



UVOĐENJE SISTEMA KVALITETA (ISO 16949) U IPM- BEOGRAD

IMPLEMENTING QUALITY SYSTEM (ISO 16949) IN IPM- BEOGRAD

Dr-Ing. Branko Popović, Ing. Mileta Đurović, Ing. Vitomir Bošković,

Rezime: *Industrija precizne mehanike- IPM u Beogradu pripada grupi proizvođača opreme za: napajanje gorivom Diesel and Otto motora, zatvaranje vrata, izradu alata i livenje pod pritiskom. IPM je 1998. dobila certifikat ISO 9001 od RWTUV a sada uvodi novi sistem prema specifikaciji ISO/TS 16949, za projektovanje, razvoj, proizvodnju i servisiranje proizvoda auto-industrije. Tehnička specifikacija ISO/TS 16949 je primenljiva za ugovaranje sa drugim korisnicima, kao i za: proizvodnju i servisiranje delova ili materijala odnosno za termičku obradu, farbanje, nanošenje materijala i drugih završnih operacija kod specifičnih proizvoda. Ovi proizvođači moraju da definišu ciljeve i planirane rezultate u svojoj politici kvaliteta a planirani rezultati moraju da se unesu u planove poslovanja. Proizvođači takođe moraju da dokumentuju svoje procese, radi zadovoljenja zahteva korisnika, uključujući periodično izveštavanje o postignutim rezultatima i o potvrđivanju tih rezultata.*

Gljučne reči: *Sistem kvaliteta, Auto-industrija.*

Abstract: *IPM is factory belonging to a group of engine and vehicles manufactures in sphere of manufacture of fuel feed engine delivery equipment for Diesel and Otto Engines, Door closers, tool design and manufacturing and pressure casting. The company has been certified since 1998. with ISO 9001 from RWTUV Systems GmbH. Nowadays this company implementing the new Quality sistem ISO/TS 16949 requirements for the design/development, production and relevant, instalation and servicing of automotive-related products. This Technical Specification is applicable to production and service part supplier and subcontractor "sites" providing: parts or materials, or heat treating, painting, plating, or other finishing services, or other customer-specified products. This suppliers shell define goals, objectives and measurements to deploy the quality policy. Objectives for achieving quality shall be includede in the business plan. This suppliers also shall have a documented process for determining customer satisfaction, including frequency of determination, and how objectivity and validity are assured.*

Key words: *Quality Systems, Automotive suppliers.*

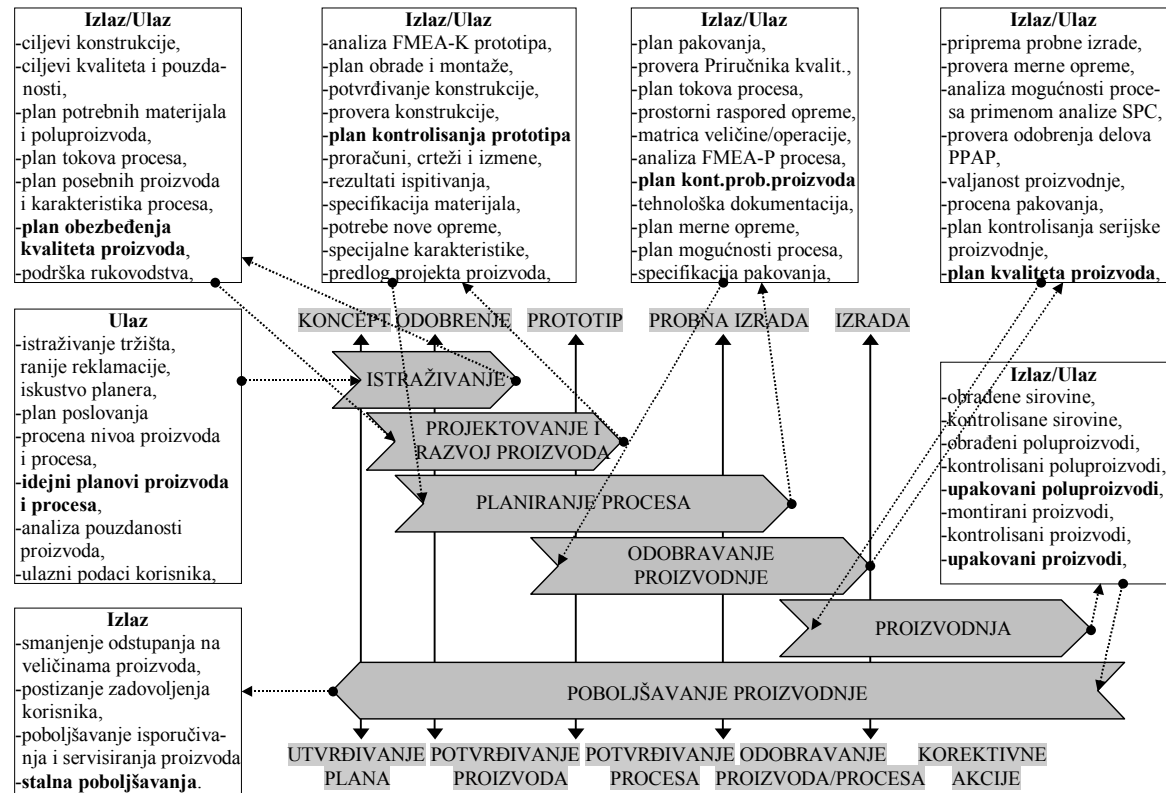
1. UVOD

Tehnička specifikacija ISO/TS 16949, za projektovanje, razvoj, proizvodnju i servisiranje proizvoda auto-industrije, nastala je po dokumentaciji podsistema kvaliteta QS-9000:1994, koju su zajednički izradila tri velika severno američka proizvođača automobila Chrysler Co, Ford Motor Co i General Motors Co, udružena u Automotive Industry Action Group (AIAG). Dokumentacija QS-9000: 1994 obuhvata grupu od tri obavezna uputstva i četiri priručnika. Obavezna su uputstva: Proces odobravanja delova (PPAP) [12], Planiranje i kontrolisanje kvaliteta proizvoda (APQP) [14] i Ocenjivanje sistema kvaliteta (QSA) [8], koji sadrže elemente za podsisteme u automobilskoj industriji. Priručnici obuhvataju: Raspoređivanje kvaliteta QFD [13], Analiziranje pojava i uticaja otkaza FMEA [10], Analiziranje mernih sistema MSA [11] i Statističko kontrolisanje procesa SPC [16].

2. ZAHTEVI QS 9000

Obavezno uputstvo Proces odobravanja delova (PPAP) [3] zahteva popunjavanje formulara: Garancija za delove koji se odobravaju, PSW (CFG-1001), Izveštaj o prijavi delova za odobravanje, AAR (CFG-1002), Izveštaj o merenju veličina, DA (CFG-1003), Izveštaj o ispitivanju materijala, MTR (CFG-1004) i Izveštaj o ispitivanju karakteristika proizvoda, PTR (CFG-1005). Obavezno uputstvo Planiranje i kontrolisanje kvaliteta proizvoda (APQP) [3], sadrži Plan kvaliteta proizvoda (Product Quality Planning Timing Chart), koji obuhvata sledeće etape: Istraživanje tržišnih potreba, Projektovanje i razvoj proizvoda, Planiranje procesa, Odobravanje proizvodnje, Proizvodnja i Pobljšavanje proizvodnje, prema shemi na slici 1.

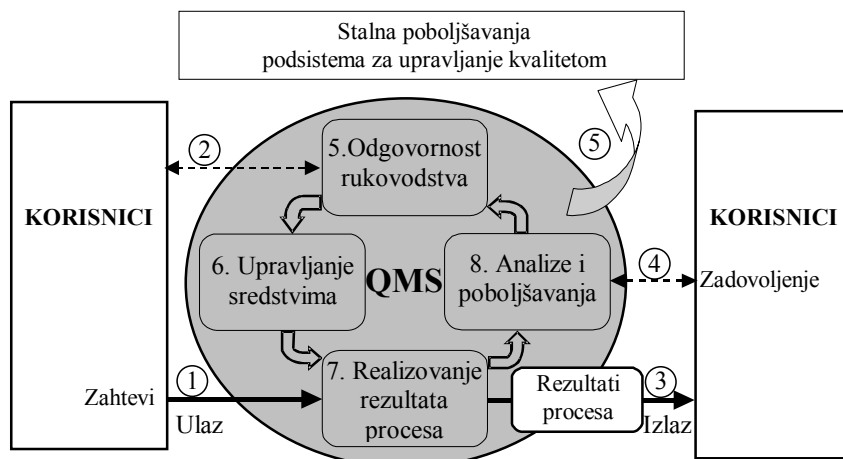
U 1. etapi Istraživanje tržišnih potreba, polazi se od sledećih ulaznih informacija: istraživanje tržišnih potreba (ranije reklamacije, iskustva



Slika 1. Planiranje kvaliteta proizvoda (Product Quality Planning Timing Chart)

planera uz primenu raspoređivanja kvaliteta (QFD), plan poslovanja, procena nivoa proizvoda i procesa, idejni planovi proizvoda i procesa, analiza pouzdanosti proizvoda i ulazni podaci korisnika. Na kraju 1. etape dobijaju se: ciljevi konstrukcije, ciljevi kvaliteta i pouzdanosti, plan potrebnih materijala i poluproizvoda, plan tokova procesa, plan posebnih proizvoda i karakteristika procesa, plan obezbeđenja kvaliteta proizvoda i podrška rukovodstva, sa glavnim izlazom–

izrađenim planom obezbeđenja kvaliteta proizvoda. Ovaj plan (PPAP) prevodi ulazne podatke korisnika u ciljeve konstrukcije i sadrži: utvrđeni skup zahteva korisnika, identifikovane zahteve pouzdanosti i trajnosti, procene zahteva: novih tehnologija, složenosti, materijala, primene, okoline, pakovanja, održavanja, proizvodnje i drugih faktora koji mogu uticati na program zahteva, analizu pojave i uticaja otkaza procesa istraživanja, preliminarne zahteve tehnologije, itd.



Slika 2. Model podsistema za upravljanje kvalitetom QMS

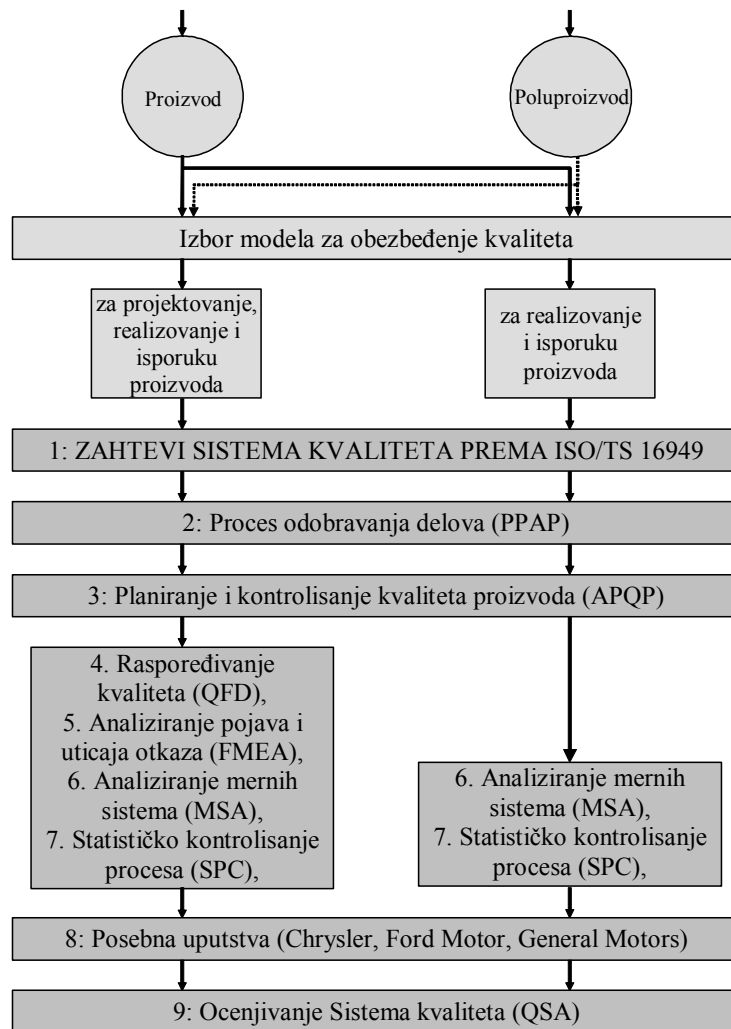
U 2. etapi Projektovanje i razvoj proizvoda, polazi se od izlaznih podatke podataka iz prethodne 1. etape a na kraju 2. etape dobijaju se: analiza pojave i uticaja otkaza konstrukcije prototipa FMEA-K (formular A-1 uz kontrolnu listu A-2), plan obrade i montaže, potvrđivanje konstrukcije, provera konstrukcije, plan kontrolisanja kvaliteta proizvoda (poseban formular uz Kontrolnu listu), proračuni i crteži prototipa, rezultati ispitivanja, specifikacija materijala, izmene crteža, potrebe nove opreme (formular A-3), specijalne karakteristike procesa, zahtevi kontrolne opreme i predlog projekta proizvoda (formular E), sa glavnim izlazom-izrađenom planom kontrolisanja kvaliteta prototipa. Plan kontrolisanja kvaliteta prototipa (PCP) sadrži potrebna merenja, ispitivanja i kontrolisanja i treba da obuhvata: vrstu plana (prototip, probna ili serijska proizvodnja), identifikaciju dela (broj, naziv, isporučilac, oznaka isporučioaca), identifikaciju planera (zadužena osoba i tim, licenca, odobrenje), identifikaciju odobrenja (datum, odobrenje kupca, kontrola kupca), broj dela ili procesa, naziv operacije dela ili procesa, naziv mašine (uređaja, pribora ili alata), karakteristike (broj proizvoda ili procesa), klasa specijalne karakteristike kao i metode (specifikacija/tolerancija proizvoda ili procesa, postupak merenja ili kontrolisanja, veličina i

frekvencija uzorka, metoda kontrolisanja, plan reagovanja).

U 3. etapi Planiranje procesa, polazi se od izlaznih podatke podataka iz prethodne 2. etape a na kraju 3. etape dobijaju se: plan pakovanja, provera Priručnika za upravljanje kvalitetom (formular A-4), plan tokova procesa (formular A-6), prostorni raspored opreme (formular A-5), matrica obrađivanih veličina proizvoda i operacija procesa, analiza pojave i uticaja otkaza procesa FMEA-P (formular A-7 uz kontrolnu listu A-8), plan kontrolisanja probne izrade (uz kontrolnu listu A-8), tehnološka dokumentacija, plan provere kalibrisanja merne, ispitne i kontrolne opreme sa primenom analize MSA, plan mogućnosti procesa sa primenom analize SPC, specifikacija pakovanja i odobrenje rukovodstva, sa glavnim izlazom- plan kontrolisanja kvaliteta probnog proizvoda. Plan kontrolisanja kvaliteta probnog proizvoda (PLCP) sadrži pripremljene planove potrebnih merenja, ispitivanja i kontrolisanja probnog proizvoda pre serijske proizvodnje i treba da obuhvati pozitivne odgovore na sledeća postavljena pitanja: Da li je plan izrađen u skladu sa planom kontrolisanja kvaliteta prototipa? Da li korisnici znaju sve specijalne karakteristike proizvoda i procesa? Da li su u planu kontrolisanja uključene specijalne karakteristike proizvoda i procesa? Da li su u planu kontrolisanja kvaliteta uključene analize

FMEA-S, FMEA-K i FMEA-P? Da li su identifikovane zahtevane specifikacije materijala? Da li su uključeni planovi kontrolisanja ulaznih sirovina i poluproizvoda? Da li su u ispitivanjima identifikovane zahtevane karakteristike? Da li je

predviđena zahtevana merna, ispitna i kontrolna oprema? Ako je ugovoreno da li je predviđeno upoznavanje korisnika sa planom kontrolisanja kvaliteta? Da li su kompatibilni postupci kontrolisanja isporučioaca i korisnika?



Slika 3. Primena kombinovane dokumentacije u auto-industriji

U 4. etapi Odobravanje proizvodnje, polazi se od izlaznih podatke podataka iz prethodne 3. etape a na kraju 4. etape dobijaju se: priprema probne izrade, provera merne opreme sa primenom analize MSA, preliminarna analiza mogućnosti procesa sa primenom analize SPC, provera odobrenja delova PPAP, provera valjanosti proizvodnje, procena valjanosti pakovanja, planiranje kontrolisanja serijske proizvodnje (uz kontrolnu listu A-8) i plan kvaliteta proizvoda (formular F), sa glavnim izlazom- plan kvaliteta proizvoda. Plan kvaliteta proizvoda (PQPS) sadrži pregled overa potrebnih merenja, ispitivanja i kontrolisanja, pre serijske proizvodnje.

U 5. etapi Proizvodnja, izvršava se serijska proizvodnja prema dobijenoj dokumentaciji a na

kraju 5. etape dobijaju se: obrađene sirovine, kontrolisane sirovine, obrađeni poluproizvodi, kontrolisani poluproizvodi, upakovani poluproizvodi, montirani proizvodi, kontrolisani proizvodi i upakovani proizvodi.

U poslednjoj 6. etapi Poboljšavanje proizvodnje, polazi se od izlaznih podataka iz 4. etape a na kraju 6. etape dobijaju se: smanjenje odstupanja na veličinama proizvoda, postizanje zadovoljenja korisnika i isporučivanje i servisiranje proizvoda.

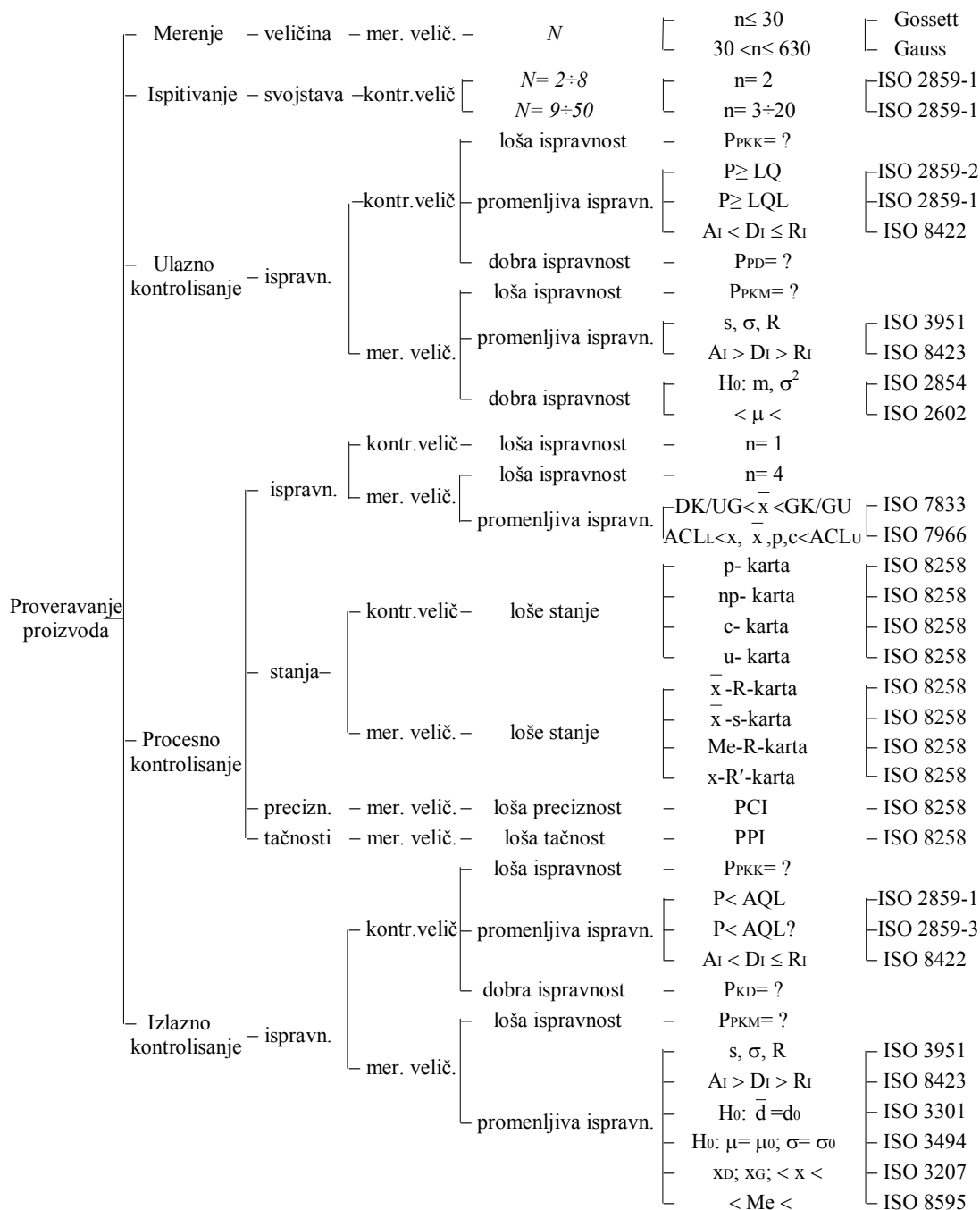
3. ZAHTEVI ISO 16949

Novo izdanje tehničke specifikacije ISO/TS 16949 iz 2002. [6] zahteva primenu: modela

podсистema ISO 9001 [7], principa upravljanja kvalitetom i metodologije PDCA.

Podsystem QMS ima shematski prikaz na slici 2. Korisnici saopštavaju svoje zahteve isporučiocu na ulazu ① podsystema QMS [1]. Podsystem isporučioaca QMS funkcioniše prema standardu ISO 9001:2000, na osnovu ispunjenih zahteva u četiri sledeća propisana odeljka: Odgovornost rukovodstva, Upravljanje sredstvima, Realizacija rezultata procesa i Merenja, analize i poboljšavanja. Korisnici sa isporučiocem i

podsystemom QMS ulaze ② u poslovni odnos: ili sklapanjem Ugovora o projektovanju, realizovanju i isporuci rezultata procesa pre isporuke rezultata procesa ili obavezom preko računa u toku isporuke rezultata procesa [3]. Isporučilac realizuje tražene rezultate procesa koji se na izlazu ③ iz podsystema QMS dostavljaju korisnicima. Isporučilac u podsystemu QMS proverava ④ zadovoljenje korisnika u isporučenim rezultatima procesa i vrši ⑤ stalna poboljšavanja upravljanja kvalitetom [2].



Slika 4. Postupci proveravanja proizvoda u auto-industriji

4. PLAN UVOĐENJA ISO 16949

Pri uvođenju podsistema ISO/TS 16949 najbolje je ako se koristi kombinovana dokumentacija, koju čini Tehnička specifikacija ISO/TS 16949 i elementi propisa QS 9000, jer certifikaciju vrše strane ovlašćene institucije.

Primena kombinovane dokumentacije zavisi od vrste rezultata procesa (proizvod ili poluproizvod) i obima planiranog sertifikata (za projektovanje, realizovanje i isporuku proizvoda (vozilo) ili realizovanje (izradu ili servisiranje) poluproizvoda (delovi vozila). Kombinovana dokumentacija u projektovanju, realizovanju i isporuci proizvoda obuhvata sledeće korake: ispunjavanje zahteva specifikacije ISO/TS 16949, primenu obaveznih uputstava Proces odobravanja delova (PPAP) i Planiranje i kontrolisanje kvaliteta proizvoda (APQP), primenu priručnika Raspoređivanje kvaliteta (QFD), Analiziranje pojava i uticaja otkaza (FMEA), Analiziranje mernih sistema (MSA) i Statističko kontrolisanje procesa (SPC), primenu posebnih uputstava Chrysler Co, Ford Motor Co ili General Motors Co kao i primenu obaveznog uputstva Ocenjivanje sistema kvaliteta QSA, po prikazu na [slici 3](#).

Osnovna karakteristika primene kombinovane dokumentacije jeste uvođenje raznovrsnih postupaka proveravanja proizvoda u auto-industriji, prema shemi na [slici 4](#).

LITERATURA

- [1] Popović B., Klarin M., Realizovani kvalitet proizvoda – Quality of Conformance, Mašinski fakultet, Beograd (2007)
- [2] Popović B., Klarin M., Upravljanje proizvodnjom i usluživanjem – Operations Management, Mašinski fakultet, Beograd (2005) 599
- [3] Popović B., Klarin M., Projektovani kvalitet proizvoda– Quality of Design, Mašinski fakultet, Beograd (2003) 315
- [4] Popović B., Klarin M., Procesna kontrola u Sistemu upravljanja kvalitetom-Process Control, Mašinski fakultet, Beograd (2002) 282
- [5] Popović B., Todorović, Z., Izlazna kontrola u Sistemu kvaliteta-Product Control, Nauka, Beograd (2000) 345
- [6] ISO/TS 16949: 2002, Quality systems--Automotive suppliers-- Particular requirements for the application of ISO 9001: 2000
- [7] ISO 9001: 2000, Quality management systems--Requirements
- [8] Quality system assessment, QSA, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1998)
- [9] Popović, B., Todorović, Z., Obezbeđenje kvaliteta- Quality assurance, Nauka, Beograd (1998) 321
- [10] Failure Mode and Effect Analysis, FMEA, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1995)
- [11] Measurement System Analysis, MSA, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1995)
- [12] Production Part Approval Process, PPAP, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1995)
- [13] Quality Function Deployment, QFD, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1995)
- [14] Advanced Product Quality Planning APQP & Control Plan, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1994)
- [15] Popović B., Ulazna kontrola u Sistemu kvaliteta- Incoming- material Control, Naučna knjiga, Beograd (1993) 400
- [16] Fundamental SPC, Chrysler Co, Ford Motor Co, General Motors Co, Michigan (1992)

Proveravanja proizvoda se zasniva na: osnovnim postupcima proveravanja (merenje, ispitivanje, ulazno [15], procesno [4] i izlazno [5] kontrolisanje), predmetima proveravanja (veličine i svojstva proizvoda, ispravnost proizvoda, stanje, preciznost i tačnost procesa), posmatranim veličinama (kontrolisana, merena) i uočenim situacijama karakteristika proizvoda (loša, promenljiva i dobra ispravnost) ili procesa (loše stanje stabilnosti, loša preciznost ili tačnost .

5. ZAKLJUČAK

Tehnička specifikacija ISO/TS 16949, za projektovanje, razvoj, proizvodnju i servisiranje proizvoda auto-industrije, nastala je po dokumentaciji podsistema kvaliteta QS-9000:1994, koju su zajednički izradila tri velika severno američka proizvođača automobila Chrysler Co, Ford Motor Co i General Motors Co, udružena u Automotive Industry Action Group (AIAG). Dokumentacija QS-9000: 1994 obuhvatala je grupu od tri obavezna uputstva i četiri priručnika. Pri uvođenju podsistema ISO/TS 16949 najbolje je ako se koristi kombinovana dokumentacija, koju čini Tehnička specifikacija ISO/TS 16949 i elementi propisa QS 9000, jer certifikaciju vrše strane ovlašćene institucije.