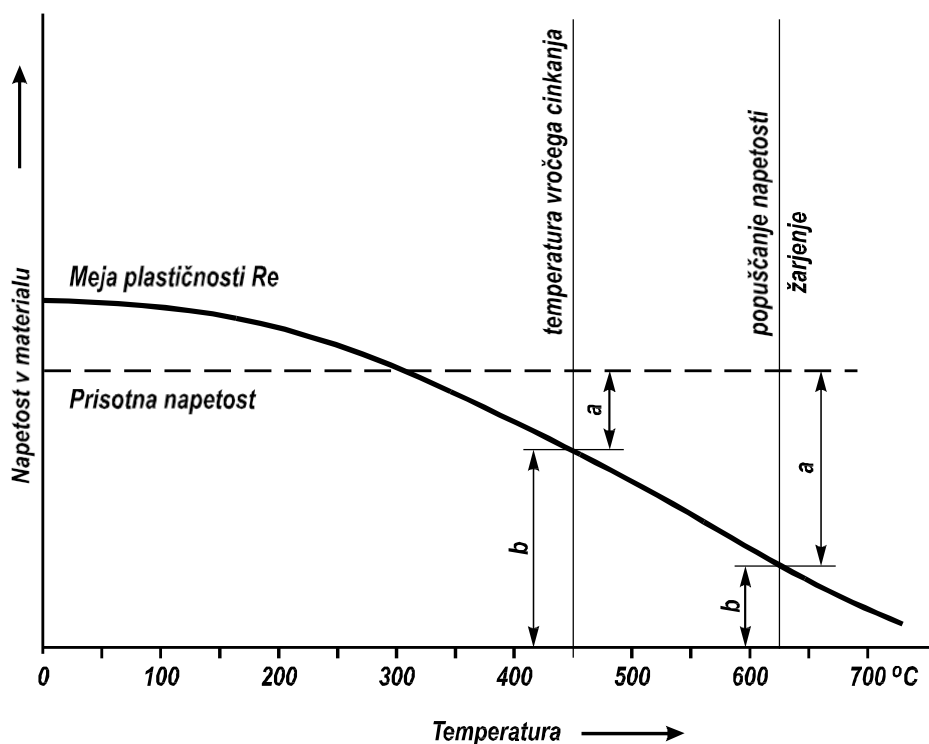


Diagram 1 – Shematski potek meje plastičnosti jekla pri povečani temperaturi in ob tem prisotni deformaciji zaradi notranjih napetosti

Obseg deformacij je odvisen od:

- velikosti notranjih napetosti (slika B)
- prevzete toplote glede na položaj težišnice konstrukcije
- prereza:

a) simetrična ali nesimetrična konstrukcija

b) odprta (U- in T-profil) ali zaprta konstrukcija (cevi)

Notranja napetost se ob segrevanju zmanjša za delež *a* (nastopi plastična deformacija), notranja napetost v velikosti *b* pa ostane še dlje.

Najpogostejši primeri termičnih deformacij so pri:

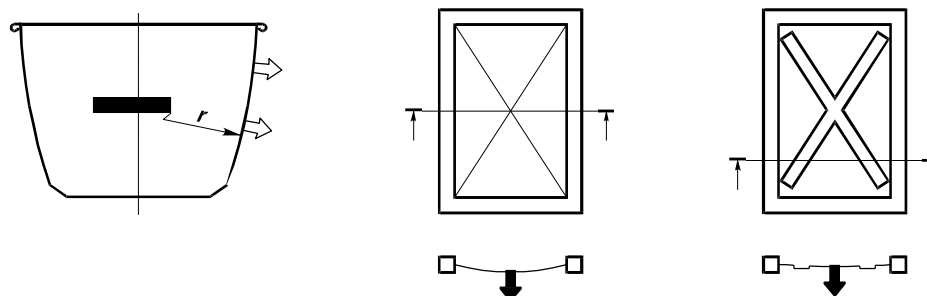
- tankih pločevinah večjih dimenzij
- konstrukcijah, kjer so varjene pločevine različnih debelin
- mrežah, vpetih v okvir ali posamezno
- daljših ceveh ali profilih – drogovich

Deformacijam se lahko izognemo ali jih zmanjšamo z/s:

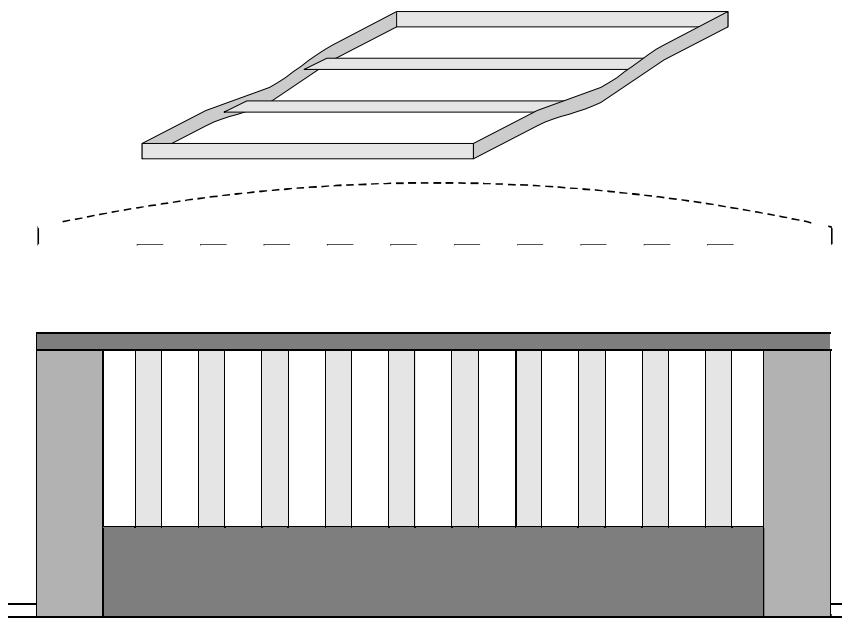
- vijačenjem namesto varjenja
- varjenjem, kjer naj bodo zvari simetrični, čim bližje težiščnici in ne močnejši, kot je potrebno
- prehodnim žarjenjem – popuščanjem napetosti v materialu
- prednapetjem konstrukcije
- vstavitvijo ojačitev, ki morajo biti iz istega materiala in čim bolj enakih debelin
- križnimi ali piramidastimi vtisi višine 20–30 mm in s krivljenjem pločevine – bombiranjem

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		

- obežanjem konstrukcije na več točkah zaradi preprečitve povešanja (če to omogoča izvedba konstrukcije)



Slika 15 – Načini zmanjšanja termičnih deformacij z vtisi



Slika 16: Možnosti deformacije daljših elementov

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	Rev. 0
Pregledal:		Datum: 15.4.2014
Odobril:		

8 Kemijska sestava jekla

Kemijska sestava jekla odločilno vpliva na debelino, izgled in kakovost cinkove prevleke. Daleč največji vpliv ima silicij (slika 11), zato jekla ne smejo biti pomirjena s silicijem.

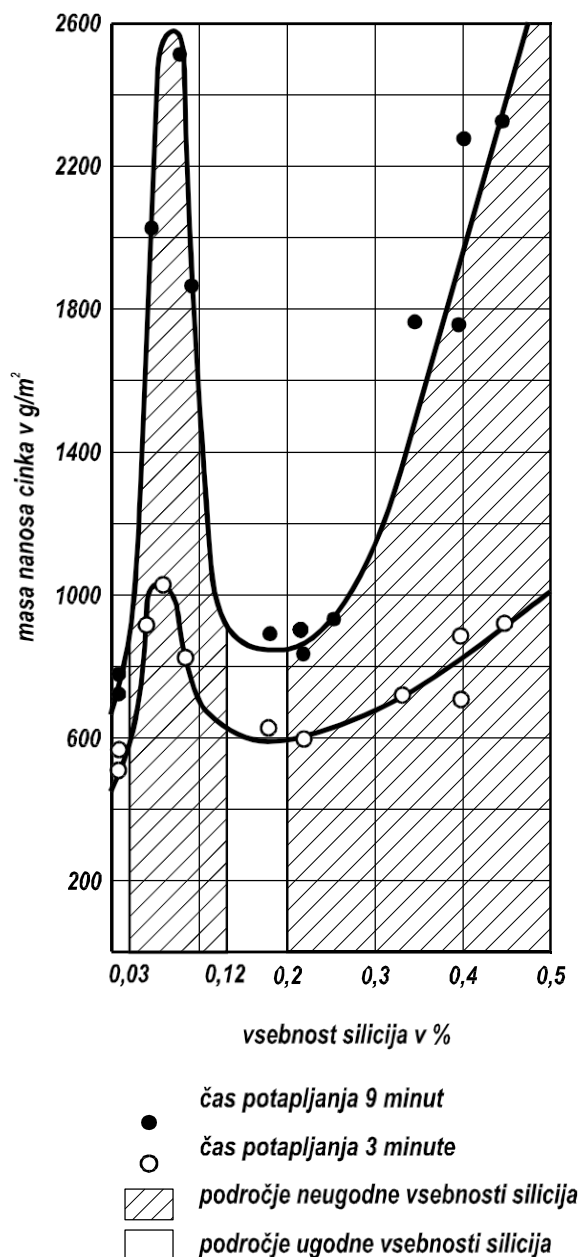


Diagram 2 – Odvisnost mase nanosa od vsebnosti silicija v jeklu

Vsebnost silicija in fosforja je ugodna v naslednjem območju:
Si + 2,5xP < 0,04 % (običajno svetle prevleke)

Manj ugodna je vsebnost:

0,14 % < Si < 0,25 % (Sebisty območje) (svetle ali temnosive prevleke)

Sestavil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

Neugodna vsebnost je:

Si > 0,25 % (debele, temnosive prevleke, slabša oprijemljivost)

Nedovoljena je vsebnost:

0,04 % < Si < 0,14 % (Sandelin območje) (temnosive prevleke, hrapavost, luščenje)

V osnovi so primerna vsa jekla, ki odgovarjajo zahtevam standarda DIN EN 10 025, če imajo ustrezno kemijsko sestavo.

Problematična so visokotrdozna in finožrnata konstrukcijska jekla. Do lomljenja jekla lahko pride zaradi navzvetja vodika v procesu luženja. Trdota jekla nikakor ne sme biti višja od oznak 34 HRC, 340 HV ali 325 HB.

9 Stanje površine jekla

Jeklo ne sme vsebovati napak:

- dvoplastnosti
- zavaljanja, ki je vidno v obliki vzdolžnih črt
- zavaljane škaje
- uvaljanja nečiste emulzije in nečistoč (oksidov)

Površina jekla je najprimernejša, če je kovinske svetle mat barve. Zelo gladka površina, npr. polirana, povzroča debelejšje prevleke. Napake se po pocinkanju odrazijo v neravni prevleki (neenakomerno zlužena površina), močni paralelni ali krajevno omejeni hrapavosti (pikavost), sivem izgledu in celo v intenzivnem luščenju cinkove prevleke .

10 Barvne kovine in litina

Barvne kovine se ne cinkajo.

Litino je pred pocinkanjem obvezno peskati, da se s površine odstranijo oksid, pesek, nečistoče in grafit. Siva litina z 1,7–4,5 % ogljika se zelo težko pocinka, ker pri luženju v klorovodikovi kislini ogljik difundira na površino in preprečuje oprijem cinkove prevleke. Pri litini obstaja nevarnost lomljenja po pocinkanju.

Sestavlil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

11 Debelina prevleke

Debelina prevleke mora ustrezati standardu SIST EN ISO 1461:2009.

Tabela 2: Debelina cinkove prevleke na elementih, ki niso centrifugirani

Kosi in njihova debelina sten	Krajevna debelina (μm) (najmanjša vrednost) (a)	Povprečna debelina (μm) (najmanjša vrednost) (b)
Jeklo > 6 mm	70	85
Jeklo > 3 mm do \leq 6 mm	55	70
Jeklo \geq 1,5 mm do \leq 3 mm	45	55
Jeklo < 1,5 mm	35	45
Litina \geq 6 mm	70	80
Litina < 6 mm	60	70

(a) Srednja vrednost debelin, dobljena iz določenega števila posameznih meritev v okviru ene referenčne površine na osnovi magnetnega postopka ali dobljena vrednost iz gravimetrične metode.

(b) Srednja vrednost krajevni debelin, dobljena iz enega večjega kosa ali iz vseh kosov kontrolne enote.

12 Popravilo nepocinkanih mest

Skupna nepocinkana površina, ki se popravlja, lahko zavzame največ 0,5 % celotne površine enega elementa. Posamezno nepocinkano mesto je lahko v velikosti 10 cm².

Popravilo je dovoljeno s termičnim nanašanjem cinka ali s primernim premazom na osnovi cinkovega prahu, ki zadovoljuje potrebe po kakovosti.

13 Bela rja

Je posledica tvorbe cinkhidroksida na sveže pocinkanih elementih, in sicer na ploskvah, kjer je bil omogočen dotok ogljikovega dioksida ob prisotnosti kondenzata (vlaga). Bela rja ni vzrok za reklamacijo.

14 Paletizacija in transport

Elementi, poslani na cinkanje, morajo biti pravilno paletizirani, tako da med zunanjim in notranjim transportom ne pride do mehanskih ali kemičnih poškodb konstrukcij ali cinkove prevleke. Kovinske palete morajo biti površinsko zaščitene. Paletizacija mora dopuščati transport elementov v pocinkovalnico s paletami, ne da bi bilo potrebno elemente predhodno prelagati ali jih transportirati v pocinkovalnice in iz njih, tako da bi bili v direktnem stiku s transportnim sredstvom

Sestavlil:	PRIROČNIK EN 1090 ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA	
Pregledal:		Rev. 0
Odobril:		Datum: 15.4.2014

POROČILO PROTIKOROZIJSKE ZAŠČITE

Naročnik : _____ Naročilo : _____ Sklop / številka načrta : _____
Izdelek : _____ Število kosov : _____ Material : _____

Priprava površine	Datum	Uporabljen material	Hrapavost površine 1)	Preverjeno	Opombe			
Peskanje								
Ročno čiščenje								
Razmaščevanje								
Protikorozijske delovne operacije	Datum	Debelina barvanja Zahtevana	Dejansk	Naziv barve	Štev. RAL	Način 4)	Oprijem	Izgle d
prvi temeljni premaz 3)								
drugi temeljni premaz 3)								
prvi pokrivni premaz 3)								
drugi pokrivni premaz 3)								
tretji pokrivni premaz 3)								

Vlažnost zraka _____

Temperatura prostora / pozicije _____

Opombe :

1) v skladu z DIN 55928 S barvanje
2) nesprejemljivo barvanje R z valjčkom
3) če je barvanje znotraj in zunaj različno, potem dva protokola Sp ... brizganje
D /
A /
T s potapljanjem
SV .. drugačna metoda

Kontrolor : _____ Delavniški prevzem :

Kraj pregleda : _____ Naročnik :

Rezultati pregleda : v redu / ni v redu
2.)

		Opis	Pripravil	Preveril	Potrdil	Dodatna odobritev
Rev.	Datum					

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE

Datele din acest catalog au caracter informativ: acestea au rolul de a ilustra defectele de vopsire cel mai des intilnite si de a sugera cauzele probabile, precum si posibile metode de prevenire si reparare.

Aceste sugestii NU exclud sub nici o forma analiza aprofundata a fiecarui defect de vopsire produs in ateliere si stabilirea – pentru fiecare caz in parte – a cauzelor reale si a metodelor optime de indepartare a neconformitatilor.

Analiza defectelor de vopsire se face impreuna cu specialistii si personalul calificat in domeniu.

Modul de tratare a neconformitatilor se face in conformitate cu procedurile interne “Controlul produsului neconform”, si “Tratarea reclamatilor”.

The data in this catalog are informative: they are intended to illustrate the most frequently encountered painting defects and to suggest probable causes, as well as possible methods of prevention and repair. These suggestions do NOT in any way exclude the in-depth analysis of every painting defect produced in the workshops and the establishment - for each individual case - of the real causes and the optimal methods of removing the non-conformities. The analysis of painting defects is done together with specialists and qualified personnel in the field. Non-conformities are treated in accordance with the internal procedures "Control of non-conforming products" and "Complaints treatment".

Fotografiile prezentate cu titlul de exemplu au fost, in parte, efectuate in timpul desfasurarii proceselor tehnologice din fabrici sau au fost preluate din materiale puse la dispozitie de clienti, colaboratori sau parteneri

Materiale bibliografice utilizate: Fitz Atlas, Painting Inspector Manual.

The photos presented with the example title were, in part, taken during the technological processes in factories, or from materials made available by clients, collaborators or partners. Bibliographic materials used: Fitz Atlas, Painting Inspector Manual.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: Lipsa aderența** (vezi și delaminare, exfoliere, cojire)
- **DESCRIERE:** vopseaua nu adera la substrat sau la stratul de primer / vopseaua se cojeste
- **CAUZE POSIBILE :** suprafața suport contaminată sau cu condens
- **PREVENIRE:** asigurați-vă că suprafața suport este pregătită corect, este curată și uscată, lipsită de orice agenți de contaminare. Utilizați sistemul de vopsire indicat
- **REMEDIERE:** depinde de cât de extins este defectul. Este necesară îndepărtarea vopselei și curățarea totală a suprafeței înainte de revopsire

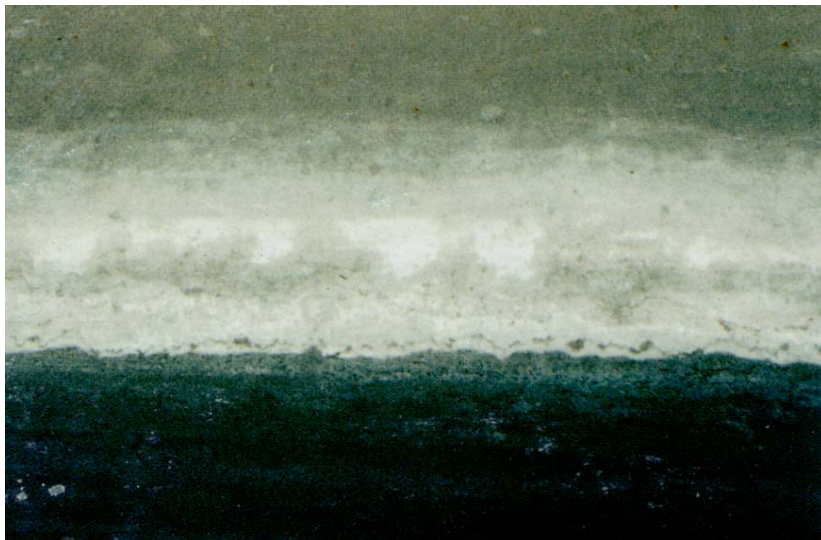


- **DEFECT: exfoliere**
- **DESCRIERE:** o formă particulară de lipsă de aderență în care vopseaua se desprinde efectiv de pe substrat. Apare des la suprafețe galvanizate
- **CAUZE POSIBILE:** sistem de vopsire incorect. Pre-tratarea substratului (ne-feros sau galvanizat) s-a făcut incorect sau nu s-a făcut deloc. Poate fi datorat și contractării diferite între vopsea și substrat (mai ales la lemn)
- **PREVENIRE:** utilizarea unui sistem de vopsire corect și utilizarea pre-tratării.
- **REMEDIERE:** se curată toată vopseaua care se desprinde, se resablează și se aplică sistemul indicat de producătorul de vopsea

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: Delaminare**
- **DESCRIERE:** lipsa aderenței între straturile de vopsea.
- **CAUZE POSIBILE :** pregătirea incorectă a suprafeței; contaminarea stratului intermediar; timp prea mare între acoperiri; aplicarea vopselei pe o suprafață lucioasă
- **PREVENIRE:** se evită contaminarea stratului intermediar; se respectă timpurile de aplicare a straturilor de vopsea; curățați și șlefuiți ușor (abraziune ușoară) a suprafețelor foarte lucioase.
- **REMEDIERE:** se stabilește în funcție de situație și suprafața contaminată

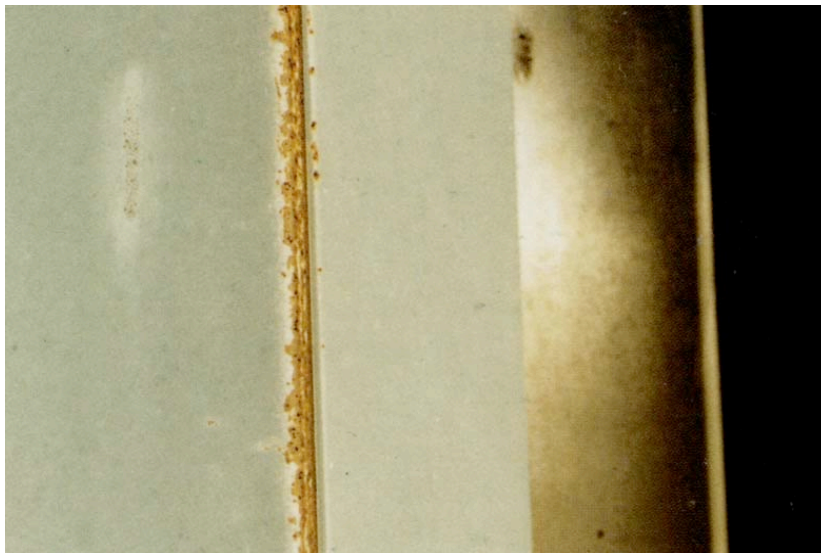


- **DEFECT: Carbonati de zinc**
- **DESCRIERE:** pierderea aderenței pe suprafețe galvanizate. Formare de goluri (în stratul de vopsea) pe suprafețe galvanizate
- **CAUZE POSIBILE:** “rugină albă” (carbonatii) prezenți pe suprafața galvanizată anterior aplicării vopselei; corodarea zincului sub stratul de vopsea
- **PREVENIRE:** protejarea stratului de zinc față de acțiunea mediului; aplicarea unui sistem de vopsire adecvat.
- **REMEDIERE:** se spală suprafața pentru îndepărtarea sărurilor de zinc: se curăță vopseaua prin abraziune și se aplică sistemul de vopsire adecvat

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: cojire**
- **DESCRIERE:** similara cu exfolierea, produce fisii subtiri si elastice care se indeparteaza cu usurinta de pe metal sau de pe stratul intermediar.
- **CAUZE POSIBILE :** fortele de legatura ale stratului de vopsea sunt reduse datorita contaminarii sau a incompatibilitatii intre straturi.
- **PREVENIRE:** respectarea sistemului de vopsire indicat de producator; curatarea corecta a suprafatei metalului.
- **REMEDIERE:** se indeparteaza total vopseaua sau se indeparteaza toata vopseaua care se cojeste pina la un strat ferm. Se curata suprafata metalica si se aplica sistemul prescris.



- **DEFECT: eroziune regresiva**
- **DESCRIERE:** coroziunea metalului de baza vizibila la suprafata stratului de vopsea: cazurile severe duc la exfoliere, delaminare, etc.
- **CAUZE POSIBILE :** vopsea aplicata pe suprafata corodata deja; suprafata de baza cu lovituri, ciupituri, etc., nu a fost grunduita.
- **PREVENIRE:** respectarea cerintelor referitoare la starea si pregatirea suprafetei; utilizare sistem de vopsire indicat de producator (utilizarea unui grund adecvat)
- **REMEDIERE:** curatare pina la metal, incl suprafata erodata: aplicarea sistemului de vopsire indicat de producatorul de vopsea.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE

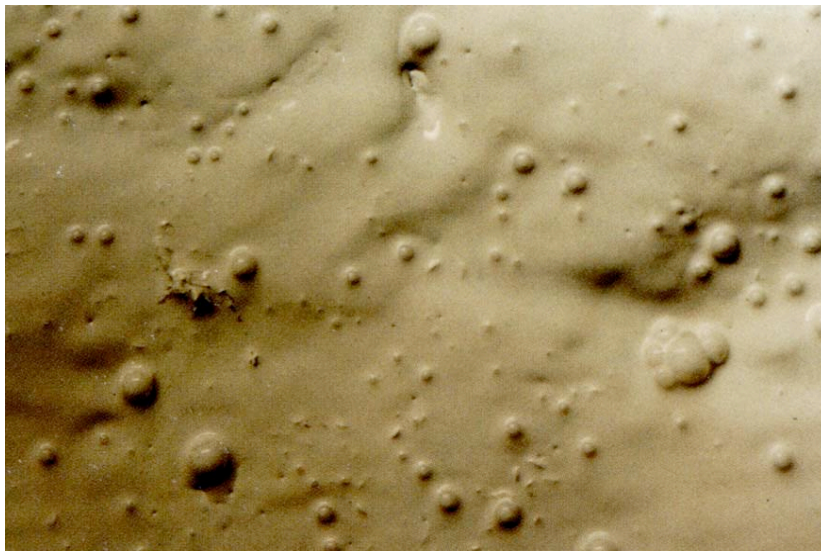


- **DEFECT: aspect zgrumtuos / rugos**
- **DESCRIERE:** filmul este contaminat cu coji de vopsea si particule straine ce dau suprafetei un aspect de rugozitate.
- **CAUZE POSIBILE:** contaminarea in interiorul sau la suprafata a stratului de vopsea (praf, particule de sablare, coji de vopsea, etc)
- **PREVENIRE:** vopsirea cu echipament curat, in mediu curat, fara praf. Cutiile de amestec de vopsire trebuie pastrate inchise: amestecul sa fie ferit de praf si impuritati
- **REMEDIERE:** inlaturarea completa a stratului contaminat inainte de revopsire

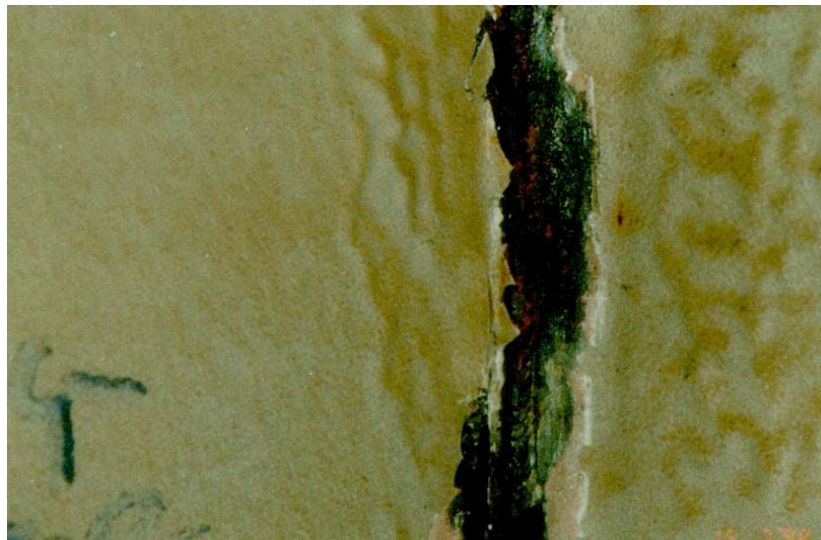


- **DEFECT: basicare**
- **DESCRIERE:** ridicaturi sub forma de basici in filmul uscat de vopsea. Basicile pot contine gaz, lichid sau corpuri solide.
- **CAUZE POSIBILE:** Lipsa punctuala de dereneta datorata contaminarii cu grasimi, uleiuri, saruri, praf sau mizerie fixata pe suprafata metalului sau a stratului intermediar.
- **PREVENIRE:** curatirea si degresarea corecta a stratului de baza; utilizarea sistemului de vopsire indicat.
- **REMEDIERE:** indepartare vopsea pe toata zona afectata, curatire suprafata + reaplicare sistem specificat de producatorul de vopsea

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT:** bule in stratul de vopsea
- **DESCRIERE:** bule de marimi diferite, unele intacte, altele sparte ce lasa un aspect de crater. Apar mai ales in stratul excesiv de gros de vopsea (a nu se confunda cu basicarea – descris anterior)
- **CAUZE POSIBILE :**aer sau solvent in stratul de vopsea, neeliberat prin uscare
- **PREVENIRE:** utilizare echipament de vopsire air-less, ajustarea viscozitatii vopselei (utilizare diluant indicat), sau modificarea temperaturii de aplicare. Utilizati echipament de amestecare potrivit, astfel incit aerul sa nu fie antrenat in timpul amestecarii..
- **REMEDIERE:** indepartare strat afectat, curatare, revopsire



- **DEFECT:** arcuire
- **DESCRIERE:** umflarea stratului de vopsea aplicat la colturi, peste suduri sau crapaturi, fisuri, etc., ce duce ulterior la aparitia unor defecte de genul exfolierii, cojirii, etc.
- **CAUZE POSIBILE:** mod de aplicare deficitar; defecte in stratul de baza
- **PREVENIRE:** aplicare prin pensulare la colturi sau peste anumite cordoane de sudura; repararea defectelor (crapaturi, fisuri) inainte de vopsire.
- **REMEDIERE:** se indeparteaza vopseaua scorojita, se curata (si se repara) stratul de baza, se aplica o fisie de vopsea prin pensulare, apoi se revopseste.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: fisurare la suprafata (retea de fisuri)**
- **DESCRIERE:** o retea de crapaturi minuscule pe suprafata stratului vopsit care nu penetreaza stratul de suprafata si care aproape nu se vad fara lupa.
- **CAUZE POSIBILE :**este o problema de preparare a amestecului de vopsire (vezi si crapare); in stratul vopsit se dezvolta stresuri astfel incit suprafata filmului devine friabila si crapa.
- **PREVENIRE:** prepararea corecta a sistemului de vopsire
- **REMEDIERE:** indepartare a stratului de vopsea prin abraziune, curatare si revopsire cu sistemul corect preparat si aplicat



- **DEFECT: crapare**
- **DESCRIERE:** stratul de vopsea are crapaturi vizibile care pot ajunge pina la substrat de baza
- **CAUZE POSIBILE:** craparea este un defect generat de stresuri aparute in filmul de vopsea, de imbatrinire, in general de pierderea elasticitatii filmului. Cu cit stratul este mai gros cu atit este mai mare probabilitatea de crapare
- **PREVENIRE:** utilizare sisteme corecte pentru acoperire, tehnici corecte de aplicare si respectare a grosimii stratului uscat
- **REMEDIERE:** indepartare vopsea, curatare si reaplicare a sistemului de vopsire.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE

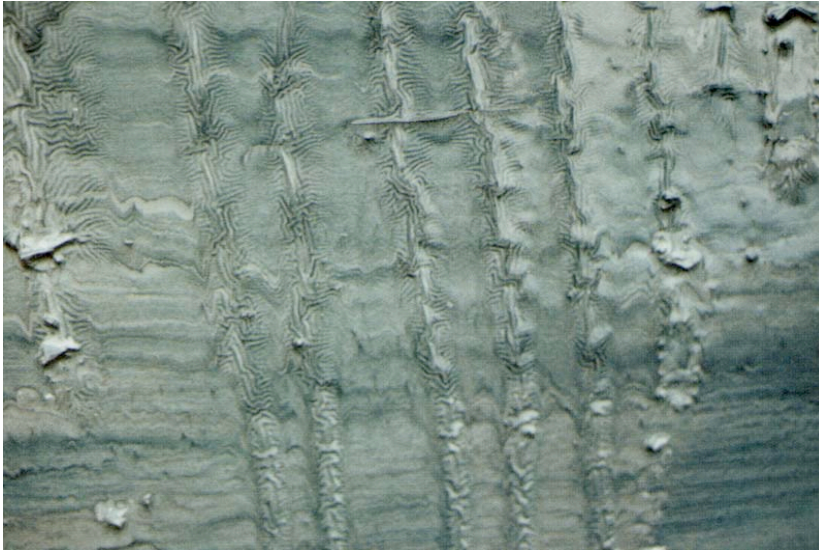


- **DEFECT: “picioar de cioara”**
- **DESCRIERE:** in filmul de vopsea se formeaza increstituri fine asociate in modele ce seamana cu urma lasata de piciorul de cioara.
- **CAUZE POSIBILE:** uscarea rapida a suprafetei filmului, care formeaza o pelicula (piele) care apoi se incresteste, pe masura ce solventul ramas in stratul de dedesupt se evaporata incet. :
- **PREVENIRE:** verificati daca sunt corecte conditiile de aplicare si de uscare pentru sistemul de vopsire utilizat. Aplicati o vopsea mai diluata, sau solventi cu uscare mai lenta
- **REMEDIERE:** dupa uscarea completa curatati suprafata prin abraziune si apoi revopsiti.

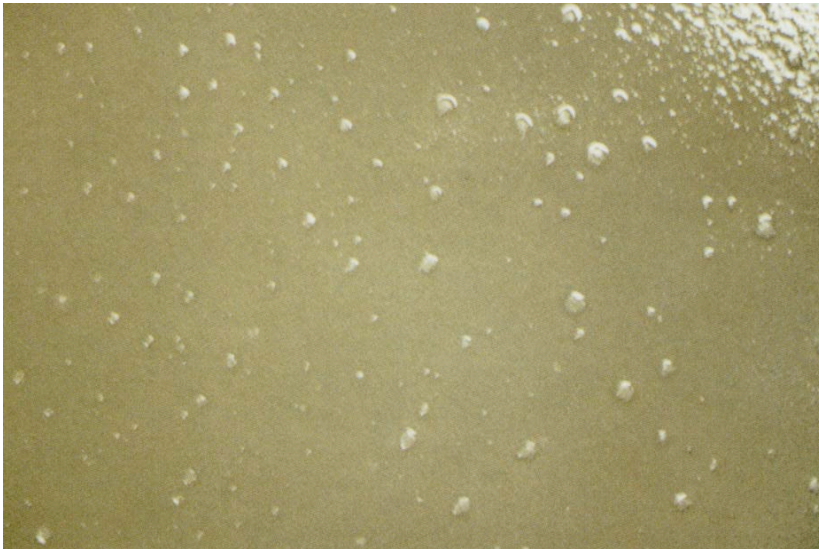


- **DEFECT: ridare**
- **DESCRIERE:** formarea de riduri in stratul de vopsea, pe masura ce acesta se ususca
- **CAUZE POSIBILE:** datorat de obicei formarii unei pelicule (piele) la suprafata stratului de vopsea, la vopselele pe baza de solvent. Alta cauza: inflamarea stratului de vopsea datorita atacului solventului (aplicarea unui strat inainte de intarirea corespunzatoare a celui de dedesupt).
- **PREVENIRE:** utilizati specificatii de vopsire si materiale corecte. Realizati corect amestecul, aplicarea si utilizarea intaritorilor. Respectati timpii de uscare indicati de producatorul de vopsea.
- **REMEDIERE:** îndepartare, curatare si revopsire.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: solvent lifting (eruptie/umflare solvent)**
- **DESCRIERE:** eruptii la suprafata stratului de vopsea: increstiri ce duc la slabirea filmului si ulterior la distrugerea acestuia
- **CAUZE POSIBILE :** utilizare sisteme de vopsire incompatibile: stratul final cu un ameste de solvent puternic poate ataca straturile anterioare care contin un amestec de solvent mai slab. Vopsire a stratului final inainte ca stratul anterior sa se intareasca corespunzator.
- **PREVENIRE:** utilizare sisteme de vopsire prescrise, solventi compatibili, respectare timpi de uscare intre straturi.
- **REMEDIERE:** indepartare vopsea, revopsire



- **DEFECT: solvent popping (bule de solvent)**
- **DESCRIERE:** la suprafata filmului de vopsea apar, dupa aplicare, bule clare de solvent
- **CAUZE POSIBILE:** amestec incorect de solvent, suprafata poroasa, conditii de mediu inadecvate.
- **PREVENIRE:** utilizare de specificatii corecte pt materiale. Tehnici de aplicare corecte; conditii de mediu conforme
- **REMEDIERE:** curatare suprafata prin abraziune usoara si aplicare sistem de vopsire specificat

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE

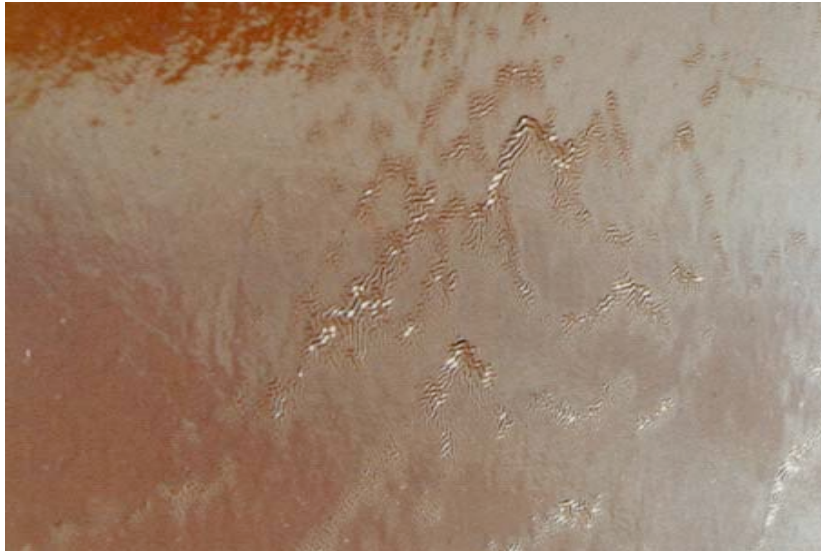


- **DEFECT: gauri de ac**
- **DESCRIERE:** formare a unor gauri ca de ac in filmul umed, in timpul aplicarii si uscarii, datorate bulelor de gaz /aer care explodeaza, formind mici cratere.
- **CAUZE POSIBILE :** solvent sau aer ramas in stratul de acoperire. Aceasta este o problema obisnuita la acoperirea substraturilor poroase, ca cele grunduite cu primer pe baza de zinc, acoperiri metalice,etc. Alte cauze: amestec incorect de solvent, aplicarea incorecta
- **PREVENIRE:** aplicare corecta (distanta corecta pulverizator – suprafata de vopsit); amestec corect de solvent.
- **REMEDIERE:** curatare totala si revopsire

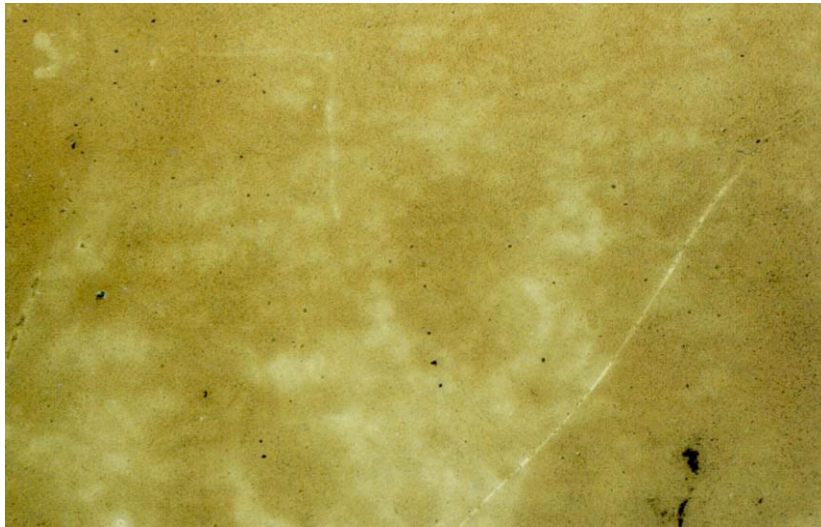


- **DEFECT: coaja de portocala**
- **DESCRIERE:** aspect de piele foarte poroasa si aspra, cu pustule (aspect de coaja de portocala)
- **CAUZE POSIBILE:** tehnici de aplicare incorecte; amestecul de solvent incorect
- **PREVENIRE:** formula amestecului trebuie sa fie cea indicata de producatorul de vopsea; trebuie utilizata o tehnica de aplicare corecta
- **REMEDIERE:** daca produsul vopsit are cerinte ref la estetica, se indeparteaza complet stratul de acoperire si se revopseste corect.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE

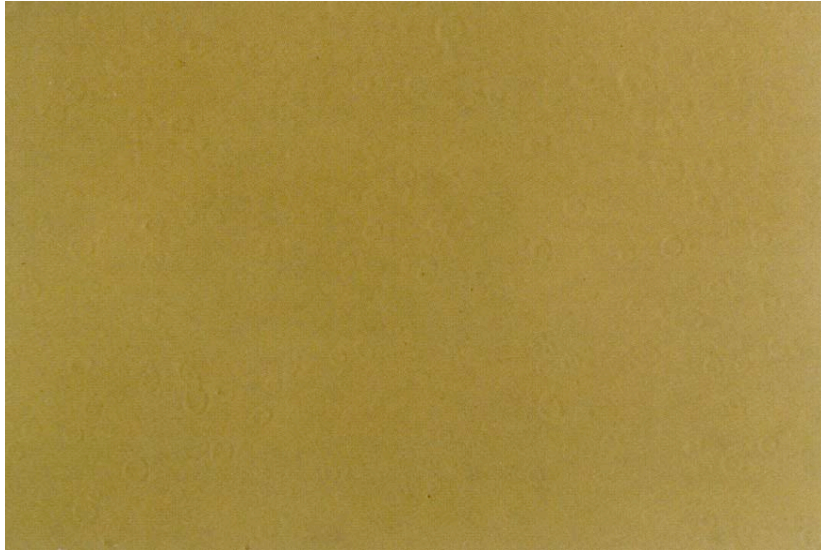


- **DEFECT: “perdele”**
- **DESCRIERE:** scurgeri de vopsea ce apar la scurt timp dupa aplicarea vopselei pe suprafete verticale
- **CAUZE POSIBILE :** amestecul de vopsire contine prea mult solvent sau prea putin intaritor. Alta cauza: aplicarea vopselei se face excesiv / in mod incorect.
- **PREVENIRE:**utilizati metode corecte de aplicare (distanta si unghiul de aplicare + sa nu se sprayeze excesiv intr-un loc); amestecul de vopsire se prepara cf indicatiilor producatorului de vopsea.
- **REMEDIERE:** vopseaua uda se pensuleaza usor pina la disparitia perdelelor. Vopseaua uscata se indeparteaza prin abraziune: se revopseste spot.

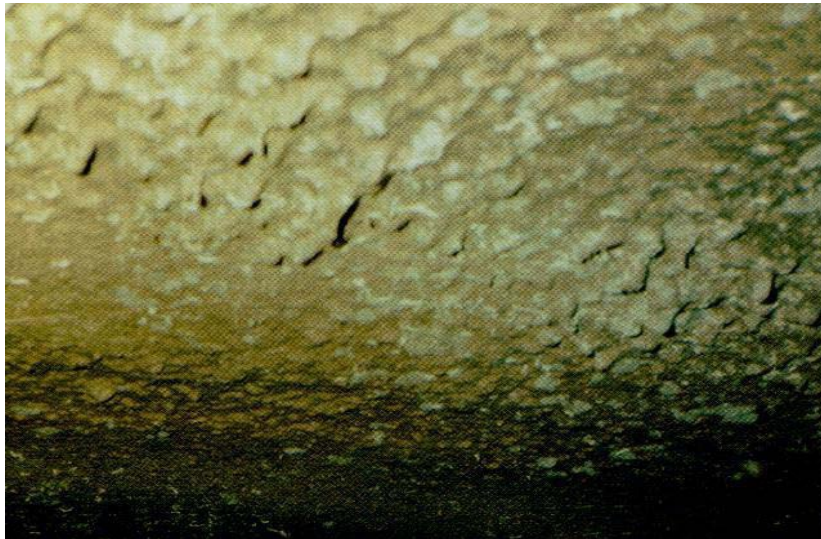


- **DEFECT: decolorare / “inflorire”**
- **DESCRIERE:** o depunere albicioasa pe suprafata filmului de vopsea, care seamana cu bruma de pe struguri, si care duce la decolorarea si matuirea vopselei
- **CAUZE POSIBILE:** filmul de vopsea este expus la condens si umezeala in timpul perioadei de intarire(des intilnit la vopsea epoxy cu intaritor amina).Alte cauze: amestec incorect de solvent contribuie la “inflorire”.
- **PREVENIRE:** sistemul de vopsire trebuie aplicat corect si intarirea trebuie sa se faca in conditii de mediu conforme.
- **REMEDIERE:** se indeparteaza “floarea” cu o cirpa curata si eventual cu solvent compatibil. Se poate reaplica topcoat-ul.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: pete de ploaia (apa)**
- **DESCRIERE:** aspect patat al suprafetei vopsite, cauzate de picaturi de apa: petele ramin si dupa ce apa s-a evaporat
- **CAUZE POSIBILE:** picaturi de apa (ploaie) pe filmul ud lasa urme permanente / picaturi de apa pe filmul uscat si inatarit - pot sa nu fie permanente/pot fi sterse.
- **PREVENIRE:** nu aplicati vopseaua / nu depozitati produsul vopsit acolo unde este pericol sa fie udat (ploaia, picaturi de apa din orice sursa)
- **REMEDIERE:** acolo unde urmele de picaturi nu pot fi sterse (exista pete permanente sau deja cratera formate) se curata si se revopseste.

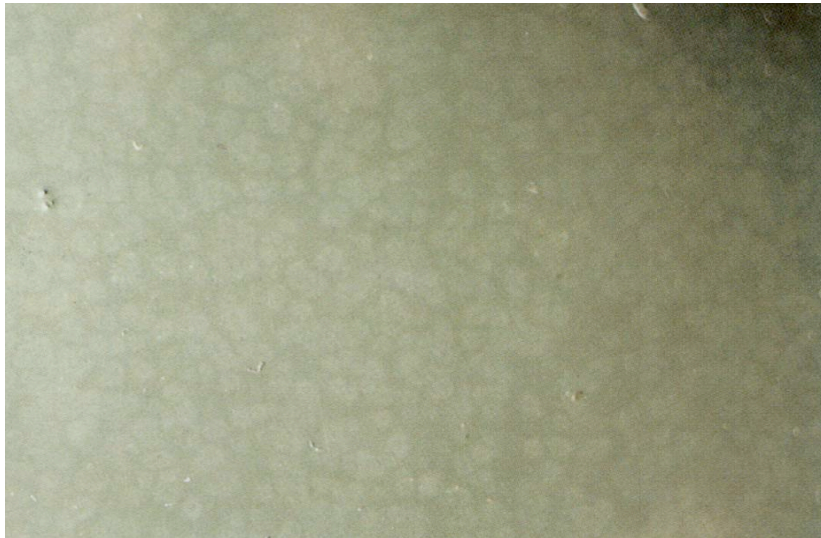


- **DEFECT: "valuri"**
- **DESCRIERE:** filmul de vopsea are pe suprafata un aspect de valurire
- **CAUZE POSIBILE:** curenti de aer in zona de vopsire sau uscare. Alta cauza posibila: mod incorect de aplicare a vopselei.
- **PREVENIRE:** a se evita curentii puternici de aer in timpul vopsirii sau uscarii /ase evita vopsirea in exterior, in aer liber, in conditii de vint. Se recomanda instruirea personalului vopsitor si utilizarea unui echipament si a unei tehnici de vopsire corecte.
- **REMEDIERE:** defectul local se poate remedia prin curatare + revopsire spot. Defectul generalizat duce la indepartarea totala a vopselei, curatare si reaplicare sistem

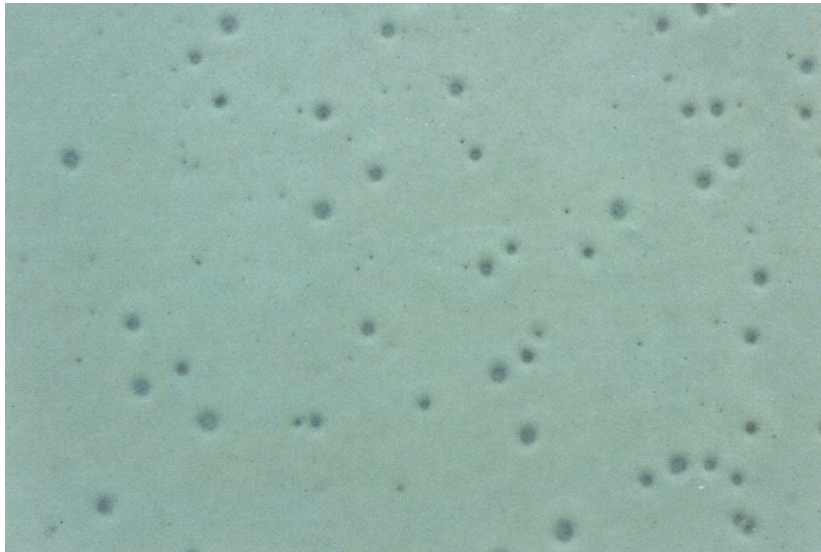
CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: floculare**
- **DESCRIERE:** aglomerari de pigmenti de vopsea in stratul de acoperire
- **CAUZE POSIBILE :** dispersia neuniforma a pigmentilor in vopsea (material neconform). Alte cauze: solventul utilizat nu este compatibil cu vopseaua, sau amestecare incorecta.
- **PREVENIRE:** utilizati materialele indicate de producatorul de vopsea. Nu folositi decit preparate bine amestecate.
- **REMEDIERE:** indepartati stratul de vopsea, acolo unde floculatia este vizibila; slefuiti, curatati si revopsiti.



- **DEFECT: flotatie peliculara**
- **DESCRIERE:** apare in materialele care contin amestec de pigmenti diferiti. Atunci cind se produce separarea pigmentilor apare un efect de marmorare
- **CAUZE POSIBILE:** efectul de marmorare apare atunci cind pigmentii diferiti din amestecul de vopsire se separa. **Alta cauza: utilizarea solventilor in exces**
- **PREVENIRE:** utilizati amestecuri cf specificatiilor producatorului de vopsea: nu folositi solvent in exces.
- **REMEDIERE:** curatere prin abraziune a intregului strat de acoperire: revopsire cu amestec corect .

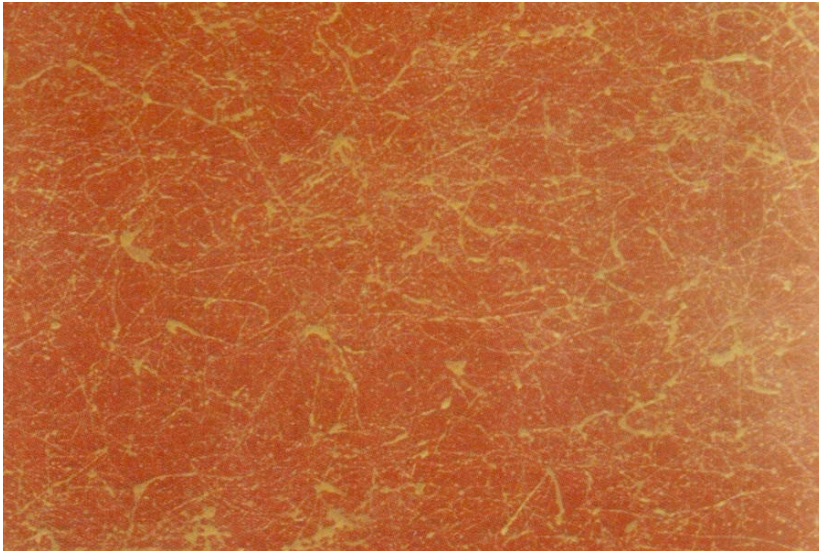


- **DEFECT: Ochi de peste**
- **DESCRIERE:** in suprafata filmului ud se formeaza goluri, care lasa sa se vada substratul (vopseaua nu este "capabila" sa acopere metalul).
- **CAUZE POSIBILE :** suprafata metalului este contaminata cu ulei, unsori, umezeala, silicon, etc. Alte cauze: amestec incorect de solvent
- **PREVENIRE:** asigurati-va ca suprafata este curata (fara grasimi sau alte substante) inainte de a incepe aplicarea vopselei.
- **REMEDIERE:** se curata suprafata si se reaplica sistemul de vopsire in reteta indicata de producatorul de vopsea

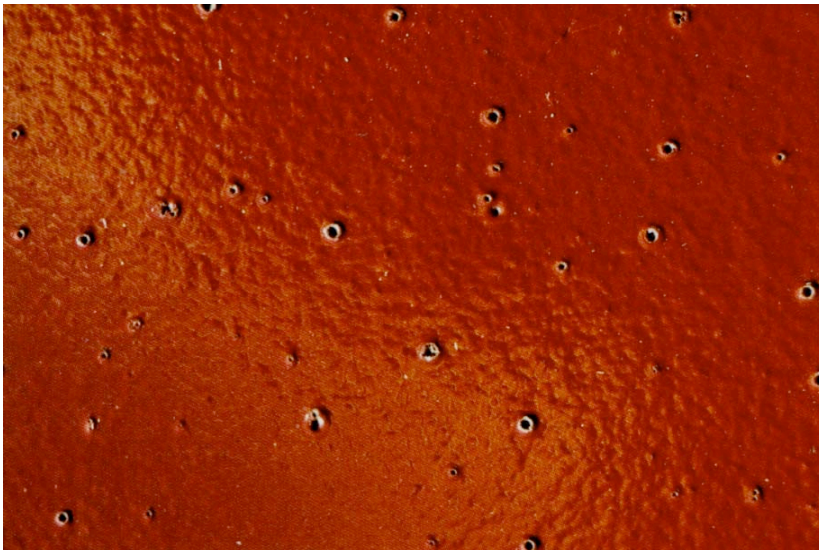


- **DEFECT: Brinzire**
- **DESCRIERE:** stratul de vopsea ramine moale, chiar dupa ce timpul de uscare a trecut.
- **CAUZE POSIBILE:** amestecul de componente pt vopsire este gresit preparat. Temperatura de uscare / intarire este prea scazuta. Solvent in exces retinut in stratul de acoperire.
- **PREVENIRE:** realizati amestecul corect si utilizati doar solventul indicat de producator, in cantitatile indicate. Utilizati intaritorul si realizati tratamentul de uscare / intarire la temperaturile indicate de producatorul de vopsea.
- **REMEDIERE:** indepartati toata vopseaua moale, curatati suprafata si revopsiti.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: Paienjenis**
- **DESCRIERE:** la aplicarea prin pulverizare a anumitor solutii de polimeri, pe suprafata filmului apar filamente (paienjenis).
- **CAUZE POSIBILE :** viscozitate prea mare a amestecului de polimeri.
- **PREVENIRE:** reduceti viscozitatea amestecului pulverizat sau schimbati metoda de pulverizare. Selectati un solvent adecvat.
- **REMEDIERE:** se indeparteaza prin abraziune toata suprafata afectata inainte de curatare si reaplicare a sistemului indicat.



- **DEFECT: formarea de cratere in vopsea**
- **DESCRIERE:** in stratul de vopsea se formeaza niste depresiuni in forma de bol.
- **CAUZE POSIBILE:** bule de aer ramase in vopsea explodeaza lasind in urma niste mici cratere: stratul de vopsea nu are timp sa se uniformizeze pe suport si sa acopere golurile.
- **PREVENIRE:** imbunatatiti tehnologia de pulverizare, astfel incit sa evitati retentia de aer. Adaugati solventii in conformitate cu recomandarea producatorului de vopsea.
- **REMEDIERE:** razuiti vopseaua, curatati suprafata suport si reaplicati sistemul indicat

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: pulverizare "uscata"**
- **DESCRIERE:** suprafata filmului este rugoasa si cu aspect de nefinisat: particulele de vopsea sunt insuficient de fluide pentru a adera intr-un strat uniform (de obicei si aderenta este foarte scazuta)
- **CAUZE POSIBILE :** tehnica de pulverizare incorecta – nu se mentine o distanta de pulverizare adecvata. Alte cauze: produse cu viteza de uscare mare si o temp. de aplicare prea ridicata.
- **PREVENIRE:** respectati intru totul indicatiile producatorului de vopsea (solvent + temperatura mediului) si utilizati tehnici de aplicare adecvate.
- **REMEDIERE:** razuiti vopseaua, curatati suprafata suport si reaplicati sistemul indicat



- **DEFECT: incluziuni de praf metalic**
- **DESCRIERE:** particule de alice si praf sunt incluse vizibil in stratul de acoperire.
- **CAUZE POSIBILE:** suprafata nu a fost corect curatata, sau stratul de grund a fost contaminat in timp ce era ud.
- **PREVENIRE:** aplicarea vopselei se va face in mediu curat, cu echipament curat. In timpul vopsirii si uscarii intre straturi nu se matura, nu se transporta praf de sablare, si se evita curentii de aer posibil purtatori de praf si resturi de alice.
- **REMEDIERE:** razuiti vopseaua, curatati suprafata suport si reaplicati sistemul indicat

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: Lipsa strat final**
- **DESCRIERE:** s-a omis aplicarea stratului final
- **CAUZE POSIBILE :** metoda de aplicare incorecta, grosimea stratului uscat nerespectata
- **PREVENIRE:** inspectia trebuie facuta corect: verificarea grosimii stratului trebuie facuta intr-un numar suficient de puncte pentru a identifica zonele in care aceasta este sub grosimea specificata.
- **REMEDIERE:** razuiti zonele afectate, curatati si reaplicati vopseaua in unul sau doua straturi, in concordanta cu specificatiile.



- **DEFECT: eruptie de rugina – la acoperiri metalice la cald? (rust rashing)**
- **DESCRIERE:** mici pete de oxid de fier aparute in porii unui strat de acoperire metalica (similar cu cel ce apare uneori la vopsire)
- **CAUZE POSIBILE:** acest fenomen se dezvolta pe suprafatele acoperite metalic (in special cu aluminiu), imediat dupa acoperire: umezeala este absorbita in stratul de acoperire si reactioneaza cu substratul feros.
- **PREVENIRE:** izolati suprafetele acoperite metalic, imediat dupa tratamentul de acoperire.
- **REMEDIERE:** curatati suprafata afectata si reaplicati in conditiile indicate de producator

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT:** Pete de rugina
- **DESCRIERE:** pete de rugina aparute pe stratul de vopsea (apare initial local, dar se extinde cu repede)
- **CAUZE POSIBILE :** grosimea filmului nu este respectata, exista zone nevopsite, defect in suprafata metalului. Profilul vopsit include margini ascutite, nerotunjite, sau metalul de baza este : prea rugos. Suprafata metalului poate fi contaminata cu resturi metalice, pulberi, resturi de alice.
- **PREVENIRE:** Sablarea corecta, rotunjirea muchiilor, curatarea corecta a suprafetelor.
- **REMEDIERE:** depinde de gradul de extindere a defectului



- **DEFECT: suprafete nevopsite (goluri/insule)**
- **DESCRIERE:** zone nevopsite, zone in care se vede substratul metalic ce trebuia acoperit.
- **CAUZE POSIBILE:** tehnica de aplicare deficitara & lipsa controlului de calitate
- **PREVENIRE:** aplicarea bunelor practici in procesul de vopsire si a personalului de executie si control calificat / instruit.
- **REMEDIERE:** curatare suprafata (daca este afectata de rugina sau contaminata cu substante straine si vopsire cu acelasi sistem

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT:** sistem de vopsire incorect
- **DESCRIERE:** stratul de vopsea este deteriorat, prezinta incretituri, crapaturi.
- **CAUZE POSIBILE :** utilizare de materiale de vopsire incompatibile
- **PREVENIRE:** utilizati materiale compatibile, in concordanta cu recomandarile producatorilor de vopsea.
- **REMEDIERE:** indepartare totala a stratului de vopsea, curatare si revopsire cu utilizarea sistemului corect.

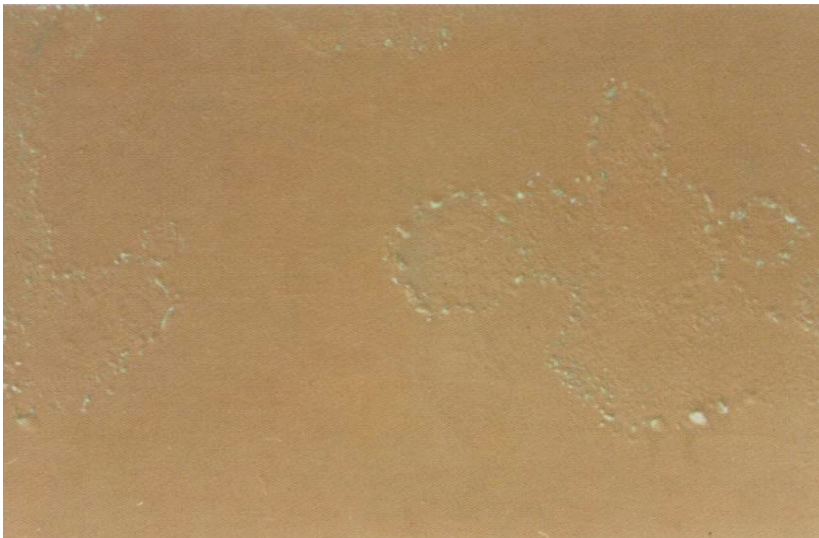


- **DEFECT:** sistem de vopsire incorect.
- **DESCRIERE:** aceleasi ca mai sus
- **CAUZE POSIBILE:** aceleasi ca mai sus
- **PREVENIRE:** aceleasi ca mai sus
- **REMEDIERE:** aceleasi ca mai sus

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: piele de crocodil**
- **DESCRIERE:** crapaturi largi (seamana cu pielea de crocodil) si adinci, crapatura putind penetra pina la substratul metalic.
- **CAUZE POSIBILE :** tensiuni in stratul de acoperire, suprafata contractindu-se mult mai repede decit restul stratului de vopsea. Se poate datora unui strat prea gros corelat cu lipsa de flexibilitate a vopselei. Se intilneste la sistemele de vopsire cu primul strat moale (soft) si stratul final prea dur (hard topcoat).
- **PREVENIRE:** utilizati sistemul corect. Evitati aplicarea excesiva. Evitati aplicarea la temperaturi ridicate.
- **REMEDIERE:** depinde de zona afectata

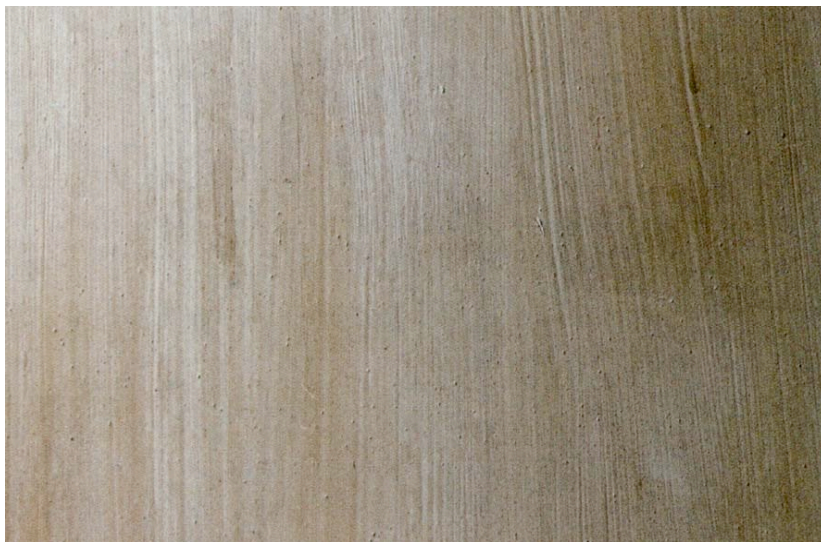


- **DEFECT: corodare cu aluminiu**
- **DESCRIERE:** stratul de vopsea este "spuzit" datorita corozionii aluminiului din substratul metalic
- **CAUZE POSIBILE:** substratul de aluminiu este poros (pulverizat incorect), stratul de vopsea este prea subtire sau are continut bule de solvent sau aer.
- **PREVENIRE:** utilizati sisteme de acoperire corecte (conform indicatiilor producatorului de vopsea). Aplicati vopseaua in straturi de grosime corespunzatoare
- **REMEDIERE:** curatare prin sablare si reacoperire.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: decolorare / albire**
- **DESCRIERE:** stratul de acoperire isi pierde total culoarea
- **CAUZE POSIBILE :** datorat depozitarii in conditii de mediu total nefavorabile sau a unei agresiuni chimice.
- **PREVENIRE:** utilizati un sistem de vopsire stabil (pigmenti stabili in raport cu mediul extern). Evitati depozitarea in mediu cu vapori de substante chimice.
- **REMEDIERE:** indepartare a stratului de acoperire, curatare si revopsire.

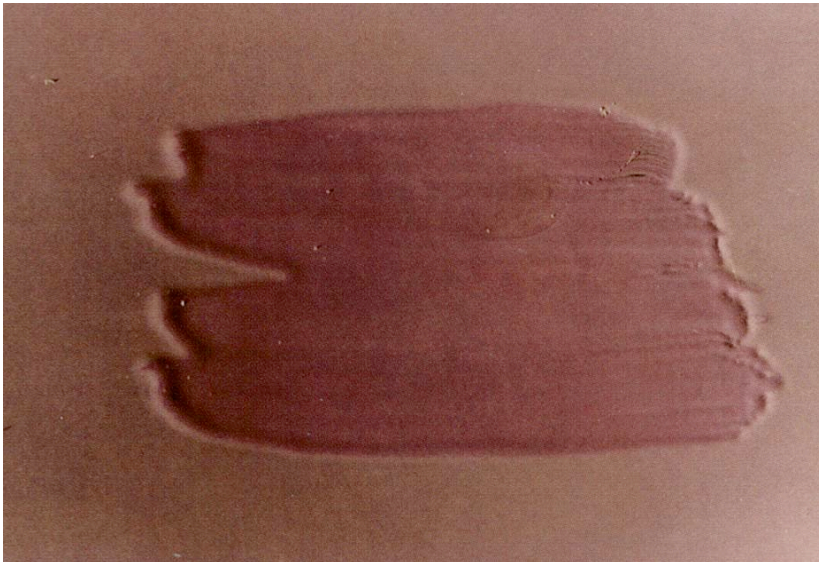


- **DEFECT: transpirare / decolorare**
- **DESCRIERE:** patare stratului de vopsea datorita difuziei (dizolvarii) culorii stratului de dedesupt. Defect des intilnit in cazul produselor pe baza de bitum acoperite cu vopsele alchidice. Des intilnit si in cazul produselor de acoperire emulsionabile.
- **CAUZE POSIBILE:** datorat dizolvarii totale sau partiale a straului de dedesupt in stratul de acoperire Apare la utilizarea unor solventi puternici in stratul de acoperire.
- **PREVENIRE:** utilizati sisteme de vopsire corecte (materiale compatibile).
- **REMEDIERE:** indepartare totala a straturilor afectate, curatire si revopsire.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: decolorare**
- **DESCRIERE:** decolorarea graduală a vopselei (însotită uneori și de pierderea luciului) la expunerea în mediul ambiant (decolorarea pare să se accentueze în prezența umezelii).
- **CAUZE POSIBILE :** pigmentarea incorectă, utilizarea de pigmenti organici, substrat foarte poros.
- **PREVENIRE:** utilizați sisteme de vopsire corecte.
- **REMEDIERE:** îndepărtare totală a stratului afectat, curățare și revopsire.



- **DEFECT: “injectare”/innecare**
- **DESCRIERE:** defect care apare imediat după aplicare, datorită separației pigmentilor. Aspectul este de intensificare a culorii: zona afectată se usucă într-o culoare mai intensă decât restul suprafeței..
- **CAUZE POSIBILE:** Sedimentarea vopselei, separarea pigmentului
- **PREVENIRE:** Utilizați materialele indicate, preparați conform indicațiilor producătorului de vopsea.
- **REMEDIERE:** raziură, curățare suprafața, revopsire cu materiale adecvate.

CATALOG DE DEFECTE LA VOPSIRE



- **DEFECT: separarea vopselei**
- **DESCRIERE:** vopseaua prezinta o separare a pigmentilor de compusul lichid. Apare la vopseaua depozitata. Utilizarea vopselei ca atare poate duce la defecte ale stratului vopsit.
- **CAUZE POSIBILE :** stocare indelungata / vopseaua a iesit din termenul de garantie. Preparate incorect formulate sau incorect amestecate. Situatii intilnita des la grundurile bogate in compusi de zinc.
- **PREVENIRE:** utilizati vopseaua in termenul de garantie. Preparati si amestecati corect materialele de vopsire.
- **REMEDIERE:** -



- **DEFECT: crapaturi (ca de pamint uscat)**
- **DESCRIERE:** stratul de vopsea este strabatut de o retea de crapaturi adinci : aspectul este de noroi uscat
- **CAUZE POSIBILE:** aplicarea excesiva, mai ales pentru grundurile bogate in pigment (ex. silicatii de zinc, vopselele pe baza de apa).
- **PREVENIRE:** utilizati tehnici de aplicare in concordanta cu tipul materialelor. Pastrati grosimea de strat specificata de producator.
- **REMEDIERE:** razuiti tot statul afectat, curatati suprafata si reaplicati corect sistemul indicat

***Va multumesc
pentru atentie!!!***

