



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-5 WELDING AND CUTTING INSPECTION

Table of Contents

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

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 CU-5 will follow the work-based production process as the other CUs. But in CU-5 we are aiming at focusing on Visual Inspection for the Inspector. But it is also important to stress that the operators for these tasks also shall carry out these tasks as well and also be responsible for their work.

Please also note that the learning resources summarized and added in chapter C, is the deliverables harvested from 3 different pilot courses in Hungary and Slovenia

Objective.

The objective in this CU is to focus on inspection methods for the welding and cutting processes. In this respect it is focused on Visual Inspection.

The first objective is to highlight the importance of Visual Inspection and that it is carried out both by the welder and the Inspector as well. A part of the Inspection activity is to understand the importance of correcting a defect and how to document and report it.

Another important aspect is to understand the importance of correcting the errors as early as possible in order to avoid increasing costs.

This CU will focus on these issues.

A. Teacher Guideline.

Content of the Teacher Guideline:

The topic for CU 5 is Welding and Cutting inspection, but it also reflect of the costs at these two very early fabrication steps.. It should in general following the EWF Guideline Module 2 item 2.13 where the different cost structures are defined. The learning outcome is to be able to describe the factors affecting welding Inspection costs.

However we envisage that in this CU we also will look at the cost consequences if a failure occur during the fabrication process due to lack of inspection or lack of quality work. By doing so you will stress the relation between discovering a failure at a very early start in the production and can compare it with the costs if it is discovered at a later stage in the production.

Many manufacturing companies also use general cost figures, like cost per kilo for different methods.

You should let the students present examples of cost calculations from the different companies and compare the cost structures. Advantages and disadvantages can be highlighted.

In the discussions it will be important to see the costs during the manufacturing process and how it accumulated .

B. Students Guideline

The CU 5 covers Welding and cutting Inspection as well as economics in welding inspection. We assume that your company already are doing such calculations already. It will be an advantage if you could give the class an example on how you are doing such calculations in your company.

Of special interest is if you have any examples calculating the cost of repair in production due to an internal failure.

An interesting way will also be if you calculate the real costs for each production step, related to inspection of the product.

Another important discussion will be what will the repair costs be at an early production stage compared with the similar defect being found in a later production stage.

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.

If you are not using Its Learning LMS system, then the teacher have to decide where you shall find the resources for the course.

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	Language	No of pages	Copy-right
SLV-Manual EN1090	GSI-SLV	English	75	No

Learning resources developed in the project.

Title	Producer	Language	No of pages	Copyright
Weld Summary List	QMS	English	24	No
List of Approved Welders	ISIM	English	2	No
List of approved WPS-WPQR	ISIM	English	2	No
IWI-SLO-Zdruzeno	Izv	Slovenian	267	No
Principi zagotavljanje..	IZV	Slovenian	19	No

Video resources created for this CU

These videos are free videos found on youtube

Title	Producer	Time	Reference Language	Format	Copy-right
CSWIP Visual inspection of welds	CSWIP	28.03	English	MP4	
Visual Inspection Procedures		8.51	English	MP4	
Weld Gauge Measurements		11.00	English	MP4	
Fargblindheit test		4.07	English	MP4	

D. Students tasks

Calculation for inspection costs for the product.

*Discuss the extent of inspection at the different steps in the production cycle and its influence on the repair costs.

Submit cost profile/ cost estimate for the inspection of the product.

*Create a repair cost profile depending on where in the production cycle the defects are found.

Tasks for the students:

1. Define a cost budget for inspection of the product
2. Define a repair cost budget for each production stage. (Based on the assumption that previous production stage created a non-conformance)
3. Calculate the inspection costs at the different production steps
4. Calculate or define the costs for repair at the different production steps

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.

NOTES

In the weld Summary list, there are two columns named " Extra Report Available" 1, and " Extra Report Available" 2.

" Extra Report Available" 1 shows the Visual inspection, which is performed 100%.

" Extra Report Available" 2. Shows Lamination inspection, this is performed 100% when this is signed.

Explanation to abbreviation in the weldlog

Column : NDE gr.

Abbreviation

BMO	Weldclass B, Member zones, Other Welds. In accordance with prENv 1090-1: 1994
MF	Member zones, Fillet Welds
CF	Connection zones, Fillet Welds
MX	Member zones, Full penetrated welds. With requirements on Lamination inspection
CX	Connection zones, Full penetrated welds, With requirements on Lamination inspection
MOF	Member zones, Full penetrated welds
COF	Connection zones, Full penetrated welds
MOP	Member zones, Partly penetrated welds
COP	Connection zones, Partly penetrated welds.
MI	Member Zones, Inline welds
CI	Connection Zones, Inlide welds

Other Columns

Abbreviation

BW	Butt weld
FW	Fillet weld
MT	Magnetical particle testing
PT	Penetrant testing (Not used on project Öresundslink_HB)
UT	Ultra sonic testing
RT	Radiographic testing
VIS	Visual inspection
LAM	Lamination testing
OK	Accepted without remarks
OKE	Accepted with remarks
NOK	Not accepted
NC	Not Controlled (the % is taken on another weld)

WELD SUMMARY LIST

Rep. no.:

Date 980325

Page 1 of 2

Project: Oresundslink_HB Section: 3500

Drawing: 09-F.702A-4W3541

Rev.: 00

Client: Sundlink_Contractors

Line: -

Spool: -

S. no.: WPY

Sign.:

Search status:

ENGINEERING

Date:

PRODUCTION

QUALITY INSPECTION

Weld no.	NDE gr.	Weld length/thickn.	Joint type	Material id. A/B	Batch no filler	Welders' id	WPS	Date/ Hour	Form. acc./ sign.	MT/PT		UT		RT		Extra rep. available				Weld rep. Report Date	
										Length Report Date	Acc Sign.	Length Report Date	Acc Sign.	Length Report Date	Acc Sign.	1	2	3	4		
1	MOF	11819 18.0	BW		3061	89 97	3032-1	980204 13:00	OK MAL	600 980216	OK PB	11819 305 980216	NOK PB								
1R1	MOF	11819 18.0	BW		3061	89 97	3032-1	980217 15:23	OK MAL		NC PB	11819 308 980209	NOK PB								
1R2	MOF	960 18.0	BW		3061	89 97	3032-1	980225 10:14	OK MAL	600 980225	OK PB	960 980225	OK PB								
2	MOP	11819 18.0	BW		3063	89 97	3032-1	980204 10:00	OK MAL	600 980216	OK PB	1200 980216	OK PB								
3	MF	11819 18.0	FW		3063	89 97	3032-1	980204 13:00	OK MAL	600 980216	OK PB										
4	MF	11819 18.0	FW		3063	89 97	3032-1	980204 13:00	OK MAL	600 980216	OK PB										
5	MF	11619 16.0	FW			86	3032-1	980202 15:30	OK MAL	600 980216	OK PB										
6	MF	11619 18.0	FW			86	3032-1	980202 15:30	OK MAL	600 980216	OK PB										
7	MF	11619 16.0	FW			86	3032-1	980130 09:00	OK MAL	600 980216	OK PB										
8	MF	11619 18.0	FW			86	3032-1	980202 10:00	OK MAL	600 980216	OK PB										
10	MF	920 18.0	FW			100	3032-1	980205 00:45	OK MAL	100 980216	OK PB										
11	MF	920 18.0	FW			100	3032-1	980205 15:30	OK MAL	100 980216	OK PB										
12	MF	5380 18.0	FW			100 101	3032-1	980205 21:30	OK MAL	1264 980216	OK PB										
13	MF	5380 18.0	FW			100 101	3032-1	980205 20:15	OK MAL	980216	NC PB										
14	MF	5380 18.0	FW			100 101	3032-1	980205 18:30	OK MAL	980216	NC PB										

List of approved Welders

Project Name/Nr: NATURAL GAS PIPELINE. Project Nr. 2021

Contractor: _____ Documet No. _____

Third party Inspection: ISIM _____ Supervision Company: _____ Status Date: _____

No.	Welders Name	Date of Birth	Welder ID Number	Diameter Range	wall thickness [mm]	Position	Process	First Issued (Date)	To be extended latest (Date)
1			H-1	80 - 500 mm	141: (3.00- 8.00) mm 111: (3.75 - 10.30) mm	All except PJ, J-L045	141/111		
2		≤ 115 mm		141: (4.12 - 11.00) mm	All except PJ, J-L045	141			
3		≥ 22.75 mm		Branch: ≥ 5.00 mm Pipe: (3.00 - 18.30) mm	All except PJ, J-L045	141/111			
4		≥ 325 mm		141: (2.62 - 7.00) mm 111: (6.90- 18.4) mm	All except PJ, J-L045	141/111			
5			H-2	80 - 500 mm	141: (3.00- 8.00) mm 111: (3.75 - 10.30) mm	All except PJ, J-L045	141/111		
6		≤ 115 mm		141: (4.12 - 11.00) mm	All except PJ, J-L045	141			
7		≥ 22.75 mm		Branch: ≥ 5.00 mm Pipe: (3.00 - 18.30) mm	All except PJ, J-L045	141/111			
8		≥ 325 mm		141: (2.62 - 7.00) mm 111: (6.90- 18.4) mm	All except PJ, J-L045	141/111			
9			H-10	80 - 500 mm	141: (3.75 -10.00) mm 111 : (4.80 -13.00) mm	PA, PE, PF, PH	141/111		
10			H-6	≥ 325 mm	141: (2.62 - 7.00) mm 111: (6.90- 18.4) mm	All except PJ, J-L045	141/111		
11			H-3	80 - 500 mm	141: (3.75 -10.00) mm 111 : (4.80 -13.00) mm	PA, PE, PF, PH	141/111		
12			H-4	80 - 500 mm	141: (3.75 -10.00) mm 111 : (4.80 -13.00) mm	PA, PE, PF, PH	141/111		

The welders Certificates have been reviewed and are attached to this listing

Contractor:	Supervision Company:	Client/Consultant:	Third Party Inspection:

List of approved WPS's and PQR's

INGL Project Name/Nr: _____
 Contractor: _____ Document NO: _____
 Third party Inspection: _____ Supervision Company: **Ludan Engineering** **Status Date:** _____

No.	PQR Nr.	WPS Nr.	Material Range	Diameter Range	Wall Thickness	Position	Process	Station / Pipeline	Rem
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									

The PQR's and WPS's have been reviewed and are attached to this listing

Contractor:	Supervision Company:	Client / Consultant:	Third Party Inspe

INGL Form 410 - May 2012

PRINCIPI ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI V VARILSTVU

Pripravili: Dr. Arpad Köveš
Matej Šandor

1.4	Principi zagotavljanje kakovosti v varilstvu
	Koncept QA in QC (analiza in nenehne izboljšave) Poslovnik zagotavljanja kakovosti varilskih del Plan kakovosti (ISO 10005) Auditi proizvajalca (ISO 19011) Ključni elementi za QA/QC, osebje in oprema, vzdrževanje, nadzor Uvedba standardov v proizvodno okolje (ISO 9001, ISO 3834) Zahtevani nivo QA glede na specifikacijo izdelka Tveganje in posledice za napako Odgovornost za izdelek Vloga kontrole kakovosti in nadzora QA

1 KONCEPT ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI (QA) IN KONTOLE KAKOVOSTI (QC)

Uvedba kakovosti in njeno vzdrževanje je predpogoj za obstoj in rast podjetij, pa naj bo njena dejavnost proizvodna ali storitvena.

Kakovost & kvaliteta: Katero besedo uporabiti, je odvisno od namena. Govorimo o kvalitetnih izdelkih, se pravi stvarih. Medtem pa govorimo o skrbi za kakovost, našemu načinu delovanja, ki mora biti podrejeno kakovosti, da naredimo kvaliteten izdelek.

Proizvajati je potrebno izdelke in storitve, ki izpolnjujejo ali presegajo pričakovanja naročnikov oz. kupcev ob ustrezni stroškovni učinkovitosti.

Organizacija mora doseči takšno kakovost pri proizvodnji izdelkov ali nujenju storitev, da bo trajno izpolnjevala zahteve naročnika oz. kupca.

Osnova vseh standardov kakovosti je:

- Vodenje kakovosti
- Zagotavljanje kakovosti
- Obvladovanje kakovosti

1.1 Za razumevanje vodenja kakovosti je potrebno v prvi vrsti definirati pojem kakovost

Pod tem razumemo „koordinirane aktivnosti za usmerjanje in obvladovanja organizacije v smislu kakovosti“.

Kakovost izdelkov in storitev je že od začetka človeštva v središču pozornosti. Ponuditi odjemalcem neoporečno blago ali storitev je bil že od nekdaj prednostni cilj dobaviteljev, prevoznikov in ostalih ponudnikov (Piskar in Dolinšek 2006, 33).

O univerzalni definiciji kakovosti se ne morejo poenotiti niti strokovnjaki za kakovost niti v poslovnem okolju organizacij. Zato je pomembno, da razumemo različne perspektive, s katere lahko gledamo na kakovost. Le tako bomo popolnoma upoštevali njeno vlogo na različnih ravneh določene organizacije. Kakovost pomeni zelo različne stvari za različne ljudi, običajno je povezana s ceno ali stroški. V tehničnem smislu ima lahko dvojni pomen: nanaša se na karakteristike izdelka ali storitve, ki oblikujejo potrebne sposobnosti za zadovoljevanje naprej določenih ali pričakovanih potreb odjemalca ali pa se kakovost nanaša na izdelek ali storitev, ki je brez napak (Piskar in Dolinšek 2006, 35-36).

Standard kakovosti ISO definira kakovost kot stopnjo, v kateri skupek svojevrstnih karakteristik izpolnjuje zahteve odjemalca. W. Edwards Deming je definiral kakovost kot brezhibnost, Joseph M. Juran jo razume kot ustreznost namenu, Philip Crosby kot usklajenost z zahtevami, Feigenbaum pa definicijo kakovosti prepušča odjemalcem (Piskar in Dolinšek 2006, 36).

Piskar in Dolinšek (2006, 41-42) s pomočjo sinteze različnih opredelitev, prideta do naslednjih spoznanj:

- Kakovosten izdelek oziroma storitev je tisto, kar ustreza zahtevam odjemalcev. Mogoče je, da odjemalec že prej določi tehnične specifikacije in jih je treba natančno upoštevati, mogoče pa je, da so tehnične specifikacije že določene in jih pozneje prilagodimo odjemalcu.
- Ocena kakovosti izdelka oziroma storitve je pogosto odvisna od cene in stroškov, ki nastanejo med uporabo izdelka oziroma opravljanjem storitve; vključujejo ljudi, orodja in čas.
- Kakovost izdelka oziroma storitve se izmeri tako, da izmerimo dejavnike, ki vplivajo na to. Ti so odvisni drug od drugega. Marsikateri je izredno težko merljiv. Pri izbiri izdelka oziroma storitve smo se prisiljeni odpovedati nekaterim dejavnikom na račun drugih. Tako imenovanim kritičnim dejavnikom se ne moremo odpovedati. Oceno kakovosti sestavimo iz ocen dejavnikov.
- Obstaja več platí kakovosti, ki si jih lahko predstavljamo kot poglede iz različnih zornih kotov na eno in isto stvar.
- Kakovostni izdelki oziroma storitve nimajo škodljivega vpliva na naravno in družbeno okolje.
- Kakovosten proizvod je posledica razvojnega procesa le-tega, kakovostnih materialov, iz katerih je izdelan, in kakovostnega procesa izdelave.
- Odlična storitev zvišuje lojalnost odjemalcev.
- Kakovost je prihranek zaradi znižanja stroškov, nastalih kot posledica neustrezne kakovosti.
- Odlična storitev je najboljši način za pridobitev konkurenčne prednosti in uspešnosti.

Načela vodenja kakovosti

Kakovost že dolgo ni več le tehnična kategorija, razumljena kot skladnost izdelka z zahtevami. Z razumevanjem kakovosti kot zadovoljstva kupcev, še več, kot zadovoljstva vseh zainteresiranih strani, tako v organizaciji, pri poslu, kot v družbi, družini ..., kakovost vse bolj povezujemo in doživljamo v povezavi s človeškimi potrebami, hotenji in pričakovanji. Pričakovanja pa so odraz vrednot, predpisov, standardov,.... Čeprav danes kakovost in odličnost še vedno razumemo predvsem kot sredstvo za zagotavljanje dolgoročnega stabilnega razvoja organizacij, verjamemo, da ju bomo v prihodnje sprejemali kot skupno splošno vrednoto (Novak 2001, 12).

Novak (2001, 12-15) navaja osem načel vodenja kakovosti, katere so po skrbni analizi izkušenj vodilnih svetovnih organizacij oblikovali snovalci standardov.

Načelo osredotočenosti na odjemalce pravi, da je organizacija odvisna od svojih odjemalcev, zato mora razumeti njihove sedanje in prihodnje potrebe, izpolnjevati njihove zahteve in si prizadevati za preseganje njihovih pričakovanj.

Načelo voditeljstva pravi, da voditelji vzpostavljajo enotnost namena in delovanja organizacije. Oni so tisti, ki odločilno vplivajo na ustvarjanje in ohranjanje notranjih odnosov, v katerih se zaposleni čutijo polno vključeni v aktivnosti za doseganje ciljev organizacije.

Načelo vključenosti zaposlenih, zaposlene na vseh ravneh vidi kot jedro organizacije, zato njihova polna vključenost omogoča, da se njihove sposobnosti kar najbolje uporabljajo v korist organizacije.

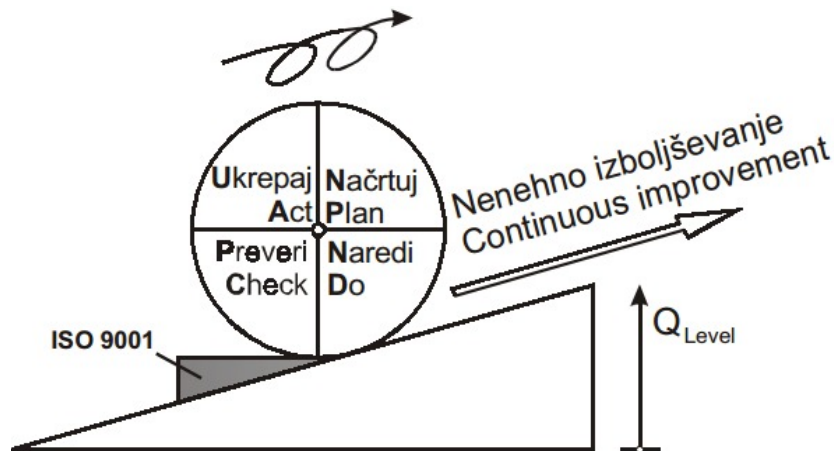
Načelo procesnega pristopa pravi, da želene rezultate uspešneje dosegamo, če aktivnosti in z njimi povezane vire obvladujemo kot proces.



Slika 1.4.1: Shema procesa sistema vodenja kakovosti

Načelo systemskega pristopa k vodenju pravi, da prepoznavanje, razumevanje in vodenje medsebojno povezanih procesov kot sistema omogoča večjo uspešnost organizacij pri doseganju zastavljenih ciljev ter večjo učinkovitost.

Načelo nenehnega izboljševanja postavlja nenehno izboljševanje kot stalen cilj vsake organizacije.



Slika 1.4.2: Demingov krog kakovosti

Načelo odločanja na podlagi dejstev pravi, da učinkovite odločitve temeljijo na analizi podatkov in drugih informacij.

Načelo vzajemno koristnih odnosov z dobavitelji pravi, da vzajemno koristni odnosi povečujejo sposobnost organizacije in njenih dobaviteljev za ustvarjanje vrednosti.

1.2 Zagotavljanje kakovosti

Problematiko kakovosti ni mogoče zadovoljivo reševati samo s kontrolo že dokončanih izdelkov. Glavno skrb v zvezi s kakovostjo je treba posvetiti preprečevanju, torej, da ne pride do neustreznih izdelkov. Zagotavljanje kakovosti torej daje poudarek preprečevanju nastanka problemov v zvezi s kakovostjo (*to so torej predhodne aktivnosti v podjetju, ki bodo v bodočnosti zagotavljale višjo kakovost*). V tem kontekstu je potrebno odgovornost za kakovost izdelka razdeliti med vse oddelke, funkcije oz. med vse zaposlene v organizaciji.

1.3 Obvladovanje kakovosti

Ishikawa (1987, 48) obvladovanje kakovosti definira kot zmožnost razviti, načrtovati, proizvajati in servisirati kakovosten proizvod, ki je najbolj ekonomičen, najbolj uporaben ter vedno zadovoljuje uporabnika.

Z obvladovanjem kakovosti se moramo ukvarjati, da bi proizvajali kakovostne proizvode, ki bodo zadovoljili potrebe odjemalcev - naročnikov. Ker se zahteve naročnikov razlikujejo in hitro spreminjajo, ni dovolj, da zadovoljimo samo nacionalne standarde ali specifikacije. Treba je proučiti navade in zahteve naročnikov, ki prihajajo tudi iz tujih okolij ter jih upoštevati pri načrtovanju, proizvodnji in prodajanju proizvodov.

Ne glede na to, kako visoka je kakovost, proizvod ne bo zadovoljil kupca, če je precejšen; z drugimi besedami, ne moremo določiti kakovosti brez upoštevanja cene. To je pomembno pri planiranju in načrtovanju kakovosti. Ne more biti obvladovanje kakovosti, če ne upoštevamo cene, dobička in obvladovanja stroškov. Isto lahko rečemo o obsegu proizvodnje. Če tovarna ne more delovati v skladu s številkami glede obsega proizvodnje, količine izmeta ali števila potrebnih popravil ali dodelav, ki so potrebne, tudi ne bo sposobna dognati odstotka neustreznih delov in stopnje dodelav. Brez tega se ne more lotiti obvladovanja kakovosti (Ishikawa 1987, 49).

1.4 Stroški kakovosti

Sistem managementa kakovosti dokazuje svojo učinkovitost tudi s prispevkom k uspešnosti organizacije. Uspešnost velikega deleža poslovnih in proizvodnih procesov najpogosteje merimo z njihovo ekonomsko uspešnostjo, ki je običajno izražena s finančnimi kazalci. Podobno, kot je potrebno poznati stroške, npr. proizvodnje, razvoja, prodaje ipd., je treba poznati tudi stroške, povezane s kakovostjo. Organizacija naj, tako kot ostale stroške poslovanja, v načrt poslovne politike vključi tudi planiranje, merjenje in analiziranje stroškov kakovosti s ciljem doseganja predvidene kakovosti ob predvidenih stroških (Marolt in Gomišček 2005, 152).

1.5 Makro delitev stroškov kakovosti

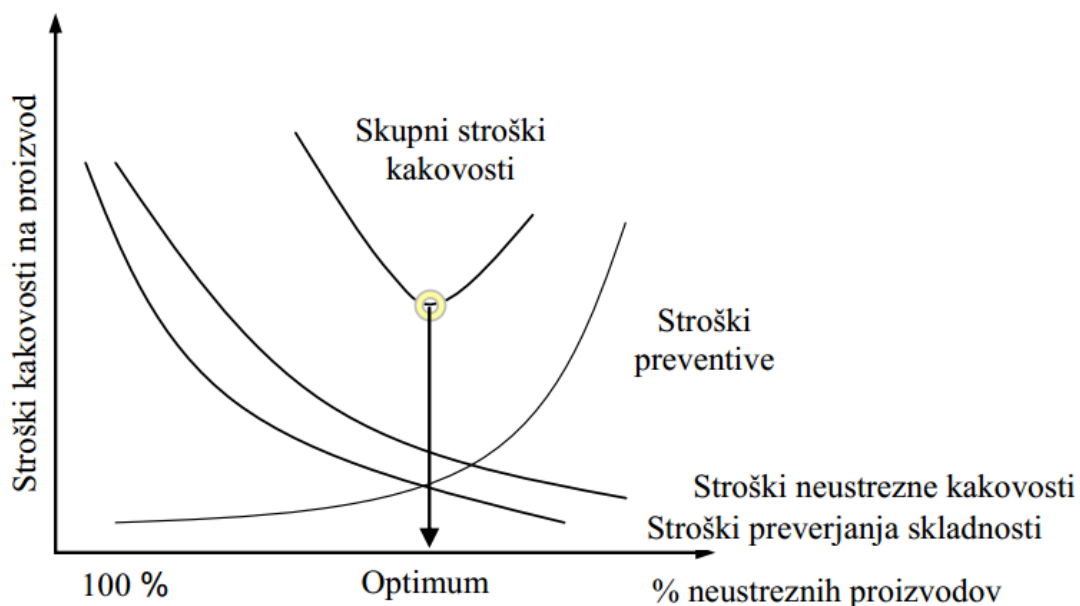
Poznane so različne razdelitve stroškov kakovosti: makro in mikro stroški, direktni in indirektni stroški, planirani in dejanski stroški in podobno. Najpogosteje je omenjen pristop k stroškom kakovosti na makro in mikro osnovi. Makro delitev razdeli vse stroške, ki so kakorkoli povezani s kakovostjo, v tri glavne kategorije, in sicer:

- A – stroški preventive,
- B – stroški preverjanja skladnosti,
- C – stroški neustrezne kakovosti.

Stroški preventive: to so stroški, ki imajo namen preprečiti realizacijo neustreznega izdelka ali storitve. Lahko bi jih imenovali tudi stroški investiranja v kakovost in nastanejo še preden pričnemo s serijsko proizvodnjo proizvoda. Stroški preventive nastajajo na vseh področjih organizacije, ki sodelujejo pri razvoju proizvoda in definiranju procesov proizvodnje.

Stroški preverjanja skladnosti: to so stroški, povezani predvsem s preverjanjem skladnosti proizvodov in materialov, ugotavljanjem sposobnosti proizvodnih sredstev ter uporabo merilne in preskusne opreme.

Stroški neustrezne kakovosti: ti stroški nastanejo, kadar proizvodi niso v skladu s predpisanimi zahtevami, specifikacijami in standardi oziroma jih ne izpolnjujejo. Vsota stroškov preventive (A) in preverjanja skladnosti (B) pogosto tvori tako imenovane stroške doseganja in nadzora kakovosti. Medtem ko so stroški zaradi neustrezne kakovosti (C) pogosto imenovani kar stroški nekakovosti. Vse tri glavne kategorije stroškov kakovosti so si v določenem medsebojnem odnosu, ki ga prikazuje slika 1.4.3 (Božič 2009, 20-21).



Slika 1.4.3: Odnos med glavnimi kategorijami makro stroškov

Stroški preverjanja skladnosti se povečujejo, ko se povečujejo stroški neustrezne kakovosti. Povečanje stroškov preventive vpliva tako na zmanjšanje stroškov preverjanja skladnosti kot tudi na zmanjšanje stroškov neustrezne kakovosti. Večanje stroškov preventive je racionalno samo dotlej, dokler skupna vsota vseh treh kategorij stroškov pada, to je do točke, kjer skupni stroški dosežejo minimum. Ta točka predstavlja optimum, preko katerega običajno ni racionalno povečevati stroškov preventive, saj se bodo s tem povečali skupni stroški vseh treh kategorij makro stroškov.

V okviru managementa celovite kakovosti (TQM) pa se je razvil nov pristop do makro stroškov, ki zagovarja vlaganje v preventivne dejavnosti in dejavnosti preverjanja skladnosti tako dolgo, da dosežemo nivo kakovosti, ko stroškov neustrezne kakovosti ni več.

1.6 Mikro ali operativni stroški kakovosti

Če želi organizacija stroške kakovosti zmanjšati, mora k njim pristopiti tudi na operativnem nivoju. To pomeni, da jih mora identificirati in kvantificirati po povzročiteljih, vzrokih in mestih nastanka. Takšen prikaz stroškov v veliki meri pripomore k odkrivanju šibkih točk v poslovanju organizacije in pripomore k racionalnemu odločanju o potrebnih izboljšavah. Denar, prihranjen v povezavi s kakovostjo, je enako vreden kot denar, ki ga organizacija pridobi ali prihrani na kakšen drugi način ali na drugem področju (Marolt in Gomišček 2005, 159).

2 POSLOVNIK ZAGOTAVLJANJA KAKOVOSTI VARILSKIH DEL

Povzetek:

V poslovniku zagotovitve kakovosti varilskih del so zbrane naloge tehničnega vodstva, ki jih je potrebno upoštevati pri varilski proizvodnji. Uporabniki standarda EN ISO 3834 pripravijo poslovnik kakovosti, v katerem opišejo, kako se v njihovi varilski proizvodnji izvajajo določila omenjenega standarda. Poslovnik zagotovitve kakovosti je lahko samostojen dokument ali pa sestavni del sistemskih dokumentov ISO 9001.

2.1 Poslovnik kakovosti

Sistemi zagotovitve kakovosti temeljijo na standardih (ISO 9001, serije EN ISO 3834), v katerih so zbrane zahteve, ki naj jih uporabnik sistema upošteva pri svoji proizvodnji. Omenjeni standardi vsebujejo splošna pravila, ki jih je pogosto težko prenesti v proizvodni proces. Proizvajalec v fazi priprave in uvajanja sistema zagotovitve kakovosti pripravi poslovnik zagotovitve kakovosti varilske proizvodnje. Omenjeni dokument določa, kako se v podjetju uporabljajo zahteve standarda.

Poslovnik določa načine zagotavljanja kakovosti varilskih del v podjetju. V njem so zbrane naloge tehničnega vodstva in varilnega nadzora, ki služijo kot vodilo pri izdelavi in vgradnji izdelkov, pri katerih se v proizvodnem procesu uporabljajo varjenje in njemu sorodni postopki. Poslovnik kakovosti naj bo kratek, jedrnat in razumljiv delavcem. Ne prepisujemo standardov in drugih dokumentov. Koristno je, da ima poslovnik izdelane vzorce dokumentov, ki se bodo uporabljali, npr. varilni dnevnik, popis varilnega postopka, zapis o odobritvi konstrukcije, pregled pogodbe, poročila o kakovosti. V poslovniku ne ponavljamo stvari, ki so urejene v drugih dokumentih, temveč se nanje le sklicujemo. Če ima podjetje uveden sistem zagotovitve kakovosti ISO 9000, so v njem zajete že nekatere zahteve, ki veljajo za varilsko proizvodnjo. Poslovnik kakovosti dopolnjuje delovna navodila - tehnološki postopki in drugi dokumenti, ki se nanašajo na organizacijo proizvodnega procesa. Koristno je, da so v poslovniku kakovosti navodila za izpolnjevanje obrazcev in dokumentov, ki se uporabljajo v varilni proizvodnji. Ko sestavljamo poslovnik kakovosti, razmišljamo, kako urediti in organizirati varilno proizvodnjo. Iščemo ustrezne rešitve in se dogovarjamo s sodelavci. Koristno je, da pri sestavljanju poslovnika kakovosti sodelujejo vse službe in oddelki, na katere se nanašajo zahteve iz standarda. Zato ni smiselno kupiti že gotovega poslovnika ali ga prepisati od kakega drugega podjetja.

2.2 Vsebina poslovnika kakovosti

Poslovnik kakovosti vsebuje okoli 15 poglavij, ki so povzeta po standardu EN ISO 3834. Nekatera poglavja lahko združimo ali jih uredimo po svoje. Združimo lahko npr: pregled pogodbe in konstrukcije ali neskladja in korektivne ukrepe. Tipičen primer poslovnika kakovosti vsebuje sledeča poglavja:

1. Namen uporabe in obseg veljavnosti
2. Referenčni dokumenti - standardi, interni dokumenti

3. Pregled komercialne dokumentacije
4. Pregled tehnične dokumentacije
5. Oddaja del pogodbenikom
6. Varilno osebje - varilci, vodja del, kontrolno osebje
7. Oprema - varilni stroji in pomožna oprema
8. Varilna proizvodnja - plani, popisi postopkov, odobritve postopkov
9. Materiali - osnovni in dodajni
10. Toplotna obdelava po varjenju
11. Kontrola in preizkušanje
12. Neskladja in korektivni ukrepi
13. Označevanje in sledljivost
14. Poročilo o kakovosti, varilna dokumentacija
15. Priloge

2.3 Važnejši dokumenti sistema zagotovitve kakovosti

Ko uvedemo sistem zagotovitve kakovosti, začnemo uporabljati nekatere dokumente, ki so značilni za varilsko proizvodnjo. To so popis varilnega postopka (WPS), varilni dnevnik, zapisi o kontroli kakovosti zvarov.

Popis varilnega postopka (WPS)

- Imenujemo ga tudi popis postopka varjenja. Kratica WPS izhaja iz standarda EN ISO 15609 (Welding procedure specification)
- Vsebuje navodila za varjenje, kot so način priprave robov, gradnja varkov, parametri varjenja, materiali, način varjenja in obdelave zvara.
- Popis varilnega postopka se nahaja na varilnem mestu.
- Za vsak tip zvara naj varilni tehnolog pripravi popis varilnega postopka.
- Podjetje shranjuje popise postopkov v katalogu varilnih postopkov.

Dnevnik varjenja

- Dnevnik varjenja se vodi na delovnem mestu oz. gradbišču kadar izvajamo varilska dela na terenu.
- Vanj delovodja zapisuje podatke o izvedbi del.
- Dnevnik varjenja vsebuje sledeče zapise: kraj in čas varjenja, ime varilca, uporabljeni materiali, pogoji varjenja, oznaka popisa varilnega postopka, oznaka zvara in zapise o opravljeni kontroli.

Zapisi o kontroli

- Vsa varilska dela je potrebno nadzorovati in kontrolirati.
- Vodja varilnih del vizualno in dimenzijsko kontrolira vse zware.
- Kontrola se opravlja pred varjenjem, med njim in po njem.
- O ugotovitvah kontrole je potrebno pripraviti pisni dokument - zapis ali poročilo o kontroli.

2.4 Nadzor varjenja

S tem, ko podjetje sestavi in sprejme poslovnik kakovosti ter spremljajočo dokumentacijo, je opravljen le prvi del zahtevnega projekta uvajanja zagotovitve kakovosti. Prav tako pomembno je, da določilo poslovnika uvede v proizvodni proces. Pomembno vlogo ima pri tem koordinator oziroma vodja varilnih del. V standardu EN ISO 14731 so navedene njegove naloge [5], ki so identične zahtevam standarda EN ISO 3834.

Naloge vodje varilnih del so navedene v naslednji tabeli :

1.1	PREGLED POGODBE pogodba mora imeti vse potrebne podatke o izdelku, skladati se mora z ostalo dokumentacijo
1.2	PREGLED ZASNOVE <ul style="list-style-type: none"> • ustrezni varilno tehnični standardi • lokacija zvarnega spoja v zvezi s konstrukcijskimi zahtevami • dostopnost za varjenje, kontrolo in preizkušanje • detajli zvarnega spoja • zahteve za kakovost in sprejemljivost zvarov (razred zvarov)

1.3	MATERIALI
1.3.1	Osnovni material <ul style="list-style-type: none"> • varivost osnovnega materiala • morebitne dodatne zahteve za dobavne pogoje za osnovni material, • vključno vrsta atesta materiala • označevanje, skladiščenje in ravnanje z osnovnim materialom • sledljivost
1.3.2	Dodajni materiali <ul style="list-style-type: none"> • ustreznost • morebitne dodatne zahteve za dobavne pogoje za dodajne materiale, • vključno vrsta atesta dodajnega materiala • označevanje, skladiščenje in ravnanje z dodajnimi materiali
1.4	PODPOGODBENIKI kvalifikacija podpodgodbenika, nadzor nad deli
1.5	PLANIRANJE PROIZVODNJE <ul style="list-style-type: none"> • primernost popisov varilnih postopkov (WPS) in odobritev (PQR) • navodila za delo • vpenjalne priprave in vpenjalno orodje • ustreznost in veljavnost certifikatov varilcev • zaporedje varjenja in montaže sestavnih delov • zahteve za preskušanje • zahteve za kontrolo varjenja • okolni pogoji • zdravje in varnost osebja
1.6	OPREMA <ul style="list-style-type: none"> • primernost varilnih in pomožnih naprav • razpoložljivost, označevanje in ravnanje s pomožnimi sredstvi in opremo, • zdravje in varnost osebja (atestiranje strojev)
1.7	IZVEDBA VARJENJA
1.7.1	Predhodne dejavnosti <ul style="list-style-type: none"> • priprava navodil za delo • priprava zvara, sestavljanje in čiščenje • priprava za preizkušanje zvarov v proizvodnji • ustreznost delovnega mesta in okolja
1.7.2	Varjenje <ul style="list-style-type: none"> • angažiranje varilcev in navodila varilcem • uporabnost in funkcionalnost opreme in pribora • dodajni in pomožni materiali • uporaba spenjalnega varjenja • uporaba varilnih parametrov • uporaba eventualnega vmesnega preizkušanja • uporaba in vrsta predgrevanja in toplotne obdelave po varjenju • zaporedje varjenja • toplotna obdelava po varjenju
1.8	PREIZKUŠANJE
1.8.1	Vizualna preiskava <ul style="list-style-type: none"> • dimenzije zvarov • oblika, dimenzije in tolerance varjenih konstrukcijskih elementov • videz zvara
1.8.2	Porušitvene in neporušitvene preiskave <ul style="list-style-type: none"> • uporaba porušitvenih in neporušitvenih preiskav • posebne preiskave
1.9	SPREJEMLJIVOST ZVAROV <ul style="list-style-type: none"> • ocena rezultatov nadzora in preiskav • popravki zvarov • ponovna ocena popravljenih zvarov • ukrepi za izboljšanje (korekcijo)

1.10	DOKUMENTACIJA priprava in shranjevanje poročil (vključno dejavnosti podpogodbениkov)
------	---

3 PLAN KAKOVOSTI (ISO 10005)

4 OCENJEVANJA/AUDITI PROIZVAJALCA (ISO 19011)

Presoja kakovosti je metodičen pregled učinkovitosti sistema zagotavljanja kakovosti. Na zahodu to metodo imenujejo AUDIT. Izvajajo jo z namenom, da bi ugotovili, kako se načrtovane in predpisane dejavnosti izvajajo v vsakdanji praksi. Vodstvu in drugim službam ali posamezniku nudi podatke o stanju sistema zagotavljanja kakovosti in o izpolnjevanju zahtev tega sistema. Vodstvo pa na osnovi teh podatkov ugotovi, kje so potrebne korektivne akcije za izboljšanje (Žnidaršič 1990, 99).

Presoja kakovosti je postopek, s katerim ne odpravljamo napak ali pomanjkljivosti, z njegovo pomočjo ugotavljamo zgolj vrzeli sistema zagotavljanja kakovosti. Ker program presoje vključuje različna področja poslovanja organizacije, lahko presojo razumemo tudi kot pripomoček, s katerim prikažemo dejansko stanje v organizaciji.

Za vse vrste presoj je skupno, da neodvisna, pooblaščenca in kvalificirana oseba ali tim organizirano zbira ter proučuje informacije o dejanskem stanju na objektivni in neposreden način ter ga primerja z zahtevanim stanjem. Vsaka presoja mora biti dobro planirana in pravilno izdelana. Zelo pomembna je pravilna določitev časa in pogostosti izvedbe presoje (Marolt in Gomišček 2005, 549).

Smernice kako se pripraviti in izvesti notranjo presojo integriranega sistema vodenja nam daje standard ISO 19011:2011. Standard zahteva, da presojo izvajajo kompetentne in strokovne osebe, ki poznajo zahteve za sistem vodenja kakovosti in tudi zahteve za izvedbo notranje presoje. Faze procesa presoje so prikazane v tabeli 5.4.

Tabela 5.4: Faze procesa ocenjevanja

PRIPRAVA PRESOJE	Priprava programa presoj
	Priprava plana presoje
	Individualna priprava na presojo
IZVEDBA PRESOJE	Uvodni sestanek
	Izvedba presoje po procesih
	Zapis ugotovitev presoje
POROČANJE O UGOTOVITVAH	Priprava na zaključni sestanek
	Zaključni sestanek
	Poročilo o presoji

Za presojanje je značilno tudi upoštevanje številnih načel. Ta načela bi naj iz presoje naredila uspešno in zanesljivo orodje za podporo politikam vodenja in obvladovanja, s tem da priskrbi informacije, na podlagi katerih lahko organizacija ukrepa za izboljšanje delovanja sistemov vodenja in zagotavljanja kakovosti. Načela presojanja so:

- Integriteta
 - o Poštenost, skrbnost, kompetentnost, nepristranskost, neobčutljiv na zunanje vplive itd.
- Korektnost predstavitev
 - o Dolžnost poročati resnično in skrbno
- Ustrezna strokovna skrbnost
 - o Uporaba prizadevnosti in skrbnosti pri presojanju

- Zaupnost
- Neodvisnost
 - o je temelj za nepristranost presoje in objektivnost rezultatov
- Pristop na podlagi dokazov

5 KLJUČNI ELEMENTI ZA ZAGOTAVLJANJE QA/QC, OSEBJE IN OPREMA, NADZOR

6 UVEDBA STANDARDOV V PROIZVODNO OKOLJE

6.1 Standardizacija, standardi kakovosti

Standardizacija je dejavnost vzpostavljanja določil glede na dejanske ali možne težave za skupno ali ponavljajočo se uporabo z namenom, da se doseže optimalna stopnja urejenosti na danem področju. Gre za izdelavo materialnih ter nematerialnih predmetov v korist skupnosti, pri čemer sodelujejo vsi zainteresirani. Prednosti standardizacije so predvsem izboljševanje primernosti proizvoda, procesov in storitev za njihove predvidene namene, preprečevanje ovir v trgovanju ter podpiranju tehničnega sodelovanja (Piskar in Dolinšek 2006, 45).

Standard je dokument, ki nastane s konsenzom in ga odobri priznani organ, ki določa pravila, smernice ali značilnosti za dejavnosti ter njihove rezultate in je namenjen za občo ter večkratno uporabo, usmerjen pa v doseganje optimalne stopnje urejenosti na danem področju. Standardi so tako zapisani sporazumi, ki temeljijo na priznanih rezultatih znanosti, tehnike in izkušenj. Namen standardov je, da se zagotovi usklajenost materialov, proizvodov, procesov, storitev z zahtevami standarda in jih je treba dosledno upoštevati (Piskar in Dolinšek 2006, 45).

6.2 Standardi kakovosti

Standardi kakovosti omogočajo enoten jezik med odjemalci in proizvajalci. Gre za dokumentirane sporazume, ki vsebujejo tehnične opise in druga natančna merila, kot so pravilniki, navodila, obrazci ... (Piskar in Dolinšek 2006, 45).

Danes so najbolj uveljavljeni standardi za sisteme managementa kakovosti, v slovenskem prevodu »družina standardov ISO za sisteme vodenja kakovosti«, ki podajajo modele organiziranosti v družbi (Piskar in Dolinšek 2006, 45).

6.3 Družina standardov za sisteme vodenja kakovosti ISO 9000

Družino standardov kakovosti ISO 9000 sestavljajo standardi:

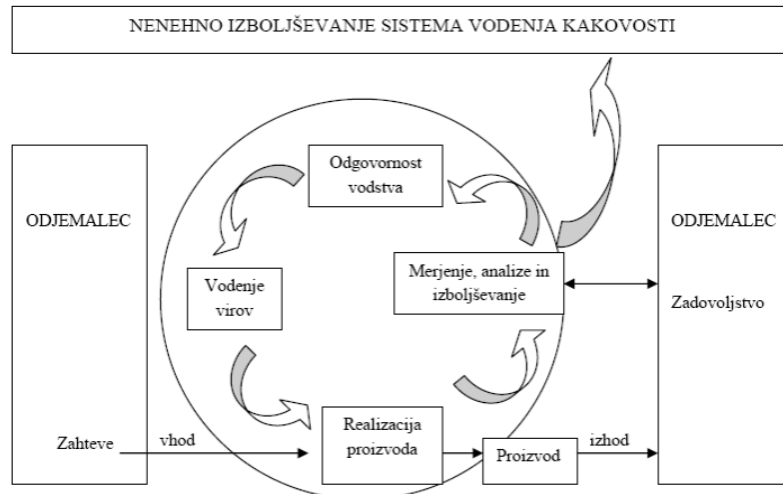
- ISO 9000; Sistemi vodenja kakovosti – temelji in slovar.
- ISO 9001; Sistemi vodenja kakovosti – zahteve.
- ISO 9004; Sistemi vodenja kakovosti – smernice za izboljševanje delovanja.

6.4 Splošno o standardu ISO 9001

Standard ISO 9001:2015 je izdala mednarodna organizacija ISO (International Standardization Organization) leta 2008. Gre za peto izdajo standarda (prva je iz leta 1987), ki zamenjuje predhodno iz leta 2008. Standard je zgrajen na načelih vodenja kakovosti, ki jih danes uporabljajo v svetu uspešne organizacije, tako proizvodne kot storitvene.

Standard se osredotoča predvsem na učinkovitost sistema vodenja kakovosti pri izpolnjevanju zahtev odjemalcev. Namenjen je vsem vrstam organizacij, ne glede na velikost, organiziranost, izdelek ali storitev, ki želijo obvladovati in izboljševati svoje poslovanje ter povečevati zadovoljstvo svojih odjemalcev. Standard je tudi odlična osnova za nadgradnjo z ostalimi sistemi vodenja, ki jih določajo standardi kot npr. ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007.

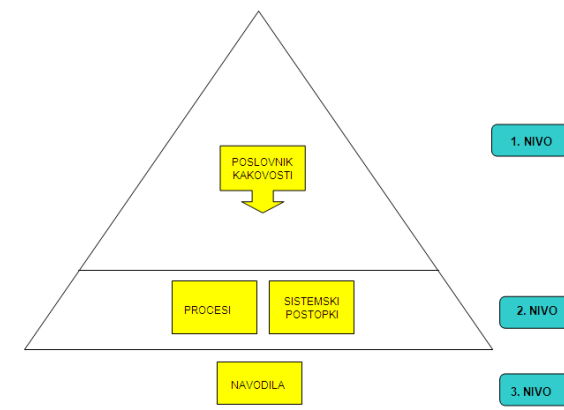
Standard določa zahteve za sistem vodenja kakovosti (sistem vodenja kakovosti), delovanje vodstva (odgovornost vodstva), ravnanje z viri (vodenje virov), izvajanje osnovne dejavnosti (realizacija proizvoda) in nadzor (merjenje, analize in izboljševanje), kot prikazuje slika 1.4.4. Izpolnjevanje vseh zahtev standarda omogoča organizaciji, da, po uspešno zaključenem certifikacijskem postopku, pridobi certifikat za sisteme vodenja kakovosti po ISO 9001.



Slika 1.4.4: Procesni pristop

Standard EN ISO 9001 torej podaja minimalne zahteve, ki jih mora izpolniti sistem vodenja kakovosti v določeni organizaciji, da je organizacija sposobna proizvajati izdelke oz. storitve, ki izpolnjujejo zahteve kupcev (tudi zakonodaje, standardov, ...). Hkrati naj bo sistem vodenja kakovosti podvržen nenehnemu izboljševanju. Obseg dokumentacije in sistema vodenja je prilagojen velikosti organizacije in zahtevnosti izdelkov, ki jih organizacija izdeluje.

Dokumentacija sistema vodenja se gradi nivojsko:



Slika 1.4.5: Dokumentacija

Standard ISO 9001 postavlja minimalne zahteve glede dokumentacije, ki morajo biti izpolnjene ne glede na velikost podjetja in zahtevnost proizvodnje, da lahko potrdimo skladnost z zahtevami standarda ISO 9001:2008. Lahko - oziroma priporočljivo pa je, da je ta obseg dokumentacije večji do te mere, da lahko enolično opišemo delovanje organizacije v celotnem njenem obsegu.

6.4.1 Dokumentacija, ki je izrecno zahtevana v standardu ISO 9001

Izdelan in vzdrževan mora biti poslovnik, ki vključuje:

- a) predmet sistema vodenja kakovosti, vključno z razlogi in s podrobnostmi glede morebitnih opustitev
- b) dokumentirane postopke, vzpostavljene za sistem vodenja kakovosti, ali sklicevanje nanje,
- c) opis medsebojnega vpliva procesov sistema vodenja kakovosti.

Zahteve za izdelavo sistemskih postopkov v standardu ISO 9001 so naslednje (Pregled po točkah standarda ISO 9001):

Obvladovanje dokumentov,

Vzpostaviti je treba dokumentiran postopek, ki opredeljuje potreben način obvladovanja za:

- a) odobritev primernosti dokumentov pred njihovo izdajo,
- b) pregled in posodobitev ter ponovno odobritev dokumentov, ko je to potrebno,
- c) zagotovitev, da so identificirane spremembe in trenutni status popravkov dokumentov,
- d) zagotovitev, da so ustrezne izdaje primernih dokumentov na voljo na mestih uporabe,
- e) zagotovitev, da dokumenti ostanejo čitljivi in prepoznavni brez težav,
- f) zagotovitev, da so dokumenti zunanega izvora, ki jih organizacija določi kot potrebne za planiranje in izvajanje sistema vodenja kakovosti, identificirani, njihovo razdeljevanje pa obvladovano,
- g) preprečitev nenamerne uporabe zastarelih dokumentov in uporabo primerne identifikacije zanje, če se obdržijo za kakršenkoli namen.

Obvladovanje zapisov,

Organizacija mora vzpostaviti dokumentiran postopek, ki opredeljuje potrebne načine obvladovanja za identifikacijo, shranjevanje, zaščito, dostopnost, hranjenje in odstranjevanje zapisov.

Notranja presoja,

Odgovornosti in zahteve za planiranje in izvajanje presoj, poročanje o rezultatih in vzdrževanje zapisov morajo biti določene v dokumentiranem postopku.

Obvladovanje neskladnih proizvodov,

Organizacija mora zagotoviti identifikacijo in obvladovanje proizvoda, ki ni v skladu z zadanimi zahtevami, da bi preprečili njegovo nenadzorovano uporabo ali dostavo. Ti ukrepi za obvladovanje in z njimi povezane odgovornosti in pooblastila za ravnanje z neskladnim proizvodom morajo biti določeni v dokumentiranem postopku.

Korektivni ukrepi,

Vzpostaviti je treba dokumentirani postopek, ki določa zahteve za:

- a) pregledovanje neskladnosti (vključno s pritožbami odjemalcev),
- b) določanje vzrokov neskladnosti,
- c) ocenjevanje potreb po ukrepih, s katerimi se zagotovi, da se neskladnosti ne ponovijo,
- d) določitev in izvajanje potrebnih ukrepov,
- e) zapise rezultatov izvedenih ukrepov,
- f) pregledovanje uspešnosti korektivnih izvedenih ukrepov.

Preventivni ukrepi.

Vzpostaviti je treba dokumentirani postopek, ki določa zahteve za:

- a) določitev potencialnih neskladnosti in njihovih vzrokov,
- b) ocenitev potreb za ukrepanje, da se prepreči pojav neskladnosti
- c) določitev in izvedbo potrebnih ukrepov
- d) zapise rezultatov izvedenih ukrepov
- e) pregledovanje uspešnosti izvedenih preventivnih ukrepov (standard ISO 9001).

V standardu ISO 9001 so podane tudi zahteve za zapise, ki jih mora organizacija voditi skladno z dokumentiranim postopkom za obvladovanje zapisov, ki ga je, skladno z gornjimi zahtevami, organizacija sama kreirala in sprejela v uporabo.

Tabela 1.4.1: Pregled zahtevanih zapisov v standardu ISO 9001

Zap. št.	Točka standarda:	Zahtevani zapis:	Navedba v standardu ISO 9001
1	5.6.1 Vodstveni pregled 5.6.1 Splošno	O opravljenem vodstvenem pregledu	Zapise o vodstvenem pregledu je treba vzdrževati (glej 4.2.4).

Zap. št.	Točka standarda:	Zahtevani zapis:	Navedba v standardu ISO 9001
2	6.2.2 (e) Kompetentnost, usposabljanje in zavedanje	O izobrazbi, usposobljenosti, veščinah in izkušnjah zaposlenih	e) vzdrževati primerne zapise o izobrazbi, usposabljanju, veščinah in izkušnjah (glej 4.2.4).
3	7.1 (d) Planiranje realizacije proizvoda	Dokaz, da procesi realizacije in iz njih izhajajoči proizvod izpolnjujejo zahteve	d) zapise, potrebne za dokazovanje, da procesi realizacije in iz njih izhajajoči proizvod izpolnjujejo zahteve (glej 4.2.4).
4	7.2.2 Pregled zahtev v zvezi s proizvodom	Rezultati pregledov zahtev v zvezi s proizvodom ter ukrepi, ki izhajajo iz pregleda	Zapise rezultatov pregleda in ukrepov, ki izhajajo iz tega pregleda, je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
5	7.3.2 Vhodi za snovanje in razvoj	Vhodi za načrtovanje in razvoj v zvezi z zahtevami za proizvod	Vhodi v zvezi z zahtevami za proizvod morajo biti določeni, zapisi pa morajo biti v zadrževani (glej 4.2.4).
6	7.3.4 Pregled snovanja in razvoja	Rezultati pregledov načrtovanja in razvoja ter vsi potrebni ukrepi	Zapise rezultatov o pregledih in potrebnih ukrepih je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
7	7.3.5 Overjanje snovanja in razvoja	Rezultati overjanja načrtovanja in razvoja ter vsi potrebni ukrepi	Zapise rezultatov overjanja in kakršnihkoli potrebnih ukrepov je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
8	7.3.6 Validacija snovanja in razvoja	Rezultati validacije načrtovanja in razvoja ter vsi potrebni ukrepi	Zapise rezultatov validacije in kakršnihkoli potrebnih ukrepov je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
9	7.3.7 Obvladovanje sprememb snovanja in razvoja	Rezultati pregleda sprememb načrtovanja in razvoja in vsi potrebni ukrepi	Zapise rezultatov pregledov sprememb in kakršnihkoli potrebnih ukrepov je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
10	7.4.1 Proces nabave	Rezultati ocenjevanja dobaviteljev in vsi potrebni ukrepi, ki izhajajo iz ocenjevanja	Zapise rezultatov ocenitev in kakršnihkoli ukrepov, ki izhajajo iz ocenjevanja, je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
11	7.5.2 (d) Validacija procesov za proizvodnjo in izvedbo storitev	Dokazila (kot zahteva organizacija) o validaciji procesov, kjer njihovih rezultatov ni mogoče overiti s poznejšim nadzorovanjem in merjenjem	Zahteve za zapise (glej 4.2.4) in
12	7.5.3 Identifikacija in sledljivost	Enolična identifikacija proizvoda, kjer se zahteva sledljivost	Če se zahteva sledljivost, mora organizacija obvladovati enolično identifikacijo proizvoda in vzdrževati zapise (glej 4.2.4).
12	7.5.4 Lastnina odjemalcev	O lastnini odjemalca, ki je bila izgubljena, poškodovana ali za katero je bilo ugotovljeno, da je kako drugače neprimerna za uporabo	Če pride do izgube ali poškodovanja lastnine odjemalcev ali se ugotovi, da je kako drugače neprimerna za uporabo, mora organizacija o tem obvestiti odjemalca in vzdrževati zapise (glej 4.2.4).
13	7.6 (a) Obvladovanje nadzorne in merilne opreme	O osnovah, uporabljenih za kalibriranje ali overjanje merilne opreme, kjer ni mednarodnih ali nacionalnih etalonov	Če taki etaloni ne obstajajo, je treba dokumentirati osnovo, uporabljeno za kalibriranje ali overjanje (glej 4.2.4);
14	7.6 Obvladovanje nadzorne in merilne opreme	O veljavnosti predhodnih merilnih rezultatov, če se ugotovi, da merilna oprema ne izpolnjuje zahtev	Poleg tega mora organizacija oceniti in zapisati veljavnost predhodnih merilnih rezultatov, ko ugotovi, da oprema ne izpolnjuje zahtev.
15	7.6 Obvladovanje nadzorne in merilne opreme	O rezultatih kalibracije in overjanja merilne opreme	Zapise rezultatov kalibracij in overjanja je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
16	8.2.2 Notranja presoja	O rezultatih notranje presoje in ukrepih, ki sledijo	Vzdrževati je treba zapise o presojah in njihovih rezultatih (glej 4.2.4).
17	8.2.4 Nadzorovanje in merjenje proizvodov	O navedbi osebe (oseb), ki sprostijo(jo) proizvod za uporabo	Dokazi o skladnosti s kriteriji sprejemljivosti morajo biti vzdrževani. Iz zapisov mora biti razvidna oseba, ki je sprostil proizvod za dostavo odjemalcu (glej 4.2.4).

Zap. št.	Točka standarda:	Zahtevani zapis:	Navedba v standardu ISO 9001
18	8.3 Obvladovanje neskladnih proizvodov	O naravi neskladnosti proizvoda in kakršnikoli izvedeni ukrepih, vključno s pridobljenim dovoljenjem za izvzetje	Zapise o naravi neskladnosti in kakršnikoli izvedenih ukrepih, vključno s pridobljenim dovoljenjem za izvzetje, je treba vzdrževati (glej 4.2.4).
19	8.5.2 Korektivni ukrepi	O rezultatih korektivnih ukrepov	Zapise rezultatov izvedenih ukrepov (glej 4.2.4),
20	8.5.3 Preventivni ukrepi	O rezultatih preventivnih ukrepov	Zapise rezultatov izvedenih ukrepov (glej 4.2.4)

6.4.2 Integrirani sistemi vodenj

Obstaja več standardov s področja vodenja in zagotavljanja kakovosti, odnosa do okolja, varnosti in zdravja pri delu, ki jih izdajajo različne nacionalne in mednarodne organizacije, združenja, komiteji itd.

Vsak posamezen standard sistema vodenja predstavlja en del vodenja organizacije. Zato je povsem razumljivo, da njihovo združevanje daje možnost za izboljšavo celotnega sistema vodenja organizacije.

V preteklosti so se v podjetjih različna delovna področja pripisovala različnim oddelkom. In strokovnjaki različnih področij so bili zadolženi za doseg ciljev na njihovih delovnih področjih. Pogosto ni obstajala nobena koordinacija ali povezava med njimi.

V nasprotju s tem pa integrirani sistemi vodenja uvajajo med sektorsko obravnavo, ki vsakemu odgovornemu na njegovem področju v določenem delovnem procesu nalaga soodgovornost za kakovost, okolje, varnost in zdravje pri delu.

Integrirani sistem vodenja izrablja sinergije in povezuje resurse v vitko organizacijsko strukturo, ki služi povečevanju konkurenčnosti podjetja. To povečanje pa je možno doseči le z zadovoljnimi kupci, zdravimi in motiviranimi sodelavci, kakor tudi z varovanjem okolja.



Slika 1.4.6: Integracija sistemov vodenja – primer integriranega sistema

Integracija različnih sistemov vodenja v enoten integriran sistem vodenja nam eliminira pomanjkljivosti, ki jih predstavljajo paralelno delujoči sistemi vodenja in nam daje priložnost vzpostaviti sistem vodenja orientiran na: doseganje sinergij, zmanjševanje stroškov in kontroliran obseg.

Osnovni standard sistema vodenja organizacije je trenutno standard za sistem vodenja kakovosti ISO 9001. Je tudi osnova ostalih standardov, ki se nanj nadgrajujejo in ga razširjajo. Katerega od obstoječih standardov bo organizacija poleg standarda ISO 9001 še uporabljala, pa je odvisno od dejavnosti posamezne organizacije.

6.5 Sistem zagotovitve kakovosti v varilstvu

Evropski standardi serije EN ISO 3834 obravnavajo koncept zagotovitve kakovosti varjenih izdelkov [4].

Nadomeščajo nacionalne standarde, ki so se nanašali predvsem na proizvodnjo nosilnih jeklenih konstrukcij in tlačnih posod. Na osnovi omenjenih standardov so se izdajala različna spričevala o sposobnosti, ki so veljala le na določenem področju, in so pokrivala posamezne vrste proizvodov. Nov sistem bo univerzalen in bo uporaben povsod tam, kjer je varjenje ena od osnovnih proizvodnih tehnologij. Med take proizvode štejemo:

- jeklene in aluminijaste konstrukcije [5],
- neogrevano in kurjeno tlačno opremo [6],
- cevovode in instalacije [7],
- energetske procesne opreme,
- železniško opremo [8],
- ladjedelništvo,
- letalstvo.

ISO 3834 podaja zahteve za zagotavljanje kakovosti varjenega izdelka – Kako zagotoviti kakovost varjenja. Vpeljan je zato da se določijo vsi dejavniki, ki vplivajo na kakovost varjenega izdelka.

Kakšne koristi prinaša:

a) za naročnika

- Boljša zagotovila za kvaliteto izdelka, zanesljivost in delovanje
- Večja zanesljivost izpolnjevanja rokov izdelave
- Večja varnost naročnika, nižji stroški vzdrževanja in presoj

b) za proizvajalca

- Znižanje stroškov – bolj učinkovita proizvodnja
- Urejeno planiranje – delo končano v roku
- Manj popravil in izmeta
- Matrika odgovornosti – večja odgovornost zaposlenih
- Koordinacija ključnih varilskih aktivnosti v podjetju kot je projektiva-proizvodnja-kontrola-nadzor
- Referenca - kompetentni proizvajalec varjenih izdelkov

EN ISO 3834 je univerzalen standard, uporaben za vsa podjetja, ki v svojem procesu izdelave izdelka uporabljajo varjenje.

Ima šest delov in sicer:

EN ISO 3834-1 Merila za izbiro stopenj zahtevnosti (vsebuje definicije in opise ter področje uporabe standarda)
EN ISO 3834-2 Obširnejše zahteve za kakovost (vsebuje opise in pojasnila kako uporabljati posamezne elemente)

EN ISO 3834-3 Standardne zahteve za kakovost

EN ISO 3834-4 Osnovne zahteve za kakovost

EN ISO 3834-5 Referenčni dokumenti za izpolnitev zahtev 3834-2,3,4 (vsebuje pregled standardov in njihovo povezavo s posameznimi elementi)

EN ISO 3834-6 Smernice za uporabo (vsebujejo dodatna pojasnila za pravilno razumevanje posameznih zahtev)

- V standardu EN ISO 3834 so zbrana pravila in navodila za zagotavljanje kakovosti varjenja in z njem povezanih procesov.
- Standard je splošno uporaben. Uporablja se lahko v celoti ali po delih. Dopolnjuje splošni standard ISO 9001. Uporablja se tudi za določanje zahtev v pogodbah in projektih.
- Nekateri produktni standardi se sklicujejo na standard EN ISO 3834. V teh primerih je lahko uporaba standarda obvezna.

Naštejmo nekaj značilnosti uporabe standarda:

- Je pripomoček za upravljanje s kakovostjo in vodenje varilske proizvodnje v kontekstu kakovosti
- Vsebuje pravila po katerih se ravnamo pri talilnem varjenju.
- V standardu so navedene zahteve, ki naj jih upoštevamo pri varilni proizvodnji.
- Je osnova za certificiranje varilnih obratov
- Se uporablja pri določanju zahtev po kakovosti v pogodbah in tehnični dokumentaciji
- Obvezno se uporablja v povezavi s produktnimi standardi
- Dopolnjuje splošne standarde (ISO 9001)

6.5.1 Uporaba standarda EN ISO 3834

Uporaba standarda EN ISO 3834 bo urejena z novo evropsko tehnično zakonodajo in s produktnimi standardi

na mednarodni in nacionalni ravni. Nekaj dokumentov, ki predpisujejo, da morajo proizvajalci izpolnjevati pogoje standarda EN ISO 3834, se že uporablja. Po standardu ISO 9001 bodo morala varilska podjetja že pri pripravi poslovnika kakovosti upoštevati zahteve standarda EN ISO 3834. Razna spričevala o sposobnosti, ki smo jih uporabljali do sedaj, bodo nadomeščena z ustreznim certifikatom po EN ISO 3834. Standard EN ISO 3834 ima pet delov, šesti del je v pripravi. V prvem delu so opisani splošni principi in navodila za uporabo.

Izbira posamezne zahtevnostne stopnje je odvisna od proizvodnega programa. Pri najbolj zahtevni varilski proizvodnji se npr. uporablja drugi del standarda. Nekaj primerov uporabe je prikazanih v tabeli 1.4.2.

Tabela 1.4.2: Uporaba standarda EN ISO 3834

stopnja zahtevnosti	vrsta proizvodnje
visoka EN ISO 3834-2	večje tlačne posode, dinamično obremenjene konstrukcije, elektrarne, visokotlačni cevovodi, železniška vozila, strojogradnja, kotlogradnja, ladjedelništvo, avtomobilska industrija
srednja EN ISO 3834-3	manj zahtevne tlačne posode, kmetijski stroji, cisterne, serijska strojna oprema, vzdrževanje
nizka EN ISO 3834-4	stavbno ključavničarstvo, notranje plinske napeljave, serijska proizvodnja enostavnejših izdelkov

6.5.2 Pogoji za pridobitev certifikata EN ISO 3834

V prvem delu standarda EN ISO 3834 je v prilogi A v skrajšani obliki navedeno, katere pogoje morajo izpolnjevati proizvajalci, da dosežejo posamezno zahtevnostno stopnjo. Zahteve so razvrščene v 22 poglavij, od katerih je približno polovica identičnih z zahtevami standarda ISO 9001. Ostala polovica zahtev je specifična za varilsko proizvodnjo. V tabeli 2 so razložene najpomembnejše zahteve. Prikazano je, v kakšni meri morajo biti izpolnjene za doseganje posamezne stopnje. Priporoča se, da imajo podjetja izdelana posebna navodila, ki urejajo varilsko proizvodnjo. Ta so lahko sestavni del poslovnika kakovosti. Presoja opravi ustrezno usposobljena in pooblaščen skupina presojevalcev pod vodstvom vodilnega presojevalca. Ugotovljena bistvena neskladja morajo biti odpravljena do izdaje spričevala. Za manj bistvena neskladja se sporazumno določi rok za odpravo. Izdana spričevala veljajo pet let. V prilogi spričevala so navedeni vsi bistveni podatki, kot so: vodja varilnih del, načini varjenja, materiali, vrsta proizvodnje in drugo. Izpolnjevanje pogojev se preverja enkrat letno s kontrolnimi obiski

Tabela 1.4.3. Izpolnjevanje zahtev

Poglavje	Zahteve	Izpolnjevanje		
		2	3	4
pregled pogodbe	- pogodba mora biti izvedljiva - na razpolago so ustrezne zmogljivosti - pogodba je skladna z ostalo dokumentacijo	x x x	x x	x
pregled konstrukcije	- preverja se popolnost in tehnična ustreznost načrtov - preverja se skladnost načrtov z ostalimi zahtevami	x x x	x x	x
podpogodbениki	- pogodbeniki morajo izpolnjevati enake pogoje kot nosilec del	x x x	x x	x
varilno osebje	- mora imeti veljavne in ustrezne certifikate po EN ISO 9606 in EN 14732	x x x	x x	x
nadzor varjenja	- 2. del - zahteva se IWE - 3. del - zahteva se IWT ali IWS - 4. del - IWS	x x x	x x	x
kontrola	- organizirana služba kontrole z ustrezno usposobljenim osebjem	x x x	x x	x

oprema	- na razpolago mora biti zadosti ustrezne opreme	X X X	X X	X
vzdrževanje opreme	- uvedeno mora biti redno vzdrževanje in periodično preizkušanje opreme	X X X	X X	-
načrtovanje proizvodnje	- pripravljene morajo biti proizvodni plani	X X X	X X	-
popisi varilnih postopkov	- za vse zvarne spoje morajo biti izdelani popisi varilnih postopkov skladno z EN ISO 15609	X X X	X X X	-
odobritev varilnih postopkov	- proizvajalec se ravna po zahtevah proizvodov: za tlačne posode, viksokotrdnostna jekla, avtomatsko varjenje so odobritve obvezne	X X X	X X X	-
delovna navodila	- za vsako fazo proizvodnje morajo biti izdelana pisna navodila	X X X	X X X	-
dokumentacija	- vodi se proizvodna dokumentacija	X X X	-	-
preskus dodatnih materialov	- če zahteva naročnik	X	-	-
skladiščenje osnovnih in dodatnih materialov	- vsi materiali na skladišču morajo biti ustrezno označeni - pri razrezu se oznake prenašajo	X X X	X	-
toplotna obdelava	- toplotna obdelava se izvede po izdelanem postopku - izdelava se poročilo	X X X	X	-
preiskava zvarov	- opravlja se vizualna preiskava - po potrebi tudi druge neporušitvene preiskave - osebje ima certifikate po EN ISO 9712	X X X	X X	X
neskladja	- izdelan mora biti postopek za odpravo neskladij	X X X	X X X	X X X
umerjanje	- merilna oprema se periodično kalibrira	X X X	-	-
označevanje	- zvari morajo biti označeni	X	-	-
sledljivost	- sledljivost v vseh fazah proizvodnje mora biti zagotovljena	X X X	X	-
poročilo o kakovosti	- izdelano mora biti poročilo, ki vsebuje ateste, poročila o preskušanju, dnevniko dela; hrani se pet let	X X X	X X	X

Legenda:

- xxx izpolnitev zahtev v celoti
- xx izpolnitev zahtev v zmanjšanem posegu
- x izpolnitev osnovnih zahtev
- ni zahtev

7 ZAHTEVANI NIVO QA GLEDE NA SPECIFIKACIJO IZDELKA

Kakovost varjenega izdelka razumemo kot skladnost s pogodbenimi določili in določili iz tehničnih predpisov. Pričakujemo, da izdelek ne bo ogrožal varnosti ljudi in škodoval okolju in da bo izdelek služil predvidenemu namenu.

Glede na zahtevano stopnjo varnosti obratovanja izdelka, naročnik v pogodbi določi zahteve, ki jih mora proizvajalec upoštevati v proizvodnem procesu.

Zahteve naj bodo postavljene tako, da je zagotovljena obratovalna sposobnost izdelka v predvideni življenjski dobi in varnost obratovanja.

Absolutne varnosti ni. Pri določanju zahtev se ravnamo po splošno priznani stopnji tehnične varnosti. Za določanje zahtev je kompetenten projektant, ki pozna pogoje obratovanja in obremenitve izdelka. Pozna tudi napetosti v posameznih delih konstrukcije in uporabljene varnostne faktorje.

Čim bolj je rizično obratovanje izdelka tem višje zahteve moramo postaviti. Če smo izdelek dimenzionirali z več rezerve bo potrebno manj kontrole.

Za izdelke katerih obratovanje lahko ogroža varnost in zdravje ljudi in lahko škoduje okolju so minimalne zahteve določene v tehničnih predpisih in pripadajočih standardih. Področje splošne varnosti imenujemo regulirano področje.

Pri nekaterih proizvodih (npr. ladje) so zahteve vezane na pogoje zavarovanja izdelka. Pri proizvodnji varjenih izdelkov lahko zahteve razdelimo v dve skupini.

Zahteve zagotovitve kakovosti so:

- Certificiranje osebja
- Kontrolni vzorci
- Kvalifikacija varilnih postopkov
- Kvalifikacija in certificiranje koordinatorjev in inšpektorjev
- Kvalifikacija varilnih postopkov
- Neodvisen nadzor
- Uporaba in certificiranje sistemov kakovosti

Zahteve kontrole kakovosti so:

Vrsta kontrole – metoda NDT

- Obseg kontrole – kakšno dolžino zvarov pregledamo
- Mesta kontrole
- Stopnja sprejemljivosti
- Preskusni razred
- Zahteve glede certificiranja osebja, ki izvaja kontrolo
- Način poročanja

Pri večjih objektih so zahteve zbrane v posebnem dokumentu, ki se imenuje »Načrt zagotovitve kakovosti«. V njem so določena vsa opravila (aktivnosti), njihov vrsti red, kdo jih izvede in način poročanja, ki so potrebna, da se zagotovi izpolnjevanje pogodbenih obvez.

Pri določanju zahtev nam pomagajo standardi in druge tehnične specifikacije. V standardu EN ISO 3834 so zbrane zahteve za proizvodnjo izdelkov s talilnim varjenjem, ki so razvrščene v tri nivoje zahtevnosti:

- Obsežne zahteve
- Standardne zahteve
- Osnovne zahteve

8 TVEGANJE IN POSLEDICE ZA NAPAKO

Varjenje se največ uporablja za izdelavo:

- Kovinskih konstrukcij
- Cestnih in železniških vozil
- Ladij
- Industrijske opreme
- Cevovodov

Kakovost varjenega izdelka razumemo kot skladnost s pogodbenimi določili in določili iz tehničnih predpisov. Pričakujemo, da izdelek ne bo ogrožal varnosti ljudi in škodoval okolju in da bo izdelek služil predvidenemu

namenu. Napake so v principu vedno prisotne, vendar le-te ne smejo preseči vrednosti, ki so jih določili projektanti na osnovi izračunov oziroma pogojev, ki jih opredeljujejo standardi in normativi. V nasprotnem primeru so posledice za napako lahko velike (npr. pride do porušitve konstrukcije in v tej zvezi vseh spremljajočih posledic ipd.).

Tveganja za napake se lahko preprečijo ali v veliki meri zmanjšajo na minimum, v kolikor imamo uveden sistem zagotovitve kakovosti.

Zagotovitev kakovosti - QA

Varjenje je specifični tehnološki postopek, pri katerem s preizkušanjem ne moremo vedno potrditi skladnosti zvarov z zahtevami. Samo kontrola torej ne zadostuje, zato v varilstvu uporabljamo tudi zagotovitev kakovosti. Namen zagotovitve kakovosti je, da z ustreznimi sistemskimi ukrepi skušamo zmanjšati možnost nastanka napak, saj QC sama po sebi ni dovolj.

Sredstva za zagotavljanje kakovosti so:

- Certificiranje varilcev in posluževalcev strojev
- Kvalifikacija in certificiranje koordinatorjev varjenja in inšpektorjev varjenja
- Kvalifikacija varilnih postopkov
- Kontrola materiala in nadzor nad ravnanjem z materialom
- Nadzor nad pogodbeniki
- Vzdrževanje in kontrola opreme
- Uporaba delovnih navodil
- Uvedba in certificiranje sistemov kakovosti (ISO 9001, EN ISO 3834)

Glede na zahtevnost varilne proizvodnje oziroma glede na specifikacijo izdelka proizvajalec izbere ustrezen nivo QA. V tem kontekstu se upošteva:

- Zahtevana stopnja varnosti izdelkov;
- Zapletenost proizvodnje;
- Raznovrstnost izdelkov;
- Vrste materialov in njihova varivost;
- Vpliv napak na funkcionalnost in varnost obratovanja.
- Zahteve iz produktnih standardov

9 ODGOVORNOST ZA IZDELEK

V kontekstu odgovornosti za izdelek lahko zapišemo naslednje:

- Proizvajalec je odgovoren za skladnost izdelka z zahtevami, ki izhajajo iz pogodbe.
- Proizvajalec ne more prevzeti vso odgovornosti za izdelek, če se ta izdeluje po načrtih naročnika.
- Za funkcionalnost in varnost obratovanja odgovarja v tem primeru projektant.

Nekaj značilnosti varjenih izdelkov:

- Vsak zvar je unikaten izdelek
- Pri ročnem varjenju varilčeva spretnost vpliva na kakovost
- S preizkušanjem izdelkov ne moremo vedno dokazati kakovost izdelka
- Po standardu ISO 9001 je varjenje specialen proces pri katerem ne moremo skladnost izdelka potrditi ali ga dokazati s preskušanjem na ekonomsko sprejemljiv način.

Naštajmo nekaj razlogov, ki kažejo, da s preskušanjem ne moremo vedno dokazati skladnost zvarov s postavljenimi zahtevami:

- Neporušitvene preiskovalne metode niso dovolj učinkovite
- Vseh zvarov ne moremo pregledati
- Pregledi vseh zvarov z neporušitvenimi preiskavami niso ekonomsko upravičeni
- Zaradi neponovljivosti so rezultati porušitvenih preiskav na referenčnih vzorcih le delno relevantni.

V tem oziru moramo pri kontroli kakovosti za varilsko proizvodnjo upoštevati naslednje:

- Določimo ali izmerimo lastnosti zvarnega spoja.
- V pogodbi je določeno katere lastnosti je potrebno izmerit.
- Preiskave opravimo po standardnih metodah

Pri kontroli kakovosti opravimo sledeče.

- Vedno opravimo vizualno preiskavo
- Izmerimo dimenzije varov, dimenzije varjenca in izmerimo deformacije
- Za odkrivanje napak uporabljamo neporušitvene preiskave
- Mehanske in tehnološke lastnosti izmerimo na vzorcih.

Vzorci naj bi bili čim bolj podobni zvarom na predmetu

Značilnost kontrole kakovosti zvarov je, da preglede in preiskave opravimo:

- Pred varjenjem
- Med varjenjem
- Po varjenju

V pogodbi morajo biti navedene zahteve za kontrolo kakovosti, kot so:

- Vrsta preiskovalne metode
- Obseg in mesto kontrole
- Stopnje sprejemljivosti
- Preskusni razred
- Zahteve glede certificiranja preiskovalcev.

Rezultati kontrole kakovosti morajo biti dokumentirani v poročilih.

10 VLOGA KONTROLE KAKOVOSTI IN NADZORA QA

Razmere na trgu se iz dneva v dan zaostrejejo in organizacije se morajo sproti prilagajati novim tekmovalnim izzivom. Strmeti morajo za doseg čim boljših poslovnih rezultatov in kakovost ima pri tem pomembno vlogo – kakovost procesa in kakovost proizvoda, tj. izdelka ali storitve. Služba kontrole kakovosti lahko pri tem s svojim delovanjem odločilno prispeva k uspešnosti in učinkovitosti organizacij. Pomembno je dejstvo, da odgovornost za kakovost prevzamejo posamezne službe v podjetju, služba kakovosti pa opravlja koordinacijo aktivnosti za zagotavljanje kakovosti v vseh segmentih kroga kakovosti.

Služba kontrole kakovosti je ločena od proizvodnje. Vloga kontrole kakovosti in nadzora QA je torej v tem, da se doseže ustrezna kvaliteta proizvodov in storitev ter preprečijo ali zmanjšajo napake in tveganja v zvezi z napakami na minimum.

Literatura:

- Ishikawa, Kaoru. 1987. Kako celovito obvladovati kakovost. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- Marolt, Janez in Boštjan Gomišček. 2005. Management kakovosti. Kranj: Moderna organizacija.
- Novak, Rajko. 2001. Novosti in spremembe, ki jih prinaša standard ISO 9001:2000. Ljubljana: Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje.
- Piskar, Franka in Slavko Dolinšek. 2006. Učinki standarda kakovosti ISO: od managementa kakovosti do poslovnega modela. Koper: Fakulteta za management.
- Vujošević, Niko. 1992. Sistemi kakovosti po ISO 9000. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
- Žnidaršič, Janez. 1990. Razumevanje kakovosti. Ljubljana: Gospodarski vestnik.
- Mateja Koblar. 2010 Zbornik 7. Festivala raziskovanja ekonomije in managementa,
- Slavko Božič. Učbenik Kakovost in zanesljivost proizvodnje, 2009
- EN ISO 19011- Smernice za presojanje sistemov vodenja
- EN ISO 9001-Sistemi vodenja kakovosti - Zahteve
- Mirko Soković – Duško Pavletić; Quality Improvement – PDCA Cycle vs. DAMIAC and DFSS, Strojniški vestnik 53(2007)6