

UNIVERZITET SINGIDUNUM

**Departman za
poslediplomske studije**

**INŽENJERSKI MENADŽMENT
MASTER STUDIJSKI PROGRAM**

MASTER RAD

**PRIMENA SISTEMA MENADŽMENTA KVALITETOM U
NI INSTITUCIJAMA**

Studija slučaja Institut Mihajlo Pupin

**Mentor:
prof. dr Milenko Heleta**

**Kandidat:
Mladen Nikolić
br. indeksa:
411138/2013**

Beograd, 2015.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	5
1.1 Predmet istraživanja	5
1.2 Ciljevi istraživanja.....	6
1.3 Hipoteze istraživanja	7
1.4 Metodologije istraživanja	7
2. Predmet studije slučaja	8
3. Sistem menadžmenta kvalitetom.....	12
3.1 Standard ISO 9001	12
3.2 QMS procesni model	13
3.3 Skram (Scrum).....	18
3.3.1 Kompatibilnost sa standardom ISO 9001	18
3.3.2 Istorija.....	19
3.3.3 Učesnici	19
3.3.4 Događaji	21
3.3.5 Artefakti.....	22
3.3.6 Iskustva primene skrama	23
3.4 Dokumentacija integrisanog sistema menadžmenta.....	23
3.5 Upravljanje dokumentima i zapisima integrisanog sistema menadžmenta .	28
3.6 NolidžTri („KnowledgeTree“)	29
3.6.1 ISO 9001.....	29
3.6.2 Kontrola pristupa	29
3.6.3 Verzije dokumenata.....	30
3.6.4 Pretraga.....	31

3.6.5	Automatizacija procedura.....	31
4.	Odgovornost rukovodstva.....	33
4.1	Obaveze rukovodstva	33
4.2	Usredsređenost na kupca	34
4.3	Politika kvaliteta.....	34
4.4	Ciljevi kvaliteta i planiranje	36
4.5	Odgovornosti, ovlašćenja i komuniciranje	36
4.6	Preispitivanje od strane rukovodstva.....	38
5.	Upravljanje resursima	39
5.1	Obezbeđenje resursa	39
5.2	Ljudski resursi	39
5.3	Infrastruktura	42
5.4	Radna sredina	42
6.	Realizacija proizvoda i usluga.....	44
6.1	Planiranje procesa realizacije	45
6.2	Procesi koji se odnose na kupce	46
6.2.1	Utvrđivanje zahteva koji se odnose na proizvod	46
6.2.2	Preispitivanje zahteva za proizvod	46
6.2.3	Komunikacija sa kupcima	47
6.3	Projektovanje i razvoj.....	47
6.3.1	Planiranje projektovanja i razvoja	48
6.3.2	Ulazni zahtevi za projekat	49
6.3.3	Izlazi iz projekta	50
6.3.4	Preispitivanje projekta	50
6.3.5	Verifikacija i vrednovanje (validacija) projekta	51
6.4	Nabavka	52
6.4.1	Proces nabavke	52
6.4.2	Podaci za nabavku	52
6.4.3	Verifikacija nabavljenih proizvoda.....	52
6.5	Upravljanje proizvodnjom.....	53
6.5.1	Upravljanje procesom proizvodnje.....	53

6.5.2	Validaciju procesa proizvodnje i pružanih usluga.....	54
6.5.3	Identifikacija i sledljivost	55
6.5.4	Imovina kupaca.....	55
6.5.5	Očuvanje kvaliteta proizvoda	55
6.6	Upravljanje priborima za merenje i nadzor	56
6.7	GIT	56
6.7.1	Funkcionalnosti i radne procedure.....	57
6.7.2	Istorija promena.....	58
6.7.3	Verzisionisanje	58
6.7.4	Grananje istorije promena	59
6.7.5	Integrisanje sa razvojnim okruženjem	59
7.	Merenje, analiza i poboljšanja	61
7.1	Merenje i nadzor.....	62
7.1.1	Zadovoljstvo kupaca.....	62
7.1.2	Provere kvaliteta	62
7.1.3	Praćenje i merenje performansi procesa	63
7.1.4	Praćenje i merenje performansi proizvoda	63
7.2	Upravljanje neusaglašenostima	64
7.3	Analiza podataka	65
7.4	Poboljšanja	65
7.4.1	Planiranje kontinualnih poboljšanja	65
7.4.2	Korektivne mere	65
7.4.3	Preventivne mere	66
7.5	Bagzila („Bugzilla“)	66
7.5.1	Funkcionalnosti	67
7.5.2	Životni ciklus бага	68
7.5.3	Povezivanje sa skramom	70
7.6	Merenje i analiza (MA) - aplikacija	71
7.6.1	Funkcionalnosti	71
7.7	Merenje i analiza u procesu razvoja softvera	72
7.7.1	Ključni indikatori performansi - KPI.....	73

7.7.2	Analiza rezultata merenja	74
7.7.3	Poboljšanja merenja i analize	78
8.	Zaključak.....	79
	Literatura	81
	Spisak slika.....	82
	Spisak tabela	82

1. Uvod

1.1 Predmet istraživanja

Predmet ovog rada je standard ISO 9001, koji se odnosi na sistem menadžmenta kvalitetom (QMS). ISO 9001 je primenljiv u svim organizacijama bez obzira na veličinu ili delatnost organizacije. Kompatibilan je sa drugim standardima sistema menadžmenta kao što su OHSAS 18001, sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu, i ISO 14001, sistem upravljanja zaštitom životne sredine. Kompatibilnost ovih standarda omogućava istovremenu primenu bez nepotrebnog dupliranja resursa, funkcija i posla. Menadžment sistem koji se formira primenom ovih standarda se naziva integrisani menadžment sistem (IMS).

Iako se poslovne organizacije često značajno razlikuju po načinu poslovanja i delatnosti kojom se bave, za većinu je moguće definisati zajednički cilj kao ostvarivanje profita prodajom svojih proizvoda ili usluga. Načini uspešnog ostvarivanja pomenutog cilja se često veoma razlikuju u zavisnosti od delatnosti organizacije. I pored značajnih razlika u realizaciji menadžmenta, moguće je naći brojne zajedničke probleme na koje je potrebno odgovoriti kako bi se postiglo kontinuirano zadovoljavanje potreba kupaca koje omogućava uspeh organizaciji. Neki od njih su:

- Kako otkriti i definisati potrebe kupca?
- Kako obezbediti efikasno i efektivno ispunjavanje potreba kupca svaki put?
- Kako meriti postignute rezultate i proceniti u kom stepenu zadovoljavaju postavljene ciljeve?
- Kako ostvariti kontinuiran razvoj i unapređenje poslovnih procesa?

Sistematizacijom ovih problema se došlo do serije standarda ISO 9000, koji predstavljaju opšti okvir koji organizacija treba da ispuni kako bi uspešno odgovorila na potrebe tržišta i svih zainteresovanih strana. Povećanje efikasnosti organizacije se prema standardu postiže primenom procesnog pristupa. Njegova prednost je obezbeđenje veza između pojedinačnih procesa, sektora i njihove interakcije. Definisanjem ulaznih i izlaznih elemenata svih procesa i definisanjem potrebnih resursa stvara se polazna osnova za planiranje, kao i povratna informacija o zadovoljstvu kupaca.

Od objavljivanja prve verzije devedesetih godina, standard ISO 9001 je nepresušna tema mnogih knjiga i istraživanja. Široka primena ovog standarda u različitim privrednim granama za posledicu ima potrebu analize iz raznih, često potpuno nespojivih uglova posmatranja. Ovaj rad se bavi segmentom primene sistema menadžmenta kvalitetom u naučno istraživačkim institucijama.

Naučno istraživačke (NI) institucije su specifične organizacije koje se bave osnovnim istraživanjima sa ciljem povećavanja znanja u vezi sa bazičnim aspektima pojava ili primenjenim naučnim istraživanjima koje imaju za cilj otkrivanje praktične primene naučnih saznanja. Znanje koje nastaje kao glavni proizvod delovanja NI institucija u velikoj meri doprinosi unapređivanju svakodnevnog života i napretku društva. Razvoj nauke je doveo do industrijske, a potom i do informatičke revolucije koje su proizvele nezaustavljiv i sve brži razvoj zapadne civilizacije koja je shvatila vrednost i potencijal informacije. Izučavanjem akumuliranih informacija iz raznih oblasti, sistematičnom analizom često neprimetnih veza se dolazi do naučnih saznanja koja su od značaja za

društvo, bilo da su u pitanju revolucionarna otkrića ili češće javnosti neprimetan pomak koji za rezultat ima unapređenje nekog segmenta tehnike ili društva. Specifičnost naučno istraživačkih institucija i njihov značaj u modernom društvu ih čini zanimljivom i aktuelnom temom za analizu.

Analizirana je primena sistema menadžmenta kvalitetom u naučno istraživačkim institucijama na primeru Instituta „Mihajlo Pupin“, vodeće naučno istraživačke organizacije u zemlji sa veoma dugom i slavnom tradicijom koja u svom radu primenjuje integrisani menadžment sistem (IMS), tj. standarde ISO 9001, OHSAS 18001 i ISO 14001.

Rad se bavi i detaljnijom analizom primene standarda ISO 9001 u organizaciji (delu organizacije) čija je delatnost razvoj softverskih rešenja. Posmatran je sistem organizacije procesa razvoja softverskih rešenja u okvirima zavisnog društva Instituta „Mihajlo Pupin“ koji je moguće primeniti u bilo kojoj organizaciji koja se bavi sličnom delatnošću. Kako standard ISO 9001 daje načelna uputstva za sistem menadžmenta kvalitetom u organizaciji, ovaj okvir je potrebno prilagoditi potrebama delatnosti organizacije i na taj način specijalizovanjem uspostaviti sistem koji ne narušava osnovne principe, a preciznije definiše problematiku ciljane delatnosti. Opisana je Skram („Scrum“) metodologija menadžmenta razvojem softvera koja definiše način planiranja i upravljanja razvojem sa ciljem da se postigne dinamičnost u ostvarivanju zahteva zainteresovanih strana. Pri tome se veliki značaj pridaje postavljanju jasnih ciljeva i rokova za njihovo postizanje, podstičući komunikaciju i saradnju u okviru tima.

U radu je prikazan način primene informatičkih rešenja koja se koriste pri razvoju softvera, a čije funkcionalnosti je moguće upotrebiti kao infrastrukturu koja podržava ostvarivanje zahteva standarda ISO 9001. Opisana informatička rešenja su uglavnom slobodno dostupna i često primenjivana u procesu razvoja softvera. Ovaj rad ih prikazuje sa stanovišta standarda ISO 9001 i načina na koji se ovi softverski alati mogu koristiti kao podrška sistemu menadžmenta kvalitetom. Poglavlja su organizovana tako da se svako posebno prikaže mogućnosti pojedinog rešenja i eventualne zavisnosti i načine međusobnog dopunjavanja. Opisani su softverski alati:

- Bagzila („Bugzilla“), program zasnovan na veb platformi čija je osnovna uloga praćenje grešaka u softveru, ali i novih funkcionalnosti ili dorada, zadataka koji se odnosi na rad na softveru.
- MA, aplikacija koja se koristi za unos podataka o svakodnevnim radnim aktivnostima za potrebe merenja i analize u procesu razvoja, održavanja i testiranja softvera.
- GIT, sistem aplikacija za praćenje verzije softvera koji se razvija. Pored praćenja verzija, omogućeno je i čuvanje svih izmena pri razvoju softvera, kao i dodatnih podataka koji ih opisuju.
- NolidžTri („KnowledgeTree“), program zasnovan na veb platformi koji služi kao sistem za upravljanje dokumentima (DMS – „Document Management System“).

1.2 Ciljevi istraživanja

Cilj istraživanja je proučavanje sistema kvaliteta i njegove primene u naučno istraživačkim institucijama na konkretnom primeru Instituta „Mihajlo Pupin“ sa posebnim osvrtom na proces razvoja softverskih rešenja u razvojnom odeljenju društva u okviru Instituta „Mihajlo Pupin“, pri čemu se prikazuju mogućnosti informatičkih rešenja da obezbede infrastrukturu za primenu zahteva standarda sistema menadžmenta kvalitetom.

1.3 Hipoteze istraživanja

Glavna hipoteza ovog rada je da primena QMS, potpomognuta savremenim informatičkim rešenjima, u naučno istraživačkim institucijama donosi poboljšanja u pogledu organizacije posla i tako doprinosi unapređenju efikasnosti i efektivnosti poslovnih aktivnosti.

Pomoćne hipoteze su:

- Uvođenjem procesnog modela se obezbeđuje model rada koji unosi sistematičnost u realizovanju i unapređenju proizvodnje, što kao rezultat ima kvalitet proizvoda odnosno postizanje zadovoljavajućih rezultata.
- Ostvarivanjem zahteva iz poglavlja o odgovornosti rukovodstva određuje se jasno podela posla i ciljevi kojima zaposleni treba da teže.
- Definisanjem načina za merenja i analize performansi poslovnih procesa se ustanovljuje efikasan način za određivanje ispunjenosti očekivanja zainteresovanih strana i mesta na kojima je potrebno izvršiti poboljšanje, kao i njegove efektivnosti.
- Primena savremene Skram („Scrum“) metodologije menadžmenta razvojem softvera ne isključuje, već ostvaruje zahteve standarda ISO 9001 i dopunjuje ih specifičnostima vezanim za razvoj softvera.
- Transparentnost i sledljivost razvojnog procesa, od ulaznih zahteva preko podele odgovornosti do finalnog rešenja je moguće postići korišćenjem Bagzila („Bugzilla“) softverskog alata u kombinaciji sa GIT-om.
- Moguće je vršiti merenja i analize na osnovu podataka unetih u Bagzilu u kombinaciji sa dodatnim softverskim rešenjem razvijenim u Institutu.
- Zahtevi standarda ISO 9001 u vezi sa upravljanjem dokumentacijom su u potpunosti ostvareni korišćenjem alata NolidžTri („KnowledgeTree“), pri čemu se dokumenti čuvaju i distribuiraju u elektronskoj formi.

1.4 Metodologije istraživanja

U ovom radu je deskriptivnom analizom postavljen istorijski kontekst i približen čitaocu predmet kojim se rad bavi. Praćenjem strukture poglavlja standarda ISO 9001 i prikazom zahteva odgovarajućih delova standarda dato je opšte značenje i konkretna primena na primeru Instituta „Mihajlo Pupin“. Primenom sintetičko dijalektičkog metoda istraživanja i naučnog (logičkog) objašnjenja dolazi do zaključaka koji treba da potvrde ili opovrgnu polaznu hipotezu na studiji slučaja.

2. Predmet studije slučaja

Institut „Mihajlo Pupin” (IMP) je vodeća naučno istraživačka organizacija u zemlji sa veoma dugom i slavnom tradicijom, koja u svom celokupnom dosadašnjem radu i razvoju ima izuzetno mesto i ulogu u našem društvu, kao i evidentne naučne i stručne rezultate, ostvarene u proteklom periodu od strane nekoliko generacija naučnika i istraživača.

Kao početak postojanja Instituta „Mihajlo Pupin“ uzima se 1946 godina, kada Srpska Akademija Nauka (SAN) osniva dva instituta i to: *Institut za telekomunikacije* i *Institut za elektroniku*. Iz sastava ova dva instituta Vlada FNRJ osniva 1947 godine *Centralni radio-institut Vlade FNRJ*, a potom 1948. godine, iz njegovog sastava Ministarstvo za elektroprivredu osniva *Institut za elektroprivredu*.

Srpska Akademija Nauka (SAN) 1950. godine objedinjuje ova četiri instituta u *Institut „Nikola Tesla”* za ispitivanje električnih pojava. Izvršno veće Narodne skupštine Narodne Republike Srbije 1959. godine iz sastava Instituta „Nikola Tesla“ odvaja grupu naučnika i istraživača, i osniva *Institut za elektroniku i telekomunikacije „Mihajlo Pupin”* i tada se prvi put pominje u nazivu Instituta ime našeg velikog naučnika Mihajla Pupina.

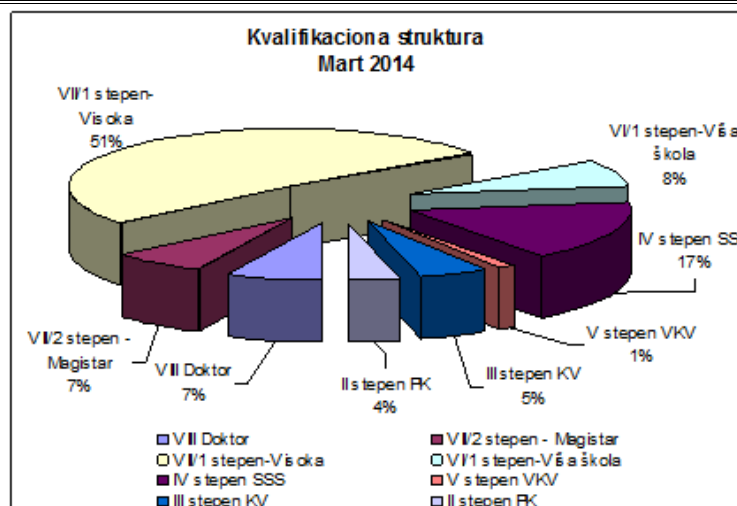
Izvršno veće Skupštine Narodne Republike Srbije i suosnivači: Elektrotehnički fakultet, EI Niš i Energoprojekt, izdvajaju 1961. godine dve laboratorije iz Instituta za nuklearne nauke "Boris Kidrič" i to: Laboratoriju za automatiku i Laboratoriju za digitalnu tehniku, i priključuju ih Institutu za automatiku i telekomunikacije „Mihajlo Pupin“ i pri tome istovremeno vrše njegovu temeljnu reorganizaciju.

U periodu od 1961. do 1998. godine Institut „Mihajlo Pupin“ prolazi organizacione promene od: Organizacije udruženog rada (1974.) sa osam OOUR-a, zatim jedinstvene Radne organizacije sa osam RJ (1980.), preko Naučno-istraživačke organizacije (1989.), potom Deoničarskog društva u mešovitoj svojini (1990.), potom Društvenog preduzeća (1995.) pa *Društvenog naučnoistraživačkog preduzeća Institut „Mihajlo Pupin”* (1998.), koji čine matično preduzeće i osam zavisnih preduzeća, do sadašnjeg društva sa ograničenom odgovornošću *Institut „Mihajlo Pupin” d.o.o. (2007)*, sa istovremenom promenom vlasničke strukture, tako da je Institut iz društvene preveden u 100% državnu svojinu. Institut je zadržao holding strukturu, koji čini sistem od jednog matičnog sa pet zavisnih društava.

Naučnoistraživački profil Instituta „Mihajlo Pupin“ predstavlja sintezu naučnog i ekspertskog znanja u širokoj oblasti naučnih disciplina kao što su: elektronika, automatika, računarstvo, telekomunikacije, informacioni sistemi i softversko inženjerstvo.

Zahvaljujući širokom dijapazonu ekspertskih znanja svojih saradnika IMP je u prilici da u zavisnosti od zahteva i složenosti projekta, formira dinamične timove istraživača sposobne da odgovore svakom izazovu. Raznovrsnost znanja i sposobnosti kojima raspolažu zaposleni stručnjaci čini Institut centrom izvrsnosti u ICT oblasti u ovom delu Evrope. Svi saradnici sa naučnim zvanjima su angažovani na domaćim ili međunarodnim projektima, koji su uglavnom primenjena istraživanja i inovacioni projekti. Kvalifikaciona struktura zaposlenih koji kao najvredniji deo instituta doprinose uspehu naučno istraživačke delatnosti u Institutu je prikazana na grafiku i tabeli na **Slici 1**.

Kvalifikaciona struktura Instituta	
VIII Doktor	29
VII/2 stepen - Magistar	28
VII/1 stepen - Visoka	211
VI/1 stepen - Viša škola	31
IV stepen SSS	70
V stepen VKV	6
III stepen KV	20
II stepen PK	16
Ukupno zaposlenih	411



Slika 1 Kvalifikaciona struktura Instituta

Institut „Mihajlo Pupin“ je najuspešnija srpska institucija kada je u pitanju istraživanje finansirano na međunarodnom nivou. Otkad je Srbija dobila pravo učešća na međunarodnim projektima 2004. godine, Institut je uključen u 56 međunarodnih istraživačkih projekata, od kojih je 28 i dalje aktivno:

- 22 FP7 projekat (REFLECT, PERFECTION, AgroSENSE, META-NET, WBC-INCO-NET, HydroWEEE, ICT-WEB-PROMS, HELENA, EMILI, ENERGY WARDEN, PROCEED, LOD2, CASCADE, H-WEEE-DEMO, EPIC-HUB, SPARTACUS, GenderTIME, ResearchersNight, GeoKNOW, Danube INCO.NET, NoSQL-NET, Trafoon)
- 7 CIP/EIP (CESAR, EIIRC, GREEN, WEEEN, ICIP, IMAGEEN, Share PSI 2.0),
- 1 IPA Adriatic (PACCINO)
- 4 SEE (Intervalue, FORSEE, WBINNO, TV-Web)
- 3 TEMPUS (CARE, HUTON, INCOMING)
- 2 COST Actions (IC1004, IC1304)
- 3 6FP projekta (SARIB, PROMETEA, Web4WeB)
- 2 EC Interreg/CADSES projects (I2E, STRIM)
- 11 bilateralnih (2 Švajcarska, 2 Francuska, 1 Nemačka, 1 Kipar, 1 Grčka, 1 Norveška, 1 Portugal, 2 Kina)

Institut „Mihajlo Pupin“ ima holding strukturu, koju čini sistem matičnog i pet zavisnih društava. Delatnost Instituta se odvija kroz čitav niz programa, koji se jednim delom obavljaju u matičnom, a drugim delom u zavisnim društvima, uključujući i delatnost društva koje vrši poslovne usluge u sklopu celog sistema. Delatnost čine:

- Realizacija naučno-istraživačkih projekata
- Realizacija raznih sistema za nadzor, upravljanje i automatizaciju
- Projektovanje, realizacija i implementacija informacionih sistema baziranih na Internet/Intranet tehnologijama

- Razvoj i realizacija raznih softverskih proizvoda za podršku odlučivanju i veštačku inteligenciju
- Razvoj i realizacija informaciono upravljačkih sistema
- Razvoj i realizacija informacionih sistema državne uprave i lokalne poreske administracije
- Izrada studija, idejnih i glavnih projekata, i realizacija i implementacija integrisanih poslovnih i tehničko-tehnoloških informacionih sistema
- Razvoj i realizacija raznih sistema zaštite podataka
- Kompletna podrška pri uvođenju informacionih sistema baziranih na PC tehnologiji
- Razvoj i realizacija sistema za arhiviranje dokumentacije na optičkim diskovima
- Razvoj i proizvodnja telekomunikacione opreme i kompleksnih elemenata mreža
- Sistemsko projektovanje u telekomunikacijama
- Istraživanje, razvoj i proizvodnja uređaja za merenje i regulaciju nivoa, protoka, temperature, vlažnosti, pritiska, težine i gustine
- Razvoj i izrada uređaja za detekciju metala
- Kontrola, merenje, ispitivanje i atestiranje u akreditovanoj Laboratoriji za gasnu tehniku
- Razvoj i proizvodnja jedinki kristala kvarca raznih tipova
- Projektovanje, razvoj i serijska proizvodnja komponenti i uređaja iz oblasti visokih frekvencija, senzora i namenskih podsklopova i uređaja
- Istraživanje razvoja nauke i tehnologije
- Izdavačka delatnost, koja se odnosi na izdavanje naučnih i stručnih publikacija iz delatnosti Instituta „Mihajlo Pupin“, kao što su knjige, monografije, zbornici radova i sl.
- Obrazovanje odraslih, koje se odnosi na stručno osposobljavanje kako sopstvenih kadrova, tako i kadrova klijenata, kao kupaca opreme i sistema Instituta „Mihajlo Pupin“
- Trgovina i promet, koja se odnosi na prodaju proizvoda Instituta, i nabavku repromaterijala, komponenti i uređaja na domaćem i na inostranom tržištu., odnosno poslovi uvoza i izvoza, kao posebne delatnosti

Od presudnog značaja za izbor Instituta „Mihajlo Pupin“ za studiju slučaja je činjenica da on od 2000. godine primenjuje principe standarda ISO 9001:2000 u svom radu. Uvođenje sistema kvaliteta prema međunarodnim standardima serije ISO 9001 započeto je još u prvoj polovini 90-tih godina, ali se taj pokušaj završio neuspešno. U tom trenutku se nije shvatao pravi značaj postojanja sistema kvaliteta koji je urađen prema međunarodnim propisima. To ni u kom slučaju ne znači da je Institut „Mihajlo Pupin“ bio neuređena organizacija, bez definisanih postupaka i procedura, upravo obrnuto, ali je izgledalo da je napor koji treba uložiti da bi se uradila detaljna dokumentacija koja opisuje sve procedure, postupke i obrasce, uz eventualnu potrebu da se nešto od dosadašnje prakse menja preveliki, a da su potencijalne koristi koje iz toga mogu proisteći veoma male.

Krajem 1999, tačnije početkom 2000-te godine Ministarstvo za nauku Republike Srbije je donelo eksplicitan stav da sve organizacije koje žele da koriste sredstva iz Fonda za nauku, moraju posedovati sertifikovan Sistem kvaliteta prema navedenom međunarodnom standardu. Tada je u mnogim institutima, pa tako i u Institutu „Mihajlo Pupin“ nastala situacija koja je zahtevala hitno i efikasno delovanje. Najviše rukovodstvo Instituta, na čelu sa generalnim direktorom donelo je čitav niz mera koje su urodile plodom i u izuzetno kratkom roku od samo godinu dana, urađena je kompletna dokumentacija, uvedena u praksu i uspešno je izvršena sertifikacija. Krajem 2003 godine, u skladu sa propozicijama standarda ISO 9001:2000, izvršena je uspešna resertifikacija sistema kvaliteta Instituta „Mihajlo Pupin“ i dobijen je novi sertifikat. Društvo za sertifikaciju i nadzor sistema kvaliteta YUQS je 2005. godine u sklopu redovne nadzorne provere sistema kvaliteta uz saglasnost Instituta, u nadzornu proveru uključio i predstavnike međunarodne organizacije IQNet. Nakon uspešne nadzorne provere Institut „Mihajlo Pupin“ je od 2005 godine nosilac sertifikata ove vodeće međunarodne organizacije koja izdaje sertifikate uz saglasnost svog domaćeg partnera YUQS. U junu 2012. godine u poslovni sistem Instituta uvedena su dva nova standarda ISO 14001:2004 EMS - Environmental Management System SRPS ISO 14001:2005 - Sistem upravljanja zaštitom životne sredine i OHSAS 18001:2007 OH&SAS Occupational Health & Safety Advisory Services SRPS OHSAS 18001:2008 - Sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu. Integracija zahteva dva nova standarda sa već primenjenim standardom ISO 9001:2008 je realizovana u više koraka. Prvo su izvršene samo nužne izmene poslovanja, detaljno date kroz Poslovnik Instituta, procedure i radna uputstva integrisanog sistema menadžmenta (IMS). Postojeću QMS dokumentaciju, koja tretira procese na način koji zadovoljava i nove standarde, nisu bitno menjali. Zahtevi standarda ISO 14001:2005, koji nisu mogli da se ugrade u postojeća dokumenta, implementirani su kroz tri nove procedure (EMS dokumentacija) i trinaest obrazaca za zapise koji treba da pruže objektivne dokaze o sprovedenim aktivnostima u sistemu upravljanja zaštitom životne sredine (EMS). Zahtevi standarda ISO 18001:2008 već su dobrim delom bili ugrađeni u poslovne procese u skladu sa zakonskom regulativom kroz Pravilnike o bezbednosti i zdravlju na radu, planove, mere i izveštaje, kao i Akt o proceni rizika, za sva društva u sastavu Instituta. Sve što standard propisuje, a nije obuhvaćeno pomenutom dokumentacijom, opisano je kroz tri nove procedure i deset obrazaca za zapise koji se moraju voditi kako bi se pratila primena zahteva u sistemu upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu (OHSAS).

3. Sistem menadžmenta kvalitetom

3.1 Standard ISO 9001

Da bi se razumeo pojam sistema menadžmenta kvalitetom i njegova uloga, potrebno je prvo shvatiti značenje kvaliteta. Različiti izvori u zavisnosti od istorijskog i tematskog konteksta različito definišu značenje ove reči. Ovaj rad se bavi standardom ISO 9001, pa bi pojam trebalo posmatrati iz tog ugla i u smislu kvaliteta proizvoda (usluge). Kako standard postavlja u centar kupca proizvoda, kvalitet se može izraziti stepenom u kom proizvod zadovoljava očekivanja kupca, odnosno krajnjeg korisnika proizvoda ili usluge. Od velikog značaja je i preovlađujuće shvatanje da kvalitet proizvoda ne zavisi toliko od tehnologije primenjene pri njegovom stvaranju koliko od menadžmenta organizacije.

Priča o kvalitetu proizvoda je dosta stara, moglo bi se reći da je stara koliko i stvaralačka delatnost ljudskog roda. Naročito je došla do izražaja u dvadesetom veku, gde su u industrijskom društvu na zapadu počele da se razvijaju teorije o unapređenju efikasnosti i efektivnosti procesa proizvodnje kao i kvaliteta finalnog proizvoda. U početku nije u potpunosti shvaćen značaj kvaliteta, za koji se često smatralo da donosi nepotreban trošak proizvođačima. Tek posle proboja ideje u Japanu, nakon drugog svetskog rata, i velikog i brzog uspeha japanskih kompanija na američkom tržištu sa kvalitetnijim i jeftinijim proizvodima je u Americi sistem menadžmenta kvalitetom dobio potrebnu pažnju i prioritet. I pored civilizacijskih razlika koje su u velikoj meri otežavale postupak primene japanskih iskustava u zapadnim zemljama, pozitivni rezultati su se ubrzo pokazali.

Serijski standard ISO 9000 je prvi put objavljena 1987. godine i bazirana je na britanskom standardu BS 5750. ISO 9000:1987 ima istu strukturu kao i osnovni standard, sa tri modela za sistem menadžmenta kvalitetom i to [20]:

- ISO 9001:1987 Model for quality assurance in design, development, production, installation, and servicing was for companies and organizations whose activities included the creation of new products.
- ISO 9002:1987 Model for quality assurance in production, installation, and servicing had basically the same material as ISO 9001 but without covering the creation of new products.
- ISO 9003:1987 Model for quality assurance in final inspection and test covered only the final inspection of finished product, with no concern for how the product was produced.

Od ovog izdanja su objavljene još tri verzije standarda, od kojih je verzija iz 2000. godine donela najveće promene. Trenutno je aktuelna verzija iz 2008., a sledeće izdanje se očekuje u decembru 2015. godine.

Standard ISO 9001 predstavlja opšti okvir koji organizacija treba da ispuni kako bi uspešno odgovorila na potrebe tržišta i svih zainteresovanih strana. Različite industrijske grane drugačije tumače standard, pa su razvijene varijacije prilagođene specifičnostima konkretne primene.

Međunarodna prihvaćenost ovog standarda olakšava proveru mogućnosti različitih organizacija širom sveta da ispune potrebe klijenata. Mreža nezavisnih sertifikacionih tela koje vrše proveru primene standarda u organizaciji, pruža klijentu poverenje u mogućnosti organizacije da ostvari njegove zahteve bez potrebe da on koristi svoje resurse za vršenje

provera.

Po podacima međunarodne organizacije za standardizaciju ISO, do kraja 2012. godine je izdato najmanje 1 101 272 sertifikata u 184 države, što je uvećanje u odnosu na prethodnu godinu za 2%. U **tabelama 1 i 2** je prikazan spisak zemalja sa najvećim brojem izdatih standarda i najvećim rastom tog broja po podacima ISO za 2012. godinu.

Tabela 1 Zemlje sa najvećim brojem izdatih ISO 9001 sertifikata

Prvih 10 zemalja po broju izdatih ISO 9001 sertifikata (podaci iz 2012)		
1	Kina	334032
2	Italija	137390
3	Španija	59418
4	Nemačka	51809
5	Japan	50339
6	Velika Britanija	44670
7	Francuska	31631
8	Indija	29402
9	SAD	26177
10	Brazil	25791

Tabela 2 Zemlje sa najvećim porastom broja izdatih ISO 9001 sertifikata

Prvih 10 zemalja po rastu broju izdatih ISO 9001 sertifikata (podaci iz 2012)		
1	Španija	6361
2	Kina	5819
3	Rumunija	4054
4	Francuska	2416
5	Nemačka	2269
6	Portugalija	2012
7	Argentina	1852
8	Indonezija	1393
9	Švajcarska	1366
10	Vijetnam	1365

3.2 QMS procesni model

Opšti zahtevi uvođenja sistema menadžmenta kvalitetom iz četvrtog poglavlja ISO 9001 se odnose na:

- Identifikaciju QMS procesa i njihovih međusobnih odnosa. Određivanje kriterijuma prihvatljivosti, kao i obezbeđivanje informacija i resursa za funkcionisanje i kontrolu efikasnosti procesa. Potrebno je omogućiti istu sledljivost i kontrolu procesa koji se izvršavaju van organizacije.
- Definisanje dokumentacije QMS-a.
- Uputstva integrisanog sistema menadžmenta.
- Praćenje dokumenata i zapisa.

Procesni model je jedan od osam principa menadžmenta kvalitetom na kojima je zasnovana serija standarda ISO 9000. Prema ovom principu, željeni rezultat se postiže

efikasnije kada se aktivnostima i potrebnim resursima upravlja kao procesima.

Proces je standardom definisan kao „skup povezanih i međusobno delujućih aktivnosti koje transformišu ulaze u izlaze“. Ulazi jednog procesa su obično izlazi nekog drugog. Procesi u organizaciji se planiraju i izvode u kontrolisanim uslovima i kao rezultat dodaju vrednost proizvodu.

Tradicionalna organizaciona struktura deli radne aktivnosti vertikalno, po funkciji, pri čemu se problemi u kvalitetu javljaju na prelazima između aktivnosti koje pripadaju različitim sektorima i najčešće su vezani za probleme u prenosu potrebnih informacija, nedefinisane nadležnosti i različite prioritete u sektorima. Kod procesne organizacije, kod koje se podela radnih aktivnosti vrši horizontalno, gube se granice između različitih funkcionalnih sektora organizacije što vodi ka većoj efektivnosti i efikasnosti procesa koji za cilj imaju zadovoljavanje potreba klijenata.

Preporučuje se primena metodologije poznate kao Demingov PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) krug na procese u organizaciji. PDCA krug se može ukratko opisati kao:

- Planirati (Plan): Utvrditi ciljeve i uspostaviti procese potrebne za dobijanje rezultata u skladu sa zahtevima klijenata, usklađenim sa politikom organizacije.
- Uraditi (Do): Priminiti procese u realizaciji proizvoda.
- Proveriti (Check): Pratiti i meriti procese i proizvod, poredeći ih sa politikom, ciljevima i zahtevima za proizvod. Izveštavati o rezultatima.
- Delovati (Act): Preuzeti akcije za stalno poboljšanje performansi procesa.

Način određivanja procesa u organizaciji nije definisan standardom i u velikoj meri zavisi od potreba, organizacione strukture i delatnosti organizacije.

Imajući u vidu specifičnosti delatnosti i organizacije, Institut je identifikovao glavne procese koji doprinose kvalitetu i uspostavio dokumentovani sistem menadžmenta kvalitetom, usaglašen sa zahtevima standarda SRPS ISO 9001:2008. Potrebno je napomenuti da je uspostavljen integrisani sistem menadžmenta sa ciljem zaštite životne sredine i obezbeđenju uslova za zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 14001:2005 odnosno SRPS OHSAS:2008.

Sistem menadžmenta kvalitetom u Institutu obuhvata organizacionu strukturu, postupke, procese i resurse i osmišljen je tako da spreči pojavu neusaglašenosti u svim procesima, uz istovremenu težnju ka stalnom poboljšanju – od prepoznavanja zahteva i očekivanja kupaca, preko svih faza realizacije proizvoda i/ili usluga. Interne provere i preispitivanja sistema od strane rukovodstva koriste se za nadzor nad funkcionisanjem integrisanog sistema menadžmenta, praćenje efektivnosti, analizu stanja i identifikaciju mogućnosti za poboljšanje.

Procesi u okviru organizacije Instituta su razvrstani na:

1. Zajedničke procese, odnosno funkcije koji se realizuju za ceo sistem kroz matični Institut
 - a. Organizacija i upravljanje sistemom
 - b. Naučno istraživačka delatnost
 - c. Investicije

d. Marketing

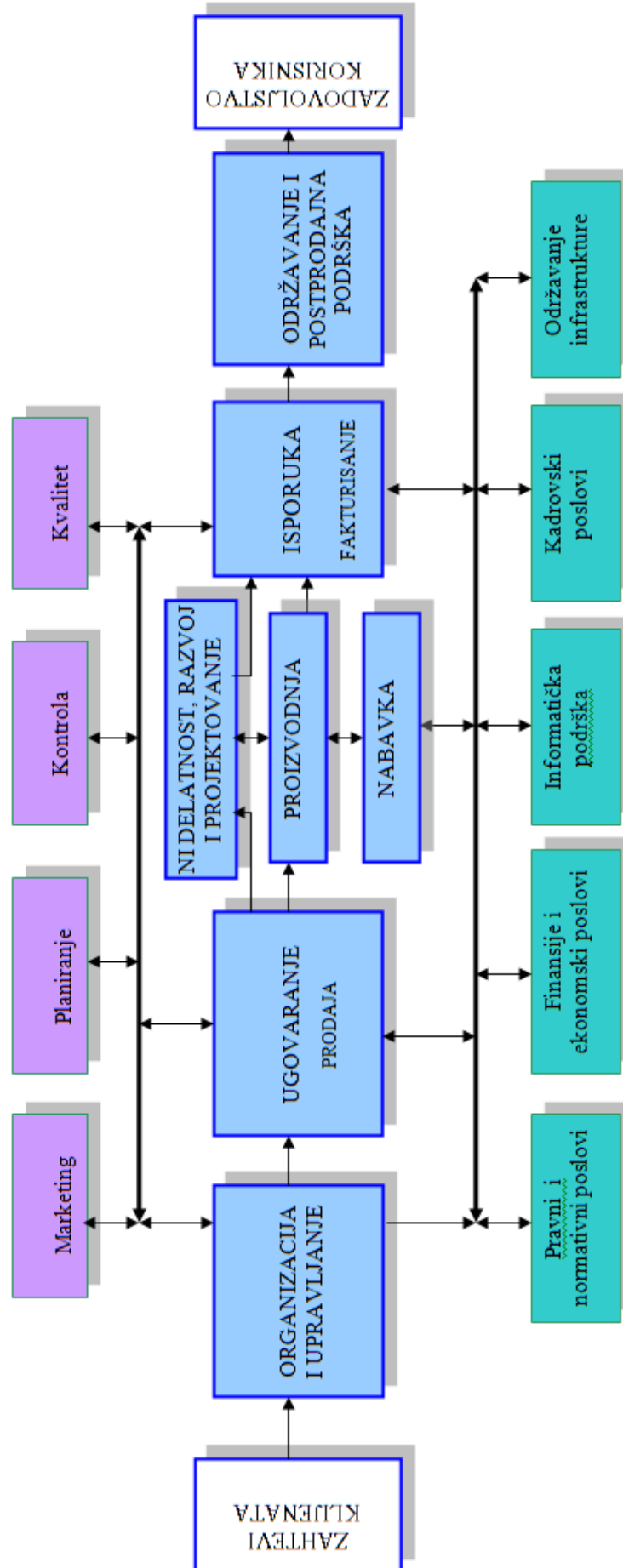
2. Pojedinačne procese u matičnom i zavisnim društvima

- a. Organizacija i upravljanje
- b. Upravljanje ljudskim resursima
- c. Projektovanje i razvoj
- d. Nabavka
- e. Proizvodnja
- f. Marketing
- g. Prodaja
- h. Kontrolisanje i ispitivanje
- i. Skladištenje

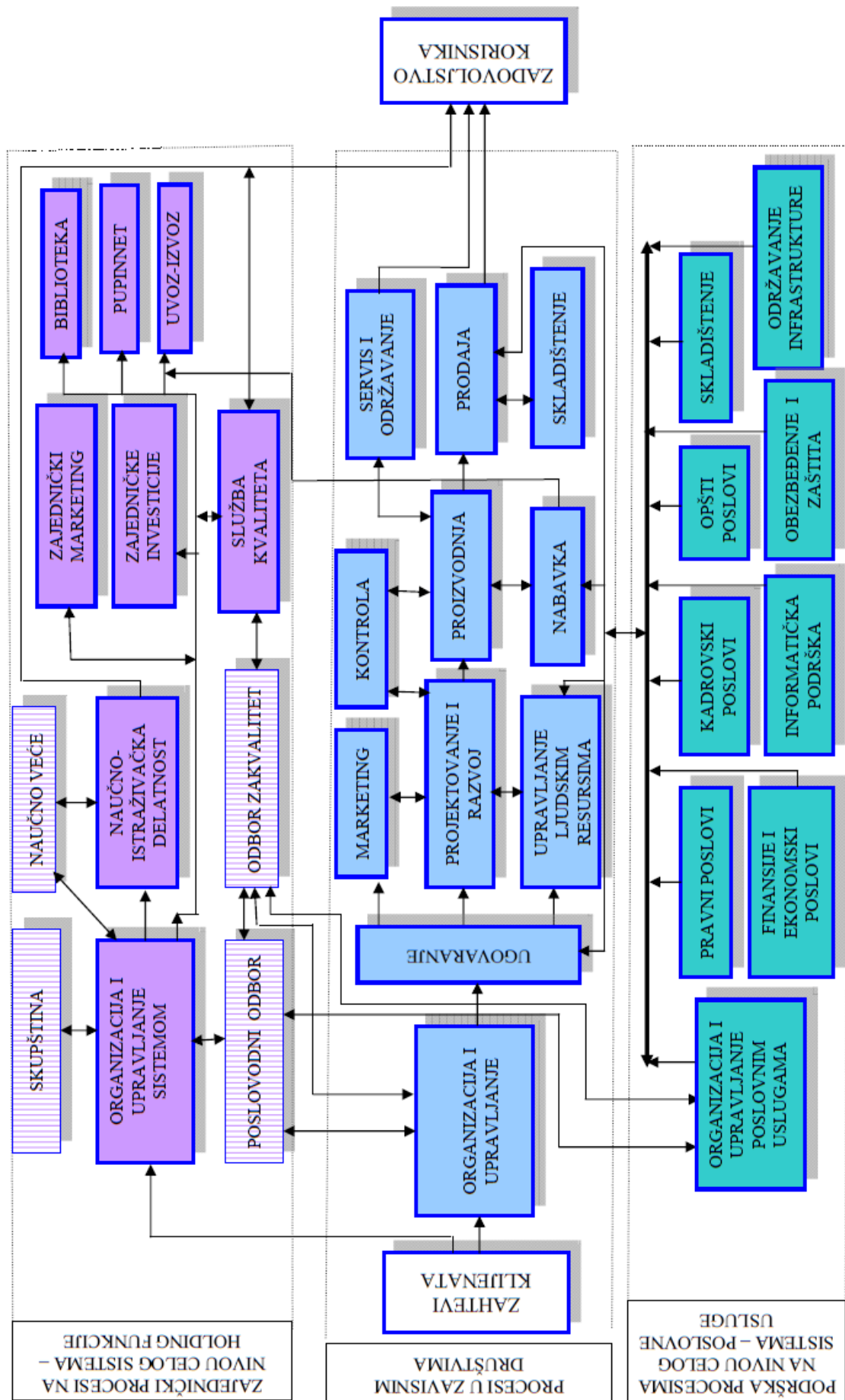
3. Procese koji se realizuju u preduzeću IMP – Poslovne usluge, koje vrši usluge za sva ostala društva u Institutu

- a. Pravni poslovi
- b. Finansije i ekonomski poslovi
- c. Uvoz-izvoz
- d. Kadrovska evidencija
- e. Skladištenje (samo za matično i automatiku)
- f. Održavanje infrastrukture
- g. Organizacija obezbeđenja Instituta

Na **slikama 2 i 3** je dat grafički prikaz procesa u Institutu „Mihajlo Pupin“, kao i raspodela procesa između matičnog, zavisnih društava i IMP-Poslovne usluge.



Slika 2 Globalna struktura glavnih procesa u Institutu „Mihajlo Pupin“ [2]



Slika 3 Raspodela procesa između matičnog, zavisnih društava i IMP-Poslovne usluge [2]

3.3 Skram (Scrum)

Skram je metodologija menadžmenta razvojem softvera koja ima za cilj što efikasniji razvoj složenih softverskih rešenja u brzo promenljivom tržišnom okruženju gde se novi zahtevi i potrebe javljaju u svim fazama razvoja. U ovom poglavlju su objašnjeni osnovni pojmovi koji pomažu razumevanju metodologije skrama, kao i način na koji je potrebno organizovati poslovne aktivnosti prema zahtevima skrama koji su u potpunosti usklađeni sa zahtevima standarda ISO 9001.

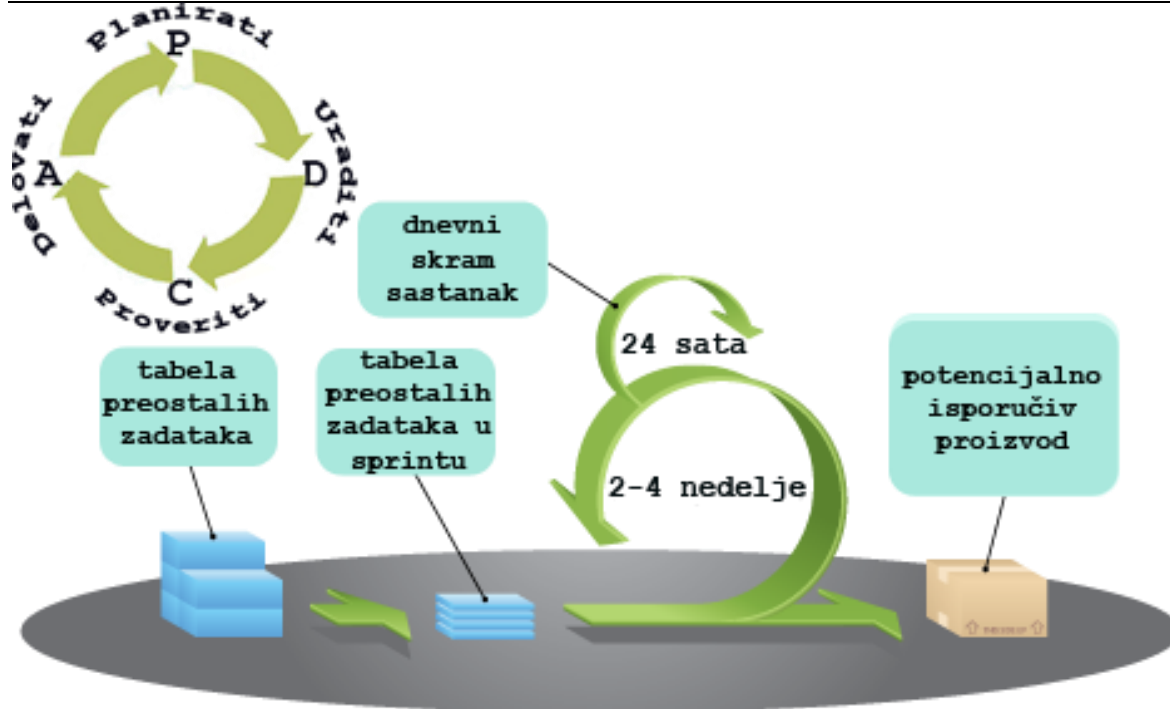
Skram je široko rasprostranjena metodologija u organizacijama koje se bave razvojem softverskih rešenja i primenjuje se i u delu Instituta „Mihajlo Pupin“ koji radi na razvoju SCADA („Supervisory Control And Data Acquisition“) softvera i srodnih softverskih alata. Iako su često očekivanja od uvođenja skrama prevelika, on daje skup pravila čijom primenom se dobija okvir za sistematično unapređivanje procesa razvoja softvera.

3.3.1 Kompatibilnost sa standardom ISO 9001

Metodologija skrama je u potpunosti kompatibilna sa zahtevima standarda ISO 9001. U sebi sadrži sve potrebne elemente, počevši od kritičnih: orijentisanosti ka klijentu i procesnog modela. Fokusiranost na kupca je u osnovi kontinuirane komunikacije sa zainteresovanim stranama i unapređivanja tabele preostalih zadataka na proizvodu o kojoj će biti reči u narednim poglavljima u kojima je detaljnije opisan skram. Raspodela odgovornosti je jasno definisana ulogama u skram timu. Proces komunikacije je definisan redovnim sastancima koji su striktno vremenski ograničeni kako se ne bi više vremena trošilo na organizacione aktivnosti nego na sam rad. Određeni su načini i redovni termini planiranja razvoja. Redovne analize i određivanje, odnosno primena korektivnih mera su definisani planom skrama.

Sam skram po svojoj organizaciji se u velikoj meri oslanja na primenu metodologije poznate kao Demingov PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) krug na procese u organizaciji (slika 1). PDCA krug se može ukratko opisati kao:

- Planirati (Plan): Utvrditi ciljeve i uspostaviti procese potrebne za dobijanje rezultata u skladu sa zahtevima klijenata, usklađenim sa politikom organizacije.
- Uraditi (Do): Primeniti procese u realizaciji proizvoda.
- Proveriti (Check): Pratiti i meriti procese i proizvod, poredeći ih sa politikom, ciljevima i zahtevima za proizvod. Izveštavati o rezultatima.
- Delovati (Act): Preuzeti akcije za stalno poboljšanje performansi procesa.



Slika 4 Skram i PDCA

3.3.2 Istorija

Skram su prvi put predstavili javnosti Ken Schwaber i Jeff Sutherland 1995.godine na konferenciji OOPSLA '95 („Object-Oriented Programming, Systems, Languages & Applications '95“). Metodologiju sličnu ovoj su prethodno od ranih devedesetih primenjivali u svojim kompanijama „Advanced Development Methods“ i „Easel Corporation“. Nakon objavljivanja skram metodologije menadžmenta razvojem softvera, Schwaber i Sutherland su nastavili da sarađuju na unapređivanju i definisanju pravila skrama.

3.3.3 Učesnici

Skram naglašava potrebu za timskim radom pri razvoju softvera, kako bi se u što većoj meri ispoljili pozitivni efekti razmene iskustava i ravnomerne raspodela opterećenja.

Postoje tri uloge koje mogu imati učesnici skram tima, i to su:

- Vlasnik proizvoda („Product owner“)
- Skram master („Scrum Master“)
- Član razvojnog tima

Ove uloge nisu hijerarhijskog tipa, već opisuju odgovornosti i zaduženja. Jedna osoba može istovremeno biti i član razvojnog tima i imati ulogu vlasnika proizvoda ili skram mastera. Skram timovi se kreiraju tako da pokrivaju kompetencijom sve što je potrebno za razvoj proizvoda i njima se ne upravlja sa strane tako da se samoorganizacijom postiže veći stepen fleksibilnosti, kreativnosti i efikasnosti.

Vlasnik proizvoda je osoba čija je odgovornost uvećanje vrednosti proizvoda i rad razvojnog tima. Zaduženja vlasnika proizvoda se odnose na komunikaciju sa zainteresovanim stranama i prikupljanje zahteva u vezi proizvoda i njihovu formulaciju u oblik pogodan za prenos članovima razvojnog tima kroz tabelu preostalih zadataka na proizvodu („Product backlog“). Ovo podrazumeva [9]:

- Jasnu formulaciju zadataka „Product Backlog“-a
- Održavanje redosleda zadataka po prioritetu, kako bi se najbolje ostvarili ciljevi i misija
- Optimizovanje vrednosti posla koji obavlja razvojni tim
- Obezbeđivanje da je tabela preostalih zadataka transparentna, jasna i vidljiva svim zainteresovanim. Pri tome je iz nje lako vidljivo na čemu će skram tim sledeće raditi.
- Osiguravanje da članovi razvojnog tima razumeju tabela preostalih zadataka na potrebnom nivou

Kako bi vlasnik proizvoda uspešno obavljao svoju ulogu, cela organizacija mora poštovati njegove odluke. Razvojni tim ne sme da dobija zadatke od drugih izvora u organizaciji, osim „product backlog“-a i potrebno je da ih odrađuje po definisanom prioritetu.

Skram master je odgovoran za sprovođenje i funkcionisanje skrama. Veoma odgovorna uloga uzimajući u obzir da osoba koja je na sebe preuzela ovu odgovornost mora raditi na otklanjanju svih smetnji uspešnom odvijanju skram procesa. Pri tome se misli kako na spoljne uticaje koji se mogu javiti u vidu zahteva koji mogu stići članovima razvojnog tima od hijerarhijski nadređenih u organizaciji, kao i unutrašnje organizacione probleme koji mogu nastati u skram timu usled nerazumevanja principa skrama. Skram master mora biti osoba koja u potpunost razume principe skrama i ume da ih objasni ostatku organizacije, kako bi bili poštovani i od članova skram tima i od ostatka organizacije.

Skram master prilikom obavljanja svoje uloge tesno sarađuje sa svim članovima skram tima i ostalim zainteresovanim stranama u organizaciji. Pri tome u saradnji sa vlasnikom proizvoda pomaže pri stvaranju i organizovanju tabele preostalih zadataka na način koji omogućava veću efikasnost i efektivnost sa što jasnijim načinom opisa zadataka. Što se tiče razvojnog tima, od najvećeg značaja je uloga skram mastera pri otklanjanju negativnog spoljnog uticaja i organizuje redovne skram aktivnosti.

Razvojni tim čine stručnjaci koji su odgovorni za stvaranje potencijalno isporučljivog proizvoda na kraju sprinta, vremenski ograničenog perioda tokom koga se izvršavaju izabrani zadaci iz „product backlog“-a. Tim se samoorganizuje i izvršavanje njegovih zadataka mora biti nezavisno od spoljnih faktora. Dakle, članovi tima svojim kompetencijama pokrivaju sve oblasti neophodne za uspešno izvršavanje zadataka iz tabele preostalih zadataka. Ako oblast kompetencija tima ne bi bila celovita, ne bi bilo moguće postići efektivno samoorganizovanje tima. Broj članova tima je određen time da mora biti dovoljno mali kako bi se postigla dinamičnost i dovoljno veliki da pokriva potrebnu oblast. Kao optimalno se uzima da veličina razvojnog tima treba biti devet članova. Razvojni tim ima sledeće karakteristike [9]:

- Tim se samoorganizuje i niko (ni skram master ili vlasnik proizvoda) ne može uticati na tim pri izboru zadataka koji će biti uključeni u sledeće stabilno izdanje proizvoda
- Tim poseduje potrebna znanja iz svih oblasti potrebnih za ostvarivanje zadataka
- U timu ne postoje hijerarhija – svi članovi su ravnopravni
- Ne postoje podtimovi iako se mogu razlikovati zaduženja u okviru tima
- Članovi tima imaju različite fokuse interesa i područja rada, ali se ostvareni rezultati pripisuju celom timu

3.3.4 Događaji

Skram proces je podeljen na tačno određene vremenske periode u okviru kojih se obavlja dodavanje razvojnog inkrementa čiji je rezultat isporučiv proizvod sa novim funkcionalnostima ili otklonjenim nedostacima. Osnovni vremenski period se naziva sprint i u okviru njega se obavlja potrebno planiranje, razvoj i analiza ostvarivanja ciljeva. Događaji u okviru sprinta se mogu razvrstati u pet kategorija i to su: planiranja sprinta, dnevni skram sastanci, razvoj proizvoda, analiza i retrospektiva sprinta. Sprint je vremenski ograničen pri uvođenju skrama kao načina organizovanja, pri čemu je definisano da izabrani period ne sme biti veći od mesec dana. Na početku svakog sprinta se postave ciljevi koje treba ostvariti u tom vremenskom periodu i oni se ne smeju menjati tokom rada, kao što se ni planirani zahtevi za kvalitet rezultata ne smeju umanjivati.

Planiranje sprinta se obavlja na sastanku celog skram tima na početku sprinta, kada se određuje koji zadaci iz tabele preostalih zadataka će biti urađeni tokom tog sprinta. Vremenski okvir ovog sastanka je ograničen pri uvođenju skrama i uzima se da za sprint od mesec dana treba da traje najviše osam sati. Na ovom sastanku se postavlja i opšti okvir na koji način će se realizovati traženi zadaci. Cilj planiranja sprinta je odgovor na pitanja koji posao će biti urađen u predviđenom vremenskom okviru i na koji način. Ulazni parametri ovog sastanka su rezultati prethodnih sprintova i tabela preostalih zadataka, gde se na osnovu ranijih iskustava u pogledu performansi ostvarivanja ciljeva definišu ciljevi sprinta. Pri tome, o izboru zadataka iz „product backlog“-a odlučuje samo razvojni tim uz pomoć vlasnika proizvoda koji treba da jasno predstavi svaki zahtev iz liste. Razvojni tim treba da usvoji način rešavanja postavljenih zadataka i kako će se oni uklopiti u potencijalno isporučiv proizvod. Od velikog je značaja precizno definisanje završetka zadatka, tj. koji uslovi trebaju da budu ispunjeni kako bi se smatralo da je zadatak uspešno izvršen.

Dnevni skram sastanak je petnaesto minutni sastanak koji se održava svakog dana u određenom terminu i služi kako bi članovi tima usaglasili svoje dnevne aktivnosti. Pri tome je potrebno da svaki član odgovori na pitanja:

- Šta je učinio prethodni dan na ostvarenju ciljeva sprinta?
- Šta planira danas da uradi po pitanju ostvarivanja ciljeva sprinta?
- Da li je naišao na probleme koji mogu smetati ostvarenju ciljeva sprinta?

Dnevni skram sastanci obezbeđuju razmenu iskustva i pravovremeno uočavanje i reagovanje na potencijalne probleme pri razvoju proizvoda. Skram master ima važnu ulogu da obezbedi da se ovi sastanci redovno odvijaju i da prisustvuju svi članovi razvojnog tima, pri čemu ne treba probijati vremensko ograničenje.

Analiza sprinta se održava na kraju razvojnog ciklusa i svrha je pregled statusa ostvarenja ciljeva sprinta i potencijalno prilagođavanje tabele preostalih zadataka novoj situaciji. Na ovom sastanku članovi skram tima zainteresovanim stranama izlažu urađeno tokom sprinta i na osnovu rezultata se analiziraju načini optimizacije rada. Sastanak na kome se radi analiza sprinta je takođe vremenski ograničen prema dužini trajanja sprinta, za jednomesečni sprint je ograničen na četiri sata. Sastanak ima sledeću strukturu i organizaciju [9]:

- Prisustvuju članovi skram tima i ostale zainteresovane strane u organizaciji
- Vlasnik proizvoda iznosi koje stavke tabele preostalih zadataka su urađene, a koje nisu (a bile su predviđene za taj sprint)
- Razvojni tim iznosi na koje su probleme naišli tokom sprinta i kako su ih rešili
- Razvojni tim prezentuje završene zadatke i odgovara na pitanja o njima
- Na osnovu prethodnog napretka i tabele preostalih zadataka, vlasnik proizvoda po potrebi iznosi predviđanja u pogledu završetka poslova
- Cela grupa raspravlja o poslu koji treba uraditi, što predstavlja daje dobre ulazne podatke za planiranje sledećeg sprinta
- Razmatraju se potencijale promene tržišta i primene proizvoda
- Razmatra se budžet, tržište i mogućnosti sledećeg izdanja proizvoda

Retrospektiva sprinta je prilika da skram tim poradi na unapređenju svoje efektivnosti i efikasnosti u narednom sprintu na osnovu iskustava iz trenutno završenog. Ovaj sastanak se održava nakon analize sprinta, a pre planiranja sledećeg sprinta i vremenski je ograničen. Za slučaj jednomesečnog sprinta, trajanje sastanka je najviše tri sata. Tokom retrospektive se akcenat stavlja na međuljudske odnose, načine rada i korišćene alate. Pri tome se navode najbitnije stvari koje su se desile tokom sprinta i planira se način na koji se unapređuju kolegijalni odnosi i stvara prijatnija atmosfera, kao i moguća unapređenja razvojnog procesa. Identifikuju se potencijalna poboljšanja koja će biti primenjena u narednom sprintu, tako da se proces razvoja u svakom ciklusu unapređuje.

3.3.5 Artefakti

Skram artefakti predstavljaju posao ili vrednosti koji omogućavaju transparentnost i mogućnost za kontrolu i prilagođavanje. Artefakti su definisani tako da obezbeđuju transparentnost ključnih informacija kako bi svi jednako razumeli artefakt.[9] Potrebno da svi uključeni u potpunosti razumeju važnost transparentnosti artefakta od koje zavise sve bitne odluke tokom skrama. Skram master ima odgovornost da promoviše svima vrednosti skrama i da svi na pravi način razumeju značaj transparentnosti artefakata.

„**Product backlog**“ ili tabela preostalih zadataka koji se odnose na proizvod je artefakt koji predstavlja uređenu listu zahteva koje treba ispuniti. Za ovu tabelu je odgovoran vlasnik proizvoda. Lista sadrži opis funkcionalnosti proizvoda, otkrivene greške, moguća unapređenja, prilagođenja tržištu i zahtevima klijenata i sortirana je prema prioritetu koji određuje vlasnik proizvoda. „Product backlog“ je stalno promenljiva tabela gde se u komunikaciji sa razvojnim timom i zainteresovanim stranama stalno dodaju novi zadaci i stari opisuju sa većim stepenom određenosti. Tokom životnog ciklusa proizvoda ova lista se stalno povećava.

„**Sprint backlog**“ ili tabela preostalih zadataka u sprintu je podskup „product backlog“-a koji treba da se odradi u okviru jednog razvojnog ciklusa sprinta. Ova tabelu tabelu kreira razvojni tim pri planiranju sprinta. Ona sadrži zadatke sa većim stepenom detaljnosti opisa zahteva i predstavlja definiciju ciljeva sprinta.

Inkrement je skup svih izmena definisanih u „product backlog“-u, a koje su realizovane u sprint-u, zajedno sa vrednostima dodatim u prethodnim sprintovima. On mora biti završen do kraja sprinta, gde razvojni tim određuje šta znači završen. Nakon inkrementa proizvod mora biti funkcionalan i isporučiv korisnicima.

3.3.6 Iskustva primene skrama

Osnovna ideja skrama je povećanje efikasnosti i kreativnosti u rešavanju problema kroz učestalu komunikaciju među članovima tima, što se često uzima kao loša strana skrama jer postoji mišljenje da se previše vremena gubi na sastanke, iako su oni strogo vremenski ograničeni. Problemi koji se javljaju pri primeni skrama su brojni, počev od uobičajenog straha od promene kod zaposlenih, preko problema u promeni ustaljene hijerarhije do najvećeg koji se odnosi na promenu mentaliteta i promovisanja timskog duha. Kako predstavlja veliki zaokret u odnosu na tradicionalni način vođenja procesa razvoja, postoje veliki i različiti izazovi koji se javljaju prilikom uvođenja skrama, ali vremenom se primenom korektivnih mera stvara efikasan i efektivan mehanizam koji omogućuje proizvodnju kvalitetnih softverskih rešenja koja prevazilaze očekivanja zainteresovanih strana.

3.4 Dokumentacija integrisanog sistema menadžmenta

Osnovni princip obezbeđivanja kvaliteta (QA) je zahtev da organizacija bude u stanju da u svakom trenutku prikaže objektivne dokaze da ima kontrolu nad aktivnostima koje utiču na kvalitet proizvoda isporučenog klijentu. Objektivnim dokazima se smatraju:

1. Dokumenti koji izražavaju namere i planirane aktivnosti za ispunjavanje zahteva klijenta, izražene u formi politike, planova, procesa, standarda i procedura.
2. Zapisa da su ove namere i planirane aktivnosti efektivno implementirane.
3. Zapisa da isporučeni proizvodi zadovoljavaju tražene zahteve.

Česta kritika standarda ISO 9001 se odnosi na naglašen fokus na dokumentaciju. Ranija izdanja ovog standarda su odavala utisak da je dokumentovanje ključ za postizanje kvaliteta, dok su u stvari odgovornost rukovodstva i međuljudska komunikacija značajniji faktori. Iako zahtevi za dokumentaciju postoje i u verziji iz 2008, primenjeni pristup je više uravnotežen u tom pogledu. Povećani su zahtevi za odgovornošću rukovodstva, a zahtevi koji se odnose na dokumentaciju su smanjeni.

Veliki problem je određivanje minimuma potrebne dokumentacije koja bi pružila potrebne objektivne dokaze da ima kontrolu nad aktivnostima koje utiču na kvalitet proizvoda isporučenog klijentu. Prevelika dokumentacija može smanjiti efikasnost osnovnih procesa u organizaciji koji za cilj imaju pružanje zadovoljavajuće usluge klijentu.

Dokumenta sistema za menadžment kvaliteta su razvrstana u četiri tipa:

1. Izjave o politici i ciljevima kvaliteta
2. Uputstva
3. Dokumentovane procedure i zapisi
4. Dokumenta i zapisi koji određuju efektivno planiranje, izvršavanje i kontrolu procesa

Dokumenta QMS se razvrstavaju i hijerarhijski u četiri nivoa po opštosti od opštih dokumenata prvog nivoa ka dokumentima nižeg nivoa koji imaju veći stepen detaljnosti. Osnovni princip dokumentacione hijerarhije je princip pozivanja na dokumente nižeg nivoa i prenošenje osnovnih principa i pravila iz dokumenata višeg nivoa u referencirane dokumente nižeg nivoa.

Dokumenta integrisanog sistema menadžmenta u Institutu „Mihajlo Pupin“ povezana su tako da čine jedinstven sistem sa sledećom hijerarhijskom strukturom:

Tabela 3 Hijerarhija dokumenata QMS-a u Institutu „Mihajlo Pupin“

Nivo	Osnovni dokumenti	Dopunski dokumenti
I	Poslovnik integrisanog sistema menadžmenta	
II	Procedure integrisanog sistema menadžmenta	Planovi kvaliteta Planovi kontrole
III	Uputstva integrisanog sistema menadžmenta	
IV	Zapisi	

Poslovnik integrisanog sistema menadžmenta predstavlja najviši dokument u hijerarhiji kojim se opisuju:

- zadaci Instituta (ili zavisnog društva) u oblasti upravljanja kvalitetom, sistema zaštite životne sredine i zaštite zdravlja i bezbednosti na radu, opšte ciljeve kvaliteta, ciljeve zaštite životne sredine i ciljeva zaštite zdravlja i bezbednosti na radu i politike integrisanog sistema menadžmenta
- unutrašnja organizacija i zadaci pojedinih organizacionih celina
- glavni procesi rada i nadležnosti i odgovornosti za njihovo odvijanje
- zajedničke osnove za izvršavanje funkcionalnih obaveza zaposlenih, kodeksi i norme ponašanja
- sistem stalnog nadzora nad funkcionisanjem i ocene stepena efektivnosti

Procedure su dokumenta kojima se za pojedine radne procese, područja rada ili grupu aktivnosti na *globalnom* nivou opisuje:

- redosled odvijanja procesa rada i pojedinih njegovih aktivnosti (faza)
- ulazni podaci i/ili resursi, njihov međusobni odnos i raspodela zadataka
- postupak rada
- izlazni podaci i rezultati

Po potrebi, procedure integrisanog sistema menadžmenta upućuju na kriterijume prihvatljivosti i na način evidentiranja dokaza o provedenim aktivnostima.

Uputstva su dokumenta kojima se, na osnovu procedura ili poslovnika:

- do detalja razrađuje postupak sprovođenja pojedinih aktivnosti i daju bliža uputstva neposrednim izvršiocima.
- daju opšta uputstva ili neophodne dopunske informacije učesnicima u procesu.

Uobičajeno, uputstva upućuju i na način evidentiranja dokaza o provedenim aktivnostima.

Zapisi su dokumenta koja predstavljaju materijalni dokaz o izvršenim aktivnostima, odnosno svedoče u *kojoj meri* su ostvareni postavljeni zahtevi.

Plan kvaliteta i plan kontrole su dokumenta koja definišu specifične mere u oblasti kvaliteta i resursa i niz aktivnosti koje se realizuju u vezi sa konkretnim projektom, proizvodom ili ugovorom, a nije ih moguće obuhvatiti postojećom dokumentacijom integrisanog sistema menadžmenta.

Dokumenta integrisanog menadžment sistema u Institutu „Mihajlo Pupin“ su:

- IMS Procedure
 - Upravljanje dokumentima Integrisanog sistema menadžmenta
 - Postupak upravljanja zapisima
 - Planiranje u Institutu „Mihajlo Pupin“
 - Postupak izrade i donošenja planova kvaliteta
 - Interne i eksterna komunikacija
 - Postupak preispitivanja Integrisanog sistema menadžmenta
 - Upravljanje sigurnošću informacija
 - Reagovanje u vanrednim situacijama
 - Prijem radnika
 - Planiranje i sprovođenje stručnog obrazovanja, usavršavanja i obuke zaposlenih
 - Izbor u naučna i istraživačka zvanja
 - Preventivno i korektivno održavanje sredstava za rad
 - Održavanje infrastrukture
 - Raspodela poslova i nadležnosti kod izdavanja poslovnog prostora u Institutu „Mihajlo Pupin“
 - Ugovaranje prodaje
 - Preispitivanje ugovora
 - Postupak sa komercijalnim dokumentima
 - Rešavanje prigovora i reklamacija kupaca
 - Upravljanje projektima
-

- Realizacija naučno istraživačkih projekata
 - Realizacija razvojnog projekta
 - Realizacija softverskog proizvoda
 - Realizacija inženjering projekta
 - Upravljanja nabavkom proizvoda/usluga
 - Ulazna kontrola kvaliteta proizvoda/usluga
 - Postupak planiranja i priprema procesa proizvodnje
 - Postupak upravljanja radnim nalogom za proizvodnju
 - Servisiranja proizvoda/usluga
 - Označavanje i sledljivost proizvoda
 - Očuvanje kvaliteta proizvoda
 - Pakovanje i otprema gotovih proizvoda
 - Upravljanje priborima za merenje i nadzor
 - Merenje stepena zadovoljstva kupaca i korisnika usluga
 - Sprovođenja internih provera integrisanog sistema menadžmenta
 - Postupak označavanja statusa kontrolisanja i ispitivanja
 - Postupak sa neusaglašenim proizvodima i rešavanje neusaglašenosti
 - Postupak preduzimanja korektivnih i preventivnih mera
 - Uputstva IMS
 - Oblikovanje dokumenta IMS i smernice za njihovu izradu
 - Tehnička dokumentacija - Izrada, označavanje i kompletiranje
 - Uputstvo za primenu zakonske regulative
 - Uputstvo za kontrolu pristupa i evidenciju radnog vremena
 - Uputstvo za evidenciju radnog vremena na NI projektima
 - Uputstvo za izradu ponude
 - Uputstvo za obradu faktura kupcima
 - Uputstvo za obradu računa dobavljača
 - Planiranje u procesu projektovanja i razvoja
 - Definisane ulaznih zahteva projekta
 - Preispitivanje projekta
 - Verifikacija projekta
 - Validacija projekta
 - Izmena projekta
 - EMS Procedure
 - Identifikacija i vrednovanje aspekata životne sredine
 - Kontrola nad operacijama i uticaj na životnu sredinu
-

- Upravljanje otpadom
- OHSAS Procedure
 - Identifikacija opasnosti i procena rizika
 - Upravljanje zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu
 - Istraživanje incidenta i postupanje u slučaju povrede na radu

3.5 Upravljanje dokumentima i zapisima integrisanog sistema menadžmenta

Standard kod upravljanja dokumentima zahteva praćenje verzije dokumenata, obezbeđenje da se koristi uvek ažurna verzija i da se kontroliše distribucija internih i eksternih dokumenata.

Problem upravljanja dokumentacijom i zapisima je uveliko olakšan informatičkom revolucijom, koja je omogućila upotrebu elektronske dokumentacije, kao i veliki broj softverskih alata koji omogućavaju efikasno skladištenje velike količine podataka i jednostavno vođenje evidencije o ažurnim verzijama dokumenata i pravima pristupa. Dobar deo ovih alata se izdaje kao slobodan dostupan i dobro dokumentovan softver, što smanjuje troškove uvođenja i održavanja ovakvog sistema. Prednosti elektronskog sistema upravljanja dokumentacijom su brojne, počev od uštede na neutrošenom papiru koja se odražava i na zaštitu životne okoline, smanjenja potrebnog prostora za skladištenje dokumentacije i smanjenje opasnosti od požara usled skladištenja zapaljivog materijala sa posebnim naglaskom na lakoću pretrage, evidentiranja promena sa opisom razloga i potpisom osobe koja ih je unela, kao i lakša dodela privilegija za pregled i izmene dokumentacije uz malu cenu uvođenja i održavanja čine ova rešenja izuzetno primamljivim za primenu u različitim organizacijama. Ipak, uvođenje softverskih rešenja za upravljanje dokumentima otvara pitanje kako pristupiti dokumentaciji sa mesta gde nije dostupan računar ili internet/intranet i šta raditi u slučaju pada sistema i kolika je verovatnoća gubitka podataka, kao i bezbednost podataka od neovlašćenog pristupa i zlonamernih akcija. Dobar deo ovih problema je moguće rešiti pravilnim projektovanjem sistema.

U Institutu „Mihajlo Pupin“ je uspostavljen i sprovode se dokumentovani postupci za upravljanje svim dokumentima kojima se definiše funkcionisanje integrisanog sistema menadžmenta.

Dokumenta Instituta se čuvaju u papirnoj formi, na magnetnom/optičkom nosiocu informacije ili na serveru Instituta i za upravljanje njima je odgovorna služba kvaliteta koja ih distribuira prema proceduri definisanoj u posebnom dokumentu.

U Institutu se primenjuju dokumentovane procedure za identifikaciju, prikupljanje, indeksiranje, popunjavanje, čuvanje, održavanje i odlaganje zapisa.

Zapisi se razvrstavaju u dve osnovne grupe:

1. zapisi koji se odnose na proizvode i procese
2. zapisi koji se odnose na integrisani sistem menadžmenta

Zapisi mogu biti u bilo kojoj formi i mogu se nalaziti na bilo kom nosiocu informacije, kao što su papir, film, sve vrste kompjuterskih diskova, audio i video-traka itd.

Odgovornost za upravljanje zapisima raspoređena je u Institutu na više funkcija i pojedinaca, zavisno od toga na šta se konkretan zapis odnosi. Utvrđen je period čuvanja zapisa na osnovu pravilnika o arhivskoj građi.

3.6 NolidžTri („KnowledgeTree“)

NolidžTri je program zasnovan na veb platformi koji služi kao sistem za upravljanje dokumentima (DMS – „Document Management System“). Poslednje verzije softvera su bazirane na klad tehnologiji, dok su prethodne verzije bile besplatno dostupne softver koji je moguće instalirati na serveru i pristupiti aplikaciji preko lokalne mreže. Za novije verzije se postavlja pitanje privatnosti podataka koji su smešteni na računarima koji se nalaze u drugoj organizaciji i često u drugoj državi, pa je mogućnost njihove zloupotrebe ograničena zakonima te države i ugovorom sa pružaocem usluge čuvanja podataka što često nisu dovoljne garancije privatnosti. U delu Instituta „Mihajlo Pupin“ koji se bavi razvojem SCADA softvera se koristi verzija NolidžTri aplikacije koja je instalirana na lokalnom serveru i pruža uslugu upravljanja dokumentima u okviru organizacije.

3.6.1 ISO 9001

NolidžTri veb aplikacija u velikoj meri olakšava primenu zahteva standarda ISO 9001 u pogledu praćenje verzije dokumenata, obezbeđivanja korišćenja uvek ažurne verzije i kontrolisanja distribucije internih i eksternih dokumenata.

Pojednostavljenje sprovođenja zahteva standarda se postiže osnovnim funkcionalnostima ovog softverskog rešenja koje pojednostavljuje mnoge probleme koji postoje pri tradicionalnom upravljanju dokumentima u papirnoj formi. Pored ušteda u materijalu i prostoru za skladištenje takve dokumentacije, postižu se i znatna unapređenja pri pretrazi velikog broja dokumenata, distribuciji validne verzije i sprovođenja prava pristupa. Korišćenje softverskih rešenja i elektronskih dokumenata u procesu upravljanja dokumentacijom ima i dodatne prednosti u vidu povećanja bezbednosti od gubitka podataka stvaranjem rezervnih kopija koje se čuvaju na više mesta. Pri svemu tome treba imati u vidu da je samo softversko rešenje besplatno dostupno i moguće ga je održavati sa postojećim ljudskim i računarskim resursima organizacije.

Pored svih prednosti koje donosi korišćenje softverskog rešenja za upravljanje dokumentima, da bi se one mogle iskoristiti potrebno je da zaposleni imaju dobru obuku u korišćenju naprednih alata i disciplinu poštovanja procedura rada sa dokumentima.

3.6.2 Kontrola pristupa

U okviru aplikacije NolidžTri su kreirani korisnici koji mogu da pristupaju dokumentaciji na serveru. Na ovaj način se postiže višestruka zaštita podataka u smislu da se dokumentima može pristupiti samo sa računara u okviru lokalne mreže instituta i da se pri pristupu korisnik mora identifikovati pri logovanju na aplikaciju.

Moguće je definisati više različitih stepena pristupa za korisnike, odnosno grupe korisnika aplikacije. Pri tome se ograničava korisnicima pristup određenim direktorijumima ili dokumentima. Na taj način je moguće odrediti ko sme da vidi koje dokumente i akcije koje sme da izvrši nad njima. Sledeća prava se prema potrebi mogu dodeliti ili uskratiti korisnicima ili grupi:

- Čitanje

- Unos izmena
- Brisanje
- Dodavanje direktorijuma
- Pregled dodatnih informacija o direktorijumu
- Preimenovanje direktorijuma
- Upravljanje bezbednošću
- Upravljanje procedurama

Pravo čitanja omogućava korisniku da vidi dokument u strukturi direktorijuma i u rezultatima pretraga, da ga preuzme i pregleda njegov sadržaj i metapodatke (dodatne podatke o dokumentu).

Pravo unosa izmena korisniku omogućava da preuzme dokument, da mu menja sadržaj i metapodatke i da sačuva izmene u aplikaciji. Izmene dokumenata su realizovane u aplikaciji tako da kada korisnik preuzme dokument kako bi ga izmenio, aplikacija evidentira ko je i iz kog razloga preuzeo dokument, pri tom sprečavajući da neko drugi preuzme isti dokument radi izmena dok prvi korisnik ne potvrdi da je uneo sve svoje izmene i ne navede na šta se one odnose.

Pravo brisanja daje korisniku mogućnost uklanjanja dokumenata iz aplikacije.

Pravo dodavanja direktorijuma omogućava korisniku da kreira novi direktorijum u strukturi direktorijuma. Struktura direktorijuma je precizno definisana kako bi se olakšala pretraga i organizovala pristupačnost dokumentima zainteresovanih korisnika.

Pregled dodatnih informacija o direktorijumu korisniku omogućuje da vidi podatke poput imena i detalja, kao i informacija o akcijama izvršenim u direktorijumu. Podaci o akcijama se odnose na spisak akcija i na imena korisnika koji su izvršili dodavanje, menjanje i brisanje dokumenata i razloge koje su uneti za ove akcije.

Pravo preimenovanja direktorijuma daje korisniku mogućnost izmene strukture direktorijuma koja može kasnije drugima otežati rad i pronalaženje dokumenata.

Upravljanje bezbednošću se odnosi na mogućnost korisnika da promeni prava pristupa direktorijumima i dokumentima u sistemu.

Upravljanje procedurama se odnosi na pravo korisnika na izmene automatizovanih procedura nad dokumentom o kojima će biti više reči u narednom podpoglavlju.

3.6.3 Verzije dokumenata

Softversko rešenje NolidžTri olakšava sprovođenje zahteva standarda ISO 9001 za korišćenjem uvek ažurne verzije dokumenata u radu. Centralizovano skladištenje i korišćenje prednosti informatičkog sistema omogućava da je u trenutku izmene najnovija verzija dokumenta dostupna svim korisnicima sistema. Korisna funkcionalnost ove aplikacije je i to što pri izmenama dokumenta korisnik koji ih unosi označava da je dokument u procesu izmene, kao i opis razloga i izmena koje će se uneti, pri tom

ostavljajući dokument u aplikaciji dostupnim samo za čitanje ostalim korisnicima i na taj način sprečavajući kolizije pri unošenju izmena u neažurne dokumente. U slučaju da je korisnik koji je započeo rad na izmenama dokumenta nedostupan duže vreme, a potreban je dalji rad na dokumentu, administrator ima pravo da poništi izmene korisnika i omogući drugima rad na dokumentu. U redovnim okolnostima, nakon izmena korisnik postavlja dokument nazad u sistem, pri tom navodeći izmene koje je uneo i razloge menjanja. Dokument nakon izmene dobija novu oznaku verzije. Postoji mogućnost pregleda istorije svih izmena na dokumentu. Pri pregledu istorije je moguće videti imena korisnika koji su unosili izmene, kao i razloge iz kojih su one unete sa detaljnim opisom.

3.6.4 Pretraga

Omogućeno je više načina pretrage dokumentacione strukture u aplikaciji za upravljanje dokumentima. Prvi način je navigacijom kroz strukturu direktorijuma u stilu sličnom navigaciji u drugim računarskim sistemima. Ovaj način je olakšan prethodno definisanom strukturom direktorijuma u kojoj je definisano koji dokumenti se mogu smeštati u koji dokumenti. Drugi način je pretragom svih dokumenata po ključnoj reči. Ključna reč po kojoj se pretražuje se može odnositi na:

- Ime dokumenta
- Ime direktorijuma
- Reč iz opisa dokumenta
- Regularni izraz

Pretraga se može sačuvati, tako da se jednostavno može dobiti sužen spisak dokumenata. Korišćenje napredne pretrage omogućava navođenje raznih parametara pretrage poput vremena izmene, statusu i tipu dokumenta.

Naprednu pretragu i pretragu po ključnoj reči olakšava način čuvanja dokumenata. Pri čuvanju dokumenta se definiše tip dokumenta, tj. da li je u pitanju tehnička dokumentacija, radna procedura, tekstualni ili multimedijalni fajl. Pored tipa se navode i ključne reči koje ukratko opisuju sadržaj. Moguć je i detaljniji opis dokumenta. Uvek se navode imena korisnika koji su kreirali ili menjali sadržaj.

3.6.5 Automatizacija procedura

Postoji mogućnost definisanja automatizovanih radnih procedura koje se tiču dokumentacije. Pri tome se definiše životni ciklus različitih tipova dokumenata u sistemu. Osnovne komponente koje definišu automatizovanu proceduru su:

- Stanje – Određuje poziciju dokumenta u proceduri, opisuje status dokumenta i aktivnosti koje su izvršene. Definišu se početno, prelazna i završno stanje dokumenta, pri čemu je moguće kreiranje procedura gde se iz krajnjeg prelazi ponovo u početno stanje.
- Prelazak – Opisuje međustanje u kome se dokument nalazi i trenutnu aktivnost koja treba da se izvrši. Tokom procedure dokument prelazi put od početnog do

krajnjeg stanja, međukoraci koji zahtevaju izvesnu akciju korisnika omogućavaju prelazak između stanja.

- Akcija – određuje koje su akcije nad dokumentom moguće u različitim stanjima procedure. U nekima je potrebno zabraniti izmene dokumenta, dok druge podrazumevaju promene.
- Okidač – Definiše akciju koja se mora izvršiti kako bi dokument prešao u naredno stanje. Pri tome akcija može da se odnosi na korisničku ili akciju koju će izvršiti sistem poput promene direktorijuma u kom se nalazi dokument.

Postojanje automatizovanih procedura omogućava sistematičnost i transparentnost procesa koji se odnose na dokumenta i jasno definiše odgovornosti i zadatke uključenih članova organizacije.

4. Odgovornost rukovodstva

Poglavlje pet standarda ISO 9001 se u najvećoj meri odnosi na najviše rukovodstvo. Najviše rukovodstvo se definiše kao „osoba ili grupa ljudi koja vodi i kontroliše organizaciju na najvišem nivou“. Iz tog razloga je potrebna istinska posvećenost i podrška sistemu menadžmenta kvalitetom. Odgovornost rukovodstva se odnosi na:

- Obaveze rukovodstva
- Usredsređenost na kupca
- Politiku kvaliteta
- Ciljeve kvaliteta i planiranje
- Odgovornosti, ovlašćenja i komuniciranje
- Preispitivanje od strane rukovodstva

Najviše rukovodstvo usvaja misiju koja je izraz svrhe zbog koje organizacija postoji iz koje proizilazi usredsređenost na kupca od koga zavisi opstanak organizacije. Vizija proizilazi iz prepoznavanja tržišta i kupaca na koje se računa i na osnovu vizije se definišu vrednosti, politika kvaliteta koja rukovodi organizaciju pri delovanju. Na osnovu vrednosti koje zastupa, definišu se ciljevi koji postupno vode organizaciju ka ostvarenju vizije. Sama politika kvaliteta bez posvećenosti rukovodstva da zajednički deluje ne znači puno. Planiranje je neophodno za ostvarenje ciljeva i identifikaciju i definisanje procesa koji će proizvesti rezultat. Planiranjem se ustanovljavaju i odgovornosti i obaveze učesnika u poduhvatu. Kako bi svi razumeli u kom smeru organizacija ide i svoju ulogu na tom putu, potrebna je dobra interna komunikacija. Preispitivanje od strane rukovodstva je obavezno kako bi se došlo do pregleda trenutnog stanja i mogućih problema pri ostvarenju ciljeva. Na taj način se organizacija zadržava na ispravnom putu ka ostvarenju misije i vizije.

4.1 Obaveze rukovodstva

Najviše rukovodstvo Instituta „Mihajlo Pupin“ osigurava da se neprekidno razvija i unapređuje integrisani sistem menadžmenta. Svoju opredeljenost potvrđuje:

- Definisanjem odgovornosti i ovlašćenja o kojima se organizacija obaveštava putem sredstava informisanja (Biltena Instituta, oglasne table, elektronskom poštom), upravnim kanalima i sistemom permanentne obuke, opredeljenje ka postizanju i unapređenju ciljeva kvaliteta i usmerenje ka zadovoljenju zahteva korisnika, potreba i očekivanja kupaca, kao i potreba zadovoljenja zahteva društva
- Politikom kvaliteta i ciljevima koji se odnose na kvalitet, zaštitu životne sredine i zaštitu zdravlja i bezbednosti na radu
- Preispitivanjem integrisanog sistema menadžmenta, radi utvrđivanja stepena njegove efektivnosti
- Utvrđuje, planira i sprovodi potrebne korektivne i preventivne mere i prati efekte sprovođenja
- Obezbeđuje resurse, potrebne za nesmetano odvijanje radnih procesa.

4.2 Usredsređenost na kupca

Zahtevi kupca i njegovo zadovoljstvo su u direktnoj vezi sa procesnim modelom koji se preporučuje standardom. Najviše rukovodstvo Instituta obezbeđuje da potrebe i očekivanja kupaca budu prepoznati, utvrđeni i zadovoljeni.

Određeni su rukovodioci odgovorni za prepoznavanje i dokumentovanje potreba i očekivanja kupaca u ugovornoj situaciji u zavisnosti od tipa posla i dela Instituta koji realizuje posao.

Određeni su rukovodioci odgovorni za prepoznavanje i dokumentovanje potreba i očekivanja kupaca u neugovornoj situaciji.

Predstavnik rukovodstva za kvalitet odgovoran je da osigura da se prilikom sprovođenja internih provera razmatraju i podaci u vezi sa zadovoljstvom kupaca.

4.3 Politika kvaliteta

Politika kvaliteta mora biti usklađena sa misijom i vizijom organizacije. Takođe je potrebno da oslikava posvećenost ispunjavanju zahteva i stalnom poboljšavanju sistema kvaliteta. Ona obezbeđuje okvir za ciljeve i preispitivanje ciljeva kvaliteta. Potrebno je da bude shvaćena na svim nivoima organizacije.

Politika kvaliteta treba biti dokumentovana i dostupna svim zaposlenima. Ne mora sadržati ciljeve, ali stvara okvir za njihovo uspostavljanje. Treba da izražava potrebu stalnog unapređivanja sistema kvaliteta. Potrebno ju je preispitivati i menjati kako bi postigla više ciljeve.

Potrebno je da bude dovoljno detaljna kako bi se na osnovu nje mogli analizirati ciljevi kvaliteta i status unapređivanja. Usvojena politika mora biti realna kako bi ciljevi bili usaglašeni sa njenim značenjem.

Vizija: „Institut „Mihajlo Pupin“ ulaže maksimalne napore da svoje poslovanje prilagodi izazovima 21. veka i bude snaga koja motiviše i pokreće tehnološki razvoj i primenu informaciono-komunikacionih tehnologija u Srbiji. Da bi taj zadatak ispunili oko sebe okupljamo veliki broj malih i srednjih preduzeća i trudimo se da inspirišemo preduzetnički duh u razvoju i implementaciji sopstvenih, savremenih informatičkih rešenja. Cilj nam je stvaranje ekonomski efikasnog, tehnološki savremenog društvenog okruženja, zdrave životne sredine i humanijih radnih uslova.“

Politika: „Politika integrisanog sistema menadžmenta u Institutu „Mihajlo Pupin“ je usmerena na aktivnosti koje doprinose zadržavanju vodeće uloge u zemlji na polju primene visokih tehnologija u istraživanju, razvoju, proizvodnji i primeni profesionalnih uređaja i sistema, namenjenih širokom skupu poslovnih partnera, pre svega javnim sistemima od najvećeg društvenog i državnog značaja. U realizaciji proizvoda i usluga Instituta, ostvaruje se sinteza naučnih i inženjerskih znanja i veština iz svih oblasti tehnike, a poseban akcenat je na primenjenim naučnim i stručnim znanjima iz oblasti elektronike, automatike, računarstva, telekomunikacija, informatike i softverskog inženjerstva.

Misija Instituta „Mihajlo Pupin“ je da, obezbeđenjem visoke stručne kompetentnosti zaposlenih, korišćenjem sopstvenih naučnoistraživačkih, razvojnih, poslovnih i proizvodnih potencijala, omogućiti svojim klijentima, državnim institucijama i privrednim organizacijama, da budu poslovno efikasne, tehnološki savremene, ekonomski profitabilne i radno humane. Poverenje naših poslovnih partnera se mora opravdati pouzdanom i

kvalitetnom uslugom i proizvodima kod kojih su visoke performanse i sigurnost funkcionisanja na najvišem nivou, uporedivi sa rešenjima renomiranih svetskih firmi.

Institut „Mihajlo Pupin“ će značajnu aktivnost u narednom periodu usmeriti na ispunjenje svoje misije u nastojanju da, u granicama svojih mogućnosti, odgovori i zadovoljenju aspiracija zaposlenih, obavezama prema radnom i životnom prostoru u kojem rade, a isto tako i svojim obavezama prema široj društvenoj zajednici pre svega kroz:

- obezbeđenje informacija, proizvoda, usluga i sistema od strateškog značaja za društvo i državu
- sigurnost informacija, obezbeđenjem integriteta, tajnosti, dostupnosti i raspoloživosti u skladu sa međunarodnim standardima koji se odnose na ovu oblast,
- saradnju sa međunarodnim naučnim i privrednim organizacijama radi ostvarenja ekonomskih ciljeva, usmerenih ka povećanju deviznog prihoda, i radi povećanja naučne i stručne kompetentnosti Instituta i zemlje,
- obezbeđenje uslova za kvalitetan i produktivan rad zaposlenima u Institutu, radi povećanja motivacije za rad i bavljenje naukom, uključujući i pristojan standard života i povećanje bezbednosti i zdravlja na radu, kao preduslov za razvoj proizvoda i programa koji se neguju u Institutu,
- školovanje i stručno usavršavanje svojih kadrova, i učešće u radu naučnih i obrazovnih institucija,
- doprinos borbi za smanjenje energetske gubitaka i sprečavanje zagađenja okoline,
- unapređenje organizacije rada u cilju racionalnog korišćenja repromaterijala, energije i vode, smanjenje emisija i sprečavanje zagađenja voda, vazduha i zemljišta, smanjenje ukupnog otpada kao i uklanjanje otpada, koji ne može biti prerađen, na način koji ne ugrožava životnu sredinu.

Preduslov za realizaciju navedenih aktivnosti je da se svi zaposleni u Institutu u radu moraju pridržavati najviših tehničkih standarda i etičkih normi koji uključuju posvećenost zadovoljenju zahteva korisnika i usaglašenost sa domaćim i međunarodnim standardima i tehničkim propisima.

Poštovanje radne i tehnološke discipline, briga o tehničkoj opremi, briga o životnoj sredini, poštovanju bezbednosnih uslova rada i dobri međuljudski odnosi deo su obaveza svakog zaposlenog.

Znanje i veština zaposlenih, temelj je našeg uspeha. Zato svi zaposleni moraju neprekidno raditi na sopstvenom usavršavanju, šireći svoja znanja i unapređujući svoje veštine. Svaki rukovodilac odgovoran je, da unutar svog domena odgovornosti, podrži ovaj proces i uvaži svaku inicijativu koja vodi ličnom i zajedničkom napretku. Svi stariji odgovorni su za obuku i razvoj mladih radnika i dužni su da im pruže svu potrebnu pomoć u sticanju novih znanja i veština. Doktori nauka, magistri i drugi zaposleni sa naučnim zvanjem obavezni su da publikuju rezultate svoga rada, čime doprinose jačanju naučnog i stručnog prestiža i boljoj tržišnoj poziciji Instituta u zemlji i inostranstvu.

U svim fazama realizacije proizvoda od najvišeg je značaja obezbeđenje tehničke ispravnosti i pogodnosti za upotrebu složene i skupe opreme za rad koju Institut poseduje. Zato se njenom izboru, korišćenju i održavanju mora posvetiti posebna pažnja, a svi

zaposleni dužni su da vode brigu o opremi koja im je poverena. Naše tehničko osoblje odgovorno je za njeno pravilno korišćenje i preventivno održavanje.

Naši naponi se usklađuju i ujedinjuju unutar dokumentovanog sistema upravljanja kvalitetom, usaglašenog sa međunarodnim standardima serije ISO 9000, sistema upravljanja zaštitom životne sredine u skladu sa zahtevima standarda SRPS ISO 14001:2005 i sistema upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu u skladu sa zahtevima standarda SRPS OHSAS 18001:2008. Imenovani Koordinator za integrisani sistem menadžmenta u saradnji sa predstavnicima za QMS, EMS i OHSAS je odgovoran za primenu ovih standarda i za izveštavanje o bilo kojoj neusaglašenosti u integrisanom sistemu.“[2]

4.4 Ciljevi kvaliteta i planiranje

Potrebno je da organizacija uspostavi merljive ciljeve kvaliteta za relevantne funkcije (i procese) u svim delovima organizacije. Potrebno je da postoje ciljevi kako na globalnom nivou organizacije (opšte ili strateške), tako i za pojedinačne procese (posebne ili taktičke). Ciljevi pojedinačnih procesa treba da se uklapaju u globalne ciljeve organizacije.

Strateški ciljevi kvaliteta u Institutu predstavljaju:

- potpuna posvećenost iskazanim i podrazumevanim zahtevima kupaca
- usaglašenost sa najvišim tehničkim standardima i etičkim normama
- stalno unapređivanje znanja i veština zaposlenih
- stalno unapređivanje svih procesa
- održavanje vodeće pozicije u zemlji u oblasti visokih tehnologija u istraživanju, razvoju
- proizvodnji i primeni profesionalnih uređaja i sistema
- kvalitet proizvoda i usluga uporediv sa rešenjima renomiranih svetskih firmi

Na osnovu strateških ciljeva se određuju i godišnji ciljevi, za matično preduzeće i ostala društva u sastavu Instituta.

Planiranje se vrši kako bi se odredio način postizanja zacrtanih ciljeva i iz tog razloga je u standardu naglašeno da je svrha menadžment sistema da omogući organizaciji da dostigne ciljeve kvaliteta.

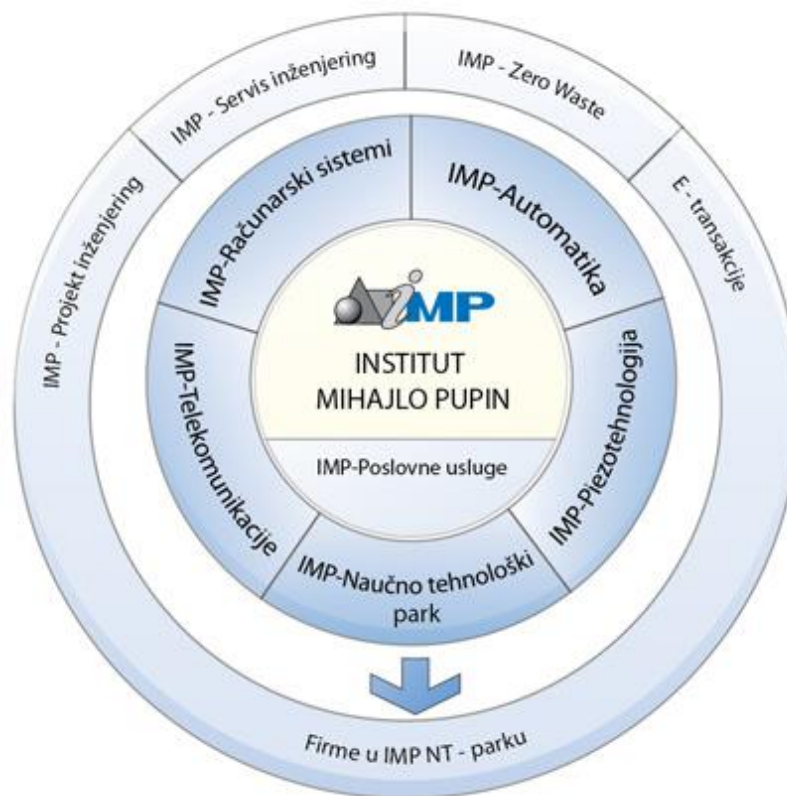
Postojanje planiranja se prikazuje kroz plan kvaliteta i zapise sa sastanaka rukovodstva Instituta ili projektnih timova u kojima se identifikuju zadaci zaposlenih za naredni period, a rezultati su vidljivi u ostvarenosti ciljeva.

Određeni su rukovodioci odgovorni za procese planiranja.

4.5 Odgovornosti, ovlašćenja i komuniciranje

Dobro definisana politika i ciljevi kvaliteta nemaju svrhu ako zaposlenima nije omogućeno da ih sprovode putem efektivno upravljanih procesa. Samo tada je moguće postići misiju, shvatiti viziju i ostvariti ciljeve. Raspodela odgovornosti i ovlašćenja je prvi korak u stvaranju efikasnog menadžmenta procesa. Takođe je nakon toga neophodno delegirati ovlašćenja i utvrditi nadležnosti zainteresovanih.

Globalna organizacija Instituta prikazana je na **Slici 4** koja prikazuje strukturu Instituta sastavljenog od matičnog i svih društava u sastavu. Na osnovu ove organizacije su definisani organi upravljanja i raspodeljene odgovornosti menadžmenta.



Slika 5 Globalna organizaciona šema Instituta „Mihajlo Pupin“

Organi upravljanja u Institutu „Mihajlo Pupin“

U upravljanju Institutom učestvuju sledeći organi:

- Skupština Instituta
- Poslovodni odbor
- Naučno veće
- Odbor za kvalitet

Svaki od njih ima precizno definisane oblasti rada i ovlašćenja.

Definisane su funkcije rukovođenja i oblasti odgovornosti prema globalnoj organizaciji u Institutu.

Direktor Instituta je posebnom odlukom imenovao pomoćnika direktora za kvalitet i marketing za koordinatore za Integrirani sistem menadžmenta sa zadatkom da koordinira rad Predstavnik rukovodstva za QMS, za EMS i za OHSAS u procesu upravljanja integrisanim sistemom menadžmenta kao i rukovođenje radom Odbora za kvalitet, Službom kvaliteta i marketingom i odnosima sa javnošću. Pored toga Direktor Instituta je posebnom odlukom imenovao predstavnike rukovodstva za QMS, za EMS i za OHSAS, sa zadatkom da osigura neprestanu usklađenost sistema upravljanja kvalitetom, upravljanja zaštitom životne sredine i zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu sa postavljenom politikom integrisanog sistema i ciljevima, kao i sa odgovarajućim standardima za QMS, EMS i OHSAS.

4.6 Preispitivanje od strane rukovodstva

Uspostavljanje sistema menadžmenta kvalitetom u organizaciji podrazumeva periodično preispitivanje kako bi se ustanovilo njegovo efikasno i efektivno funkcionisanje pri ostvarivanju zadatih ciljeva.

Na osnovu rezultata provere povratnih informacija od klijenata, podataka o performansama procesa i statusa preventivnih i korektivnih akcija nakon prethodnih preispitivanja i promena u okruženju koje mogu uticati na sistema menadžmenta kvalitetom se donose odluke koje definišu potrebne promene da bi se postiglo poboljšanje efektivnosti procesa.

Na kraju svake poslovne godine Direktor Instituta, u saradnji s direktorima zavisnih društava i Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta sa Predstavnicima rukovodstva za QMS, EMS i OHSAS, preispituje sistem upravljanja kvalitetom, sistem upravljanja zaštitom životne sredine i sistem upravljanja zaštitom zdravlja i bezbednošću na radu u Institutu. Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta može postaviti zahtev i za vanrednim preispitivanjem da bi se razmotrili specifični problemi čija se pojava nije mogla predvideti. Direktori zavisnih društava učestvuju u ovom preispitivanju integriranog sistema menadžmenta, ali ih to ne ograničava da i u svojim društvima sprovedu analogna preispitivanja. Prilikom preispitivanja integriranog sistema menadžmenta uzimaju se u obzir rezultati internih i eksternih provera i drugi podaci koji se odnose na kvalitet proizvoda i usluga Instituta i na funkcionisanje preduzeća. Direktori zavisnih preduzeća, u saradnji s rukovodiocima poslovnih funkcija u svojim preduzećima, dužni su da pripreme ulazne informacije za preispitivanje koje se odnose na područja za koja su odgovorni. Najvažniji od njih tiču se stepena zadovoljstva kupaca.

5. Upravljanje resursima

Resursi obuhvataju kadrove (ljude), isporučiocce, informacije, znanje, infrastrukturu, radnu okolinu i finansijske resurse za marketing, razvoj kadrova, razvoj novih proizvoda i unapređenje kvaliteta. Od kritičnog značaja za održivi uspeh organizacije je identifikovanje potrebnih resursa za ostvarivanje ciljeva i njihove dostupnosti. Nemogućnost pribavljanja potrebnih resursa može prouzrokovati teškoće ili neuspeh u ostvarenju ciljeva.

5.1 Obezbeđenje resursa

Prvenstveno je potrebno identifikovati resurse. U resurse potrebne za implementaciju menadžment sistema se svrstavaju ljudski, fizički i finansijski resursi potrebni za funkcionisanje organizacije. Resursi potrebni za održavanje menadžment sistema su oni koji omogućavaju zadržavanje nivoa performansi. Resursi neophodni za stalno poboljšanje efektivnosti sistema su oni koji se koriste za primenu promene u procesima organizacije. Resursi potrebni za povećanje zadovoljstva korisnika nisu ništa drugo do oni koji su potrebni za ostvarenje ciljeva organizacije, imajući u vidu vezu između zahteva klijenta, politike, ciljeva i procesa organizacije.

Rukovodioci svih nivoa odgovorni su za identifikaciju potreba i postavljanje zahteva za resursima. Direktori zavisnih preduzeća i direktor Instituta odgovorni su za obezbeđenje potrebnih resursa, svaki u svom domenu. Svi zaposleni odgovorni su za održavanje i pravilno korišćenje poverenih resursa.

Rukovodioci svih nivoa odgovorni su za strogo praćenje svih utrošaka, njihovo držanje na najnižem mogućem nivou i za podizanje svesti zaposlenih u vezi s troškovima. Svi zaposleni odgovorni su za racionalno trošenje raspoloživih resursa.

Informacija, kao poslovna imovina, mora biti odgovarajuće zaštićena skupom upravljačkih mera i aktivnosti. Upravljački mehanizam integrisanog sistema menadžmenta odgovara na deo identifikovanih rizika i pretnji, ali se u rastućoj povezanosti poslovnih procesa u okruženju identifikuju pretnje za koje se moraju ustanoviti dodatni mehanizmi zaštite kroz ustanovljenu i odobrenu politiku sigurnosti informacija

5.2 Ljudski resursi

Zahtevi koji se odnose na ljudske resurse u standardu izražavaju potrebu za osposobljenošću zaposlenih za obavljanje poslova koji utiču na usaglašenost proizvoda sa zahtevima klijenta. Pri tome se od rukovodstva očekuje da definiše potrebnu stručnost za izvođenje aktivnosti definisanih sistemom kvaliteta i obezbedi po potrebi dodatnu obuku zaposlenima. Sama kompetentnost zaposlenih za obavljanje odgovarajućih aktivnosti se zasniva na odgovarajućoj stručnoj spremi, a može se meriti efikasnošću i efektivnošću u radu.

Zaposleni su pokretačka snaga od čije obučenosti i zadovoljstva uslovima rada zavisi uspeh organizacije. Izjava Ričarda Brensona, osnivača Virgin Grupe: „Obuči zaposlene dovoljno dobro da mogu da odu, a tretiraj ih dovoljno dobro da ne poželev otići.“

Uspešne organizacije svoje zaposlene posmatraju kao kapital koji pruža prednost koju je nemoguće ponoviti ili imitirati u konkurentskim kompanijama. Zaposleni se ne smatraju

neophodnim troškom, već dobrom u koje treba ulagati kako bi se povećala početna vrednost.

Strateško planiranje ljudskih resursa uzima u obzir merljive podatke na osnovu kojih se određuju strateški ciljevi u unapređenju efektivnosti zaposlenih.

Specifičnost visokoobrazovanih zaposlenih, koji čine značajan deo NI institucija je činjenica da su oni svesni svoje stručnosti i znaju da imaju mogućnost izbora gde će investirati svoje talente, vreme i energiju. Posmatranje zaposlenih kao zamenjivih delova koji omogućuju funkcionisanje mehanizma koji predstavlja organizaciju je neprimenjivo u praksi i vodi do stagniranja i gubitaka.

Pojedinci koji stvaraju, usvajaju i koriste znanje i veštine čine ljudski kapital koji kreira intelektualni kapital. Znanje se uvećava interakcijom među njima (društveni kapital) i na taj način se generiše institucijalno znanje koje je u posjedstvu organizacije i čini organizacijski kapital.

Ljudski kapital, se može definisati kao skup ljudskih sposobnosti koje su urođeni ili stečeni atributi koji se vrednuju i uvećavaju odgovarajućim ulaganjem. Ljudski činilac organizacije koji kombinovanjem inteligencije, znanja i stručnosti daje organizaciji specifično obeležje. Sposobnost učenja, promene i inovativnosti stvara kreativnu snagu, koja osigurava dugoročni opstanak organizacije ako se adekvatno stimuliše.

Ljudski faktor je u velikoj meri nestandardizovan, dinamičan, zavisi od okruženja i često skrivenih faktora. Iako čini najvažniji činilac uspeha organizacije, izuzetno je teško pravilno izmeriti sve parametre koji utiču na performanse firme kao što su prilagodljivost i kreativnost pojedinaca, njegova sposobnost da razvije veštine i motivisanost u različitim situacijama.

Intelektualni kapital predstavlja još jedan nematerijalni resurs organizacije koji zajedno sa materijalnim dobrima doprinosi stvaranju vrednosti. On predstavlja skup i tokove znanja na raspolaganju organizaciji.

Društveni kapital čine znanja proizašla iz mreže društvenih odnosa unutar i izvan organizacije. Društveni život zaposlenih i njihova mreža poznanstava u velikoj meri može pomoći efikasnijem ostvarivanju ciljeva. Znanje koje je pojedinac stekao tokom obrazovanja i obuka je značajno za organizaciju, ali mora se imati u vidu izuzetan značaj znanje koje nastaje u interakciji sa iskusnijim kolegama unutar ili van organizacije ili ljudima iz potpuno drugačijih oblasti rada doprinosi kako usavršavanju sposobnosti zaposlenih da se prilagode postojećim procesima, tako i da unose novosti u poslovne procese koje mogu revolucionarno uticati na uspeh organizacije ili samo doprineti razvoju.

Organizacijski kapital čine institucijalna znanja u posedu organizacije poput biblioteka, baza podataka ili uputstava koje nastaju tokom razvoja. Ovakva znanja su bitna na duže staze, predstavljaju materijalni zapis iskustava nastalih tokom rada organizacije koji može smanjiti vreme potrebno za rešavanje budućih problema. Takođe, može služiti za obuku novih zaposlenih i olakšava im priključivanje poslovnim tokovima čak i u situaciji kada dođe do diskontinuiteta u procesu prenošenja znanja u organizaciji.

Značaj znanja i veština zaposlenih je prepoznat u Institutu i rukovodioci svih nivoa posebnu pažnju posvećuju upravljanju ljudskim resursima. Oni su dužni da podstiču i podržavaju stalno usavršavanje zaposlenih.

Sistem upravljanja ljudskim resursima, koji se primenjuje u Institutu, osigurava:

- da se na radna mesta od uticaja na kvalitet raspoređuju samo lica koja poseduju verifikovana znanja, stečena u procesu osnovnog i dopunskog obrazovanja, po osnovu radnog iskustva, ili na bilo koji drugi način
- da se za specifične poslove identifikuje potreba za obukom, obezbedi planiranje i izvršenje obuke i verifikacija znanja zaposlenih,
- da se vode zapisi o verifikaciji stručnih znanja i veština zaposlenih

Prilikom zapošljavanja novih radnika primenjuju se sledeće smernice:

- pripravnik treba da ima natprosečne ocene sa škole/fakulteta,
- radnik sa iskustvom treba da ima visok nivo stručne kompetentnosti i kada je to moguće pismenu preporuku od ranijeg poslodavca (gde je primenljivo),
- kandidati za određene poslove mogu biti podvrgnuti testiranju i oceni sposobnosti, uključujući probni rad.

Funkcija kadrovskih poslova je formalno smeštena u preduzeću "IMP-Poslovne usluge" (vezano za zapošljavanje, prestanak radnog odnosa i sl.), ali se delimično vodi i u matičnom društvu (funkcije koje prate realizaciju naučnoistraživačkih aktivnosti), a delimično i u Naučnom veću Instituta (koje vodi politiku sticanja naučnoistraživačkih zvanja), te se kroz saradnju svih ovih službi i u saradnji sa direktorima zavisnih društava i Koordinatorom za Integrisani sistem menadžmenta, planira i sprovodi obuka zaposlenih. Kadrovska služba Instituta i služba za podršku naučno istraživačkim projektima u matičnom preduzeću, zajedno sa službom kvaliteta Instituta, održava zapise koji potvrđuju kadrovsku osposobljenost i kompetentnost zaposlenih u Institutu. Gde je pogodno, posle održane obuke zaposleni prolaze testiranja i ocene sposobnosti, a rezultati tih provera čuvaju se u njihovom personalnom dosijeu.

Početkom 2008.godine pušten je u rad poslovno-informacioni ERP sistem IMP SAP koji uključuje i funkciju upravljanja ljudskim resursima, pomoću koje se prate matični podaci o zaposlenima, podaci o obrazovanju i stručnom usavršavanju, karton naučnoistraživačkog radnika sa referencama koje se ažuriraju po potrebi, raspoređivanje zaposlenih na odgovarajuća radna mesta i tok kretanja zaposlenih u sistemu Institut „Mihajlo Pupin“.

Obuka i usavršavanje kadrova se realizuje prema potrebama za osposobljavanjem koje direktor Instituta, direktori zavisnih društava, Koordinator za Integrisani sistem menadžmenta i Naučno veće odobravaju.

Osposobljavanje kadrova obuhvata potrebe za obučavanjem kadrova u oblastima kao što su:

- osnovna struka (kvalifikacija)
- integrisani sistem menadžmenta
- informatika
- zaštita na radu
- zaštitu životne sredine
- specifična znanja

5.3 Infrastruktura

Zahtevi standarda ISO 9001 koji se odnose na infrastrukturu naglašavaju potrebu da ona omogući usaglašenost sa potrebama proizvoda. Kako je proizvod usaglašen sa zahtevima klijenta osnovni rezultat rada organizacije, razumljivo je da veći deo infrastrukture ima ulogu u direktnoj realizaciji poslovne delatnosti. Potrebno je utvrditi koja je infrastruktura potrebna za izvršavanje radnih procedura, pribaviti je i obučiti zaposlene za pravilnu upotrebu. Kako bi infrastruktura zadovoljavala zahteve za kvalitetom proizvoda, potrebno ju je redovno održavati i servisirati po potrebi.

U procesu realizacije proizvoda/usluge, tehnički resursi su drugi po važnosti. Kritični tehnički resursi obuhvataju:

- zgrade, radni prostor i pripadajući prostor
- sredstva za proizvodnju
- PUPINET (intranet i internet)
- oprema za merenje, kontrolisanje i ispitivanje
- računare i opremu za njihovo lokalno umrežavanje
- softver
- transportne usluge

Odgovornosti za obezbeđenje infrastrukture i njeno ispravno korišćenje i održavanje raspodeljene su prema funkciji:

- obezbeđenje raspoloživosti - pribavljanje svih resursa
- identifikacija potreba - identifikaciju potreba za resursima u radnim procesima
- nabavka - operativna realizacija nabavke svih resursa
- upotreba - obezbeđenje potrebne obuke zaposlenih koji treba da rukuju specijalnom opremom ili da je održavaju
- održavanje - planiranje i organizovanje preventivno i korektivnog održavanje opreme

5.4 Radna sredina

Radna sredina nije detaljno definisana standardom, jedini zahtev je da treba da omogući stvaranje usaglašenog proizvoda.

Iako je radna sredina malo obrađena standardom, ona je od velikog uticaja na produktivnost zaposlenih, naročito onih od kojih se očekuje kreativnost i inovativnost u radu. Postoje različiti pristupi organizovanju radnog ambijenta koji treba da zadovolji različita očekivanja što većeg broja zaposlenih. Radna sredina pored pružanja osnovnih funkcionalnosti neophodnih za uspešno izvršavanje svakodnevnih radnih aktivnosti treba da deluje pozitivno na raspoloženje i motiviše dodano zalaganje ljudi. Često se zanemaruje pozitivan efekat koji se postiže svojstvima radnog okruženja poput količine dnevnog svetla ili bojama zidova i izgledom kancelarijskog nameštaja. Pored kancelarija koje pružaju zadovoljavajući stepen privatnosti pri obavljanju posla, od velikog značaja su prostori opšte namene koji će privlačiti zaposlene u organizaciji kao mesta za druženje i neslužbene razgovore, koji su ključ građenja timskog duha, prenosa znanja i rađanja novih ideja.

Zavisno od potreba, ciljeva i veličine organizacije prostori opšte namene mogu biti organizovani kao kafei, restorani ili sportske sale/tereni. Organizacije, stvarajući ugodnije radno okruženje motivišu zaposlene da provode i više od radnog vremena u okvirima firme, koju počinju smatrati drugim domom, što znači povećanu lojalnost.

Institut je imajući u vidu dobrobit svojih zaposlenih identifikovao prostore gde uslovi okoline (temperatura, vlažnost, koncentracija čestica u vazduhu, buka itd.) ili uslovi rada (ergonomija i komfor na radnom mestu) mogu da negativno utiču na kvalitet proizvoda i/ili usluga Instituta ili na zdravlje i bezbednost zaposlenih. Institut primenjuje pogodne mere za dovođenje rizika do prihvatljivog nivoa. Najvažnije od njih usmerene su na smanjenje rizika od udara električne struje i rizika od požara.

Detalji u vezi s održavanjem uslova radne sredine navedeni su u Pravilniku o zaštiti na radu, Pravilniku o organizaciji i kontroli uslova za bezbednost saobraćaja u preduzećima u sistemu IMP i Pravilniku o zaštiti od požara, Zakonu i Pravilnicima o bezbednosti i zdravlju ljudi.

Obaveza zaposlenih je da vode računa o pravilima struke i ponašanja u skladu sa odgovarajućim propisima. Na kraju radnog vremena otpadni materijal se iznosi iz radnih prostorija u za to određeni kontejner.

U okviru OHSAS sistema ispitani su rizici i uticaji za sva radna mesta. Rizici su opisani u Aktu o proceni rizika na radnom mestu i u radnoj okolini i sve opasnosti su pod kontrolom.

Svi zaposleni su upoznati sa mogućim rizicima i merama sopstvene bezbednosti i bezbednosti saradnika.

6. Realizacija proizvoda i usluga

Zahtevi iz sedmog poglavlja standarda ISO 9001 se odnose na:

- Planiranje procesa realizacije
- Procene koji se odnose na kupce
 - Utvrđivanje zahteva koji se odnose na proizvod
 - Preispitivanje zahteva za proizvod
 - Komunikacija sa kupcima
- Projektovanje i razvoj
 - Planiranje projektovanja i razvoja
 - Ulazne zahteve za projekat
 - Izlaze iz projekta
 - Preispitivanje projekta
 - Verifikaciju projekta
 - Vrednovanje (validaciju) projekta
 - Kontrolu izmene na projektu
- Nabavku
 - Proces nabavke
 - Podatke za nabavku
 - Verifikaciju nabavljenih proizvoda
- Upravljanje proizvodnjom i uslugama
 - Upravljanje procesom proizvodnje i pružanjem usluga
 - Validaciju procesa proizvodnje i pružanih usluga
 - Identifikaciju i sledljivost
 - Imovinu kupaca
 - Očuvanje kvaliteta proizvoda
- Upravljanje priborima za merenje i nadzor

Ovo poglavlje standarda pokriva veliku oblast koja se odnosi na proces ispunjenja zahteva klijenata. Proces započinje komunikacijom sa potencijalnim klijentima kako bi se ustanovili zahtevi u vezi sa proizvodom imajući u vidu usklađenost sa relevantnim zakonskim regulativama i politikom organizacije. Posle ustanovljavanja zahteva potrebna je dodatna komunikacija sa potencijalnim klijentima kako bi se izvršilo preispitivanje zahteva pri kome se potvrđuje da li su oni pravilno shvaćeni i potvrđuje sposobnost organizacije da ih ispuni. Ako se identifikuje potreba za novim proizvodom ili uslugom, prelazi se na planiranje realizacije proizvoda, pri čemu se preventivnim merama osigurava uspeh projekta i brine o imovini kupca koja je poverena organizaciji. Tokom projektovanja i razvoja proizvoda je potrebno identifikovati proizvod, nabaviti materijale, komponente i usluge za proizvodnju prototipa u procesu proizvodnje, koji je potrebno validovati. Nakon validacije projekta, objavljuju se podaci o proizvodu i kroz komunikaciju sa

zainteresovanim kupcima se utvrđuju dodatni zahtevi i mogućnost ispunjenja zahteva u predviđenom roku. Nakon pregovora sa stvarnim kupcima prelazi se na planiranje proizvodnje i proizvodnju, odnosno pružanje usluge. Tokom proizvodnje je potrebno održavati sledljivost proizvoda i vršiti merenje i nadzor, kao i kontrolu opreme za merenje i nadzor. Potrebno je nadgledati i meriti proces i proizvod u svakoj fazi procesa proizvodnje. Ako se pronađu neusaglašenosti, kroz proces upravljanja neusaglašenostima i analizu podataka se definišu korektivne akcije. Tokom proizvodnje i pružanja usluge potrebno je voditi računa o očuvanju proizvoda i klijentove imovine. Nakon izvršenja verifikacije proizvod se isporučuje klijentu i kroz komunikaciju se dobija povratna informacija o kvalitetu pružene usluge.

6.1 Planiranje procesa realizacije

U pogledu planiranja procesa realizacije proizvoda standard zahteva doslednost u procesu planiranja, što znači da proces planiranja treba da se odvija u okviru postojećih procesa sistema kvaliteta, da se oni po potrebi prilagode ili definišu novi procesi za realizaciju novog proizvoda. Potrebno je postaviti merljive ciljeve i zahteve kvaliteta za proizvod. Po potrebi se kreira novi proces za realizaciju proizvoda i definiše se potrebna dokumentacija i zapisi. Takođe je potrebno identifikovati resurse za proizvodnju kao i aktivnosti za verifikaciju i validaciju i kriterijum utvrđivanja usaglašenosti proizvoda. Na kraju je potrebno dokumentovati proces planiranja realizacije u formi definisanoj procedurama organizacije.

Planiranje procesa realizacije proizvoda i usluga Instituta realizuje se na nekoliko nivoa:

- Na nivou Instituta, tokom priprema:
 - poslovnog plana Instituta
 - planova realizacije naučnih i drugih projekata za koje ugovor sa naručiocem potpisuje matično preduzeće
 - planova koji se odnose na realizaciju projekata i ugovora u čijoj realizaciji učestvuje više zavisnih preduzeća
- Na nivou zavisnog preduzeća, tokom priprema:
 - planova realizacije za projekte i ugovore koji se realizuju u tom preduzeću
 - planova za poboljšanje kvaliteta proizvoda i usluga

Prilikom definisanja planova svih vrsta uzimaju se u obzir:

- aktivnosti koje treba obaviti i očekivani rezultati u vezi s njima, uključujući verifikacione aktivnosti i kriterijume za davanje odobrenja za nastavak rada
- učesnici u realizaciji svake planirane aktivnosti
- finansijski, vremenski i drugi resursi neophodni za realizaciju, uključujući one koji se odnose na uspostavljanje novih procesa, dokumenata, zapisa ili opreme,
- kanali za komunikaciju i izveštavanje

6.2 Procesi koji se odnose na kupce

6.2.1 Utvrđivanje zahteva koji se odnose na proizvod

Potrebno je ustanoviti zahteve specifične za kupca, uključujući i zahteve vezane za aktivnosti tokom i posle isporuke. Aktivnosti posle isporuke se odnose na garantni period ili usluge održavanja. Takođe je potrebno utvrditi zahteve koje kupac nije definisao, a potrebno ih je ispuniti kako bi proizvod mogao da se regularno koristi. Naravno, treba uzeti u obzir i zakonske i regulatorne zahteve koji se odnose na aktuelni proizvod. Na kraju se zahtevi sagledaju iz ugla ispunjavanja zahteva politike organizacije.

Zahtevi kupaca identifikuju se tokom procesa pregovaranja i pripreme ugovora. Zavisno od toga ko se javlja kao nosilac ugovora i o kojem se proizvodu radi (da li je u pitanju standardni proizvod, ili ne) za identifikaciju zahteva kupaca odgovorni su direktor Instituta, direktori zavisnih preduzeća ili funkcija prodaje u zavisnim preduzećima.

Zahtevi kupaca prikazuju se u obliku sažete informacije o proizvodu, što obuhvata sledeće zahteve, kako je primenljivo:

- radne karakteristike kao i druge merljive karakteristike izlaza iz procesa
- zahteve koji se odnose na bezbednost i zaštitu okoline
- zahteve za obezbeđenje/verifikaciju kvaliteta
- pakovanje, transport, rukovanje i skladištenje
- važeće standarde i zakonske propise, bez obzira da li ih je korisnik specificirao
- zahteve za proizvod koje korisnik nije specificirao, ali su bitni za nameravanu ili očekivanu upotrebu

6.2.2 Preispitivanje zahteva za proizvod

Standard zahteva preispitivanje zahteva u vezi proizvoda pre prihvatanja ili ugovaranja isporuke. Pri tom je potrebno potvrditi da su svi zahtevi definisani i dobro shvaćeni i da organizacija može da ih ispuni. Potrebno je čuvati zapise u vezi sa preispitivanjem i akcijama sprovedenim nakon preispitivanja. Ako kupac svoje zahteve ne dostavi u pisanoj formi, potrebna je pisana potvrda pre prihvatanja. Ako je potrebna izmena zahteva, dodaju se amandmani na relevantna dokumenta i obaveštavaju zainteresovane osobe.

Nosioci ugovaranja su odgovorni da obezbede da se pre prihvatanja i potpisivanja ugovora zahtevi kupaca preispitaju, što podrazumeva:

- pismeno potvrđivanje ranije usmeno prihvaćenih zahteva
- razjašnjavanje i usaglašavanje svih zahteva
- rešavanje svih zahteva koji se razlikuju od onih u ponudi
- proveru sopstvene sposobnosti za ispunjenje zahteva iz porudžbine ili ugovora

Gde je potrebno, zahtevi za proizvod preispituju se u saradnji s korisnikom.

Kada su zahtevi kupaca, koji se odnose na razvoj novih proizvoda i materijala, definisani pretežno kvalitativno, a ne kvantitativno kroz tehničke specifikacije, zavisna preduzeća koja realizuju ugovor tokom početnog razvoja sarađuju s korisnikom, kroz

dostavljanje uzoraka, probnu proizvodnju i ocenjivanje, kako bi se zahtev potpuno razjasnio. U slučaju da se zahtevi za proizvod izmene iz bilo kog razloga, navedeni nosioci ugovaranja odgovorni su da dopune ugovore s korisnikom i prenesu informacije o sprovedenoj izmeni svim zainteresovanim u Institutu.

Dokumentacija (zapisi) o preispitivanju zahteva za proizvod čuvaju se u zavisnim preduzećima.

Detalji u vezi sa identifikacijom zahteva kupaca i identifikacijom zahteva za proizvod navedeni su u relevantnim dokumentima.

6.2.3 Komunikacija sa kupcima

Potrebno je odrediti i primeniti efektivne načine pružanja informacija o proizvodu korisnicima u formi reklamnog materijala, kataloga, web sajta ili specifikacije. Pri tome je bitno da dobijena informacija precizno predstavlja proizvod ili uslugu, inače organizacija može biti krivično odgovorna. Od velikog značaja je i adekvatno pružanje odgovora na upite klijenata koji se dodatno interesuju za proizvod, što značajno utiče na zadovoljstvo korisnika, pa je neophodno da su za to zadužene kvalifikovane osobe. Povratna informacija od korisnika je od velikog značaja za procenu kvaliteta usluge i identifikovanje mogućih poboljšanja.

Institut obezbeđuje tehničku pomoć kupcima koja obuhvata snabdevanje kupaca informacijama neophodnim za pravilnu identifikaciju proizvoda i usluga koji će najbolje zadovoljiti njihove potrebe, davanje smernica za primenu proizvoda i rukovanje njima. Komunikacija ove vrste odvija se svim sredstvima veze, uključujući elektronsku poštu.

Kada je to primenljivo, korisničku se blagovremeno dostavljaju uputstva za montažu i ugradnju, pripremu za rad i rad, kao i liste delova ili rezervnih delova. Ova dokumentacija se izrađuje tako da bude pregledna, razumljiva i prilagođena konkretnom korisniku.

Komunikacija s korisnikom obuhvata davanje informacija o asortimanu, ceni i uslovima prodaje, kao i informisanje kupaca o postupku rešavanja reklamacija. Za celokupnu komunikaciju ove vrste s korisnikom primarno je odgovorna funkcija prodaje u zavisnim preduzećima.

Za komunikaciju s tehničkim licima kupaca prilikom razvoja i/ili modifikacija proizvoda odgovorno je lice koje odredi direktor zavisnog preduzeća u kojem se proizvod realizuje (nosilac zadatka - rukovodilac projekta).

Posebno osetljivo pitanje je rešavanje prigovora i reklamacija kupaca. Iako je svako zavisno preduzeće autonomno u rešavanju takvih slučajeva, svako iskazano nezadovoljstvo kupaca proizvodima jednog zavisnog preduzeća utiče i na ukupni imidž Instituta kao celine, a kroz to i na tržišnu poziciju i svih drugih. Iz tog razloga, najmanje jednom godišnje, obavezno kod interne provere, koju sprovodi Odbor za kvalitet, zavisna preduzeća stavljaju na uvid preglede primljenih reklamacija i prigovora i merama koje su preduzete u vezi s njima.

6.3 Projektovanje i razvoj

U Institutu se primenjuju dokumentovani postupci za planiranje i realizaciju aktivnosti projektovanja i razvoja kojima se osigurava da projekat, odnosno projektovani proizvod, ispuni definisane ili izražene potrebe kupaca.

Pod projektima se podrazumevaju:

- naučnoistraživački projekti
- projekti za razvoj novog proizvoda/usluge
- projekti za razvoj softvera
- inženjering projekti
- konsalting projekti

Ugovori za realizaciju naučnoistraživačkih projekata i projekata za Vojsku sklapaju se isključivo s matičnim preduzećem, iako se njihova realizacija može odvijati u jednom ili više zavisnih preduzeća.

Detalji u vezi s namenom pojedinih projekata i postupkom njihove realizacije utvrđeni su u relevantnim procedurama i uputstvima.

6.3.1 Planiranje projektovanja i razvoja

Planiranje projektovanja i razvoja znači određivanje ciljeva i strategije projektovanja, faza, rokova, troškova, resursa i odgovornosti potrebnih da bi se oni ostvarili. Pod tim se podrazumeva i planiranje aktivnosti validacije i verifikacije.

U Institutu „Mihajlo Pupin“ planiranje projektovanja i razvoja počinje izradom plana realizacije projekta koji treba da obuhvati:

- planiranje aktivnosti
- planiranje resursa
- planiranje organizacije za realizaciju projekta
- planiranje načina praćenja projekta i analize ostvarenih rezultata
- ponovno planiranje

Primarnu odgovornost za planiranje aktivnosti projektovanja i razvoja ima direktor zavisnog preduzeća u kojem se projekat realizuje i nosilac zadatka.

Planiranje realizacije NI projekata se radi u matičnom preduzeću, u skladu za zahtevima klijenta, odnosno Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj.

Planiranje aktivnosti počinje definisanjem cilja koji razvojni projekat treba da ispuni. Razvojni projekat može biti:

- novi razvoj, ugovoren s naručiocem
- novi razvoj koji se realizuje u neugovornoj situaciji
- ponovno projektovanje već razvijenog proizvoda u cilju njegovog unapređenja

Za bilo koji od ovih tipova razvojnih projekata jasno i nedvosmisleno se definišu ulazni parametri i izlazni zahtevi. Broj razvojnih faza, obim poslova koji u okviru njih treba da se urade ili zadaci koji treba da budu završeni u okviru neke faze zavise od složenosti projekta i njihovo definisanje je u nadležnosti nosioca zadatka.

Planiranje resursa podrazumeva:

- planiranje broja ljudi koji rade na realizaciji razvojnog projekta
- formiranja potrebnih ekipa i podelu zaduženja i odgovornosti

- definisanje vremena potrebnog za izvršavanje razvojnog projekta i njegovih pojedinih faza
- definisanje opreme i ostalih materijalnih sredstava potrebnih za rad na razvojnem projektu
- definisanje finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju razvojnog projekta
- definisanje potrebne ulazne dokumentacije za razvojni projekat

Planiranje organizacije za realizaciju projekta podrazumeva:

- tačno definisanje organizacionih i tehničkih veza (linija izdavanja zadataka i linija informisanja) između svih organizacionih celina i razvojnih timova koji učestvuju u projektu
- definisanje kontrolnih i verifikacionih tačaka
- definisanje ovlašćenja za donošenje odluka
- definisanje vrste i sadržaja dokumenata i zapisa

Detaljne organizacione i tehničke veze između svih učesnika u projektu definišu se u planu realizacije projekta. Na početku rada na projektu uspostavlja se globalna organizacija, koja podrazumeva da direktor zavisnog preduzeća imenuje nosioca zadatka i projektni tim. Nosilac zadatka mora da obezbedi pravovremeno učešće u projektu svih delova zavisnog preduzeća, bilo u ulozi aktivnih realizatora, bilo informativno - radi pripreme za preuzimanje poslova u narednim fazama projekta, ili u serijskoj proizvodnji. Isto tako, nosilac zadatka mora da obezbedi nesmetani protok informacija između svih učesnika u projektu i koordinaciju njihovih aktivnosti.

Na unapred definisanim kontrolnim i verifikacionim tačkama vrši se analiza ostvarenih rezultata. Kontrolne tačke definišu se u planu kvaliteta, a mogu biti postavljene po vremenu (npr. svakog meseca) ili po fazama – na kraju tačno određenog zadatka u okviru razvojnog projekta. Rezultati praćenja i analize se dokumentovano prikazuju a sve neusklađenosti sa prethodnim planovima se obrazlažu i predlažu korektivne mere.

Proces ponovnog planiranja se vrši na osnovu analize ostvarenih rezultata. Korigovani planovi moraju se obrazložiti i dokumentovati, na isti način kao i kod izrade prvobitnog plana.

6.3.2 Ulazni zahtevi za projekat

Ulazni zahtevi za projekat treba da odražavaju potrebe klijenta, organizacije i poštovanja zakona i trebaju biti dostupni pre početka projektovanja. Za identifikovanje ulaznih zahteva je potrebno ustanoviti:

- svrhu proizvoda ili usluge, način korišćenja, čuvanja i transporta
 - znanja i stepen stručnosti potreban korisniku ili održavaocu proizvoda
 - specifične zahteve koje korisnik ima u pogledu performansi
 - ograničenja proizvoda
 - standarde koje proizvod treba da zadovolji
 - karakteristike proizvoda ili usluga sa kojima postoji interakcija
 - dokumentaciju potrebnu za proizvodnju i upotrebu ili pružanje usluge
-

Posebno se naglašava potreba preciznog identifikovanja zahteva klijenta kako bi mogli biti zadovoljeni. Nositelac zadatka odgovoran je da obavi analizu zahteva kupaca i sa njim razjasni sve nejasne, nepotpune ili dvosmislene zahteve. Rezultati ove analize predstavljaju jedan od ulaznih podataka za preispitivanje ugovora.

Nositelac zadatka odgovoran je da sve zahteve kupaca iskazane opisno, ili preko zahteva za funkciju, prevede u kvantifikovane specifikacije. Pri tome, bez obzira da li je korisnik insistirao na tome ili ne, nosilac zadatka odgovoran je da u razmatranje uključi i zahteve koji proističu iz zakona, na primer zahteve za bezbednost, zaštitu života i zdravlja ljudi i zaštitu okoline.

6.3.3 Izlazi iz projekta

Ulazni podaci za projekat se u procesu projektovanja prevode u izlazne podatke kao što su:

- projektna dokumentacija
- tehnička dokumentacija za uređaje i sisteme
- crteži (konstrukciona dokumentacija sa nominalnim vrednostima karakteristika kvaliteta tolerancijama i atributivnim osobinama)
- specifikacije za proizvode i procese (npr. tehnološka dokumentacija za proizvodnju kontrolisanje i ispitivanje, tehnički uslovi prijema itd.)
- uzorci, modeli, prototipovi
- uputstva za rukovanje
- softver
- pisani postupci održavanja i popravke

Ovi izlazni podaci koriste se u nabavci, proizvodnji, kontroli, ispitivanju i održavanju.

6.3.4 Preispitivanje projekta

Na kraju svake faze složenog projekta sprovodi se plansko, sistematsko i kritičko preispitivanje postignutih rezultata. Preispitivanju obavezno prisustvuju predstavnici svih funkcija koje utiču na kvalitet, a učestvuju u realizaciji faze koja se preispituje. Za projekte manje složenosti nije neophodno vršiti preispitivanje na kraju svake faze, već samo kod kritičnih tačaka.

Preispitivanjem projekta sprečava se pojava problema i nedostataka i ukazuje na korektivne mere koje je potrebno preduzeti radi osiguranja da će projekat ispuniti zahteve kupaca.

Za organizaciju preispitivanja nadležan je nosilac zadatka. O sprovedenom preispitivanju vode se zapisi koji su deo arhive projekta i deo zapisa o kvalitetu. Tokom preispitivanja projekta razmatraju se elementi koji se odnose na:

- korisnikove potrebe
 - poređenje korisnikovih potreba koje su date u sažetim informacijama o proizvodu, sa tehničkim specifikacijama za materijale, proizvode i procese

- vrednovanje konstrukcije pomoću ispitivanja prototipa
- sposobnost za funkcionisanje pod određenim uslovima okoline i korišćenja
- uzimanje u obzir mogućnosti nenamenskog korišćenja i pogrešne upotrebe
- ispunjavanje zahteva za bezbednost i očuvanje okoline
- ispunjavanje zahteva utvrđenih propisima, domaćim i međunarodnim standardima i utvrđenom praksom
- poređenje sa konstrukcijama drugih proizvođača
- poređenje sa sličnim konstrukcijama i analiziranje internog i eksternog prikaza nastanka problema radi izbegavanja ponavljanja problema
- zahteve za karakteristike proizvoda
 - zahtevi pouzdanosti, pogodnost za servisiranje i održavanje
 - mogućnosti procesa u odnosu na dozvoljena odstupanja
 - kriterijumi za prihvatanje ili odbijanje proizvoda
 - pogodnost za ugradnju, potrebe za uskladištenjem i rok uskladištenja
 - bezbednost, sigurnost funkcionisanja i zaštitu okoline
 - zahtevi za označavanje, upozoravanje, identifikaciju, mogućnosti pronalaženja dokumentacije i uputstava za korisnike (mogućnost ulaženja u trag dokumentaciji)
 - proveravanje i korišćenje standardnih delova
- specifikaciju procesa
 - pogodnost konstrukcije za proizvodnju
 - pogodnost konstrukcije za kontrolisanje i ispitivanje, uključujući i specijalne zahteve za kontrolisanje i ispitivanje
 - specifikacije materijala i sastavnih delova, uključujući nabavke od podugovarača i raspoloživost materijala i sastavnih delova
 - zahtevi za pakovanje, rukovanje, skladištenje i rok uskladištenja

6.3.5 Verifikacija i vrednovanje (validacija) projekta

Posle okončanja definisanih faza projekta sprovodi se njegova verifikacija i validacija. Verifikacija predstavlja proveru usaglašenosti sa ulaznim zahtevima projekta. Validacija se vrši uz učešće klijenta, kada se ustanovljava da li je projekat pored ulaznih zahteva zadovoljio i očekivanja klijenta u pogledu nameravane upotrebe. Postupak verifikacije i validacije je definisan uputstvima.

6.4 Nabavka

6.4.1 Proces nabavke

Zahtevi iz sedmog poglavlja standarda se odnose na nabavku proizvoda i usluga koji mogu uticati na kvalitet proizvoda ili usluge koje organizacija pruža. Potrebno je da oni zadovolje prethodno definisane zahteve. Ustanovljavaju se kriterijumi za izbor i procenu dobavljača i vode se zapisi o izvršenim akcijama.

Nabavka se vrši na osnovu zahteva koje definišu proizvodne i druge celine u zavisnim preduzećima. Funkcija nabavke osigurava da nabavljeni proizvodi i usluge budu usaglašeni sa utvrđenim zahtevima. Posebna pažnja poklanja se nabavci sirovina i pomoćnih materijala, koji mogu direktno uticati na kvalitet gotovih proizvoda. Takođe, u obzir se uzima i kvalitet usluga, kao što su na primer, etaloniranje i specijalni procesi.

Nabavka se planira i kontroliše, a sa dobavljačima, kako eksternim tako i internim, uspostavlja se bliska saradnja koja obostrano doprinosi unapređenju kvaliteta i brzom otklanjanju eventualnih sporova u vezi s kvalitetom.

Funkcija nabavke ocenjuje i bira dobavljače na osnovu njihove sposobnosti da ispune zahteve ugovora o nabavci, uključujući i zahteve koji se odnose na sistem upravljanja kvalitetom i bilo koji specifičan zahtev za obezbeđenje kvaliteta.

6.4.2 Podaci za nabavku

Podaci za nabavku treba da jasno opišu predmet nabavke i po potrebi da definišu način utvrđivanja ispunjenosti zahteva nabavke, kao i potrebne sposobnosti zaposlenih koji će predmet nabavke koristiti u radu.

Funkcija nabavke obavezna je da sve relevantne podatke u vezi s kvalitetom proizvoda koji se nabavljaju prenese u dokumenta za nabavku koja se dostavljaju dobavljaču. Pre odobravanja dokumenata za nabavku direktori zavisnih preduzeća, i u posebnim slučajevima direktor Instituta proverava njihovu tačnost i potpunost.

6.4.3 Verifikacija nabavljenih proizvoda

Potrebno je da organizacija identifikuje proces koji će verifikovati da nabavljeni proizvod zadovoljava postavljene zahteve. Ovaj proces može imati različite forme u zavisnosti od tipa proizvoda, može predstavljati testiranje funkcionalnosti pri prijemu, vizuelni pregled ili prijem sertifikata o usaglašenosti. Ako verifikacija podrazumeva akcije u dobavljačevim objektima, to treba definisati u podacima za nabavku.

Verifikacija nabavljenih proizvoda sastoji se od verifikacije kvantiteta, koju obavlja magacioner u zavisnom preduzeću, i verifikacije kvaliteta, koja se obavlja prijemnom kontrolom u zavisnom preduzeću za čije je potrebe nabavka izvršena.

Verifikacija kvaliteta nabavljenih proizvoda obavlja se u skladu s planovima kvaliteta, planovima kontrole i pisanim postupcima.

Gde je pogodno, verifikacija nabavljenih proizvoda vrši se na lokaciji dobavljača, što se utvrđuje ugovorom s dobavljačem.

Ako korisnik zahteva verifikaciju na izvoru, ugovorom o nabavci Institut zahteva od

dobavljača da omogući takvu kontrolu. Međutim, verifikacija nabavljenih proizvoda, koju na mestu nabavke eventualno izvrši korisnik, ne oslobađa Institut odgovornosti da kupca snabdeva prihvatljivim proizvodom i ne ograničava pravo Instituta da sprovede sva prijemna kontrolisanja i ispitivanja, propisana tehničkom dokumentacijom.

Radi ocenjivanja rada dobavljača i praćenja trendova kvaliteta nabavljenih proizvoda, zavisna preduzeća čuvaju i koriste odgovarajuće zapise prijemne kontrole kvaliteta.

6.5 Upravljanje proizvodnjom

6.5.1 Upravljanje procesom proizvodnje

Potrebno je da organizacija kontroliše uslove u kojima se odvija planiranje, kao i sama proizvodnja ili pružanje usluge. Kontrola procesa projektovanja je potrebna kako bi se zadržao fokus na ispunjenju ciljeva, dok kontrola procesa proizvodnje omogućuje stvaranje proizvoda koji zadovoljava zahteve kvaliteta. Postoje dva pristupa kontrolisanju kvaliteta proizvoda, jedan je da se ispituje kvalitet proizvoda koji nastaje kao rezultat procesa proizvodnje, drugi je kontrola procesa čiji je rezultat proizvod. Kombinovanje ova dva pristupa daje najbolje rezultate po pitanju konzistentnosti kvaliteta. Kontrolisanje uslova proizvodnje ili pružanja usluge podrazumeva dobro definisane podatke o proizvodu/usluzi, i njihovu dostupnost odgovornim licima. Upotreba odgovarajuće opreme od strane obučenog osoblja, kao i primena ispravne opreme za nadzor i merenje, takođe spada u domen kontrolisanih uslova. Standard zahteva i definiciju i sprovođenje odgovarajućih aktivnosti u periodu posle isporuke ili pružene usluge.

Procesi proizvodnje se planiraju i realizuju u zavisnim preduzećima Instituta. Zavisno od vrste proizvoda, proizvodnja se realizuje kao serijska ili pojedinačna, što dalje utiče na obim i razradu tehnološke dokumentacije. U zavisnim preduzećima koja realizuju pojedinačne primerke proizvoda znatno je manjeg obima i detaljnosti tehnološka dokumentacija nego u zavisnim preduzećima koja imaju obimniju serijsku proizvodnju, ili se proizvodnja može realizovati i bez tehnoloških uputstava - samo na osnovu konstrukcijskog crteža i šeme spajanja, ali je realizuju dobro obučeni radnici.

Direktori zavisnih preduzeća odgovorni su da osiguraju da se procesi u proizvodnji odvijaju pod kontrolisanim uslovima, što obuhvata:

1) Obezbeđenje raspoloživosti informacija koje se odnose na karakteristike proizvoda i/ili procesa

Proizvodne operacije se dokumentuju u neophodnoj meri i na pogodan način preko:

- tehnološke dokumentacije, koja sadrži podatke o tehnološkom procesu za konkretan proizvod;
- pisanih procedura/uputstava za rad, koji propisuju aktivnosti u vezi sa ispunjenjem zahteva sistema upravljanja kvalitetom u proizvodnom procesu.

2) Korišćenje odgovarajuće opreme za proizvodnju i kontrolu i odgovarajućih radnih uslova

Tamo gde je to neophodno, definisana su opšta uputstva za rukovanje sredstvima za proizvodnju (mašinama, opremom, alatima i sl.). Konkretni zahtevi za uslove radne okoline obuhvaćeni su uputstvima za proizvodne operacije (tehnološka dokumentacija i dokumentacija sistema upravljanja kvalitetom).

3) Usaglašenost sa standardima i planovima kvaliteta

Planovi kvaliteta, koji se izrađuju prilikom realizacije specifičnih projekata, proizvoda ili ugovora, prikazuju vezu između dokumenata sistema upravljanja kvalitetom i specifičnih zahteva za proizvod, u procesima proizvodnje i kontrolisanja i ispitivanja.

4) Praćenje i kontrolu odgovarajućih parametara procesa i karakteristika proizvoda

Radi smanjenja verovatnoće pojave neusaglašenih proizvoda, u važnim tačkama procesa vrši se verifikacija stanja kvaliteta proizvoda, procesa, materijala ili uslova okoline. Ove verifikacione aktivnosti dokumentovane su u neophodnoj meri i na pogodan način preko:

- postojećih tehnoloških uputstava za vođenje procesa,
- planova kontrolisanja i ispitivanja,
- tehnoloških uputstava za rad.

5) Davanje potvrde o procesu i opremi, kada je to potrebno

Sva proizvodna oprema i instrumenti u procesu proizvodnje proveravaju se pre korišćenja u pogledu njihove podobnosti za upotrebu, tačnosti i preciznosti. Takođe, ova oprema se pre korišćenja čuva i zaštićuje na odgovarajući način, a u određenim vremenskim intervalima se proverava, etalonira i verifikuje radi osiguranja njene podobnosti, tačnosti i preciznosti.

6) Definisanje kriterijuma dobrog rada

Dokumentacija za upravljanje proizvodnjom (upravljачka, tehnološka, kontrolna), prilagođena je po obliku i sadržaju korišćenju u procesu proizvodnje i sadrži kriterijume na osnovu kojih je moguće utvrditi usaglašenost proizvoda. Gde je to potrebno, pored ove dokumentacije dostavljaju se i reprezentativni uzorci.

7) Održavanje opreme kako bi se osigurala stalna sposobnost procesa

Program preventivnog održavanja opreme, koji se sprovodi u skladu sa odgovarajućim dokumentima sistema upravljanja kvalitetom, osigurava stalnu sposobnost procesa. Naročita pažnja se posvećuje opremi koja ima uticaja na ključne karakteristike proizvoda.

8) Razvrstavanje i odlaganje otpada

Odlaganje otpada u procesu proizvodnje se odvija u skladu sa procedurom Upravljanje otpadom.

9) Zaštita i bezbednost u radu

Sistemom menadžmenta OHSAS-a obuhvaćeni su sledeći procesi:

- Automatsko postrojenje za obradu stakla;
- Ugradnja stakla u aluminijumske profile;
- Režijski poslovi (administracija)

Zaštita i bezbednost na radu se odvija u skladu sa uputstvima za rad i bezbedan rad i Pravilnikom o zaštiti zdravlja i bezbednosti na radu.

6.5.2 Validaciju procesa proizvodnje i pružanih usluga

Proizvodi i usluge čija se verifikacija ne može izvršiti u procesu proizvodnje, već tek pošto se puste u upotrebu su pokriveni ovim delom standarda. Potrebno je ustanoviti načine na koji se vrši validacija i definisati metode i potrebnu dokumentaciju i zapise.

Kada rezultati procesa ne mogu biti u potpunosti verifikovani kasnijim kontrolisanjem i ispitivanjem proizvoda i gde greške u procesu mogu postati očigledne tek kada počne korišćenje proizvoda, takve procese u Institutu izvode radnici odgovarajućih kvalifikacija i/ili se vrši neprekidno nadgledanje i kontrola parametara procesa, kako bi se osiguralo ispunjavanje utvrđenih zahteva.

6.5.3 Identifikacija i sledljivost

Organizacija treba gde je to moguće da obezbedi mogućnost identifikovanja i praćenja statusa proizvoda u toku proizvodnje.

U zavisnim preduzećima Instituta primenjuju se i održavaju dokumentovane procedure za označavanje proizvoda na pogodan način, od prijema, tokom svih faza proizvodnje, do isporuke. Dokumentovani su načini označavanja proizvoda. Na taj način je obezbeđena sledljivost proizvoda, praćenjem njegove proizvodnje unazad, od gotovog proizvoda do sirovine i repromaterijala. Dokumentima sistema upravljanja kvalitetom koja se primenjuju u proizvodnim celinama propisuje se način ulaženja u trag proizvodu.

6.5.4 Imovina kupaca

Standard definiše obavezu organizacije da obezbedi adekvatne metode upravljanja i čuvanja imovine klijenata.

Imovina kupca koja može dospeti pod kontrolu Instituta je:

- materijali, alati, poluproizvodi i gotovi proizvodi koje korisnik dostavlja Institutu radi ugradnje u gotov proizvod Instituta
- crteži, projekti, elaborati, tehnički podaci, patenti i druga intelektualna svojina kupaca koja se stavlja na raspolaganje Institutu radi realizacije ugovora

Postupci zaštite imovine kupaca obuhvataju, kako je primenljivo:

- proveru oštećenja, količine, vrste i usaglašenosti karakteristika primljenih proizvoda,
- zaštitu, označavanje, uskladištenje, periodično kontrolisanje stanja i sprečavanje neovlašćene upotrebe i nepravilnog rukovanja.

U slučaju da se proizvod koji je vlasništvo kupaca izgubi, ošteti, ili ako se utvrdi da je uništen u toku uskladištenja, funkcija nabavke u zavisnom preduzeću obaveštava kupaca radi preduzimanja odgovarajućih mera.

6.5.5 Očuvanje kvaliteta proizvoda

Kako bi se zadovoljila usaglašenost proizvoda sa zahtevima kupca, organizacija treba da definiše metode zaštite proizvoda pri pakovanju, skladištenju ili rukovanju.

U Institutu su definisane procedure, metode i odgovornosti koje omogućuju očuvanje proizvoda pri:

- Rukovanju

- Skladištenju
- Pakovanju i čuvanju
- Isporuci

6.6 Upravljanje priborima za merenje i nadzor

Ispunjavanje usaglašenosti proizvoda sa zahtevima kupca se postiže primenom odgovarajuće opreme za merenje i nadzor. Kako bi ona ispravno funkcionisala i davala valjane rezultate potrebno je dokumentovati i primeniti odgovarajuće metode korišćenja, skladištenja i povremene kontrole.

Institut primenjuje i održava dokumentovane procedure za kontrolu, etaloniranje i održavanje pribora za merenje i nadzor koji se koriste za proveru, potvrđivanje i prikazivanje usaglašenosti proizvoda i procesa sa utvrđenim zahtevima.

Proces upravljanja opremom za kontrolisanje, merenje i ispitivanje obuhvata:

- postojanje korektnih specifikacija opreme za kontrolisanje, merenje i ispitivanje i njenu pravilnu nabavku;
- prvo etaloniranje pre prvog korišćenja radi ocene zahtevane tačnosti
- periodično povlačenje radi podešavanja, popravke i ponovnog etaloniranja
- vođenje dokumentovane evidencije za svu opremu o učestalosti i stanju etaloniranja i dokumentovanje postupka za povlačenje, rukovanje i skladištenje, podešavanje, popravku, etaloniranje, ugradnju i korišćenje
- sledljivost do referentnih etalona čija je tačnost i stabilnost poznata (kao što su nacionalni etaloni ili posebno utvrđeni kriterijumi ako takvi etaloni ne postoje)

6.7 GIT

Iskustvo razvoja softverskih rešenja je ukazalo na potrebu čuvanja i vođenja evidencije o različitim verzijama izvornog koda aplikacija. Istovremeno, članovi tima koji razvijaju softverska rešenja imaju često potrebu da rade na istim izvornim kodom, pri čemu često menjaju iste fajlove. Potrebno je obezbediti da svi rade na ažurnoj verziji fajlova i obezbediti da sve promene budu sačuvane.

Zahtevi standarda ISO 9001 o potrebi sledljivosti isporučenog proizvoda u pogledu izmena koje su nastale tokom procesa proizvodnje ili prilagođavanja proizvoda zahtevima korisnika su u potpunosti podržavaju principe koji su usvojeni kao odgovor na potrebe efikasnog rešavanja problema koji se javljaju pri razvoju softverskih rešenja.

GIT je softverski alat za praćenje verzije softvera koji se razvija. U pitanju je distribuirani sistem za praćenje verzija, što omogućava redundantnost podataka, odnosno veću bezbednost od gubitka podataka. Postoji mogućnost ograničavanja prava pristupa korisnicima koja sprečava neovlašćene izmene softverskog koda, kao i evidenciju istorije promene po korisnicima. Integrisanje sa drugim alatima za automatsko testiranje i reviziju izmena omogućava pravovremeno sprečavanje pojave bagova (grešaka u radu aplikacije) i ostvarivanje kvaliteta isporučenog proizvoda.

6.7.1 Funkcionalnosti i radne procedure

Pri radu sa GIT-om je prvenstveno potrebno razumeti pojam repozitorijuma. Repozitorijum je direktorijum koji sadrži izvorni kod aplikacije koja je uključena u evidenciju sistema za upravljanje verzijama. Repozitorijum sadrži podatke o svim promenama na uključenim fajlovima, kao i sve verzije fajlova. Podrazumevano se pristupa poslednjoj verziji fajlova.

Potrebno je definisati korisnike i grupe koji mogu da pristupaju i menjaju podatke na repozitorijumu. Korisnici su obično članovi razvojnog tima i oni se identifikuju korisničkim imenom i lozinkom. U zavisnosti od datih privilegija korisniku ili njegovoj grupi on može da pregleda i/ili da unosi izmene na repozitorijumu. Na ovaj način se obezbeđuje da samo ovlašćeni ljudi mogu unositi izmene u razvijanim aplikacijama, pri čemu je uvek moguće videti ko je koju izmenu uneo.

U distribuiranom sistemu za praćenje verzija svi korisnici koji imaju pravo pristupa kreiraju lokalnu kopiju repozitorijuma na kojoj rade. Lokalna kopija znači da se izvorni kod sa kompletnom istorijom promena nalazi na računaru korisnika (razvojnog inženjera), i da je kopiran sa nekog drugog računara u mreži. Dogovorom je određen server računar u mreži gde se skladište svi repozitorijumi i odakle korisnici kopiraju izvorni kod softvera koji razvijaju.

Prednost distribuiranog sistema za praćenje verzija je to što se svi podaci o istoriji promena i promene izvornog koda aplikacije nalaze na računarima razvojnih inženjera, pa se izuzetno smanjuje verovatnoća gubitka podataka u slučaju otkaza nekog od računara.

Nedostatak distribuiranog sistema za praćenje verzija se ogleda u činjenici da je svaki lokalni repozitorijum nezavistan, pa je ostavljeno korisniku na odgovornost da vodi računa da kopira kod sebe sve promene koje su nastale na centralnom repozitorijumu tokom rada ostatka tima. Postojanje centralnog repozitorijuma je neophodno kako bi se znala lokacija na kojoj je moguće pronaći izvorni kod sa primenjenim izmenama svih članova razvojnog tima.

Kad obezbedi lokalnu kopiju repozitorijuma, korisnik sistema za praćenje verzija unosi izmene koje su potrebne pri izvršavanju razvojnih zadataka. Izmene koje se čuvaju je potrebno uvesti u evidenciju GIT sistema jednostavnom komandom komit. Tokom razvoja, poželjno je češće raditi komitovanje kako bi u slučaju da dođe do greške i bilo moguće vraćanje par koraka u nazad na verziju koja je ispravnija. Prilikom komitovanja inženjer navodi fajlove koje je menjao i tekstuelni opis promene. Preporučuje se što češće ažuriranje lokalnog repozitorijuma i dobavljanje promena koje su drugi izvršili kako bi se uskladio rad svih članova tima i da ne bi dolazilo do konflikta. Nakon završetka rada, razvojni inženjer šalje svoje promene na centralni repozitorijum kako bi ostali članovi tima mogli da pristupe njegovim izmenama.

Postoji mogućnost da više članova razvojnog tima rade na istom fajlu i onda dolazi do konflikta pri čuvanju promena na centralnom repozitorijumu. Ako je neko svoje promene već sačuvao na centralnom repozitorijumu, inženjer koji je menjao iste fajlove neće moći da pošalje svoje izmene sve dok one već sačuvane na centralnom repozitorijumu ne uključi u svoj izvorni kod aplikacije. Postoje razni alati koji olakšavaju poređenje izmenjenih fajlova i delom automatizaciju spajanja izmena različitih korisnika. Tek nakon rešavanja konflikta, pri čemu je često potrebna komunikacija među članovima tima kako bi

se ustanovilo koje promene treba i na koji način primeniti, i komitovanja ovako nastalog koda je moguće poslati sve promene na centralni repozitorijum.

6.7.2 Istorija promena

Istorija promena se čuva u svakoj kopiji repozitorijuma i sadrži podatke o razvojnom inženjeru koji je uneo izmene, spisak i sadržaj fajlova koje je izmenio, kao i opis izmene koja se obavezno unosi pri komitovanju. Svaka komit ima jedinstvenu oznaku preko koje je moguće pristupiti verziji repozitorijuma koja je u tom trenutku bila aktuelna. Postoje alati koji daju vizuelni prikaz istorije i mogućnost poređenja različitih verzija.

Grafički prikaz istorije promena ima oblik stabla koje počinje od inicijalnog komita i razvija se u više grana od kojih je jedna glavna (master). Stablo se sastoji od više komita se jedinstvenom oznakom i sadržajem. Obavezno je postojanje jedne grane na kojoj se komiti hronološki nadovezuju jedan na drugi. Po potrebi je moguće odvojiti posebnu granu u određenom komitu i onda nastavljati paralelan razvoj i na toj grani. Kod složenijih projekata moguće je postojanje više grana sa sadržajem prilagođenim zahtevima pojedinih klijenata. Moguće je razmenjivati izmene između grana u situacijama kada se izmene sa jedne grane mogu koristiti i u drugim slučajevima. Struktura stabla se menja i razvija, otvaraju se nove grane, spajaju se promene sa različitih grana u novu, tako da je od velikog značaja postojanje dobrog alata za navigaciju i pregled često složene istorije razvoja softvera.

6.7.3 Verzionisanje

Pored postojanja jedinstvene oznake svake izmene sačuvane na GIT sistemu za praćenje verzija, ustanovljen je način označavanja verzija prema uobičajenom sistemu sa tri broja verzije. Verzija se označava sa tri broja razdvojena tačkama (x.y.z), gde se pri svakoj promeni inkrementira jedan od brojeva u zavisnosti od uticaja promene na rad aplikacije, promenu funkcionalnosti ili međuzavisnost sa drugim aplikacijama. Pri tome se treći broj uvećava pri svakoj promeni. Drugi broj verzije se povećava pri dodavanju novih funkcionalnosti ili otklanjanju nekih većih grešaka u radu aplikacije. Prvi broj se menja pri značajnom redizajnu aplikacije, odnosno ako se promene odnose na arhitekturu ili logiku rada tako da приметно utiču na zavisne aplikacije ili rad korisnika. Pri inkrementiranju višeg broja verzije (prvog ili drugog), niži se postavljaju na nulu.

Verzija kojom se označava softver na ovaj način korisnicima daje podatak o funkcionalnostima aplikacije koju koriste. U velikoj meri olakšava razvojnom timu vođenje evidencije o instaliranom softveru kod različitih klijenata.

Razlika između ove verzije i jedinstvene oznake komita koju generiše GIT jeste prvenstveno u činjenici da je ona jednostavnija za korišćenje, uzimajući u obzir da je GITova jedinstvena oznaka sačinjena od četrdeset heksadecimalnih karaktera. Takođe, ovaj način verzionisanja je podesan za korišćenje pri evidenciji instaliranih aplikacija na računaru.

U GIT sistemu za praćenje verzija se ova oznaka verzije može pridodati nekom komitu kao tag. Tag je tekstuelna vrednost kojom korisnik može označiti neki komit i naknadno preko te oznake pristupiti izvornom kodu sa sadržajem koji je bio aktuelan u datoj verziji. Pri dodeli taga je moguće staviti i dodatni opis razloga dodele.

6.7.4 Grananje istorije promena

Prednost mogućnosti grananja istorije promena se uočava pri razvoju kompleksnijih softverskih rešenja, a situacije u kojima dolaze do izražaja su brojne.

U slučaju da se razvija nova funkcionalnost koja može značajno uticati na rad same aplikacije na čijem razvoju radi više inženjera kao najbezbolnije rešenje se koristi odvajanje nove razvojne grane na kojoj se ta funkcionalnost čuva tokom rada. Na ovaj način se postiže da se izmene tokom razvoja mogu čuvati na više mesta i razmenjivati među članovima tima koji razvijaju funkcionalnost, dok ostali mogu da nastave da rade sa stabilnom verzijom aplikacije na glavnoj grani. Razvojna grana se može nakon testiranja rada softvera i uticaja na ostatak sistema uključiti u glavnu i tako proizvesti novu stabilnu verziju aplikacije. Pri tome se mogu javiti problemi u situacijama kada su u međuvremenu menjani isti fajlovi na glavnoj grani pa treba uskladiti promene sa sporedne i glavne grane. Nakon uspešnog uključivanja izmena na glavnu granu, razvojna prestaje da postoji.

Nakon isporuke softverskog rešenja se dešavaju situacije u kojima se otkriva greška u radu aplikacije ili ponašanje koje nije u potpunosti u skladu sa zahtevima. Kako je često nakon isporuke razvoj aplikacije nastavljen i dodate su nove funkcionalnosti ili su neke izmenjene, odvaja se grana počev od komita označenog tagom verzije koja je isporučena korisniku. Na ovoj grani se otklanja greška ili se dorađuje funkcionalnost i softver sa novom verzijom se isporučuje korisniku. U zavisnosti od toga da li isti problem postoji i na glavnoj grani ili ako su izmene funkcionalnosti šire upotrebljive, promene se prebacuju i na glavnu granu.

Ako korisnik ima neke specifične zahteve koji nisu primenjivi kod većine drugih korisnika, onda se izdvaja grana sa skupom funkcionalnosti koji je zajednički za sve klijente i na njoj se nastavlja specifičan razvoj. Postojanje ovakvih specijalnih slučajeva može značajno zakomplikovati razvoj softvera, pa se pokušava pronalaženje kompromisa ili opštijeg rešenja u koje bi se oni uklopili, a u slučaju nepostojanja drugog načina ispunjavanja specijalnih zahteva povećava cenu rešenja.

6.7.5 Integrisanje sa razvojnim okruženjem

Još jedna prednost GIT sistema je široka primena i postojanje velikog broja alata koji olakšavaju pregled i upravljanje istorijom verzija.

Postoji veliki broj softverskih alata koji su specijalizovani za rad sa repozitorijumima GIT sistema za praćenje verzija. U njima je moguće lako praćenje istorije uz grafički pregled na kome su dati i opisi svakog komita. Moguće je porediti sadržaj tekstuelnih fajlova i videti promene koje su unete u označenom komitu. Kako postoji veliki izbor, moguće je pronaći rešenje koje je prilagođeno potrebama svakog razvojnog inženjera.

Većina naprednih razvojnih okruženja imaju dodatke koji omogućavaju da u istoj aplikaciji u kojoj se programira može pregledati istorija svih promena, preuzimanje izmena sa centralnog repozitorijuma, kao i čuvanje lokalnih promena. Osnovni zadaci su olakšani posebnim označavanjem izmenjenih fajlova, fajlova koji nisu uključeni u evidenciju sistema za verzionisanje i fajlova koji nisu ažurirani. Na ovaj način se smanjuje broj aplikacija sa kojima razvojni inženjeri moraju da rade, što u velikoj meri unapređuje proces razvoja.

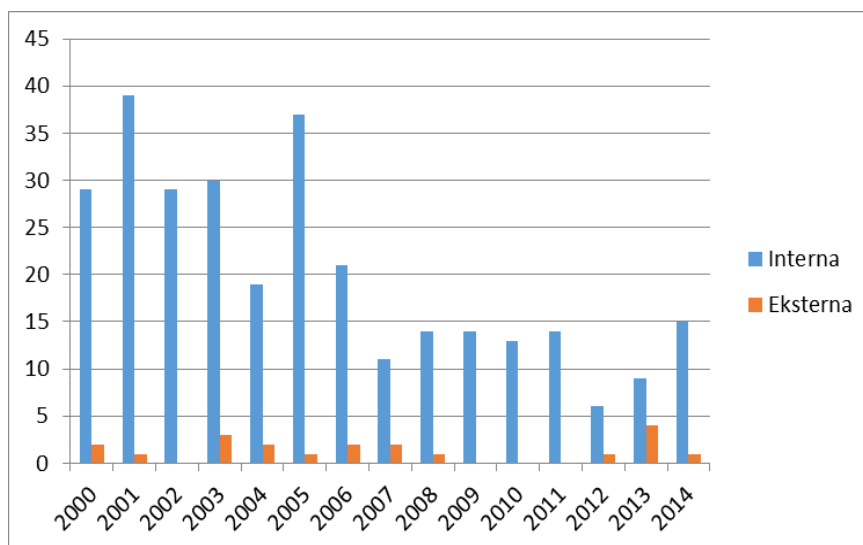
Integracijom sa alatima za reviziju koda se umanjuje verovatnoća pojave greške u radu aplikacije. Kao alat za reviziju koda se koristi Gerrit, alat sa veb interfejsom koji se postavlja između centralnog GIT repozitorijuma i razvojnih inženjera kako bi sprečio unošenje nepotrebnih ili loše realizovanih promena. Gerrit se instalira na računaru u lokalnoj mreži kome imaju pristup svi razvojni inženjeri i koji može pristupiti centralnom GIT repozitorijumu. Kreiraju se korisnici u okviru aplikacije i daju im se različita ovlašćenja u pogledu prava unošenja izmena, prava revizije i ocenjivanja tuđih izmena i prava odobravanja čuvanja odobrenih izmena na centralnom repozitorijumu. Pristup korisnika aplikaciji je ograničen korisničkim imenom i lozinkom, a takođe se definišu i računari sa kojih je moguće unositi izmene u aplikaciji. Alat za reviziju izvornog koda funkcioniše tako što se pored definisanja korisnika i njihovih prava definišu i projekti koji se odnose na GIT repozitorijume, nakon definisanja projekata zainteresovani korisnici se „pretplaćuju“ da dobijaju elektronsku poštu o izmenama na projektu. Pri unosu izmene na projekat svi korisnici dobijaju obaveštenje o promeni i preko pregledača mogu videti ko ju je uneo, opis izmene i uporedni pregled fajlova pre i posle izmene. Nakon pregleda, ako ima odgovarajuća ovlašćenja, korisnik može dati ocenu izmene, odnosno glasa se o tome da li promena može da se uključi u aplikaciju ili ne. Moguće je blokiranje izmene ili naknadni rad na unapređenju realizacije u situacijama kada se proceni da ona unosi nestabilnost u sistem ili ne realizuje funkcionalnost na odgovarajući način. Na ovaj način se postiže lakše uočavanje potencijalnih problema, uzimajući u obzir da bar dva razvojna inženjera pregledaju izmenu pre unošenja u glavni razvoj.

Automatizacija testiranja potpomognuta GIT sistemom za praćenje verzija softvera omogućava potpuno objektivno rano otkrivanje grešaka. Od brojnih alata koji se koriste u ovu svrhu izabran je Hudson. Hudson je alat sa veb interfejsom koji omogućava da se u kritičnim tačkama integrisanja izmena u razvijani softver automatizovanim testovima otkriju potencijalni problemi u aplikaciji. Moguće je napraviti automatizovane testove koji će se izvršavati pre svakog čuvanja promena na centralni repozitorijum, što se postiže međusobnim povezivanjem alata Gerrit, GIT i Hudson. Takođe je moguće definisati periodična testiranja i provere, koji vrše dodatna testiranja poslednje verzije softvera u centralnom GIT repozitorijumu. Rezultati ovih testova se tabelarno prikazuju u veb pregledaču sa informacijama o poslednjim izmenama i istoriji uspešnosti testiranja.

7. Merenje, analiza i poboljšanja

Standard zahteva planiranje i primenu merenja, analize i poboljšanja procesa kako bi se omogućila usaglašenost proizvoda, menadžment sistema kvaliteta i postiglo stalno povećanje efikasnosti procesa. Tokom neprekidnog razvoja menadžment sistema u organizaciji, potrebno je povremeno preispitivati uspostavljene metode rada i identifikovati potencijalne probleme, kako bi se preduzele preventivne mere koje bi sprečile njihovu pojavu. Pre bilo kakve promene ili kreiranja novog procesa menadžment sistema treba sprovesti interne provere kako bi se potvrdilo da takav proces zadovoljava zahteve standarda i da je usaglašen sa politikom i ciljevima organizacije pri proizvodnji ili pružanju usluga. U definisanim fazama procesa proizvodnje potrebno je vršiti preispitivanje proizvoda merenjem i analizom usaglašenosti proizvoda sa zahtevima. Pri tome se utvrđuje efektivnost procesa. Pri identifikovanju neusaglašenosti proizvoda se primenjuju korektivne mere kako bi se uklonio uzrok njegove pojave. Posle internih preispitivanja i primenom korektivnih akcija se postiže poboljšanje procesa menadžment sistema. Periodično se vrši nadzor i merenje procesa kako bi se preispitivanjem i analizom prikupljenih podataka ustanovila sposobnost postizanja planiranih ciljeva i definisanje mogućih korektivnih mera koje bi poboljšale proces. Praćenje zadovoljstva kupca je neophodno za identifikovanje problematičnih procesa i određivanje načina za unapređenje.

Na grafiku 1 je dat sumarni pregled neusaglašenosti evidentiranih u Institutu „Mihajlo Pupin“ u periodu od 2000. do 2014. godine. Rezultati su nalaz internih i eksternih provera vršenih jednom godišnje, a ponekad i češće. Bitno je napomenuti da sumarni broj neusaglašenosti pri proverama obuhvata nekritične neusaglašenosti i zapažanja mogućnosti poboljšanja u slučaju internih provera. Kritične neusaglašenosti nisu pronađene pri kontrolama. Upadljiva razlika u broju pronađenih neusaglašenosti (ili zapažanja) pri internim i eksternim proverama. Razlozi su primena strožijih kriterijuma u internim proverama gde su pored neusaglašenosti u konačnu sumu uračunata i zapažanja, kao i činjenica da su nakon internih provera učinjene korektivne mere i unapređenje primene standarda. Uočava se i trend opadanja broja neusaglašenosti. Primena EMS i OHSAS standarda i integrisanje menadžment sistema je počela 2012. godine, kada se primećuje porast broja neusaglašenosti. Neusaglašenosti najčešće nastaju pri kreiranju novih poslovnih procesa, primena novih zakonskih regulativa i prilagođavanja stalno promenljivom poslovnom okruženju.



Grafik 1 Neusaglašenosti i zapažanja otkriveni pri internim i eksternim proverama

7.1 Merenje i nadzor

7.1.1 Zadovoljstvo kupaca

Zadovoljstvo kupca je fokus standarda ISO 9000, kao i najbitniji faktor koji utiče na uspeh organizacije. Iz tih razloga je praćenje utisaka kupaca o proizvodu i usluzi od velikog značaja.

Institut „Mihajlo Pupin“ je dokumentovao postupke za merenje i praćenje stepena zadovoljstva kupaca kojima se svim učesnicima u realizaciji ugovora daju smernice za:

- identifikaciju neusaglašenosti, uključujući i karakteristike isporučenih proizvoda i komunikaciju s korisnikom. Identifikacija neusaglašenosti obuhvata i utvrđivanje korenih uzroka, ocenu posledica neusaglašenosti po saradnju s korisnikom i izveštavanje svih zainteresovanih strana
- rešavanje prigovora i reklamacija kupaca
- anketiranje kupaca i izveštavanje o poslovnim kontaktima s njima
- identifikaciju broja izgubljenih kupaca i razloga njihovog nezadovoljstva
- ocenu faktora koji, po mišljenju kupaca, doprinose kvalitetu proizvoda i usluga Instituta i njegovom pozitivnom imidžu
- ocenu konkurencije, uključujući benchmarking
- ocenu tržišne pozicije i imidža Instituta
- ocenu faktora koji su pomogli uspostavljanju dugoročnih dobrih poslovnih odnosa sa postojećim kupcima i partnerima
- praćenje ponašanja i pouzdanosti proizvoda u eksploataciji

7.1.2 Provere kvaliteta

Neophodne su periodične provere kvaliteta koje za cilj imaju usaglašavanje procesa sistema menadžmenta kvalitetom sa zahtevima standarda i osiguravanje sposobnosti organizacije da efikasno realizuje usvojene ciljeve.

Za planiranje i sprovođenje provera i za izveštavanje zainteresovanih strana Institut je definisao dokumentovane postupke, izvedene iz relevantnih međunarodnih standarda.

Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta odgovoran je za planiranje i organizovanje provera integrisanog sistema menadžmenta. Redovne provere IMS-a organizuje i sprovodi Služba kvaliteta, jedinstveno za ceo Institut. Vanredne provere mogu se sprovoditi na inicijativu direktora zavisnih preduzeća.

Planovi za sprovođenje provera uzimaju u obzir stanje u proveravanim područjima i značaj tih područja za ukupno funkcionisanje integrisanog sistema menadžmenta. Provere se planiraju tako da svaki deo Instituta, svako zavisno preduzeće i svi zahtevi standarda za IMS budu provereni najmanje jednom godišnje. Godišnji plan provere priprema Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta na predlog Predstavnik rukovodstva za QMS, EMS i OHSAS, a odobrava direktor Instituta.

Provere kvaliteta obavlja osoblje koje nije neposredno odgovorno za aktivnosti koje se proveravaju. Nalazi provere, koji obuhvataju opis nađenih neusaglašenosti i identifikovane

mogućnosti za poboljšanje, dostavljaju se direktorima zavisnih preduzeća tako da oni mogu da planiraju i sprovedu potrebne korektivne mere i mere poboljšanja. Efektivnost tih mera verifikuje se nadzornim proverama.

Zapisi o proverama kvaliteta arhiviraju se u službi kvaliteta. Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta sa Predstavnicima rukovodstva za QMS, EMS i OHSAS, odgovoran je da analizira te zapise, identifikuje trendove unutar sistema upravljanja kvalitetom i pripremi zbirnu informaciju za potrebe preispitivanja integrisanog sistema menadžmenta.

7.1.3 Praćenje i merenje performansi procesa

Praćenje i merenje procesa sistema menadžmenta kvalitetom se vrši kako bi se ustanovila sposobnost procesa da efikasno odgovori na zahteve kupca i po potrebi da se definišu i primene korektivne mere.

Institut je definisao merenje i nadzor u procesu koji se odnose na:

- aktivnosti u vezi s proizvodom:
 - merenje i ispitivanje karakteristika kvaliteta proizvoda, uključujući ocenu kvaliteta softvera
 - merenje i nadzor nad parametrima pojedinih tehnoloških procesa (temperatura, vreme, pritisak, koncentracija čestica itd.)
- ostale aktivnosti:
 - praćenje kvaliteta usluga Instituta
 - praćenje i nadzor nad radom pratećih službi i dnevnim zadacima učesnika u realizaciji proizvoda, odnosno usluge

Nadzor nad radom pratećih službi i nad dnevnim aktivnostima učesnika u realizaciji proizvoda, odnosno usluge, uglavnom se sprovodi kontrolom dokumenata i podataka. Najvažniji među njima su ugovori i drugi dokumenti koji sadrže podatke u vezi s kupcima. Funkcija prodaje u zavisnim preduzećima odgovorna je za verifikaciju ovih podataka i održavanje baze podataka o kupcima. Za nadzor nad radom zaposlenih, uključujući rukovođenje i obuku uz rad, odgovorni su svi nivoi rukovođenja, ali je primarna odgovornost na neposredno nadređenim rukovodiocima.

7.1.4 Praćenje i merenje performansi proizvoda

Potrebno je dokumentovati faze i načine praćenje i merenje performansi proizvoda kako bi se verifikovala usaglašenost proizvoda sa zahtevima kupca.

U zavisnosti od vrste proizvoda i mogućnosti primene, Institut koristi sledeće postupke za verifikaciju usaglašenosti proizvoda:

- prijemno kontrolisanje ili ispitivanje - koje se vrši radi utvrđivanja da proizvodi ispunjavaju funkcionalne i druge zahteve kvaliteta, što se može obavljati kao 100% kontrolisanje, uzorkovanje serija ili neprekidno uzorkovanje
- proveravanje i nadzor (audit) kvaliteta proizvoda - preko uzorka izabranog kao predstavnika kompletne proizvedene serije, koje može biti neprekidno ili periodično,

- završno kontrolisanje i ispitivanje - uključujući ispitivanje za vreme puštanja u rad, na mestu ugradnje.

O obavljenim merenjima, kontrolisanju i ispitivanju vode se zapisi koji pokazuju da li je proizvod zadovoljio utvrđene kriterijume prihvatljivosti. Kada ti kriterijumi nisu zadovoljeni, primenjuju se procedure za upravljanje neusaglašenostima.

U slučaju da korisnik to zahteva, završno kontrolisanje i ispitivanje sprovodi se u prisustvu njegovog predstavnika. Predstavnicima kupaca Institut obezbeđuje potrebne uslove za rad u skladu s ugovorom, uključujući potrebne resurse, sredstva za zaštitu na radu i sredstva za komunikaciju.

7.2 Upravljanje neusaglašenostima

Organizacija mora da spreči upotrebu ili isporuku proizvoda koji ne ispunjavaju zahteve klijenta. Iz tog razloga se definišu, dokumentuju i primenjuju metodi upravljanja neusaglašenim proizvodima koji za cilj imaju pouzdanu identifikaciju takvih proizvoda i pravilno postupanje sa njima.

Neusaglašenosti koje nastaju u procesu realizacije proizvoda ili komunikacije s korisnikom mogu negativno uticati na kvalitet gotovog proizvoda, zadovoljstvo kupaca i pozitivan imidž Instituta. Zato direktori zavisnih preduzeća i rukovodioci svih nivoa moraju voditi posebnu brigu da se nastale neusaglašenosti što pre reše, a njihovo ponavljanje spreči.

Neusaglašenosti se mogu odnositi na:

- dokumenta
- radne aktivnosti
- karakteristike kvaliteta proizvoda i/ili usluge
- proces realizacije proizvoda i/ili usluge
- integrisani sistem menadžmenta

Najviši prioritet imaju neusaglašenosti u vezi sa karakteristikama kvaliteta proizvoda i/ili usluge. U tom cilju, direktori zavisnih preduzeća odgovorni su da osiguraju brzo otkrivanje i rešavanje svih takvih neusaglašenosti. Gde je pogodno, ili gde se to zahteva ugovorom, direktori zavisnih preduzeća odgovorni su da u rešavanje neusaglašenosti uključe predstavnike kupaca. Ovo obuhvata i traženje saglasnosti na predložena rešenja i odobrenja za odstupanje pre početka proizvodnje, kao i podnošenje zahteva za vanredni prijem.

Neusaglašena dokumenta moraju se ispraviti ili uraditi ponovo. Ako je to moguće, neusaglašene aktivnosti moraju se ponoviti na ispravan način, a zaposleni se moraju dodatno obučiti kako bi ih pravilno sprovodili.

Sve neusaglašenosti i podaci u vezi s njima se evidentiraju i o njima se izveštava nadležni rukovodilac. Direktori svih zavisnih preduzeća odgovorni su da prate i analiziraju slučajeve pojave neusaglašenosti, da identifikuju trendove i da primenjuju programe poboljšanja kojima se sprečava ponavljanje neusaglašenosti.

7.3 Analiza podataka

Standard zahteva da organizacija definiše potrebne podatke za praćenje efektivnosti sistema menadžmenta kvalitetom koji će biti analizirani sa ciljem povećanja zadovoljstva korisnika i poboljšanja procesa.

Sva zavisna preduzeća Instituta i rukovodioci svih nivoa su odgovorni za prikupljanje i analizu podataka koji se odnose na njihov rad. Za analizu i prikazivanje prikupljenih podataka koriste se sledeće statističke i druge metode: deskriptivna statistika, histogrami i tabele, dijagrami “riblja kost” i dijagrami toka, SWOT analiza.

7.4 Poboljšanja

7.4.1 Planiranje kontinualnih poboljšanja

Stalno poboljšavanje efektivnosti sistema menadžmenta kvalitetom je zahtev standarda i ključ uspeha organizacija.

Planiranje kontinualnih poboljšanja u Institutu se sprovodi:

- kao deo ukupnog procesa pripreme planova poslovanja
- kao deo definisanja ciljeva kvaliteta i pripreme planova kvaliteta
- kao deo definisanja ciljeva i programa zaštite životne sredine i zaštite zdravlja i bezbednosti na radu
- kao deo planiranja korektivnih i preventivnih mera

7.4.2 Korektivne mere

Standard definiše potrebu uspostavljanja metoda otklanjanja uzroka neusaglašenosti i sprečavanja ponovne pojave. Potrebno je dokumentovati procedure preispitivanja neusaglašenosti, utvrđivanja uzroka i definisanja akcije koja će sprečiti ponavljanje. Potrebno je voditi zapisnike o preduzetim akcijama i preispitivati njihovu efektivnost.

Institut „Mihajlo Pupin“ pokreću korektivne mere se nakon otkrivanja bilo kojeg problema u vezi s kvalitetom, zaštitom životne sredine i zaštitom zdravlja i bezbednosti na radu obično posle dostavljanja izveštaja o neusaglašenostima, utvrđenim za vreme interne provere, ili za vreme nadzora nad odvijanjem procesa rada.

Potrebe za sprovođenjem korektivnih mera identifikuju se u procesu analize:

- svih vrsta zapisa
- izveštaja sa internih i eksternih provera
- zapisa o preispitivanju integrisanog sistema menadžmenta
- prigovora i reklamacija kupaca
- rezultata anketiranja kupaca

Po pravilu, korektivne mere obuhvataju:

- izmene u tehničkoj dokumentaciji i dokumentima integrisanog sistema
-

menadžmenta

- izmene u specifikacijama proizvoda i/ili procesa,
- obezbeđenje nedostajućih resursa
- dodatnu obuku zaposlenih

Direktori zavisnih preduzeća u prvom redu, ali i rukovodioci svih nivoa, odgovorni su da identifikuju potrebe za sprovođenjem korektivnih mera koje se odnose na područje za koje su odgovorni. Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta u saradnji sa Predstavnicima rukovodstva za QMS, EMS i OHSAS, odgovoran je za pokretanje korektivnih mera koje se odnose na integrirani sistem menadžmenta Instituta, ali i sisteme pojedinačnih zavisnih preduzeća. Pored toga, Koordinator za Integrirani sistem menadžmenta odgovoran je za verifikaciju svih korektivnih mera koje se pokreću u vezi s nalazima internih provera, ili u vezi s rezultatima preispitivanja integrisanog sistema menadžmenta.

7.4.3 Preventivne mere

Prema standardu kvaliteta organizacija treba da definiše aktivnosti za sprečavanje pojave neusaglašenosti. Ove aktivnosti, kao i njihova primena trebaju biti dokumentovani.

Institut planira i sprovodi preventivne mere u cilju:

- sprečavanja pojave neusaglašenosti proizvoda, usluga, procesa i sistema upravljanja kvalitetom
- sprečavanja nastanka nezadovoljstva kupaca
- održavanje stalne pogodnosti i efikasnosti integrisanog sistema menadžmenta putem
- prilagođavanja novim zahtevima

U opštem slučaju, izvori podataka za sprovođenje preventivnih mera isti su kao i za sprovođenje korektivnih mera.

Zapisi koji se odnose na planiranje i sprovođenje preventivnih mera održavaju se isto kao i drugi zapisi o kvalitetu.

Definisana su odgovorna lica za sprovođenje preventivnih mera.

7.5 Bagzila („Bugzilla“)

Bagzila je program zasnovan na veb platformi čija je osnovna uloga praćenje bagova. Bag („Bug“) je u osnovnom značenju greška koja postoji u određenom softveru, ali ovde se pod tim pojmom obuhvataju i nove funkcionalnosti ili dorade, odnosno svaki zadatak koji se odnosi na rad na softveru. Program je razvijen od strane Mozila („Mozilla“) korporacije, besplatan i slobodno je dostupan pod Mozila javnom licencom. Bagzila se instalira na veb serveru i dostupan je na svim računarima u okviru lokalne/internet mreže koji mogu preko internet pregledača da pristupe adresi na kojoj je pokrenuta aplikacija. U ovom poglavlju su opisane mogućnosti ove aplikacije i načini praćenja razvoja softvera putem ove aplikacije, kao i mogućnosti primene u organizacijama koje koriste skram kao metodologiju upravljanja razvojnim ciklusom softvera.

7.5.1 Funkcionalnosti

Bagzila je veb aplikacija, što je čini podesnom za korišćenje u organizaciji gde više zaposlenih imaju potrebu da pristupaju zajedničkim podacima i pri tome ih pregledaju ili menjaju. Aplikacija prvenstveno služi za evidentiranje problema u radu softvera koji se razvija, njihov opis, status i analiza životnog ciklusa problema. Osnovne funkcionalnosti ovog alata su:

- Kreiranje korisnika i korisničkih grupa
- Kreiranje proizvoda i podmodula
- Dodavanje novih i izmena postojećih bagova
- Praćenje i menjanje statusa bagova
- Pretraživanje bagova
- Dodeljivanje odgovornosti
- Obaveštavanje zainteresovanih o promenama vezanim za bag
- Analiza uspešnosti rešavanja bagova i kreiranje izveštaja
- Integracija sa drugim razvojnim alatima

Kako se Bagzila koristi u lokalnoj mreži i da su podaci deljeni među zaposlenima, potrebno je obezbediti pristup tako da se zna ko sme kojim podacima da pristupa i/ili da ih menja. Ovo se postiže kreiranjem korisnika aplikacije koji se moraju ulogovati da bi pristupili podacima. Pri tome je moguće definisati skup podataka kojima korisnik može pristupiti i akcije koje može vršiti u aplikaciji. Kreiranje korisničkih grupa olakšava proces definisanja ovlašćenja korisnicima tako što se definiše određen broj grupa sa karakterističnim pravima pristupa, a korisnici se dodaju u odgovarajuće grupe i tako prema potrebi imaju različite privilegije. Bar jedan od korisnika se proglašava administratorom i on ima prava dodavanja novih korisnika, grupa i upravljanja konfiguracijom same aplikacije.

Kako se u organizacijama koje se bave razvojem softvera postoji često više različitih softverskih rešenja prema kojima je moguće razvrstavati evidentirane bagove, Bagzila daje mogućnost kreiranja različitih proizvoda i za potrebe finijeg razvrstavanja bagova postoji mogućnost određivanja podmodula za svaki proizvod. Mogućnost razvrstavanja bagova po proizvodu i podmodulima pored olakšavanja pretrage daje mogućnost dodele različitih prava korisnicima nad proizvodom, odnosno modulom prema potrebama radnih zaduženja.

Dodavanje novih bagova je osnovna funkcionalnost ove aplikacije. Pri tome se mogu definisati proizvod i podmodul na koji se bag odnosi, kao i dati kratak i detaljan opis problema, odnosno potrebne dorade opisivanog softvera. Takođe je pri unosu novog бага moguće dodeliti odgovornost određenom korisniku Bagzile koji je član razvojnog tima. Dodela tipa bagu u smislu da li je u pitanju greška, dorada ili predlog unapređenja softvera, kao i stepenovanje ozbiljnosti problema. Pri tom je moguće priložiti i datoteke različitog tipa koje bi dale detaljniji uvid u problematiku. Moguće je i definisati rokove za završetak rada na bagu, zavisnosti od drugih bagova i slično. U slučaju veće integracije sa razvojnim alatima, moguće je sačuvati celokupan kontekst razvojnog okruženja prema kome razvojni

inženjer može pri rešavanju бага jednostavno podesiti svoje lokalno okruženje.

Svi prijavljeni bagovi imaju svoj status koji označava da li je bag nov, nepotvrđen, dodeljen nekome, rešen sa različitim ishodom i status se menja tokom životnog ciklusa бага, što će biti naknadno opisano i na osnovu njega je moguće praviti analize razvoja softvera.

Postoji napredan alat za pretragu bagova po tekstualnom sadržaju naslova, opisa, oznakama, statusu, imenu razvojnog inženjera kome je dodeljen i drugim karakteristikama koje se dodeljuju pri kreiranju ili izmenama бага. Ovo u velikoj meri olakšava kako pronalaženje aktuelnih bagova, tako i opisa prethodno rešenih problema koji mogu da se koriste kao baza znanja za rešavanje slične problematike.

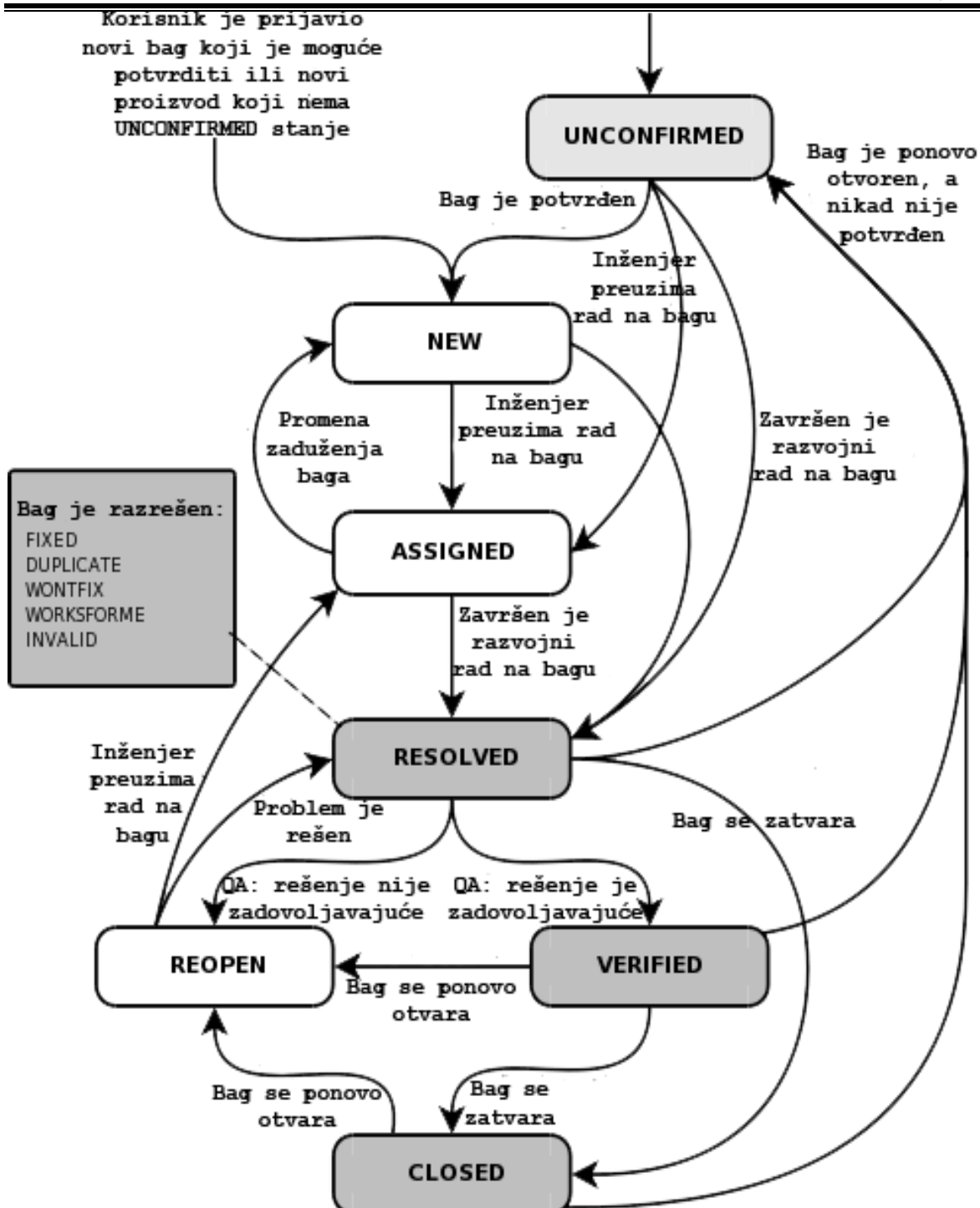
Pri kreiranju bagova i tokom rada na rešavanju je moguće dodeliti vlasništvo i menjati ga, što omogućuje lak pregled aktivnosti razvojnog tima, kao i svakom u timu obezbediti pregled radnih zadatak za koje je zadužen sa mogućnošću dobijanja obaveštenja putem e-pošte o promenama opisa бага.

Postoji mogućnost naknadne analize bagova u smislu njihovog statusa i vremena utrošenog za rešavanje. Analizu olakšava mogućnost sortiranja po proizvodu, razvojnog inženjeru i tipu (unapređenje, greška, nova funkcionalnost). Osnovna analiza se odnosi na sumiranje rešenih i preostalih bagova i pregled vremena utrošenog na rešavanje, pri čemu je moguće poređenje predviđenog i stvarnog vremena. Rezultati analiza se mogu prikazivati u formi tabela ili grafika.

Prednost korišćenja Bagzile je i mogućnost integrisanja sa postojećim alatima koji se koriste pri razvoju softvera. U razvojnog okruženju Eklips („Eclipse“) je moguć prikaz, filtriranje i dodavanje bagova, odnosno sve akcije koje su potrebne razvojnog inženjeru sa dodatnim mogućnostima prijema obaveštenja u okviru razvojnog okruženja o novim bagovima, o prioritetima i približavanju rokova za završetak rešavanja. Korisna je opcija snimanja stanja kompletnog konteksta razvojnog okruženja u bagu pri kreiranju ili radu na njemu što veoma olakšava i nastavak rada posle pauze i u slučaju prenosa odgovornosti preuzimanje posla.

7.5.2 Životni ciklus бага

Od prijavljivanja, odnosno unošenja бага u Bagzilu, počinje da teče životni ciklus бага koji se završava uspešnim ili ponekad neuspešnim rešavanjem problema. Na slici 2 je prikazan dijagram mogućih statusa бага u Bagzili i njihovih promena.



Slika 6 Životni ciklus бага

Na slici 2 su prikazani svi mogući statusi u okviru aplikacije. Neki od njih se ne koriste ili je potrebno posebno konfigurisati Bagzilu kako bi se koristili, poput statusa UNCONFIRMED.

Prilikom unošenja novog бага on dobija status NEW ili ASSIGNED ako se dodeli razvojnom inženjeru koji će raditi na rešavanju. Pri tome se definiše proizvod na koji se bag odnosi i moguće je uneti dodatne podatke poput:

- predviđenog vremena za rešavanje
- platforme na kojoj se pojava očekuje ili manifestuje (operativni sisem, verzija - okruženje)

- fajlove koji dodatno pomaže definisanju бага
- veze sa drugim bagovima, zavisnost od nekog ili blokiranje rada na drugom
- adrese e-pošte svih zainteresovanih koji će dobijati obaveštenja
- prioritet koji pomaže pri odlučivanju koji će se pre rešavati

Tokom rada na bagu, razvojni inženjer može dodavati komentare u opis koji mu kasnije mogu služiti kao baza znanja. Moguće je prilagati fajlove, menjati prioritet i prosleđivati zaduženje kolegama. Postoji i opcija unosa vremena provedenog na rešavanju бага i sumiranje sa zavisnim bagovima, gde postoji mogućnost poređenja sa inicijalnim očekivanjima i izmenama očekivanja.

Nakon završavanja rada na bagu, razvojni inženjer mu dodeljuje status RESOLVED sa dodatnim opisnim statusima:

- FIXED – uspešno rešeno
- DUPLICATE – postoji drugi bag koji se već bavi tim problemom
- WONTFIX – nemoguće rešiti ili se neće rešavati u toj verziji softvera
- WORKSFORME – problem nije moguće ponoviti u razvojnom okruženju
- INVALID – uneti bag nema smisla

Moguće je ponovno otvaranje bagova u slučaju da se javi mišljenje da nije sve urađeno u skladu sa zahtevima.

7.5.3 Povezivanje sa skramom

Softversko rešenje Bagzila je široko rasprostranjeno u organizacijama koje se bave razvojem softvera. Upotreba ovog sistema za praćenje bagova je u osnovi definisana sa strane korisnika softvera, bilo da su u pitanju krajnji klijent ili osoba koja testira aplikaciju, kao alat za prijavljivanje problema u radu aplikacije. Kasnije se ovakve prijave razvrstavaju prema proizvodu na koji se odnose, tipu zahteva i dodeljuju članu razvojnog tima koji dalje menja status бага prema odvijanju rešavanja.

U okviru SCADA razvojnog odeljenja Instituta „Mihajlo Pupin“ se Bagzila koristi na specifičan način, prilagođen skram metodologiji upravljanja procesom razvoja softvera. Odlučeno je da se prednosti ovog softverskog rešenja mogu upotrebiti za potrebe „Product Backlog“-a, tj. tabele preostalih zadataka na proizvodu, i njenog podskupa „Sprint Backlog“-a koji se odnosi na podskup zadataka čije se rešavanje planira tokom jednog razvojnog ciklusa sprinta.

Predviđeno je da vlasnik proizvoda shodno svojim ovlašćenjima i informacijama dobijenim izučavanjem tržišta i komunikacijom sa klijentima, članovima tima i ostalim zainteresovanim unosi opis zadataka u Bagzilu u formi bagova, pri tome im dajući prioritete.

Tokom sastanka planiranja sprinta se dodeljuje vlasništvo nad bagovima, tj. članovi razvojnog tima samostalnim organizovanjem dele međusobno zadatke i pri tom unose dodatnu specifikaciju načina rešavanja problema, očekivano vreme i oznaku sprinta u kome se radi na tom zadatku (ubacivanje u „sprint backlog“).

Tokom sprinta članovi razvojnog tima detaljnije opisuju primenjeno rešenje za aktuelne bagove. Po završetku rada na bagu, kad razvojni inženjer smatra da je rešen problem, menja status bagu na odgovarajuću vrednost.

Pri analizi sprinta se razmatraju bagovi koji su bili aktuelni u tom razvojnem ciklusu sprinta i dodeljuju im se statusi CLOSED u slučaju kad se završe u toku sprinta. Po potrebi se radi usitnjavanje problema ako je procena da problem prevazilazi vremenski okvir sprinta ili se prosto prenosi nazad u tabelu preostalih zadataka.

Ovakvo korišćenje Bagzile u potpunosti podržava potrebe skrama, pri tom i standarda ISO 9001. Dobra strana je što se sve izmene i razlozi dobro dokumentuju, što predstavlja dobar izvor znanja za budući razvoj. Napredne mogućnosti pretrage i sumiranja rezultata daje moćan alat za naknadnu analizu i određivanje mogućnosti unapređenja razvojnog procesa.

7.6 Merenje i analiza (MA) - aplikacija

U delu Instituta „Mihajlo Pupin“ koji se bavi razvojem SCADA softvera je razvijena veb aplikacija MA za potrebe merenja i analize u procesu razvoja, održavanja i testiranja softvera. Ova aplikacija je instalirana na lokalnom serveru i mogu joj pristupati zaposleni kako bi unosili opise zadataka koje su radili i vreme tokom dana koje su utrošili na njihovu realizaciju.

Ova aplikacija je još jedan od alata kojima se mere parametri potrebni za analizu efektivnosti i efikasnosti obavljanja radnih zadataka. Podaci skladišteni pomoću ovog alata se mogu uparivati sa odgovarajućim informacijama iz Bagzile i na taj način stvoriti adekvatnu sliku stanja u procesu razvoja na osnovu koje će se analizom problematike i planiranjem doći do napretka.

7.6.1 Funkcionalnosti

MA aplikacija ima unete podatke o korisnicima, tj. razvojnim inženjerima i ostalim zaposlenima koji mogu pristupati aplikaciji. Na ovaj način se obezbeđuje identifikacija korisnika koji pristupaju i unose/pregledaju podatke. Postoje dva tipa korisnika:

- Običan korisnik može unositi podatke o vremenu utrošenom na određeni tip zadataka i pregledati statistiku za sebe.
- Privilegovan korisnik koji pored ovlašćenja koje ima običan korisnik može pregledati izveštaje za celo razvojno odeljenje.

Pored podataka o korisnicima aplikacije, postoje i detaljni podaci o proizvodima razvojnog odeljenja na osnovu kojih se vrši sortiranje unetih podataka radi analize:

- Ime proizvoda
- Komponenta proizvoda
- Projekat za koji se razvija proizvod
- Korisnik proizvoda – klijent

Pri unosu vremena član razvojnog tima navodi osnovne podatke o proizvodu na kome je radio izborom ponuđenih vrednosti koje se odnose na gore navedene četiri stavke. Pored ovih podataka unosi se vrsta i razlog aktivnosti na osnovu predefinisanih vrednosti koje su značajne za analizu. Ponuđene vrste aktivnosti su:

- Testiranje
- Programiranje - razvoj
- Programiranje - otklanjanje bagova
- Obuka klijenata
- Pisanje dokumentacije
- Dizajniranje sistema
- Sastanak tima
- Podrška klijentima telefonska
- Podrška klijentima preko mreže
- Terenski rad
- Menadžment projekta
- Istraživanje
- Interne konsultacije

Uneti podaci se mogu pregledati radi analize u formi tabele i grafičkog prikaza sumarnih vrednosti. Podatke je moguće grupisati prema projektima i tipu aktivnosti, pri čemu je moguće sumiranje na mesečnom i godišnjem nivou radi grafičkog prikaza u vidu pita dijagrama i dobijanja izveštaja za dalju analizu.

Članovi razvojnog tima svakodnevno unose podatke o tipu aktivnosti i utrošenom vremenu na dnevnom nivou. Pri tome je potrebno potpuno razumevanje kod svih zaposlenih potrebe ovakvih podataka za unapređenje procesa razvoja, kako bi unosili što realnije i preciznije podatke koji će dati pravu informaciju za dalju analizu mogućnosti.

7.7 Merenje i analiza u procesu razvoja softvera

Kako bi se ostvario napredak u kvalitetu kroz poboljšanje efektivnosti i efikasnosti procesa potrebno je pre svega pronaći način za merenje performansi koji bi omogućio određivanje uticaja aktivnosti u organizovanju procesa na rezultate rada. Potrebno je odrediti veličine koje se mere na način koji omogućava da izmerene brojne vrednosti na pravi način opisuju osobine procesa. Ključni indikatori performansi (KPI – „Key Performance Indicator“) su merljive brojne vrednosti čijom analizom je moguće dobiti predstavu o kretanju procesa prema ostvarenju ciljeva organizacije. Pravi izbor ključnih indikatora performansi je od velikog značaja za uspeh organizacije. Pre svega je potrebno odrediti kritične segmente (aktivnosti) procesa koji su od najvećeg uticaja na ostvarivanje kvaliteta i pronaći način efektivnog merenja njihovih performansi na način da izmerene vrednosti daju objektivnu sliku o njegovom stanju. Čak i nakon uspešnog identifikovanja ključnih delova procesa koje je potrebno pratiti se može desiti da izbor veličina koje se mere ostavi prostor zaposlenima uključenim u proces da se umesto željenom poboljšavanju performansi posvete postizanju što boljih izmerenih vrednosti na način koji ugrožava kvalitet proizvoda ili usluge. Imajući ovo na umu, potrebno je pre svega izabrati dovoljan broj precizno definisanih ključnih indikatora performansi kako bi postizanje ciljnih vrednost bilo moguće samo povećavanjem efektivnosti i efikasnosti procesa. Ovo se može postići samo dobrom komunikacijom u okviru organizacije, tako da svima budu jasni ciljevi merenja, kao i kritične tačke procesa.

U ovom poglavlju je dat primer upotrebe ključnih indikatora performansi u delu Instituta „Mihajlo Pupin“ koji se bavi razvojem SCADA („Supervisory Control And Data Acquisition“) softvera i srodnih softverskih alata. Posmatran je podskup merenih veličina i način na koji one utiču na planiranje unapređenja razvojnog procesa. U prethodnim poglavljima je opisan način organizovanja odeljenja za razvoj softverskih rešenja u okviru Instituta kao i osnovni skup informatičkih alata koji služe za upravljanje dokumentacijom, planiranjem i praćenjem proizvodnje, kao i za merenje i analizu performansi. Ovo poglavlje se prvenstveno bavi podacima dobijenim iz softverskih alata Bagzila („Bugzilla“) i MA. Osim podataka prikazanih u radu, ovi alati omogućavaju praćenje i drugih indikatora koji daju dodatne informacije o performansama.

7.7.1 Ključni indikatori performansi - KPI

Kako bi se ostvarili što bolji rezultati i na jasan način detektovala kretanja performansi u razvojnem odeljenju se određuju parametri (indikatori performansi) koji se mere i analiziraju na redovnim sastancima posvećenim unapređenju rada. Postoje brojni pokazatelji koji se mere i opisuju stanje razvojnog odeljenja sa aspekata finansijskih performansi i zadovoljstva klijenata koji predstavljaju krajnje rezultate aktivnosti sa stanovišta višeg menadžmenta. Indikatori koji se prate u okviru odeljenja, a koji direktno utiču na usmeravanje i organizaciju aktivnosti razvoja se odnose na: procentualnu raspodelu aktivnosti prema tipu (kodiranje, debugovanje, istraživanje, obuka, telefonska podrška) koje se takođe mogu grupisati prema opštijem tipu na razvojne i aktivnosti podrške, vreme utrošeno na rešavanje bagova prema prioritetu, broj bagova prema izvoru (broj bagova primljen od klijenta), raspodela aktivnosti po tipu i članu tima. Ovi indikatori se mere kako na zbirnom, tako i na nivou konkretnih projekata gde se prema potrebi potenciraju različiti segmenti aktivnosti i očekivani rezultati.

Kroz konkretan primer je prikazan uticaj rezultata merenja dva ključna indikatora performansi na planiranje aktivnosti radi poboljšanja performansi procesa razvoja softverskih rešenja. Izabrana su dva indikatora čije se vrednosti dobijaju iz ranije opisanih softverskih alata, Bagzila i MA. U pitanju su:

- Procenat učešća razvojnih aktivnosti.
- Broj uspešno rešenih bagova.

Procenat učešća razvojnih aktivnosti. Pored osnovne aktivnosti razvoja softverskih rešenja, članovi razvojnog tima imaju često zadatke podrške klijentima, pri čemu se misli na krajnje korisnike i odeljenje zaduženo za implementaciju. Ove aktivnosti su jednim delom neophodne kako bi se nova rešenja stavila što efikasnije u rad, kao i obezbedilo rešavanje kompleksnijih problema. Aktivnostima razvoja se smatraju kodiranje, testiranje, debugovanje (pokušaj reprodukovanja prijavljene neregularne situacije u radu aplikacije i ispitivanje uzroka pojave), istraživanje i pisanje dokumentacije. U aktivnosti podrške se ubrajaju: pružanje telefonske podrške, daljinski pristup mrežom, terenski rad i obuka. Kako je u pitanju razvojno odeljenje, teži se postizanju što većeg procenta rada na aktivnostima koje se odnose na razvoj. Vrednosti ovog ključnog indikatora performansi se dobijaju iz aplikacije MA u koju članovi razvojnog tima svakodnevno unose vreme utrošeno na određenu aktivnost.

Broj uspešno rešenih bagova. Bag („Bug“) je u osnovnom značenju greška koja postoji u određenom softveru, ali ovde se pod tim pojmom obuhvataju i nove funkcionalnosti ili dorade, odnosno svaki zadatak koji se odnosi na rad na softveru. Bag se

može smatrati uspešno rešenim u slučajevima kada je nova funkcionalnost uključena u aplikaciju i kad se testiranjem potvrdi ponašanje aplikacije u skladu sa zahtevom ili ako je u pitanju prijavljen problem u radu aplikacije, ispravka sa testiranjem u slučaju kad se pokaže da problem zaista postoji pri reprodukciji akcije korisnika. Bagove definiše vlasnik proizvoda (uloga u skram metodologiji menadžmenta razvojem softvera) u aplikaciji Bagzila na osnovu zahteva korisnika i u dogovoru sa članovima tima. Rešen bag ima status RESOLVED u Bagzili i na osnovu izveštaja koji se dobijaju iz ove aplikacije se utvrđuje vrednost ovog ključnog indikatora performansi.

7.7.2 Analiza rezultata merenja

Prikazani su rezultati merenja dva ključna indikatora performansi u odeljenju za razvoj SCADA i srodnih softverskih rešenja Instituta „Mihajlo Pupin“ za godine 2013. i 2014.. Akcenat se stavlja na analizu rezultata postignutih 2014. godine, dok se podaci iz 2013. koriste kao referenca.

Kako se u odeljenju primenjuje skram metodologija menadžmenta razvojem softvera, pri čemu jedan ciklus razvoja (sprint) traje mesec dana, na kraju koga se vrši analiza uspešnosti i prave planovi poboljšanja koji će se primeniti u narednom sprintu, merenja indikatora performansi se vrše na mesečnom nivou. Pored toga, na početku godine se postavljaju ciljevi koji se žele ostvariti tokom godine i oni se preciznije definišu zadavanjem vrednosti ključnih indikatora performansi na osnovu trendova iz prethodne godine.

Na početku 2014. godine je postavljen cilj povećanja srednjeg broja rešenih bagova, što bi se postiglo povećanjem procenta učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja. Kako je prethodne godine srednja vrednost procenta učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja iznosila 75,86%, što je za posledicu imalo da prosečan mesečni broj uspešno rešenih bagova iznosi 86,01. Na osnovu ovih brojeva je postavljen cilj da se srednja vrednost procenta učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja poveća na 85% za 2014. godinu, što bi na osnovu iskustva trebalo da uzrokuje povećanje mesečnog uspešnog rešavanja bagova na približno 110.

Na graficima 2 i 3 je dato kretanje ključnih indikatora performansi za godinu 2013. Može se uočiti da pored direktne zavisnosti broja uspešno rešenih bagova od učešća razvoja u aktivnostima koja se vidi poređenjem meseci marta, aprila i maja postoje i dodatni faktori koji nisu opisani ovim vrednostima, a utiču na rezultate. Jedan od značajnijih su sezone godišnjih odmora zimi i leti. Ovaj faktor utiče dvojako na vrednosti merenja. Odlazak razvojnih inženjera na odmore se prvenstveno odražava na smanjenje broja rešenih bagova za dati mesec. Sa druge strane, kako i većina klijenata u datom periodu takođe ima veliki broj radnika na odmorima, dodatni zahtevi za podrškom se smanjuju što kao posledicu ima povećanje učešća razvoja u aktivnostima razvojnog tima. Ova pojava se može primetiti poređenjem januara i februara na graficima za 2013. godinu, a javlja se i pri analizi ostalih godina.

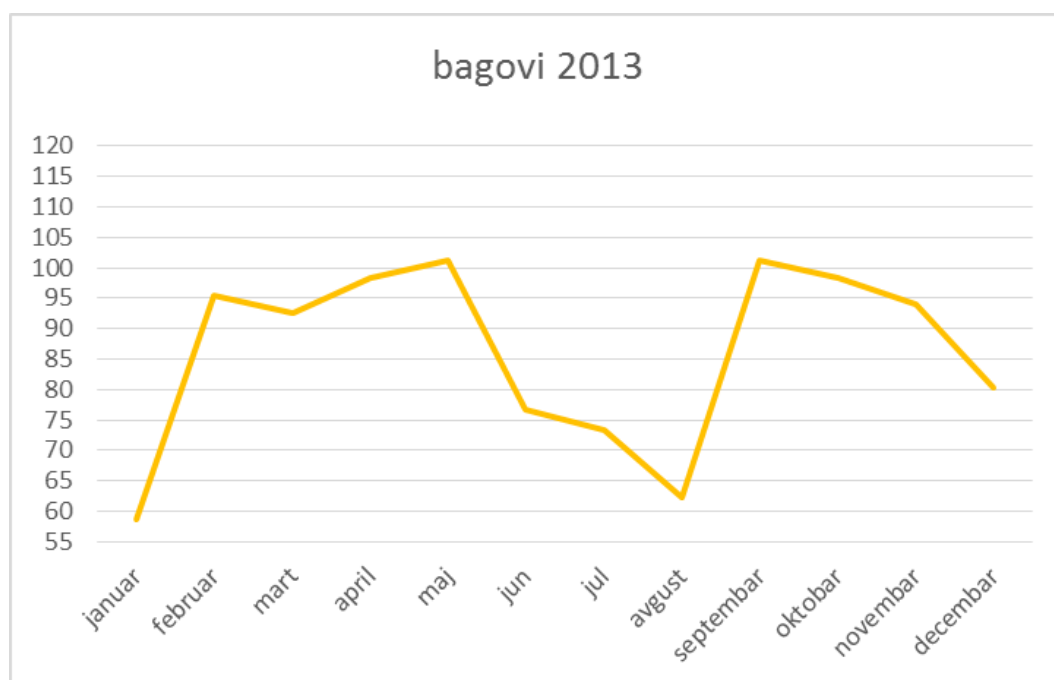
Na graficima 4 i 5 je dat prikaz vrednosti ključnih indikatora performansi merenih tokom 2014. godine. Ono što je najupečatljivije je skok u procentu učešća razvojnih aktivnosti koji počinje od jula. Poredeći sa prethodnom godinom, početni meseci su u okviru proseka, s tim da je do maja osetan pad učešća razvoja. Osim toga treba imati u vidu da je kao cilj postavljena vrednost učešća razvoja 85%, što je dosta veće od vrednosti ostvarenih tokom ovih meseci. Ovakvo kretanje izmerenih vrednosti je uočeno na

redovnim sastancima u okviru retrospektive sprinta i zaključeno je da je potrebno povećati učešće razvoja smanjivanjem vremena utrošenog na aktivnosti podrške klijentima pri svakodnevnim aktivnostima. Kako je potrebno obezbediti redovno funkcionisanje instaliranih sistema i novih instalacija, analizom zahteva za podršku se došlo do rešenja koje se ogleda u potrebi ažuriranja postojeće dokumentacije vezane za proizvode, kao i dodatne obuke članova odeljenja koje se bavi implementacijom kako bi bolje razumeli nove funkcionalnosti i neke probleme koji su se najčešće javljali na održanim sistemima. U podacima iz MA za mesece maj i jun primetan porast vremena utrošenog na pisanje dokumentacije, što ulazi u vrednost učešća razvoja u aktivnostima, ali i porast vremena utrošenog na obuku koja se smatra aktivnošću podrške. Na graficima za 2014. godinu se ova pojava može primetiti poređenjem meseci mart i jun, gde se i pored povećanja procenta učešća razvoja u junu ostvaruje manji broj rešenih bagova. Nakon toga su zahtevi za podrškom u oblastima pokrivenim obukama i dokumentacijom preusmeravani na drugo odeljenje, tako da je više vremena ostalo za bavljenje osnovnim aktivnostima razvoja. Ovo je prouzrokovalo premašivanje cilja postavljenog za procenat učešća razvoja u aktivnostima za period od avgusta do kraja godine. Broj rešenih bagova očekivano prati povećanje učešća razvojnih aktivnosti sa tim da je primetno kašnjenje od mesec dana, zbog odsustva članova razvojnog tima tokom avgusta.

Srednje vrednosti ključnih indikatora performansi na kraju 2014. godine su iznosili: za procenat učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja 82,79% i 94,13 za broj uspešno rešenih bagova. Ove vrednosti su manje od postavljenih ciljeva kao posledica slabijeg početka godine, ali nakon preduzimanja akcija u cilju postizanja boljih performansi vrednosti su premašile ciljanih 85% za procenat učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja i 110 uspešno rešenih bagova. Bez obzira na činjenicu da srednja vrednost ključnih indikatora performansi nije dostigla ciljanu vrednost, postignut je značajan napredak u odnosu na prethodnu godinu kada su one iznosile 75,86% za procenat učešća razvojnih aktivnosti u procesu razvoja i 86,01 uspešno rešenih bagova, što je od velikog značaja za uspeh organizacije.



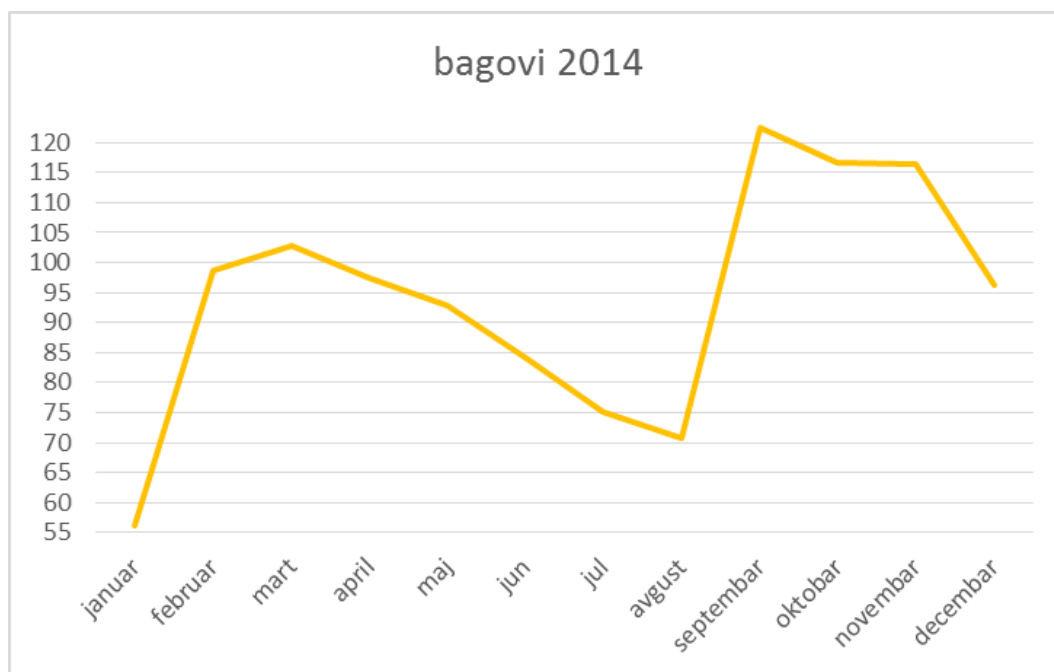
Grafik 2 Procentualno učešće razvoja u radnim aktivnostima za 2013. godinu



Grafik 3 Broj uspešno rešenih bagova za 2013. godinu



Grafik 4 Procentualno učešće razvoja u radnim aktivnostima za 2014. godinu



Grafik 5 Broj uspešno rešenih bagova za 2014. godinu

7.7.3 Poboljšanja merenja i analize

Uvođenje softverskih rešenja u postupku merenja i analize ključnih indikatora performansi procesa ima za cilj pojednostavljivanje kako dobijanja sumarnih rezultata, tako i samog unosa podataka za analizu. Mogućnost automatizacije prikupljanja podataka pogodnih za analizu za rezultat ima preciznije podatke sa smanjenjem mogućnosti greške pri unosu vrednosti. Ovde je naveden primer upotrebe aplikacije Bagzila, gde se podaci uneti pri svakodnevnim aktivnostima radi bolje organizacije i definisanja posla mogu koristiti naknadno za analizu performansi. Na ovaj način se korišćenjem softverskih rešenja smanjuje obim posla razvojnog inženjera koji nije direktno vezan za redovne poslovne aktivnosti razvojnog tima. Sa druge strane, aplikacija MA zahteva svakodnevni unos vremena i razvrstavanje prema tipu aktivnosti i projektima za koje su vezane. Postoji prostor za veću integraciju softverskih alata koji se koriste za merenje i analizu, u smislu upotrebe softverskih rešenja koja bi povezala podatke iz relevantnih aplikacija bi dovela do smanjenja redundantnosti podataka i lakšeg dobijanja sumarnih rezultata za analizu. Na opisanom primeru bi se to moglo primeniti u smislu povezivanja aplikacije za evidenciju radnog vremena i Bagzile, kako bi bilo moguće izvesti KPI koji se minimizira primetan uticaj odlaska zaposlenih na odmor na vrednost broja razrešenih bagova, što bi omogućilo bolji pregled kompleksnosti rešavanih problema u određenom periodu. Sama integracija različitih aplikacija otvara pitanja izvodljivosti kreiranja aplikacije koja bi mogla da obradi podatke iz postojećih aplikacija i isplativosti prelaska na neke druge aplikacije koje bi sadržale sve željene podatke i funkcije, pod pretpostavkom da takve postoje. Razvijen je veliki broj aplikacija koje su namenski kreirane za organizaciju, merenje i analizu skram metodologije menadžmenta čija primena bi mogla olakšati neke segmente razvoja softvera. Ostaje problem obuke zaposlenih za rad u novoj aplikaciji, kompatibilnosti sa dosadašnjim načinom rada i uvek tvoreno pitanje da li postoji jedna aplikacija koja bi mogla pokriti baš sve potrebe razvojnog tima.

Kako bi se obezbedio uspešan napredak organizacije potrebno je naći optimalni odnos mogućnosti alata za merenje i analizu, potreba menadžmenta za relevantnim podacima i vremena koje zaposleni treba da utroše na obezbeđivanje podataka za analizu. Pri tome je najbolje prvo isprobati sve mogućnosti postojećih rešenja koja su prihvaćena u organizaciji, a tek ako se iscrpu sve mogućnosti i pokaže da su krajnji rezultati dobijeni nakon postupanja prema indikatorima dobijenim na ovaj način tražiti bolja rešenja.

8. Zaključak

Standard ISO 9001 se odnosi na sistem menadžmenta kvalitetom, sa fokusom na kvalitet, koji bi trebao da garantuje zadovoljstvo kupca, a samim tim profit organizaciji. Na osnovu toga je moguće doći do pogrešnog zaključka da je standard usmeren na primenu u organizacijama čiji je osnovni cilj stvaranje proizvoda ili obavljanje usluga koje donose direktan profit vlasnicima organizacije.

U ovom radu je analizirana primena QMS u naučno istraživačkim (NI) institucijama, kao specifičnim organizacijama koje se bave osnovnim istraživanjima sa ciljem povećavanja znanja u vezi sa bazičnim aspektima pojava ili primenjenim naučnim istraživanjima koje imaju za cilj otkrivanje praktične primene naučnih saznanja.

U studiji slučaja je na primeru Instituta „Mihajlo Pupin“, naučno istraživačke organizacije koja u svom radu primenjuje integrisani menadžment sistem (IMS), tj. standarde ISO 9001, OHSAS 18001 i ISO 14001 pokazana mogućnost primene standarda u specifičnom tipu organizacije. Opisan je način na koji je Institut odgovorio na zahteve standarda. Prikazana je jasna organizacija po procesnom modelu sa identifikovanim glavnim procesima koji doprinose kvalitetu. Na taj način je ispoštovan bazični zahtev standarda i omogućeno ostvarivanje kvalitetnih rezultata rada naučnih i drugih radnika. Postojanje procedura i uputstava sistema menadžmenta kvalitetom olakšava postupak realizovanja projekata, pri čemu zapisi omogućavaju naknadnu analizu i poboljšanja koja se mogu ostvariti redefinisanjem procedura ili preduzimanjem drugih akcija koje bi kao rezultat imale efikasnije i efektivnije sprovođenje postojećih procedura. Od naročitog značaja u naučno istraživačkim institucijama je da postupanje po procedurama i uputstvima ne sme da ograničava kreativnost naučnih radnika, već da pruža okvir koji omogućuje stabilnu osnovu od koje je potrebno poći kako bi se ostvarili viši dometi naučnog rada. Pravilno definisani načini merenja performansi procesa omogućavaju precizno određivanje aktivnosti u kojima je moguće postići poboljšanja analizom dobijenih rezultata. Na isti način je moguće pratiti i efekte primene korektivnih mera i pravovremeno reagovati na potencijalne pojave problema u toku procesa. Da bi se moglo odrediti da li se ostvaruju poboljšanja u radu organizacije ili postoje problemi, prvenstveno je potrebno postaviti ciljeve kojima se teži. Dobro definisani ciljevi i njihovo saopštavanje zaposlenima predstavljaju preduslov za postizanje kvaliteta u radu. Pri osmišljavanju ciljeva je takođe od značaja podela posla, odnosno odgovornosti, kojom je svakom u primerenoj meri data mogućnost da unapređujući jedan segment doprinese globalnom uspehu preduzeća. Nemoguće je, naročito u velikim organizacijama da jedan čovek sagleda sve aspekte problema čijim se rešavanjem bave različiti procesi, tako da je podelom odgovornosti moguće svesti problem na savladivu meru.

Analizom procesa razvoja softverskih rešenja je obuhvaćena uvek aktuelna tema postizanje kvaliteta u rastućoj informatičkoj industriji kojoj se u ovom radu pristupa prvenstveno sa stanovišta mogućnost i upotrebe postojećih softverskih alata koji se često koriste u procesu razvoja na način kojim se odgovara na zahteve standarda koji postavlja okvire sistema menadžmenta kvalitetom. Na primeru softverskih rešenja koja se koriste u procesu razvoja softvera u okviru Instituta „Mihajlo Pupin“ je pokazan način na koji aktuelna informatička rešenja mogu svojim funkcionalnostima postaviti osnovu za primenu standarda ISO 9001. Upotreba informatičkih rešenja opisanih u radu je česta u procesu razvoja softvera što ih čini poznatim u stručnim krugovima. Sa druge strane, pojam kvaliteta i pitanje standarda ISO 9001 nisu u velikoj meri bliski inženjerima koji čine većinu radne snage u organizacijama poput opisane. Iz tih razloga je primena QMS-a u

organizaciji koja se bavi razvojem softverskih rešenja dosta lakša primenom postojeće informatičke infrastrukture i približavanjem koncepta kvaliteta zaposlenima kroz konkretne procedure rada koje se često u velikoj meri već primenjuju. Poštovanjem osnovnih principa standarda ISO 9001 i korišćenjem prednosti informatičkih rešenja se postiže veća efektivnost i efikasnost u razvoju softvera.

U velikom broju organizacija koje se bave razvojem softverskih rešenja se primenjuje menadžment metodologija skram koja daje dobre rezultate u smislu praćenja i brzog odgovora na zahteve korisnika i promene tržišta. Rad je prikazao kako skram svojom metodologijom u potpunosti odgovara Demingovom PDCA krugu koji je u osnovi sistema menadžmenta kvalitetom. Opisana je upotreba aplikacija Bagzila i GIT na način koji je usklađen sa metodologijom skrama i koja omogućava ostvarivanje zahteva standarda ISO 9001 u pogledu identifikacije i sledljivosti proizvoda pri razvoju softverskih rešenja. Pored toga se ostavlja mogućnost upotrebe ovih aplikacija pri razvoju softvera i na načine koji se ne poklapaju sa potrebama skrama, a da se postigne cilj ispunjenja zahteva standarda. Aplikacija Bagzila se može sama ili u kombinaciji sa MA aplikacijom koristiti u postupku merenja i analiza procesa razvoja radi uspostavljanja stalnih poboljšanja koji su definisani standardom ISO 9001. Način korišćenja ovih aplikacija je prikazan u radu i podrazumeva odgovornost i iskrenost razvojnih inženjera koji unose neophodne podatke koji će se naknadno koristiti pri merenju i analizi. Jedan od zahteva standarda ISO 9001 se odnosi na upravljanje dokumentima, njihovim verzijama, pravima dostupnosti i menjanja sadržaja. Način na koji aktuelna informatička rešenja odgovaraju na potrebe organizacija koje primenjuju standard i na koji upotreba elektronske dokumentacije rešava brojne probleme koji se javljaju pri radu sa velikom količinom dokumenata u organizaciji je prikazano u poglavlju o aplikaciji NolidžTri.

Primena standarda ISO 9001 u Institutu utiče na stvaranje poverenja kod kupaca, gde je često jedan od polaznih uslova pri sklapanju poslova postojanje sertifikovanog sistema menadžmenta kvalitetom. Ovo poverenje je podržano činjenicom da ispunjavanje zahteva standarda ima pozitivan efekat kako na kvalitet usluge ili proizvoda, tako i na efektivnost i efikasnost organizacije, što znači povećan profit koji je rezultat zadovoljstva kupca i primene poboljšanja procesa u organizaciji. Kako od primene standarda imaju korist i organizacije i njihovi klijenti, osigurana je svetla budućnost širenju kvaliteta kroz primenu QMS, što je moguće videti i iz sve većeg broja organizacija različitog tipa koje uvode standarde iz serije ISO 9000.

Literatura

- [1] Heleta, M., **Projektovanje menadžment sistema kvaliteta**, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2012.
 - [2] Dokumentacija Integrisanog sistema menadžmenta Instituta "Mihajlo Pupin" IMP IMS I3, Institut "Mihajlo Pupin", 2013.
 - [3] Heleta, M., **Menadžment kvaliteta**, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2008.
 - [4] Heleta, M., Cvetković D., **Osnove inženjerstva i savremene metode u inženjeringu**, prvo izdanje, Univerzitet Singidunum, Beograd, 2009.
 - [5] Hoyle, D., **ISO 9000 Quality System Handbook**, šesto izdanje, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2009.
 - [6] Armstrong, M., **Human Resource Management Practice**, prvo izdanje, Kogan Page Limited, London, 2010.
 - [7] Kon, J., Ranković, S., „Upravljanje projektima prema sistemu kvaliteta Instituta Mihajlo Pupin“, XVI Konferencija o kvalitetu - „Kvalitet, kompetentnost, kredibilitet, profit“, Čanj, Crna Gora, 11 - 13.09.2006.
 - [8] Kessler Park, R., Kowalchuk, B., **Innovation, Creativity and The Enabling Work Environment**, HDR.
 - [9] Schwaber K., Sutherland J., **Scrum vodič - Uputstvo za Scrum: Pravila igre**, scrumguides.org, 2013.
 - [10] [https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(software_development\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development))
 - [11] <https://www.mountangoatsoftware.com/agile/scrum/overview>
 - [12] <https://kellycrew.wordpress.com/2011/02/28/top-10-issues-implementing-agile-okay-14/>
 - [13] Akif R., Majeed H., **Issues and Challenges in Scrum Implementation**, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 8, 2012.
 - [14] The Bugzilla Team, **The Bugzilla Guide - 3.2.10 Release**, bugzilla.org, 2011.
 - [15] <https://www.bugzilla.org/docs/>
 - [16] <https://en.wikipedia.org/wiki/Bugzilla>
 - [17] **KnowledgeTree 3.7 Administrator Manual**, KnowledgeTree Inc., 2009
 - [18] Chacon S., Straub B., **Pro Git**, Apress, 2014
 - [19] [https://en.wikipedia.org/wiki/Git_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Git_(software))
 - [20] https://en.wikipedia.org/wiki/ISO_9000
 - [21] <http://www.pupin.rs/>
 - [22] <http://www.atlas-max.rs/>
 - [23] <http://www.eurostandard.rs/>
 - [24] <http://www.singipedia.singidunum.ac.rs/>
 - [25] <http://sh.wikipedia.org>
-

Spisak slika

Slika 1 Kvalifikaciona struktura Instituta	9
Slika 2 Globalna struktura glavnih procesa u Institutu „Mihajlo Pupin“ [2]	16
Slika 3 Raspodela procesa između matičnog, zavisnih društava i IMP-Poslovne usluge [2]	17
Slika 4 Skram i PDCA.....	19
Slika 5 Globalna organizaciona šema Instituta „Mihajlo Pupin“	37
Slika 6 Životni ciklus бага	69

Spisak tabela

Tabela 1 Zemlje sa najvećim brojem izdatih ISO 9001 sertifikata	13
Tabela 2 Zemlje sa najvećim porastom broja izdatih ISO 9001 sertifikata.....	13
Tabela 3 Hijerarhija dokumenata QMS-a u Institutu „Mihajlo Pupin“	24