

**INFORMACIJSKI SUSTAV KVALITETE  
U INTEGRIRANOM INFORMACIJSKOM SUSTAVU  
PROIZVODNIH PODUZEĆA**

**THE PLACE OF QUALITY ASSURANCE INFORMATION SYSTEM  
INTO INTEGRATED INFORMATION SYSTEM  
FOR PRODUCTION ENTERPRISES**

**dr.sc. Niko Majdandžić, redoviti profesor  
Sveučilište u Osijeku  
Strojarski fakultet Slavonski Brod  
CROATIA**

**Ključne riječi:** Integrirani informacijski sustav, informacijski sustav kvalitete, logistika proizvodnje.

**REZIME:**

*U radu je dan sadržaj informacijskog sustava kvalitete za različite tipove proizvodnje i proizvodnih procesa.*

*Prikazana je podjela na standardne module (dobivanje i zadržavanje certifikata: ISO, ASME itd., praćenje kvalitete, troškovi odstupanja od kvalitete, kontrola opreme i alata, laboratorijska ispitivanja) i module koji ovise o specifičnostima proizvodnih procesa (atestiranje zavarivača, atesti, šarže i probe materijala, planovi kontrole, kvaliteta softvera, kvaliteta lijeva itd.).*

*Određene su njegove integracijske značajke za ostale podsustave Integriranog informacijskog sustava proizvodnih poduzeća.*

*Posebno su dana iskustva uvođenja u primjenu.*

**Key words:** Integrated information system, quality assurance information system, production logistics.

**SUMMARY**

*The article gives the content of quality assurance information system for different types of production and production processes.*

*Standard classification of modules (for getting and keeping of certificates: ISO, ASME etc.; quality monitoring, expenses for quality deviations, equipment and tools quality, laboratory testing) and modules that depend on production process characteristics (attesting of welders, attest, charges and probation of materials, control plans, software quality, quality of casting process etc.).*

*The main integration characteristics of quality assurance information system according to other subsystems of integrated information system will be defined.*

*The implementation experience will be presented, as well.*

## 1. UVOD

Pored problema nastalih privatizacijom i prelaskom sa planske na tržišnu privredu, prisutnog u svim tranzicijskim zemljama, metalna industrija Hrvatske suočena je i sa slijedećim problemima:

- gubitak tržišta i ugovora dugoročne proizvodne kooperacije s partnerima iz razvijenih zemalja,
- nestajanje velikih poduzeća koja su imala image, proizvode i vlastiti razvoj proizvoda i usluga za međunarodno tržište,
- sanacija banaka i slaba bankarska podrška razvoju u poduzećima, onemogućuju kvalitetnije ulaganje u tehnološki razvoj,
- mala izdvajanja i ulaganja u znanstveno-istraživački rad oslabili su vezu gospodarstva i znanstveno-obrazovnih ustanova,
- nepostojanje strategije razvoja usporilo je okupljanje razvojnih potencijala oko proizvoda i usluga od nacionalnog interesa,
- domovinski rat je potpuno zaustavio tehnološki razvoj, a u agresiji su uništeni proizvodni kapaciteti te izgubljen dio kadrovskog potencijala.

## 2. STANJE METALNE INDUSTRIJE

Sve ovo dovelo je metalnu industriju Hrvatske u težak položaj: od nekada vodećeg izvoznika i industrijske grane sa 30-40% zaposlenih, koja je bila nositelj značajnog dijela ukupnog tehnološkog razvoja kao i dijela općeg društvenog razvoja, postala je grana industrije sa višestruko smanjenom proizvodnjom, svakodnevnim stečajevima i borbom za preživljavanjem.

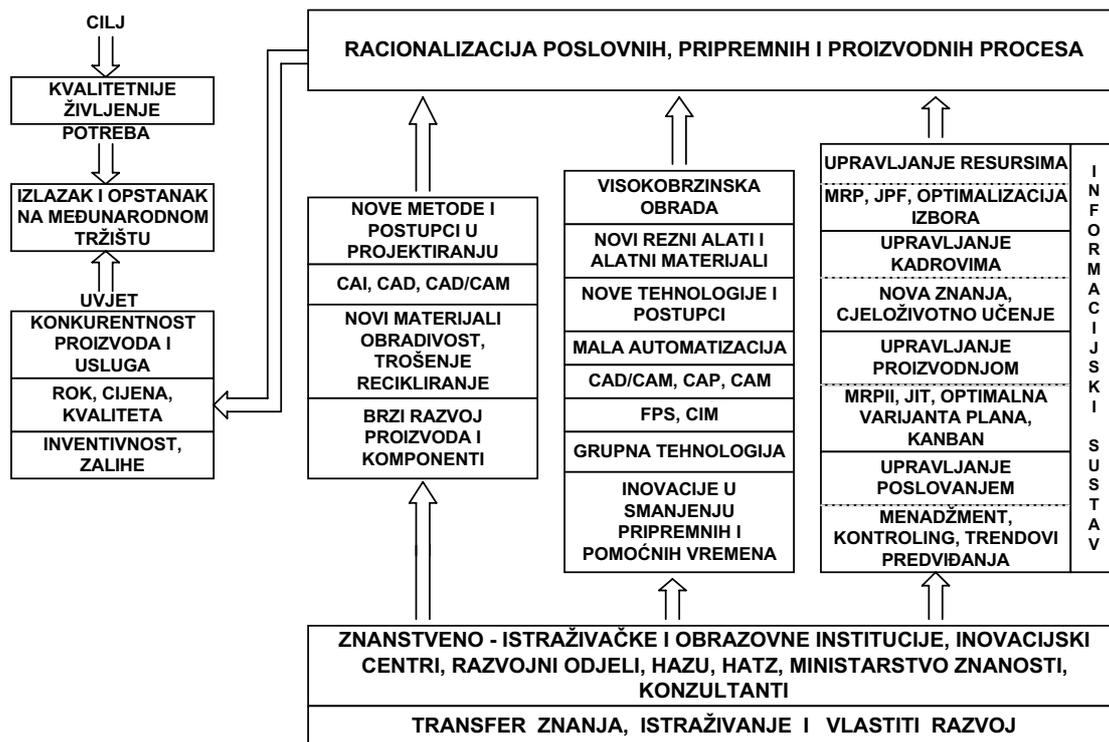
Analiza stanja i mogućnosti metalne industrije [1] ukazala je na smanjene konkurentnosti u složenim proizvodima, potrebu za značajnijim sudjelovanjem u kooperaciji na izradi komponenti složenih proizvoda i postrojenja, te obavljanje zavarivačkih, bravarskih i montažerskih usluga na izgradnji i remontu objekata.

Prema tome, jedini izlaz je izlazak na zahtjevno međunarodno tržište kao i ostanak na njemu. Za realizaciju ovog cilja, potrebno je razviti i primjeniti logističku podršku proizvodnji i uslugama, koja bi im omogućila da postanu konkurentni po kvaliteti, cijenama i rokovima isporuke.

Na slici 1 dani su zadaci na racionalizaciji poslovnih, pripremnih i procesa u cilju postizanja konkurentnosti hrvatskih proizvoda i usluga..

Na području razvoja sustava osiguranja kvalitete, proizvodnje, što se postavlja kao jednom od prioritetnih ciljeva racionalizacije proizvodnje određeni su slijedeći zadaci:

- podizanje organizacijske razine proizvoda i usluga dobivanjem certifikata ISO 9000, ISO 14000 ili drugih certifikata (ASME, LLoyd itd.),
- pokretanje i provođenje akcije gospodarske komore na izboru hrvatskih proizvoda za dobivanje znakova “Hrvatska kvaliteta” i “Izvorno hrvatsko”,
- izgradnja informatičke podrške sustavu osiguranja kvalitete.



SLIKA 1. RACIONALIZACIJA POSLOVNIH, PRIPREMNIH I PROIZVODNIH PROCESA

## 2.1. Podizanje organizacijske razine uvođenjem certifikata ISO 9000 i ISO 14000

Značajnija priprema za uvođenje sustava osiguranja kvalitete počela je još prije 1990. godine. Shvaćajući uvođenje certifikata ISO 9000 kao pripremu organizacije poslovnih i proizvodnih procesa za kvalitetnu izradu proizvoda i obavljanje usluga, 200 poduzeća je planski i organizirano pristupilo pripremi i uvođenju i uvelo ISO 9000 a isto tako i drugih certifikata za proizvodnju opreme za naftnu i energetska industriju (ASME, Bureau Veritas, Lloyd itd.) itd.) kao i ISO 14000 (7 poduzeća).

Za potrebe uvođenja, praćenja i zadržavanja certifikata razvijen je programski paket ISO MANAGER [2]. ISO MANAGER omogućuje:

- izradu i memoriranje procedure u bazi podataka,
- praćenje zaduženja i izmjena,
- praćenje povijesti promjena na procedurama,
- štampanje dokumentacije.

U cilju lakšeg upravljanja projektom uvođenja certifikata razvijen je programski paket UPROB. U odnosu na najčešće korišteni paket programa za upravljanje projektom uvođenja certifikata (MS – PROJECT) UPROB ima slijedeće karakteristike:

- omogućuje proračun troškova projekta u varijantama angažiranja vlastitih i drugih kadrova,
- omogućuje proračun potrebnih sati angažiranja svih učesnika na projektu i izradu planova po svih učesnicima,
- omogućuje praćenje utroška sati te proračun naknadne kalkulacije planiranih i ostvarenih troškova po odjelima i ukupno.

## 2.2. Akcije Hrvatske Gospodarske Komore (HGK) na podizanju kvalitete proizvoda i usluga

Pokretanjem projekta vizualnog označavanja hrvatskih proizvoda namjera je HGK bila da uspostavi jedan novi vizualni kod na hrvatskom i svjetskom tržištu – vizualni kod vrhunskih hrvatskih proizvoda, i na taj način pripomogne hrvatskim tvrtkama, proizvođačima tih proizvoda, da njihov proizvod postane izdvojena, prepoznatljiva nota prilikom ponude na tržištu. Identificiranjem najkvalitetnijeg hrvatskog željelo se pomoći ponajprije sebi da jasno prepoznamo ono najbolje što imamo u ovom trenutku, da bismo već sutra to najbolje, s punim povjerenjem i sigurnošću ponudili cijelom svijetu. Stvaramo dakle, proizvode za ravnopravnu borbu u prvoj ligi globalne tržišne utakmice u 21. stoljeću.

Željelo se postići to da kupac rado i s povjerenjem kupuje proizvode označene znakovima “Hrvatska kvaliteta” (“Croatian Quality”) jer će znati da se radi o proizvodima koji jamačno predstavljaju sam vrh svjetske ponude u svojoj klasi.

Vjeruje se da će proizvod sa znakom “Izvorno hrvatsko” (“Croatian Creation”) imati za kupca posebnu vrijednost s obzirom na to da se radi o izuzetno kvalitetnom proizvodu, rezultatu hrvatske tradicije, razvojno-istraživačkog rada, inovacije ili invencije, dakle neponovljivom i jedinstvenom u svijetu po njegovim osnovnim značajkama.



Znak “Hrvatska kvaliteta” Hrvatska kvaliteta nose proizvodi proizvedeni / finalizirani na području Republike Hrvatske koji po svim svojim značajkama (sastav, dizajn, ergonomski kriteriji, ekološki kriteriji . . .) zadovoljavaju visoke svjetske standarde. Ovaj znak pomoći će, najprije hrvatskim, a potom i svjetskim potrošačima da proizvod koji ga nosi prepoznaju kao hrvatski proizvod koji se odlikuje visokom kvalitetom.

Sustav za ocjenjivanje i dodjelu ovog znaka je kvantitativan i precizan.

Pravo uporabe znaka “Hrvatska kvaliteta” dobila su 42 proizvoda.



Znak “Izvorno hrvatsko” Izvorno hrvatsko dodatna je stepenica u odnosu na znak “Hrvatska kvaliteta” i njega nose autohtoni kvalitetni hrvatski proizvodi – rezultat hrvatske tradicije, razvojno-istraživačkog rada, inovacija i invencija.

U tom smislu, zadovoljavanje kriterija za dobivanje znaka “Hrvatska kvaliteta” preduvjet je da bi proizvod uopće bio razmatran kao kandidat za dobivanje znaka “Izvorno hrvatsko”.

Za ocjenu proizvoda koji zadovoljavaju kriterije za dobivanje znaka “Izvorno Hrvatsko” koriste se standardi i smjernice međunarodnih standarda: za ocjenu kvalitete procesa nastanka proizvoda (upotrebljene norme procesa ISO 12207, ISO 14599 itd.), za kvalitetu proizvoda prema smjernicama ISO 9126, IEEE (funkcionalnost, pouzdanost, upotrebljivost, djelotvornost, mogućnost održavanja, prenosivost) te kvalitetu drugih parametara (originalnost rješenja, broj korisnika, potpora korisnicima, dobivena priznanja, korisnička dokumentacija, odnos prema zaštiti okoliša, izvozna orjentiranost).

U tablici 1 prikazano je 14 proizvoda koji su dobili pravo na znak “Izvorno Hrvatsko”. Jedini proizvod koji dolazi iz metalne industrije je upravljački sustav za održavanje opreme i postrojenja – MIMS.

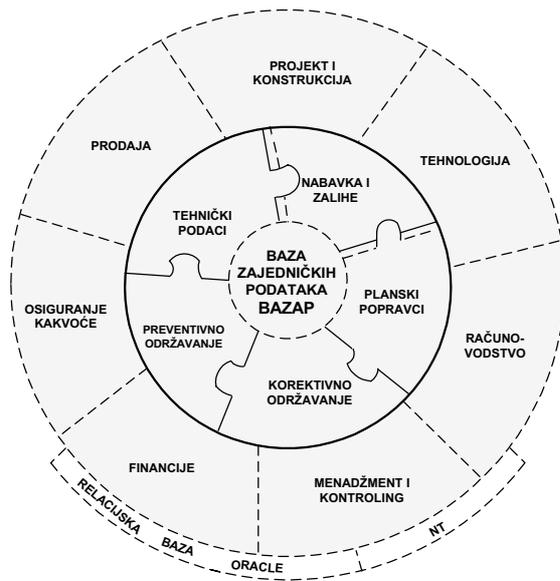
TABELA 1. PROIZVODI SA ZNAKOM “IZVORNO HRVATSKO”.

Rb	Proizvod	Tvrtka
1.	Univerzalni dodatak jelima <b>Vegeta</b>	Podravka d.d. – Koprivnica
2.	Mliječni proizvod <b>Mliječni namaz</b>	Dukat d.d. – Zagreb
3.	Odjeća <b>Petrine pletilje</b>	Petra Commerce d.o.o. – Zagreb
4.	Stara <b>Badel šljivovica</b>	Badel 1862 d.d. – Zagreb
5.	Sustav zaštite <b>Secosec</b>	Shacko d.o.o. – Split
6.	Kolač <b>Paprenjak</b>	Paprenjak d.o.o. – Zagreb
7.	Voćni sirup <b>Amarena</b>	Maraska d.d. – Zadar
8.	Suvenir “ <b>Vez Koprivničkog Ivanca</b> ”	Baština d.o.o. – Koprivnički Ivanec
9.	Badem nougat proizvod <b>Bajadera</b>	Kraš d.d. – Zagreb
10.	Aplikativni softver <b>Sustav ver.4</b>	Enel – Split d.o.o. – Split
11.	Hrvatsko svečano odijelo	Modni atelier Gena – Trogir
12.	Radno mjesto <b>Trend 2000</b>	Tvin d.d. – Virovitica
13.	Zaštitna krema <b>Zagrebački melem</b>	Chemco d.o.o. – Zagreb
14.	Informacijski sustav održavanja – <b>MIMS</b>	Informatički inženjering – ININ d.o.o. – Slavonski Brod

Elementi po kojima je MIMS dobio znak “Izvorno hrvatsko” su:

- ◆ ugrađena kritična analiza opreme prema strategiji Totalnog produktivnog održavanja (TPM),
- ◆ praćenje srednjeg vremena rada do kvara i između kvarova rezervnih dijelova ne samo po oznaci rezervnog dijela već i po mjestu ugradnje i dobavljaču,
- ◆ primjena originalnog vlastitog modela za planiranje i terminiranje preventivnog održavanja i planskih popravaka s izradom:
  - plana aktivnosti,
  - plana svih učesnika u poslu,
  - potrebni materijali, rezervni dijelovi i mehanizacija,
  - kalkulacija rada i materijala te izrada troškovnika radova,
  - linijski dijagram,
  - prijava gotovosti i krivulja progresa.
  - plan operacija preventivnog održavanja,
- ◆ računanje planiranih troškova održavanja (preventivnog, planskog) te nastalih troškova korektivnog, preventivnog i planskog održavanja,
- ◆ računanje statističkih pokazatelja pouzdanosti, raspoloživosti, srednjeg vremena rada do kvara, srednjeg vremena rada između kvarova i intenziteta kvara,
- ◆ automatsku izradu upita za rezervne dijelovi prema mogućim dobavljačima i kontakt osobi a na jeziku dobavljača,
- ◆ pomoćne programe za lakši rad korisnika: kopiranje tehnologije, unos datuma pregleda, brzo pretraživanje pripadnosti i strukture, proračun potrebnih rezervnih dijelova, praćenje traženog, naručenog i pristiglog materijala, povijest i tehnologija popravki, rječnik podataka, generator izvještaja itd.

Na slici 2 je prikazan sadržaj softverskog proizvoda MIMS. Upravljački informacijski sustav za održavanje – MIMS razvijen je za potrebe održavanja postrojenja i opreme proizvodnih kapaciteta u proizvodnim i uslužnim poduzećima [3].



SLIKA 2. UPRAVLJAČKI INFORMACIJSKI SUSTAV ZA ODRŽAVANJE –MIMS.

Omogućuje poduzećima smanjenje troškova održavanja, praćenje kontrole troškova i rada održavatelja, praćenje raspoloživosti i pouzdanosti opreme te produljenje njenog životnog vijeka. Ukoliko je ostvarena direktna veza sa zalihama materijala i rezervnih dijelova, omogućuje smanjenje troškova zaliha rezervnih dijelova. Podržava i stvara pretpostavke za uvođenje svih strategija održavanja (preventivno, korektivno, održavanje po stanju, plansko održavanje).

Obilježja:

- Integriran u IIS poduzeća
- Korisniku orijentiran
- Ugrađen rječnik podataka za tumačenje pojmova
- Pomoćne funkcije za pojašnjenje rada
- Zasnovan na relacijskoj bazi podataka ORACLE
- Korisnik – poslužitelj rješenje.

### 2.3. Informatička podrška sustavu osiguranja kvalitete

Obzirom na značaj osiguranja kvalitete proizvoda i usluga te potrebu praćenja kvalitete rada svih pripremnih i proizvodnih funkcija u poduzeću, posljednjih desetak godina došlo je do značajnog razvoja informatičke podrške uvođenju i funkcioniranju sustava osiguranja kvalitete. Ova podrška je prisutna na četiri razine:

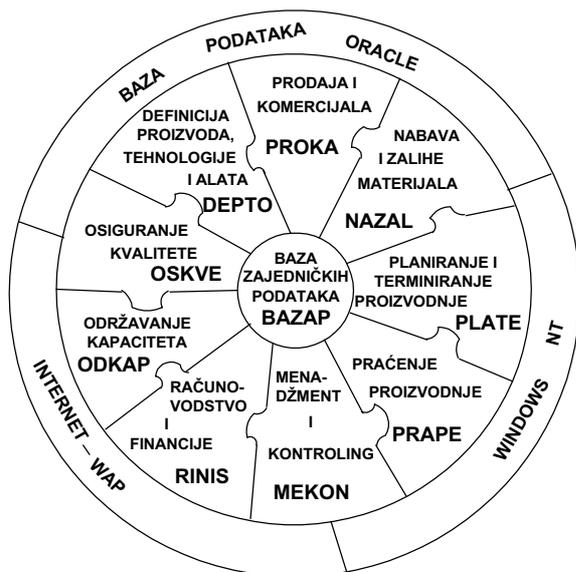
- pojedinačni programi,
- programski pakete,
- informacijski sustav kvalitete,
- informacijski podsustav kvalitete kao dio integriranog informacijskog sustava poduzeća.

Pojedinačni programi nastaju na osnovi trenutnih potreba korisnika, nisu povezani u zajedničku cjelinu i nemaju veze s ostalim informacijskim podsustavima. Ovi “informatički otoci” rješavaju neke od zahtjeva za proračunom ili obradom unesenih podataka za dobivanje pregleda u pogodnom tabličnom ili grafičkom obliku. To su najčešće programi za obradu rezultata laboratorijskih ispitivanja ili radioničkih mjerenja, izradu atesta i rezultata ispitivanja te praćenje atesta proizvoda, zavarivača itd.

Programski paketi razvijeni su za informatičku podršku obavljanju pojedinih zadataka u funkciji osiguranja kvalitete. Kao primjer mogu se navesti programski paketi za upravljanje projektima (pa i projektima za uvođenje sustava osiguranja kvalitete) kao što su MS – PROJECT, UPROB itd., ili programski paket za rad sa dokumentacijom ISO MANAGER i slično.

Informacijski podsustavi osiguranja kvalitete, razvijaju se kao samostalni podsustavi, koji sadrže programe i podatke za podršku radu većine poslova osiguranja kvalitete u poduzeću. Po sadržaju oni su najčešće isti kao i podsustavi osiguranja kvalitete u Integriranim informacijskim sustavima.

Na slici 3 prikazan je Integrirani informacijski sustav proizvodnih poduzeća – AISP [4].



SLIKA 3. INTEGRIRANI INFORMACIJSKI SUSTAV PROIZVODNIH PODUZEĆA – AISP.

Podsustav osiguranja kvalitete – OSKVE omogućava planiranje i praćenje poslova u osiguranju kvalitete. Sadrži module koji se najčešće ponavljaju i mogu se primjeniti bez promjena i prilagođavanja u većini poduzeća prerađivačke industrije te module specifične za svako poduzeće. U prvoj grupi su moduli:

- praćenje certifikata,
- praćenje odstupanja od kvalitete,
- izrada plana kontrole kvalitete, i
- baždarenje (umjeravanje) mjerne opreme i instrumenata.

Modul *Praćenje certifikata* opisan je u sustavu ISO MANAGER.

Modul *Praćenje odstupanja od kvalitete* sadrži podatke o svim odstupanjima od kvalitete (škart, dorada) te programe za izradu pregleda i izvještaja za praćenje i analizu odstupanja od kvalitete.

Na slici 4 dan je dio izvještaja Pregled odstupanja od kvalitete.

Datum: 07.04.2000						
Stranica: 1						
Pregled odstupanja od kvalitete						
do datuma: 07.04.2000						
PN: 20.1613						
Uzročnik: Radnik						
Troškovi materijala	Količina JM	Cijena (kn)	Vrijednost	Troškovi rada	h	Cijena(kn) Vrijednost
				Antikorozivna zaštita	55.00	50.00 2.750.00
				Bravari cijevne zrnije	2.00	120.00 240.00
				Ručno zavarivanje	3.00	210.00 630.00
BOJA SHOPPRIMER TEV RED	1000 l	31.20	31.200.00			
Ukupno za uzročnika Radnik			31.200.00			3.620.00
Uzročnik: Tehnologija						
Troškovi materijala	Količina JM	Cijena (kn)	Vrijednost	Troškovi rada	h	Cijena(kn) Vrijednost
U-PROFIL 12	33 kg	2.77	91.41			
Ukupno za uzročnika Tehnologija			91.41			0.00
Ukupno za PN 20.1613			31.291.41			3.620.00
Sveukupno			31.291.41			3.620.00
Ukupno ( trošak materijala + trošak rada ):				34911.41 Kn		

SLIKA 4. IZVJEŠTAJ PREGLED ODSTUPANJA OD KVALITETE.

Modul *Plan kontrole kvalitete* sadrži podatke o operacijama kontrole kvalitete te programe za izradu plana operacija kontrole kvalitete.

Na slici 5 prikazan je dio plana kontrole kvalitete.

SLUŽBA OSIGURANJA KAKVOĆE QUALITÄTSSTELLE QUALITY CONTROL DEPARTMENT		PLAN KONTROLE KAKVOĆE QUALITÄTSPRÜFPLAN QUALITY CONTROL PLAN					
<b>Objekt</b> Benennung / Object		DIMNI KANALI				<b>Ugovor broj</b> Auftrags-Nr. / Order No.	
<b>Dio</b> Teil / Part		Cijev 678.9888				<b>Proizvodni broj</b> Produktion-Nr. / Works No.	
Red. br. Nr. No.	Naziv aktivnosti / pozicije Operation oder Teil Operation or component	Vrsta i opseg ispitivanja 1) Prüfart und prüfumfang Type & scope of check	Standard / Uputa Standard / Anweisung Standard / Procedure	2)	3)	4)	
Obrazac / Vorlage / Form: QM - 1001							ATESTNO - TEHNIČKA DOKUMENTACIJA / QUALITÄTSDOKUMENTATION / QUALITY DOCUMENTATION
<b>1. KONTROLA PRIJE POČETKA IZRADE</b>							
1.1	Kontrola dokumentacije	vizuelna kontrola	TRD	S	N	W	
1.2	Kontrola atesta postupka zavarivanja	vizuelna kontrola	EN288-3;TR				
<b>2.A KONTROLA U FAZI IZRADE CIJEVNIH ZMIJA</b>							
2.1	Kontrola očita	vizuelno + dimenzionalno 100 %	Citež		D		
2.2	Dimenzionalna kontrola savijanja cijevi	Ispitivanje 1					
2.2.1	Kontrola predprobe savijanja -2 kom	ovalitet, stanjenje, zadebljanje, kontrola tvrdoće	VGB 501		D		

SLIKA 5. IZVJEŠTAJ PLAN KONTROLE

Modul *Baždarenje mjerne opreme i instrumenata* sadrži podatke o mjernoj opremi i instrumentima, ciklusima pregleda i verifikaciji mjerne opreme te praćenje nađenog stanja točnosti rada.

Kao pregledi i izvještaji dobije se stanje mjerne opreme, plan baždarenja u određenom vremenu te prijedlog otpisa mjerne opreme.

Drugu skupinu predstavljaju moduli: *Praćenje proba šarži i atesta, Praćenje ugrađenog materijala, Praćenje atesta zavarivača, Kontrola primjesa u procesu i proračun potrebnih podataka itd.*

### 3. ZAKLJUČAK

Jednu od pretpostavki za izlazak i opstanak na međunarodnom tržištu, predstavlja uvođenje informacijskih sustava osiguranja kvalitete kao samostalnih sustava ili kao integriranih podsustava Integriranog sustava poduzeća. I pored različitosti u zahtjevima i potrebama proizvodnih poduzeća moguće je koristiti zajedničke module, a specifične potrebe riješiti razvojem prema svakom zahtjevu.

### 4. LITERATURA

- [1] Majdandžić, N.: Production Management in Single or Low Volume Production Entities, Business systems management, UPS 2001, University of Mostar, DAAM International Vienna and Austrian society of engineers and Architects, Mostar, 2001., p. 161-164.
- [2] Opis sustava ISO MANAGER, Informatički inženjering – ININ, [www.inin.hr](http://www.inin.hr)
- [3] Majdandžić, N.: Strategije održavanja i informacijski sustavi održavanja, Slavonski Brod, Strojarski fakultet, Sveučilišta u Osijeku, 1999, 351 stranica.
- [4] Opis sustava AISP, Informatički inženjering – ININ, [www.inin.hr](http://www.inin.hr)