

Izrada plana testiranja za logistički informacijski sustav proizvodnog poduzeća

Mihovilić, Bruno

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of Međimurje in Čakovec / Međimursko veleučilište u Čakovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:110:218124>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[Polytechnic of Međimurje in Čakovec Repository -
Polytechnic of Međimurje Undergraduate and
Graduate Theses Repository](#)



MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

STRUČNI STUDIJ RAČUNARSTVA

BRUNO MIHOVIĆ

IZRADA PLANA TESTIRANJA ZA LOGISTIČKI INFORMACIJSKI
SUSTAV PROIZVODNOG PODUZEĆA

ZAVRŠNI RAD

Čakovec, 2022.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU

STRUČNI STUDIJ RAČUNARSTVA

BRUNO MIHOVILIĆ

IZRADA PLANA TESTIRANJA ZA LOGISTIČKI INFORMACIJSKI
SUSTAV PROIZVODNOG PODUZEĆA

DEVELOPMENT OF A TEST PLAN FOR THE LOGISTICS INFORMATION
SYSTEM OF A MANUFACTURING COMPANY

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

dr.sc. Josip Nađ

Čakovec, 2022.

MEĐIMURSKO VELEUČILIŠTE U ČAKOVCU
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Čakovec, 17. veljače 2021.

država: **Republika Hrvatska**
Predmet: **Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi**
Područje: **2 PODRUČJE TEHNIČKIH ZNANOSTI**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 2020-RAČ-R-46

Pristupnik: **Bruno Mihovilić (0313022011)**
Studij: redovni preddiplomski stručni studij Računarstvo
Smjer: Programsko inženjerstvo

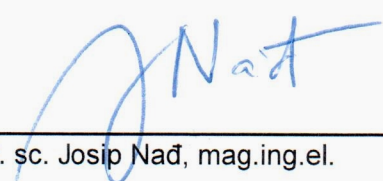
Zadatak: **Izrada plana testiranja za logistički informacijski sustav proizvodnog poduzeća**

Opis zadatka:

Cilj Završnog rada je opisati način testiranja logističkog dijela informacijskog sustava prilikom projekta njegove implementacije. Kao primjer informacijskog sustava treba uzeti SAP ERP, a kao osnovicu za prikaz poslovanja treba koristiti tzv. osnovni proizvodni model. U radu je potrebno definirati testne scenarije za logistički poslovni proces korištenog modela. Osmisliti pogodan način za razradu scenarija i testnih koraka i na osnovu toga detaljno razraditi nekoliko testnih scenarija. Opisati sve faze testiranja i definirati kriterije za uspješan završetak.

Rok za predaju rada: 20. rujna 2021.

Mentor:



dr. sc. Josip Nađ, mag.ing.el.

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

ZAHVALA

Zahvaljujem svim profesorima koje sam imao priliku slušati u svom veleučilišnom obrazovanju. Posebno zahvaljujem profesoru Josipu Nađu, koji mi je bio mentor na ovom završnom radu i koji je ostavio poseban utisak na moj daljnji razvoj u svijetu IT-a.

Također zahvaljujem i svojoj obitelji i prijateljima, bez kojih ne bih bio osoba koja jesam i koji su mi bili podrška kroz cijelo obrazovanje, ali i kroz život.

Na kraju, htio bih zahvaliti i svojim seniorima u firmi od kojih sam imao priliku učiti i uz koje konstantno napredujem u svojoj IT-karijeri.

Bruno Mihovilić

SAŽETAK

U ovom radu obrađuje se postupak izrade plana testiranja logističkog informacijskog sustava na temelju modela proizvodnog poduzeća.

Početno je opisana logistika i njezino značenje te podjela na ulaznu, internu i izlaznu logistiku, ali i podrijetlo riječi „logistika“. Svaka od ovih podjela je potom detaljnije opisana.

Nakon toga se opisuje proces testiranja nekog informacijskog sustava. Zbog ogromnog opsega ove teme, ona je skraćena na generalni opis testiranja, tim koji obavlja testiranje i vrste testiranja. Svaka od vrsta testiranja je također ukratko opisana.

Zbog lakšeg razumijevanja teme, napravljen je model poduzeća koji je povezan strelicama. Ove strelice predstavljaju logističke procese. Svaki od procesa je ukratko opisan i popraćen slikom, koja je zapravo pobliži pogled na model poduzeća u kojem se taj proces odvija.

Nakon obrade svih procesa, iz njih su kreiran testni scenariji. Testni scenarij zapravo predstavlja slučaj primjene informacijskog sustava za neki proces. Svaki od procesa ima jedan ili više testnih scenarija i svaki od tih scenarija je detaljnije opisan. Ovi testni scenariji imaju svoje iteracije, to jest, za istu primjenu informacijskog sustava koristimo se različitim parametrima i dobivamo drugačiji krajnji rezultat. Iteracije nisu detaljnije opisane, već su raspisane u tablici u kojoj vidimo različite primjere korištenja istog testnog scenarija s različitim podacima.

Nakon što su upoznati proces, scenariji i iteracije, napisan je plan testiranja. Ovo uključuje odabir načina testiranja, to jest, je li ono automatsko ili ručno (manualno). U ovom završnom radu odabran je automatski način testiranja sustava. Jednako tako, bitno je izabrati vrste testiranja koje će se obavljati, ali i tim koji će ga provoditi. Naravno, plan ne bi bio dobar ako ne uključuje vremenski plan testiranja, to jest vrijeme koje je potrebno da se isto napravi.

Pred kraj ovog rada, napravljen je primjer detaljnijeg raspisa koraka kod testiranja procesa i opis načina na koji bi se obavljalo planirano testiranje. Za ovaj rad primjer je napisan na procesu „P07“ – proces izdavanja poluproizvoda u proizvodnju.

Ključne riječi: *logistika, testiranje, automatsko testiranje, informacijski sustav, proizvodno poduzeće, skladištenje.*

SADRŽAJ

SAŽETAK

1	UVOD	7
2	LOGISTIKA	8
2.1	ULAZNA LOGISTIKA	8
2.2	INTERNA LOGISTIKA	9
2.3	IZLAZNA LOGISTIKA	9
3	TESTIRANJE	10
3.1	TIM ZA TESTIRANJE	10
3.2	VRSTE TESTIRANJA.....	11
4	MODEL PODUZEĆA	13
5	POSLOVNI PROCESI	15
5.1	PROCES ZAPRIMANJA MATERIJALA OD DOBAVLJAČA	16
5.2	PROCES POVRATA MATERIJALA DOBAVLJAČIMA	17
5.3	PRESKLADIŠTENJE MATERIJALA	18
5.3.1	<i>Preskladištenje materijala iz centralnog skladišta u pomoćno skladište</i>	<i>18</i>
5.3.2	<i>Preskladištenje materijala iz centralnog skladišta u pogonska skladišta.....</i>	<i>19</i>
5.3.3	<i>Preskladištenje materijala iz pomoćnog skladišta u pogonska skladišta</i>	<i>19</i>
5.3.4	<i>Preskladištenje materijala između pogonskog skladišta 1 i pogonskog skladišta 2</i>	<i>19</i>
5.3.5	<i>Preskladištenje materijala iz pogonskog skladišta 3 u centralno skladište</i>	<i>19</i>
5.4	IZDAVANJE MATERIJALA U PROIZVODNJU	20
5.5	POVRAT MATERIJALA U POGONSKO SKLADIŠTE	21
5.6	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA	22
5.7	IZDAVANJE POLUPROIZVODA U PROIZVODNJU	23
5.8	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA U SKLADIŠTE PROIZVODA	24
5.9	ZAPRIMANJE GOTOVIH PROIZVODA U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE	25
5.10	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA.....	26
5.11	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA	27
5.12	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA NA UNIŠTENJE	28
6	TESTNI SCENARIJI	29
6.1	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES ZAPRIMANJA MATERIJALA OD DOBAVLJAČA	30
6.2	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES POVRATA MATERIJALA DOBAVLJAČIMA	31
6.3	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES PRESKLADIŠTENJA MATERIJALA	32
6.4	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES IZDAVANJA MATERIJALA U PROIZVODNJU	32
6.5	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES POVRATA MATERIJALA U POGONSKO SKLADIŠTE	32
6.6	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES ZAPRIMANJA POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA.....	33
6.7	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES IZDAVANJA POLUPROIZVODA U PROIZVODNJU.....	33

6.8	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES ZAPRIMANJA GOTOVOG PROIZVODA U SKLADIŠTE PROIZVODA	33
6.9	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES ZAPRIMANJA GOTOVIH PROIZVODA U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE	33
6.10	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES IZDAVANJA GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA.....	34
6.11	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES POVRATA GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA.....	34
6.12	TESTNI SCENARIJI ZA PROCES IZDAVANJA GOTOVIH PROIZVODA NA UNIŠTENJE	34
7	TESTNE ITERACIJE.....	35
8	PLAN TESTIRANJA	40
8.1	TIM ZA IMPLEMENTACIJU.....	40
8.2	VREMENSKI PLAN TESTIRANJA	41
8.3	POTREBNI RESURSI	43
8.4	IZABRANI TIPOVI TESTIRANJA	44
8.4.1	<i>Testiranje komunikacije grafičkog sučelja i baze podataka</i>	<i>44</i>
8.4.2	<i>Integralno, korisničko i regresijsko testiranje.....</i>	<i>45</i>
8.4.3	<i>Testiranje performansi</i>	<i>46</i>
9	PRIMJER TESTIRANJA NA PROCESU „P07“.....	47
9.1	KORACI SCENARIJA „S071“	47
9.1.1	<i>Slanje zahtjevnice za zaprimanje poluproizvoda.....</i>	<i>47</i>
9.1.2	<i>Izdavanje poluproizvoda iz skladišta poluproizvoda</i>	<i>47</i>
9.1.3	<i>Zaprimanje poluproizvoda u pogonsko skladište</i>	<i>48</i>
9.2	TESTNI PODACI	48
9.3	KORACI ITERACIJA.....	49
9.3.1	<i>Koraci za „IT071A“.....</i>	<i>49</i>
9.3.2	<i>Koraci za „IT071B“</i>	<i>50</i>
9.4	OČEKIVANJA TESTIRANJA	52
10	ZAKLJUČAK	53
	POPIS LITERATURE.....	55
	POPIS KRATICA	56
	POPIS SLIKA.....	57
	POPIS TABLICA	58
	POPIS KODOVA	59

1 UVOD

U ovom završnom radu obrađuje se logistički informacijski sustav, te izrada plana testiranja takvog sustava.

Logistički informacijski sustav, ali i sama logistika, važan su dio svake veće organizacije, to jest poduzeća. Važno je definirati za što je logistika potrebna i kako ona utječe na rad cijele organizacije, ali i koje poslove obuhvaća.

Za bolje razumijevanje takvog sustava osmišljen je model poduzeća. Na temelju modela poduzeća opisat će se svaki logistički proces, ali i njegovi različiti scenariji, te iteracije tih scenarija.

Logistički informacijski sustav mora biti siguran i pouzdan. Zbog toga, prije njegove implementacije, ali i tijekom nadogradnje sustava s novim funkcionalnostima, treba izvršiti testiranje sustava.

Testiranje ovih sustava zahtijeva dobro planiranje. Kod planiranja treba posebno pripaziti na opseg testiranja, trajanje i troškove testiranja.

Jedan od faktora na koji se može utjecati tijekom planiranja je odabir odgovarajućih djelatnika koji će izvršavati testiranje.

2 LOGISTIKA

Podrijetlo riječi logistika, prema Merriam-Webster.com, 2022. godine: „I logika i logistika u konačnici potječu od grčkog *logosa*, što znači 'razum'. Ali dok logika potječe izravno iz grčkog, logistika je krenula dužim putem, prvo prešavši na francuski kao *logistique*, što znači 'umjetnost izračunavanja', a zatim na engleski odatle.“ [1]

Logistika u proizvodnom poduzeću predstavlja odjel koji se bavi kretanjem materijala. To uključuje sljedeće radnje [2]:

- zaprimanje materijala od dobavljača
- interno preskladištenje materijala
- izdavanje materijala u proizvodnji
- zaprimanje materijala u proizvodnju
- zaprimanje proizvoda nakon proizvodnje
- interno preskladištenje proizvoda
- isporuku proizvoda kupcu.

Grupiranjem ovih radnji dobivaju se tri logistička odjela [2]:

- ulazna logistika
- interna logistika
- izlazna logistika.

2.1 Ulazna logistika

Sklopu odjela za ulaznu logistiku pripadaju svi procesi zaprimanja materijala od dobavljača. Proces zaprimanja sirovine i ambalaže od dobavljača najčešće se obavlja na sljedeće načine [2]:

- količinski (ručno)
- skeniranjem univerzalne etikete
- skeniranjem jedinstvene etikete.

Da bi se mogli zaprimati materijali skeniranjem etikete, potrebno je dogovoriti proces dostavljanja materijala s prikladnom etiketom. Ovaj dio se dogovara prije bilo koje dostave i potrebno je dogovoriti koje informacije će ta etiketa sadržavati [2]. U situacijama kada ne postoji mogućnost zaprimanja materijala skeniranjem etikete, proces zaprimanja materijala obavlja se „ručno“. Ovaj proces je puno složeniji i iziskuje puno više vremena [2].

2.2 Interna logistika

Interna logistika podrazumijeva sve procese preskladištenja materijala i proizvoda. Ova preskladištenja mogu se obavljati između [2]:

- dva logistička skladišta
- logističkog skladišta i pogonskog skladišta.

Razlozi za premještanje sirovina, ambalaža ili gotovih proizvoda mogu biti različiti, no dok se god događaju unutar poduzeća, ubrajaju se u internu logistiku. Neki od primjera razloga za preskladištenje materijala i proizvoda su:

- Skladište dostiže svoj maksimum i potrebno je premjestiti materijale i proizvode u pomoćno skladište.
- Pogonsko skladište vraća višak sirovina i ambalaže.
- Neispravni proizvodi poslani su na uništenje unutar poduzeća.

2.3 Izlazna logistika

Izlazna logistika brine se o pripremi pakiranih proizvoda za isporuku kupcima. Izdavanje iz distribucijskog skladišta također je najlakše obaviti pomoću skeniranja. Naravno, jednako kao i kod zaprimanja materijala od dobavljača, moguće je postići dogovor da se gotovi proizvodi označavaju posebnim etiketama na kojima se nalaze dogovorene informacije o proizvodima [2].

3 TESTIRANJE

Testiranje je proces ispitivanja kvalitete aplikacije i njezine implementacije kako bi se osigurao pravilni rad aplikacije, a sukladno tome - i poslovanja.

Obavlja se tako da se na osnovi definirane strategije testiranja provodi usporedba očekivanih i testnih rezultata. Na temelju te usporedbe određujemo radi li određena funkcionalnost aplikacije ispravno ili su potrebne dorade, ili popravci.

U sklopu testiranja kreiraju se testni scenariji na temelju kojih radimo testiranje. Svaki scenarij ima definiran očekivani ishod, pa ukoliko test završi očekivanim ishodom, utoliko se on može smatrati uspješnim, to jest, da funkcionalnost radi ispravno. Naravno, ako test ne završi očekivanim ishodom, smatra se da nije prošao uspješno i da postoji takozvani *bug*, to jest greška u radu aplikacije.

3.1 Tim za testiranje

Tim za testiranje podijeljen je na uloge. Svaka od uloga nosi svoju odgovornost i zadatke. Obično to su sljedeće uloge [2]:

- voditelj testiranja
- analitičar testiranja
- voditelj kvalitete testiranja
- testeri.

Voditelj testiranja upravlja čitavim procesom istog, a to uključuje nabavu potrebnih resursa za testiranje, koordinacijom pripreme testnih scenarija i testnih slučajeva [2].

Analitičar testiranja zadužen je za analizu poslovnih zahtjeva i funkcijskih specifikacija i za pripremu plana testiranja [2].

Voditelj kvalitete testiranja definira standarde istog i prati usklađenost njegove provedbe i predviđenih scenarija. Osim toga, on je zadužen za kontrolu kvalitete ispitne dokumentacije [2].

Tester su zaduženi za pripremu podataka za testiranje i za izvršavanje samog testiranja. Oni zapravo izvršavaju pripremljene testne scenarije i slučajeve. Mogu biti manualni tester i inženjeri za automatizaciju testiranja [2].

Manualni tester izvršavaju testne scenarije ručno, to jest ručno unose sve ulazne podatke i provjeravaju izlazne podatke.

Inženjeri za automatizaciju testiranja testne scenarije izvršavaju putem softverskih rješenja. Ulazni su podaci, za svaki slučaj, dobro definirani i automatski generirani da budu u skladu s očekivanjem testnog scenarija, a izlazni se podaci provjeravaju, tj. provjerava se nalaze li se oni unutar očekivanih raspona.

3.2 Vrste testiranja

Testiranje softvera dijeli se na:

- jedinično testiranje
- testiranje sučelja
- integralno testiranje
- korisničko testiranje
- volumno testiranje
- regresijsko testiranje.

Jedinična testiranja ispituju ispravnost pojedinog dijela sustava, to jest, njegovih samostalnih jedinica. Te samostalne jedinice dio su programskog koda i najčešće ovu vrstu testiranja izvršava sam implementator, to jest programer [2].

Sučelje predstavlja skup sredstava koja omogućuju interakciju između čovjeka (korisnika) i, u ovom slučaju, informacijskog sustava. Ono korisniku služi za unos podataka koji mijenjaju stanje sustava, te prikaz informacija potrebnih za interakciju. Najčešći oblik ovog sučelja je grafičko korisničko sučelje [3]. Testiranje sučelja uključuje ispitivanje komunikacije između dva ili više sustava. Kod ovog testiranja jako je bitno provjeriti ispravnost dolaznih i odlaznih poruka. Ovdje najčešće dolazi do pogrešnog korištenja, pogrešnog razumijevanja i vremenskih grešaka prilikom implementacije i ključno je takve greške čim prije otkloniti [2].

Integralnim testiranjem obavlja se testiranje funkcionalnosti cjelokupnog sustava, odnosno više pojedinačnih dijelova koji su već testirani. Ovim testiranjem može se provjeriti ima li neočekivanih interakcija između pojedinih funkcionalnosti sustava, ali i pouzdanost, sigurnost i brzina rada sustava [2].

Kako bismo bili sigurni da aplikacija ispunjava zahtjeve kupca, koristimo se korisničkim testiranjem. Kupac, ili predstavnik kupca, prolazi kroz sve korisničke slučajeve prikupljene u fazi prikupljanja zahtjeva i ukoliko aplikacija funkcionira kako je traženo, utoliko kupac potvrđuje da ona zadovoljava revidirane zahtjeve [2].

Regresijsko testiranje služi za provjeru sustava nakon napravljene promjene ili dorade. To znači da se ponovno prolazi kroz izabrane scenarije i provjerava rade li i dalje već implementirane funkcionalnosti. U slučaju ručnog, to jest manualnog testiranja, ovaj proces je skuplji i vremenski uzima tim više vremena, čim je veći sustav koji se testira. U slučaju automatskog testiranja ovaj proces postaje puno lakši i jednostavniji [2].

Testiranje performansi sustava podrazumijeva ispitivanje njegove brzine, ali i opterećenje koje sustav može podnijeti [2].

4 MODEL PODUZEĆA

Za bolje shvaćanje logistike, logističkih procesa i logističkog informacijskog sustava, ali i testiranja ovakvog sustava, osmišljen je model poduzeća na kojemu će se oni opisivati.

Zamišljeni se model sastoji od 3 proizvodna pogona. Proizvodni pogoni 1 i 2 generiraju gotove proizvode 1 i 2, dok proizvodni pogon 3 generira poluproizvod.

Centralno skladište modela služi za pohranu svih sirovina od dobavljača. Osim njega, model poduzeća sadrži i pomoćno skladište, koje se upotrebljava po potrebi.

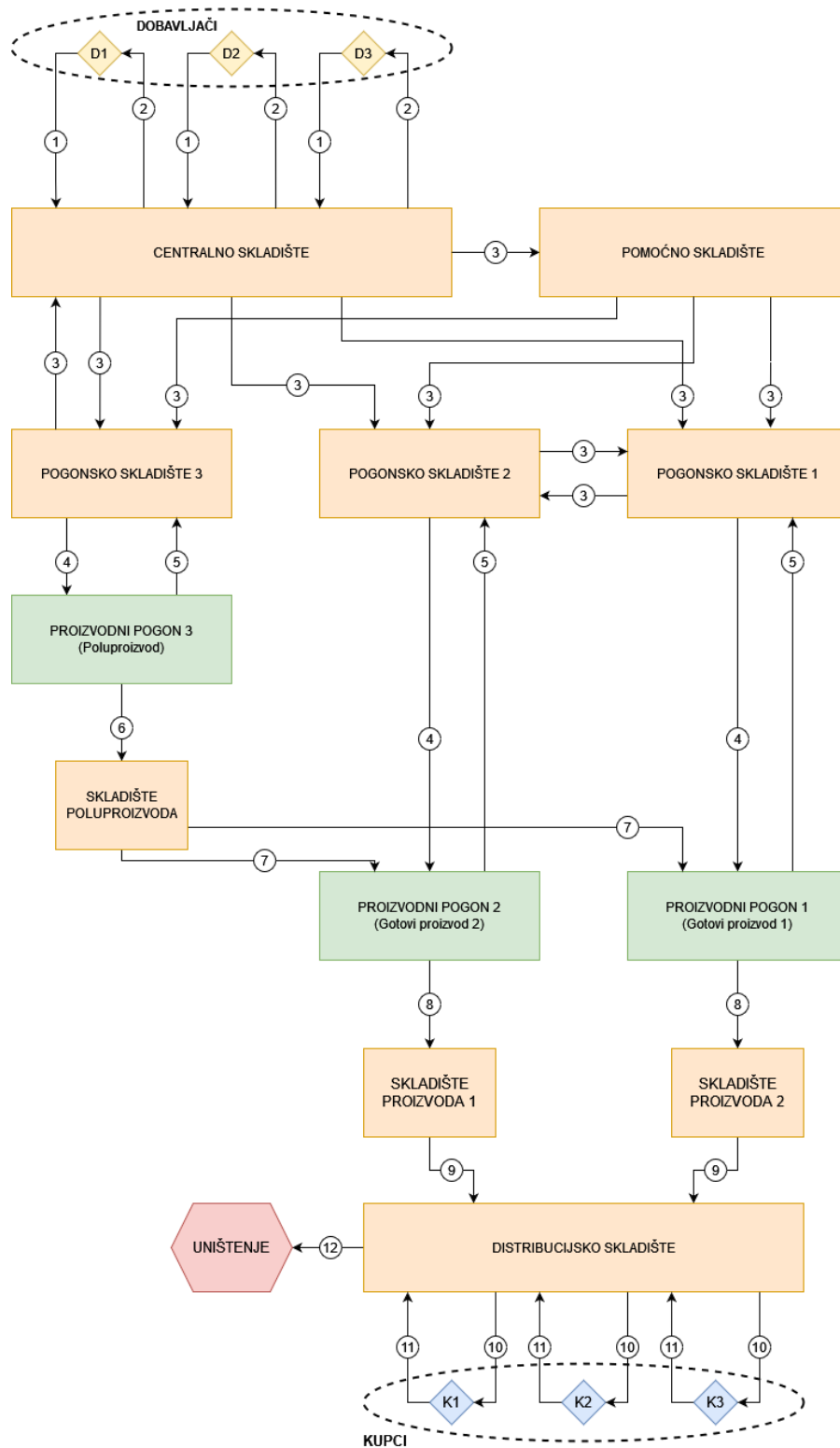
Svaki od proizvodnih pogona ima svoje pogonsko skladište. Pogonsko skladište 3 višak sirovina vraća u centralno skladište, dok pogonska skladišta 1 i 2 međusobno razmjenjuju sirovine kako bi nadoknabila višak ili manjak u jednom, odnosno drugom skladištu.

Svaki od proizvodnih pogona, osim pogonskog skladišta, ima i skladište proizvoda, odnosno skladište poluproizvoda (u slučaju proizvodnog pogona 3).

S obzirom na to da je poluproizvod nužan za izradu gotovih proizvoda 1 i 2, skladište poluproizvoda se može smatrati kao dodatno pogonsko skladište za proizvodne pogone 1 i 2.

Iz skladišta proizvoda 1 i skladišta proizvoda 2, gotovi proizvode odlaze u distribucijsko skladište. Iz distribucijskog skladišta gotovi proizvode odlaze do kupaca.

Za bolje razumijevanje modela, on je grafički prikazan na *Slika 1: Grafički prikaz modela poduzeća*. Strelice s brojčanom oznakom na grafičkom prikazu predstavljaju logističke procese, koji će biti detaljnije opisani u sljedećim poglavljima.



Slika 1: Grafički prikaz modela poduzeća

Izvor: Autor

5 POSLOVNI PROCESI

Za izradu plana testiranja potrebno je definirati procese koji će se testirati, te je važno dobro razumijevanje tih procesa.

Procesi koji će se testirati prikazani su u **tError! Reference source not found.** i svaki je detaljnije opisan u nastavku.

Tablica 1: Logistički procesi modela poduzeća

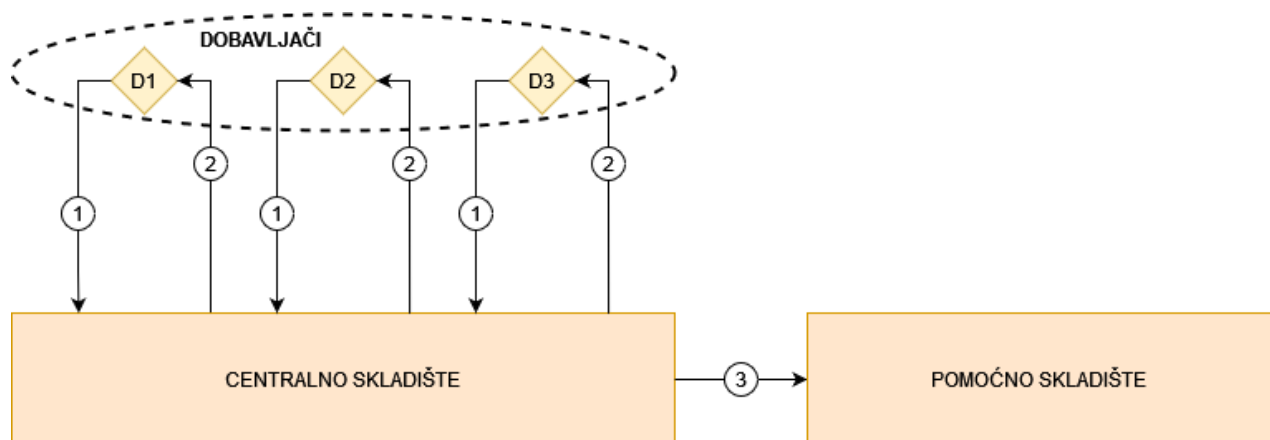
PROCES	NAZIV PROCESA
P01	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA
P02	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA
P03	PRESKLADIŠTENJE MATERIJALA
P04	IZDAVANJE MATERIJALA U PROIZVODNJU
P05	POVRAT MATERIJALA U POGONSKO SKLADIŠTE
P06	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA
P07	IZDAVANJE POLUPROIZVODA U PROIZVODNJU
P08	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA U SKLADIŠTE PROIZVODA
P09	ZAPRIMANJE GOTOVIH PROIZVODA U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE
P10	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA
P11	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA
P12	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA NA UNIŠTENJE

Izvor: Autor

5.1 Proces zaprimanja materijala od dobavljača

Proces s oznakom „P01“ označava proces zaprimanja materijala potrebnih za proizvodnju gotovih proizvoda. Na grafičkom prikazu modela poduzeća, ovaj proces prikazan je strelicom označenom brojem 1.

Na slici 2 vidljiv je grafički prikaz ovog procesa.



Slika 2: Zaprimanje materijala od dobavljača

Izvor: Autor

Iako ovaj model sadrži tri dobavljača, označena s „D1“, „D2“ i „D3“, u stvarnom svijetu je česta situacija da postoji puno više dobavljača materijala. U modelu se vidi da se materijali za proizvodnju zaprimaju isključivo u centralno skladište proizvodnog poduzeća. Ovaj proces ključan je za rad cijelog proizvodnog poduzeća, jer bez materijala i sirovina nije moguće izraditi gotove proizvode.

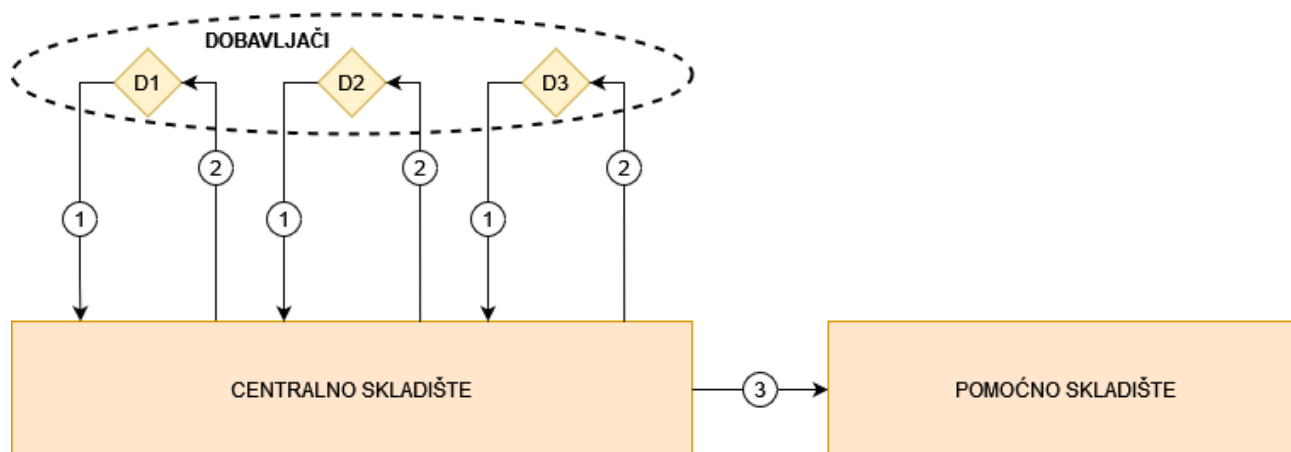
5.2 Proces povrata materijala dobavljačima

Proces s oznakom „P02“ označava proces povrata materijala dobavljačima. Ovaj proces se primjenjuje kada:

- poduzeće zaprimi neispravne materijale
- poduzeće zaprimi količine materijala koje nisu dogovorene u narudžbi (naprimjer, dobavljač pošalje previše materijala koje poduzeće ne može skladištiti)
- poduzeće zaprimi krive materijale, to jest materijale koji nisu bili naručeni, odnosno kupljeni.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća, ovaj proces prikazan je strelicom broj 2.

Na slici 3 vidljiv je grafički prikaz ovog procesa.



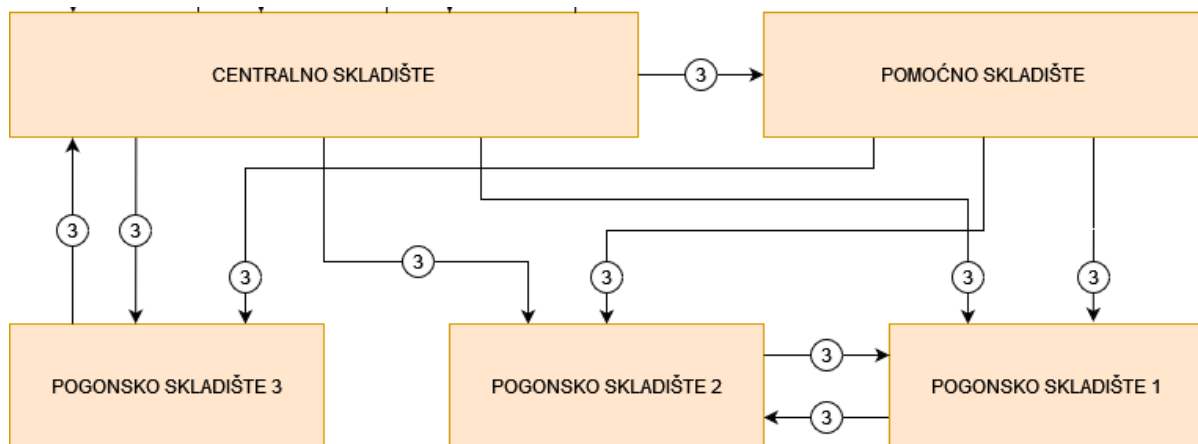
Slika 3: Povrat materijala dobavljačima

Izvor: Autor

5.3 Preskladištenje materijala

Proces s oznakom „P03“ označava proces internog kretanja materijala između skladišta poduzeća, prije proizvodnog pogona.

Na slici 4 vidljiv je grafički prikaz ovog, to jest ovih procesa.



Slika 4: Proces preskladištenja materijala

Izvor: Autor

5.3.1 Preskladištenje materijala iz centralnog u pomoćno skladište

Prilikom skladištenja materijala dobivenih od dobavljača, dolazi do situacije da kapacitet centralnog skladišta dosegne svoj maksimum. Ovaj slučaj treba izbjegavati, ali također je potrebno na njega biti spreman. Prilikom dolaska do ovog scenarija, primjenjuje se proces preskladištenja materijala („P03“), točnije preskladištenja materijala iz centralnog u pomoćno skladište. Pomoćno skladište je manjeg kapaciteta od centralnog i njime se koristi samo u ovakvim iznimnim slučajevima.

5.3.2 Preskladištenje materijala iz centralnog u pogonska skladišta

Prije nego što materijali dođu do proizvodnih pogona, oni se dovode u manja skladišta, koja se nalaze bliže proizvodnom pogonu. Tako postoji pogonsko skladište 1, koje se nalazi u blizini proizvodnog pogona 1; zatim pogonsko skladište 2, u blizini proizvodnog pogona 2; te pogonsko skladište 3, u blizini proizvodnog pogona 3. Ovaj se postupak također koristi procesom preskladištenja materijala („P03“).

5.3.3 Preskladištenje materijala iz pomoćnog u pogonska skladišta

Nakon što prestane postojati opasnost od prelaska maksimalnog kapaciteta centralnog skladišta, materijali se iz pomoćnog počinju premještati u pogonska skladišta. Ovaj se proces također svrstava u proces preskladištenja materijala („P03“).

5.3.4 Preskladištenje materijala između pogonskog skladišta 1 i pogonskog skladišta 2

Zbog uporabe sličnih materijala, između pogonskog skladišta 1 i pogonskog skladišta 2 moguće je preskladištenje materijala. Proces preskladištenja materijala („P03“) primjenjuje se u ovom slučaju, ako u jednom skladištu postoji višak, a u drugom manjak ili obrnuto. Također, primjenjuje se kako bi se izbjegao povratak materijala u centralno skladište.

5.3.5 Preskladištenje materijala iz pogonskog skladišta 3 u centralno skladište

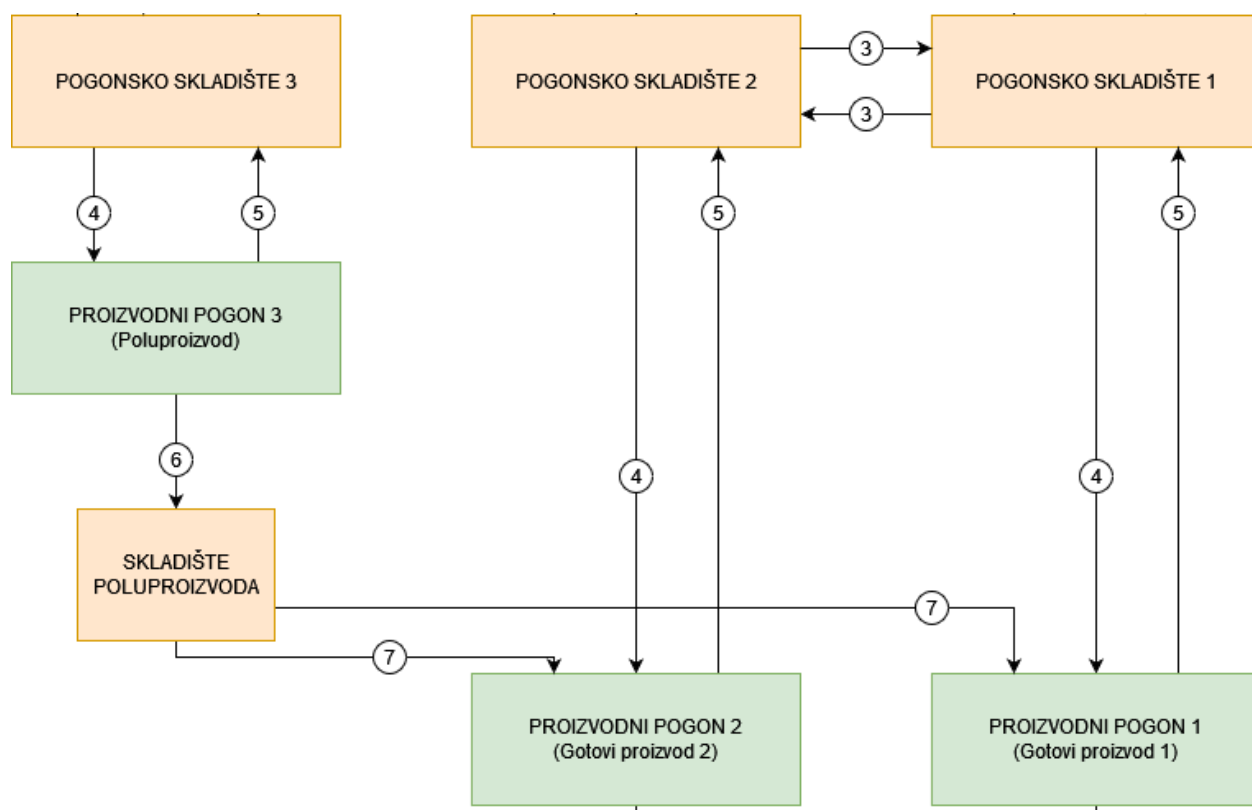
Zbog korištenja različitih materijala tijekom proizvodnje, pogonsko skladište 3 nema mogućnost preskladištenja materijala u druga pogonska skladišta. Zbog toga pogonsko skladište 3 primjenjuje proces preskladištenja materijala („P03“) kako bi taj višak vratilo u centralno skladište.

5.4 Izdavanje materijala u proizvodnji

Proces s oznakom „P04“ označava proces izdavanja materijala u proizvodnji. To je zapravo kretanje materijala iz pogonskog skladišta u proizvodni pogon.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 4.

Na slici 5 je поближе vidljiv grafički prikaz procesa.



Slika 5: Izdavanje materijala u proizvodnji

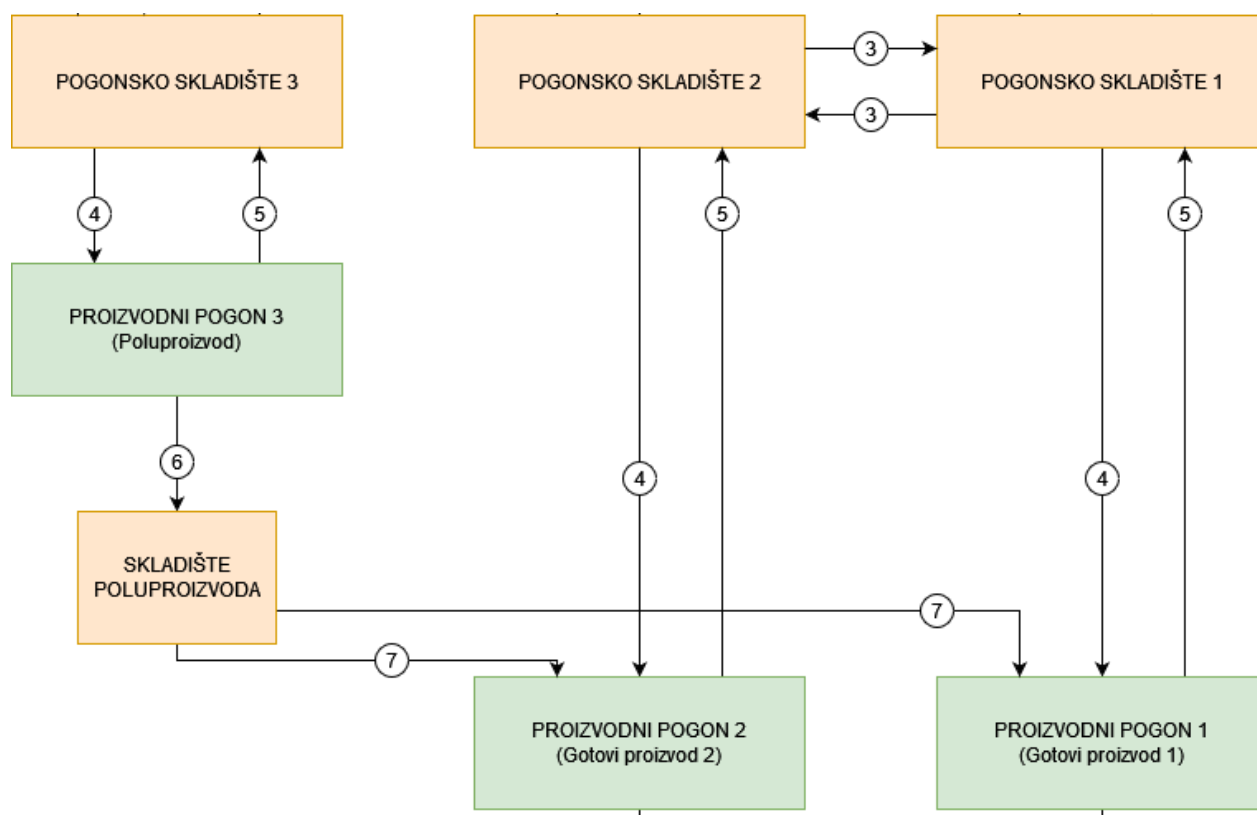
Izvor: Autor

5.5 Povrat materijala u pogonsko skladište

Proces s oznakom „P05“ označava proces povrata materijala u pogonsko skladište. To je zapravo kretanje materijala iz proizvodnih pogona natrag u pogonska skladišta.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 5.

Na slici 6 je поближе vidljiv grafički prikaz procesa.



Slika 6: Povrat materijala u pogonsko skladište

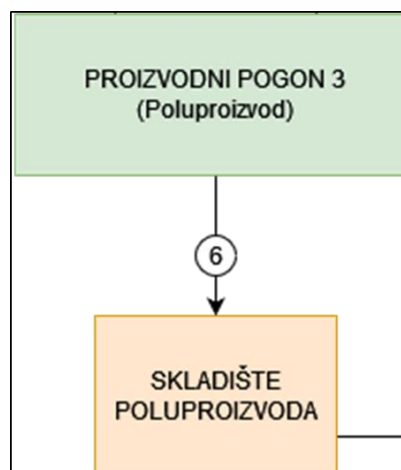
Izvor: Autor

5.6 Zaprimanje poluproizvoda u skladište poluproizvoda

Proces s oznakom „P06“ označava proces zaprimanja poluproizvoda u skladište poluproizvoda. To je zapravo kretanje poluproizvoda iz proizvodnog pogona 3 u skladište poluproizvoda.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 6.

Na slici 7 je поближе vidljiv grafički prikaz ovog procesa.



Slika 7: Zaprimanje poluproizvoda u skladište poluproizvoda

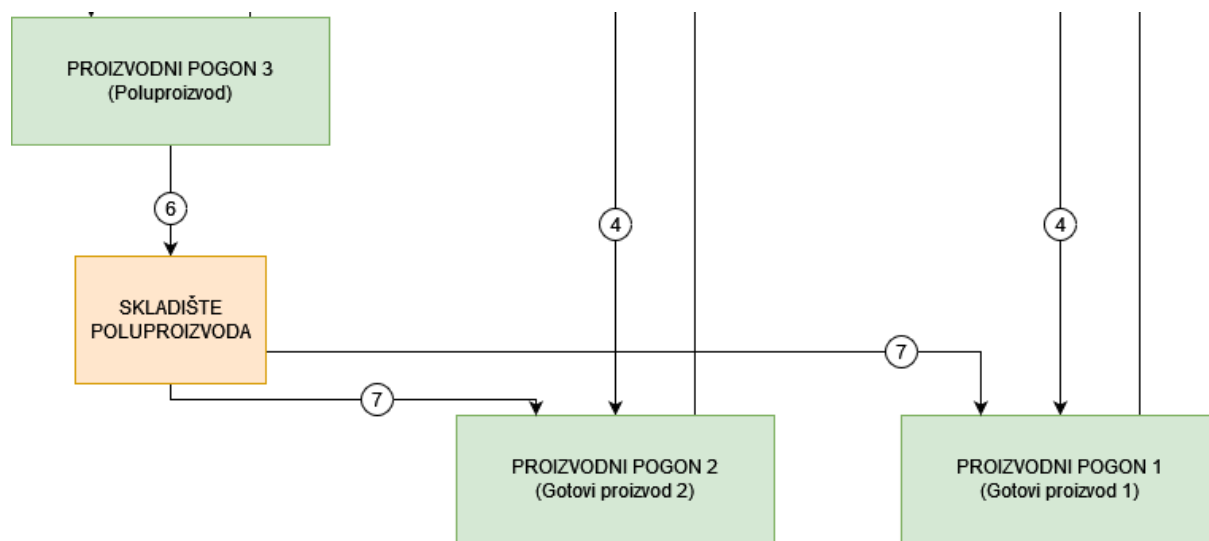
Izvor: Autor

5.7 Izdavanje poluproizvoda u proizvodnji

Proces s oznakom „P07“ označava proces izdavanja poluproizvoda u proizvodnji. To zapravo označava kretanje poluproizvoda iz skladišta poluproizvoda do proizvodnog pogona 1 i proizvodnog pogona 2.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 7.

Na slici 8 je поближе vidljiv grafički prikaz ovog, to jest ovih procesa.



Slika 8: Izdavanje poluproizvoda u proizvodnji

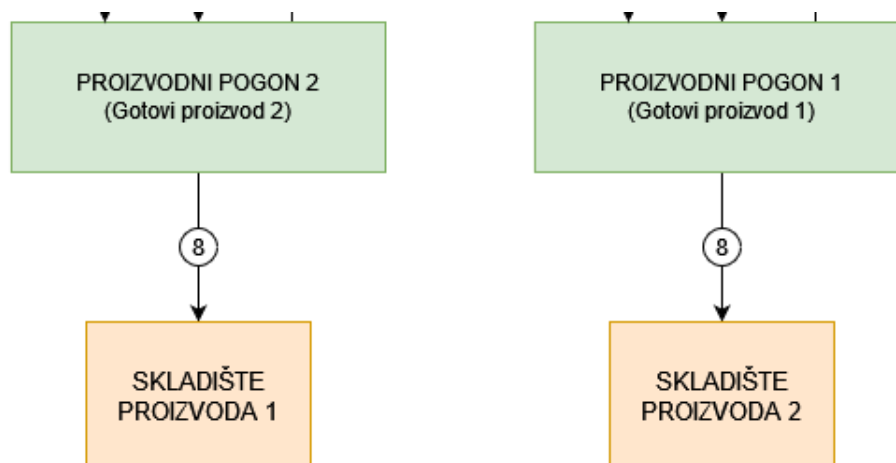
Izvor: Autor

5.8 Zaprimanje gotovog proizvoda u skladište proizvoda

Proces s oznakom „P08“ označava proces zaprimanja gotovog proizvoda u skladište proizvoda. To zapravo označava kretanje gotovih proizvoda iz proizvodnog pogona 1 i proizvodnog pogona 2 u skladište proizvoda 1 i skladište proizvoda 2.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 8.

Na slici 9 je pobliže vidljiv grafički prikaz ovog, to jest ovih procesa.



Slika 9: Zaprimanje gotovog proizvoda u skladište proizvoda

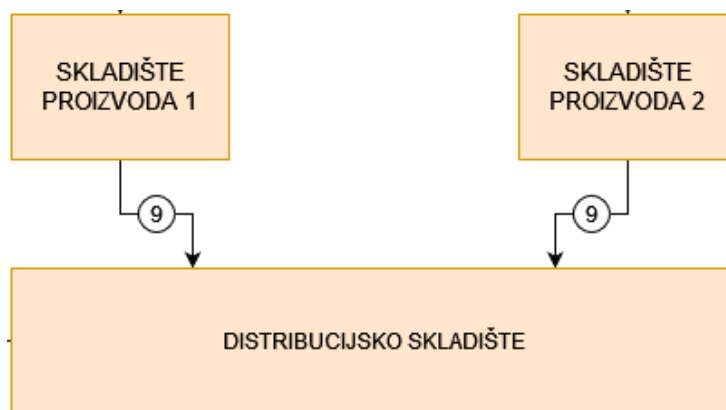
Izvor: Autor

5.9 Zaprimanje gotovih proizvoda u distribucijsko skladište

Proces s oznakom „P09“ označava proces zaprimanja gotovih proizvoda u distribucijsko skladište. To zapravo označava kretanje gotovih proizvoda iz skladišta proizvoda 1 i skladišta proizvoda 2 u distribucijsko skladište.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 9.

Na slici 10 поближе je vidljiv grafički prikaz ovog, to jest ovih procesa.



Slika 10: Zaprimanje gotovih proizvoda u distribucijsko skladište

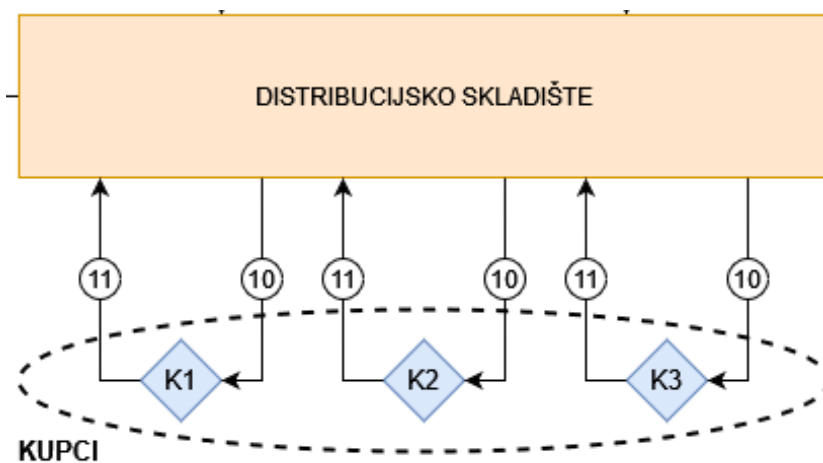
Izvor: Autor

5.10 Izdavanje gotovih proizvoda kupcima

Proces s oznakom „P10“ označava proces izdavanja gotovih proizvoda kupcima. To zapravo označava kretanje gotovih proizvoda iz distribucijskog skladišta do kupaca.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom broj 10.

Na Slika 10: Zaprimanje gotovih proizvoda u distribucijsko skladište sliki 11 поближе je vidljiv grafički prikaz procesa.



Slika 11: Izdavanje gotovih proizvoda kupcima

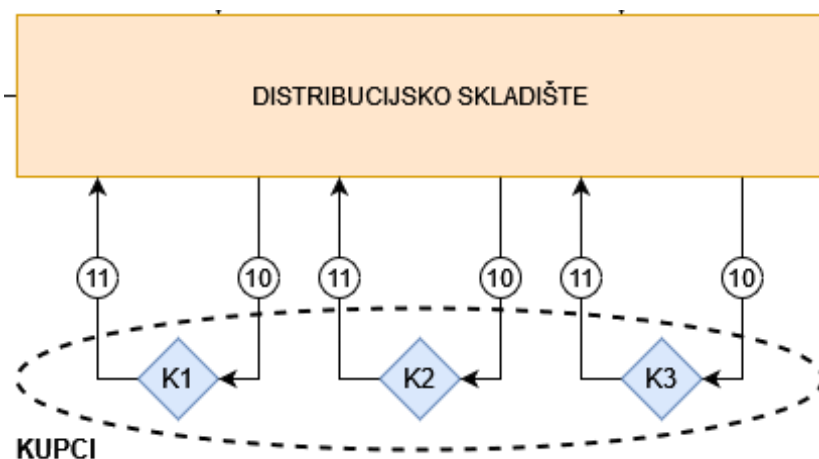
Izvor: Autor

5.11 Povrat gotovih proizvoda od kupaca

Proces s oznakom „P11“ označava proces povrata gotovih proizvoda od kupaca. To zapravo označava kretanje gotovih proizvoda od kupaca, natrag u distribucijsko skladište.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom 11.

Na Slika 10: Zaprimanje gotovih proizvoda u distribucijsko skladište sliči 12 поближе je vidljiv grafički prikaz procesa.



Slika 12: Povrat gotovih proizvoda od kupaca

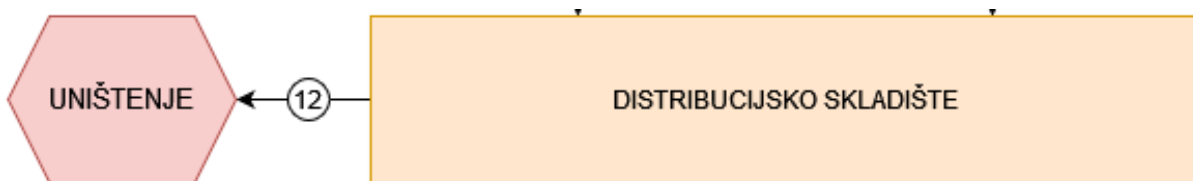
Izvor: Autor

5.12 Izdavanje gotovih proizvoda na uništenje

Proces s oznakom „P12“ označava proces izdavanja gotovih proizvoda na uništenje. To zapravo označava kretanje gotovih proizvoda iz distribucijskog skladišta na uništenje.

Na grafičkom prikazu modela poduzeća ovaj proces prikazan je strelicom 12.

Na slici 13 поближе je vidljiv grafički prikaz ovog procesa.



Slika 13: Izdavanje gotovih proizvoda na uništenje

Izvor: Autor

6 TESTNI SCENARIJI

Nakon definiranja procesa koji će se testirati, potrebno je definirati i testne scenarije. Svaki od procesa ima jedan ili više testnih scenarija i oni su ispisani u tablici 2 i detaljno opisani ispod tablice.

Tablica 2: Testni scenariji za model poduzeća

PROCES	SCENARIJ	NAZIV SCENARIJA
P01	S011	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD HRVATSKIH DOBAVLJAČA
	S012	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA UNUTAR EUROPSKE UNIJE
	S013	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA IZVAN EUROPSKE UNIJE
P02	S021	POVRAT MATERIJALA HRVATSKIM DOBAVLJAČIMA
	S022	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE
	S023	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE
P03	S031	PRESKLADIŠTENJE AMBALAŽA
	S032	PRESKLADIŠTENJE SIROVINA
P04	S041	IZDAVANJE AMBALAŽA U PROIZVODNJU
	S042	IZDAVANJE SIROVINA U PROIZVODNJU
P05	S051	POVRAT AMBALAŽE IZ PROIZVODNJE
	S052	POVRAT SIROVINA IZ PROIZVODNJE
P06	S061	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA
P07	S071	IZDAVANJE POLUPROIZVODA U PROIZVODNI POGON
P08	S081	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA U SKLADIŠTE PROIZVODA
P09	S091	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE

P10	S101	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA HRVATSKIM KUPCIMA
	S102	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE
	S103	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE
P11	S111	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD HRVATSKIH KUPACA
	S112	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA UNUTAR EUROPSKE UNIJE
	S113	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA IZVAN EUROPSKE UNIJE
P12	S121	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA NA UNIŠTENJE

Izvor: Autor

6.1 Testni scenariji za proces zaprimanja materijala od dobavljača

Za proces zaprimanja materijala od dobavljača kreirana su tri scenarija na temelju lokacije dobavljača. Tako se razlikuje proces nabave od hrvatskih dobavljača, dobavljača unutar Europske unije i dobavljača izvan Europske unije.

Podjela procesa zaprimanja materijala podijeljena je na ove scenarije iz dva razloga:

- razlika u načinu nabave materijala unutar države, unutar Europske unije i izvan Europske unije
- fizička udaljenost dobavljača i sukladno tome, vrijeme potrebno za isporuku materijala.

Prvi razlog zapravo podrazumijeva zakonske regulative koje mogu utjecati na zaprimanje materijala ovisno o lokaciji dobavljača, ali i razlike u načinu postizanja dogovora, naprimjer dogovor o valuti koja će se upotrijebiti i slično.

Drugi razlog podrazumijeva fizičku udaljenost dobavljača i poduzeća, to jest njenog centralnog skladišta. Ogroman utjecaj na vrijeme i način dostave će imati lokacija nabavljača.

Za prvi scenarij uzima se slučaj da je dobavljač unutar iste države kao i poduzeće, to jest unutar Republike Hrvatske. U ovom slučaju udaljenost između njega i centralnog skladišta je relativno manja. Također, u ovom slučaju ne zahtijeva se prelazak preko granice, čime se dodatno olakšava proces dostave materijala. Sukladno svim navedenim razlozima, također je za očekivati da je proces lakši i brži, to jest da za dostavu materijala nije potrebno puno vremena.

Za drugi scenarij uzima se slučaj da je dobavljač unutar Europske unije i za primjer se navodi Španjolska. U ovom scenariju udaljenost između dobavljača i centralnog skladišta je nešto veća nego u prvom scenariju. Također, ovaj scenarij zahtijeva prelazak jedne ili više granica, što stvara dodatne izazove za isporuku paketa. Sukladno svim navedenim razlozima, može se pretpostaviti da je proces nešto složeniji i sukladno tome sporiji, to jest da je za dostavu materijala potrebno nešto više vremena nego u prvom scenariju.

Za treći scenarij uzima se slučaj da je dobavljač izvan Europske unije, a kao primjer se navodi dobavljač iz Japana. Kod ovog scenarija udaljenost između dobavljača i centralnog skladišta veća je nego u prvom i drugom scenariju. Također, ovaj proces zahtijeva, osim prelaska više granica, i složenije načine dostave materijala. Pod ovim se misli da dostavu nije moguće izvršiti samo kopnenim putem, već je potrebno upotrijebiti i ostale načine transporta, naprimjer zračnim i morskim putem, to jest avionom ili brodom.

6.2 Testni scenariji za proces povrata materijala dobavljačima

Jednako kao i kod procesa zaprimanja materijala od dobavljača, proces povrata materijala dobavljačima ovisi o njihovoj lokaciji. Zbog toga, podjela procesa na testne scenarije izgleda jednako kao i kod procesa „P01“, s istim razlozima i primjerima.

Proces zaprimanja materijala i povrata materijala usko su povezani, stoga ne čudi da je njihova podjela na scenarije jednaka.

6.3 Testni scenariji za proces preskladištenja materijala

Materijale korištene u proizvodnom poduzeću možemo podijeliti na sirovine potrebne za proizvodnju proizvoda i one za proizvodnju ambalaže u koju ih pakiramo.

Ako se za primjer uzme proizvodno poduzeće koje proizvodi pivo, sirovine su ječam, voda, hmelj, kvasac i tako dalje. S druge strane, ambalaža za ovaj proizvod je limenka ili staklena/plastična boca, ali i pakiranja u kojem dolaze ovi proizvodi, naprimjer gajba, paleta, kartonska kutija i slično.

Sirovine služe kako bi se napravio gotovi proizvod, a ambalaže da bi se gotov proizvod (ili proizvodi) pripremio za isporuku kupcima.

S obzirom na navedenu podjelu materijala, izrađeni su dva testna scenarija za ovaj proces, odnosno testni scenarij preskladištenja sirovina i testni scenarij preskladištenja ambalaža.

6.4 Testni scenariji za proces izdavanja materijala u proizvodnju

Kao što je već objašnjeno u prijašnjem poglavlju, materijali se dijele na sirovine i ambalaže. Sukladno tome, prilikom izdavanja materijala u proizvodnju postoje dva scenarija koja moramo testirati za proces „P04“, a to su:

- izdavanje sirovina u proizvodnju
- izdavanje ambalaža u proizvodnju.

6.5 Testni scenariji za proces povrata materijala u pogonsko skladište

Prilikom opisa testnih scenarija za procese „P01“ i „P02“ vidi se da su oni usko vezani, to jest slični, zbog čega imaju iste testne scenarija. Na jednak način vezani su i procesi „P04“ i „P05“. Na način na koji se u proizvodnju izdaju materijali, oni se i vraćaju u pogonska skladišta, to jest, dobivaju se sljedeći testni scenariji za ovaj proces:

- povrat sirovina u pogonsko skladište
- povrat ambalaža u pogonsko skladište.

6.6 Testni scenariji za proces zaprimanja poluproizvoda u skladište poluproizvoda

Za ovaj proces postoji samo jedan scenarij, koji nosi jednako ime kao i sam proces. Ovaj scenarij predstavlja zaprimanje poluproizvoda u skladište poluproizvoda.

6.7 Testni scenariji za proces izdavanja poluproizvoda u proizvodnju

Jednako kao i kod prijašnjeg procesa, proces „P07“ sadrži samo jedan testni scenarij istog imena kao i proces, a to je testni scenarij izdavanja poluproizvoda u proizvodnju.

6.8 Testni scenariji za proces zaprimanja gotovog proizvoda u skladište proizvoda

Kao i prethodna dva procesa, za proces „P08“ izabran je jedan testni scenarij, to jest, testni scenarij zaprimanja gotovog proizvoda u skladište proizvoda.

6.9 Testni scenariji za proces zaprimanja gotovih proizvoda u distribucijsko skladište

Distribucijsko skladište sadrži gotove proizvode spremne za dostavu kupcima. Prije nego što se dostave, ovi proizvodi se moraju zaprimiti u distribucijsko skladište iz skladišta proizvoda. Ovaj proces sadrži samo jedan testni scenarij, a to je testni scenarij zaprimanja gotovih proizvoda u distribucijsko skladište.

6.10 Testni scenariji za proces izdavanja gotovih proizvoda kupcima

Proces „P10“ može se gledati i preko procesa „P01“. U ovom pogledu, model poduzeća je dobavljač nekom kupcu. Iz ovog se može zaključiti da podjela ovog procesa na testne scenarije mora biti jednaka kao i kod procesa „P01“. Ovim putem razmišljanja dolazi se do sljedećih testnih scenarija za proces izdavanja gotovih proizvoda kupcima:

- scenarij „S101“, koji predstavlja scenarij izdavanja gotovih proizvoda kupcima unutar Republike Hrvatske
- scenarij „S102“, koji predstavlja scenarij izdavanja gotovih proizvoda kupcima unutar Europske unije
- scenarij „S103“, koji predstavlja scenarij izdavanja gotovih proizvoda kupcima izvan Europske unije.

6.11 Testni scenariji za proces povrata gotovih proizvoda od kupaca

Proces „P11“ usko je povezan s procesom „P10“, pa ne čudi da su procesu povrata gotovih proizvoda od kupaca dodijeljeni slični scenariji:

- scenarij „S101“, koji predstavlja scenarij povrata gotovih proizvoda od kupaca unutar Republike Hrvatske
- scenarij „S102“, koji predstavlja scenarij povrata gotovih proizvoda od kupaca unutar Europske unije
- scenarij „S103“, koji predstavlja scenarij povrata gotovih proizvoda od kupaca izvan Europske unije.

6.12 Testni scenariji za proces izdavanja gotovih proizvoda na uništenje

Za proces izdavanja gotovih proizvoda na uništenje izabran je samo jedan testni scenarij istog imena, a to je scenarij izdavanja gotovih proizvoda na uništenje.

7 TESTNE ITERACIJE

Nakon određivanja testnih scenarija za svaki od procesa, potrebno je odrediti iteracije svakog od testnih scenarija. Izabrane iteracije ispisane su u tablici 3.

Tablica 3: Iteracije testnih scenarija

PROCES	SCENARIJ	ITERACIJA	NAZIV ITERACIJE	
P01	S011	IT011A	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD HRVATSKIH DOBAVLJAČA KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT011B	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD HRVATSKIH DOBAVLJAČA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	
		IT011C	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD HRVATSKIH DOBAVLJAČA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
	S012	IT012A	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA UNUTAR EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT012B	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	
			IT012C	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S013	IT013A	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA IZVAN EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT013B	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	
		IT013C	ZAPRIMANJE MATERIJALA OD DOBAVLJAČA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
P02	S021	IT021A	POVRAT MATERIJALA HRVATSKIM DOBAVLJAČIMA KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT021B	POVRAT MATERIJALA HRVATSKIM DOBAVLJAČIMA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	

	S022	IT021C	POVRAT MATERIJALA HRVATSKIM DOBAVLJAČIMA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
		IT022A	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT022B	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	
	S023	IT022C	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
		IT023A	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT023B	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKE	
	P03	S031	IT023C	POVRAT MATERIJALA DOBAVLJAČIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
			IT031A	PRESKLADIŠTENJE AMBALAŽA KOLIČINSKI (RUČNO)
			IT031B	PRESKLADIŠTENJE AMBALAŽA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
S032		IT031C	PRESKLADIŠTENJE AMBALAŽA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
		IT032A	PRESKLADIŠTENJE SIROVINA KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT032B	PRESKLADIŠTENJE SIROVINA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE	
P04	S041	IT032C	PRESKLADIŠTENJE SIROVINA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	
		IT041A	IZDAVANJE AMBALAŽA U PROIZVODNJU KOLIČINSKI (RUČNO)	
		IT041B	IZDAVANJE AMBALAŽA U PROIZVODNJU SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE	
		IT041C	IZDAVANJE AMBALAŽA U PROIZVODNJU SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE	

	S042	IT042A	IZDAVANJE SIROVINA U PROIZVODNJU KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT042B	IZDAVANJE SIROVINA U PROIZVODNJU SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT042C	IZDAVANJE SIROVINA U PROIZVODNJU SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
P05	S051	IT051A	POVRAT AMBALAŽA IZ PROIZVODNJE KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT051B	POVRAT AMBALAŽA IZ PROIZVODNJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT051C	POVRAT AMBALAŽA IZ PROIZVODNJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S052	IT052A	POVRAT SIROVINA IZ PROIZVODNJE KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT052B	POVRAT SIROVINA IZ PROIZVODNJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT052C	POVRAT SIROVINA IZ PROIZVODNJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
P06	S061	IT061A	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT061B	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT061C	ZAPRIMANJE POLUPROIZVODA U SKLADIŠTE POLUPROIZVODA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
P07	S071	IT071A	IZDAVANJE POLUPROIZVODA U PROIZVODNI POGON 1
		IT071B	IZDAVANJE POLUPROIZVODA U PROIZVODNI POGON 2
P08	S081	IT081A	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA 1 U SKLADIŠTE PROIZVODA 2
		IT081B	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA 2 U SKLADIŠTE PROIZVODA 2

P09	S091	IT091A	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA 1 U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE
		IT091B	ZAPRIMANJE GOTOVOG PROIZVODA 2 U DISTRIBUCIJSKO SKLADIŠTE
P10	S101	IT101A	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA HRVATSKIM KUPCIMA KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT101B	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA HRVATSKIM KUPCIMA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT101C	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA HRVATSKIM KUPCIMA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S102	IT102A	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT102B	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT102C	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S103	IT103A	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
		IT103B	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
		IT103C	IZDAVANJE GOTOVIH PROIZVODA KUPCIMA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
P11	S011	IT011A	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD HRVATSKIH KUPACA KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT011B	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD HRVATSKIH KUPACA SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT011C	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD HRVATSKIH KUPACA SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S012	IT012A	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA UNUTAR EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)

		IT012B	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT012C	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA UNUTAR EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	S013	IT013A	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA IZVAN EUROPSKE UNIJE KOLIČINSKI (RUČNO)
		IT013B	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM UNIVERZALNE ETIKETE
		IT013C	POVRAT GOTOVIH PROIZVODA OD KUPACA IZVAN EUROPSKE UNIJE SKENIRANJEM JEDINSTVENE ETIKETE
	P12	S121	IT121A
IT121B			IZDAVANJE GOTOVOG PROIZVODA 2 NA UNIŠTENJE

Izvor: Autor

8 PLAN TESTIRANJA

Testiranje informacijskog sustava može se obavljati ručno ili softverski. Ručno testiranje uključuje više testera, koji će kroz testne scenarije prolaziti korak po korak, to jest, ručno se koristiti informacijskim sustavom i prolaziti kroz sve scenarije. Softverski način testiranja informacijskog sustava uključuje izradu softverskog rješenja koje će prolaziti kroz testne scenarije. To znači da će se softver koristiti informacijskim sustavom i njegovim značajkama.

Zbog dugoročne isplativosti, plan za testiranje ovog informacijskog sustava napisan je za softversko testiranje, to jest, testovi će se izvršavati softverskim putem.

Ovaj proces će u početku biti puno skuplji i teži, ali će svakom kasnijom dogradnjom sustava testiranje biti lakše. Kako bi automatizacija bila ispravna, potrebno je odabrati dobar tim inženjera za automatizaciju testiranja, ali je također bitno odabrati prave zaposlenike poduzeća, koji znaju dobro opisati svaki sitni korak procesa, to jest scenarija i iteracije. Naravno, jednako je važno izabrati i prave alate i prakse za implementaciju automatiziranih testova.

8.1 Tim za implementaciju

Tim koji će izvršavati implementaciju automatizacije sastojat će se od sljedećih uloga:

1. voditelja testiranja
 - nabavlja resurse potrebne za automatizaciju, naprimjer prava za pristup aplikaciji, odnosno informacijskom sustavu
 - koordinira rad čitavog tima
 - komunicira s klijentom, to jest s poduzećem
2. voditelja kvalitete testiranja
 - provjerava kvalitetu dokumentacije testiranja
 - verificira implementaciju automatizacije
3. inženjera za automatizaciju testiranja

- implementiraju testne scenarije i iteracije kako bi se oni izvršavali automatski, softverskim putem
 - ovisno o rokovima za završetak implementacije, ovaj tim se može sastojati od tri do deset članova
4. izabраниh korisnika aplikacije
- zaposlenici poduzeća koji su upoznati s logističkim procesima i radom aplikacije, to jest informacijskog sustava
 - objašnjavaju svaki od scenarija i njegove iteracije unutar aplikacije
 - pomažu inženjerima oko definicije i raspisivanja koraka za svaku od iteracija.

8.2 Vremenski plan testiranja

Dobro poznata izreka „vrijeme je novac“ je u slučaju testiranja aplikacije ili informacijskog sustava itekako istinita.

Provjera kvalitete informacijskog sustava, prije nego što je isti pušten u produkciju, je vrlo bitna jer će utjecati na sveukupni rad poduzeća. Naravno, odgoda puštanja u produkciju sustava, koji je zamišljen da ubrza rad i poveća produktivnost poduzeća, također nije idealan. Bitno je naći zlatnu sredinu, to jest, testiranje mora potvrditi dovoljnu kvalitetu informacijskog sustava, ali također ne smije previše odgoditi vrijeme puštanja aplikacije, odnosno informacijskog sustava u produkciju.

Vremenski plan testiranja nam služi kako bi se efektivno riješili oba problema. U dogovoru s poduzećem dogovaraju se rokovi za završetak testiranja i na temelju njih određujemo veličinu tima za testiranja i opseg testiranja.

Inicijalno postavljanje softvera za automatizaciju traje u prosjeku nekoliko mjeseci, u slučaju da se radi o većem informacijskom sustavu. Nakon inicijalnog postavljanja softvera, implementacija svake iteracije zahtijeva između dva i pet dana, ovisno o njezinoj kompleksnosti

[NAPOMENA].

Nakon završetka implementacije automatizacije testiranja, automatski testovi softvera mogu se izvršavati:

- periodično – na temelju dogovora, svakih nekoliko dana, mjeseci, godina, i tako dalje
- sa svakom nadogradnjom informacijskog sustava.

Softver za automatizaciju testiranja potrebno je održavati, to jest nadograđivati. U pravilu, on mora imati jednaku verziju kao i informacijski sustav koji sam testira. To znači da svakom nadogradnjom informacijskog sustava moramo nadograđivati i softver za automatizaciju. Ovo održavanje ne zahtijeva puno vremena, osim kod dolaska većih nadogradnji sustava, i ovdje do izražaja dolazi isplativost automatizacije testiranja. Kod ručnog testiranja bi se opet trebao sastavljati tim manualnih testera, koji bi svaku od testnih iteracija morali prolaziti ručno. Ovime ponovno započinje dugotrajan i skup proces testiranja. Kod automatskog testiranja, sve već implementirane iteracije spremne su za testiranja i dodaju se samo nove iteracije. Ovime se posao od nekoliko mjeseci svodi na svega nekoliko dana.

Napomena: Informacije o vremenu potrebnom za inicijalno postavljanje (engl. *setup*) softvera za automatizaciju, ali i vremenu potrebnom za implementaciju svake od iteracije, uzeti su na temelju iskustva autora, to jest, na temelju godinu dana njegova radnog iskustva kao inženjera za automatizaciju.

8.3 Potrebni resursi

Kako bi se testiranje moglo uspješno automatizirati, potrebni su resursi pomoću koji će se ono izvršavati.

Najbitniji resurs je testna okolina. Testna okolina predstavlja identičnu kopiju informacijskog sustava, ali ona pristupa testnoj bazi i njezin se sadržaj može brisati, a da ne utječe na rad poduzeća. Ova testna okolina služi zapravo, da narudžbe i podaci o premještanju, koji se kreiraju tijekom testiranja, ne bi ostali u produkcijskoj bazi podataka. Ona također služi za isprobavanje novih značajki informacijskog sustava prije nego što su oni pušteni na produkciju, to jest u rad.

Također, potrebni su testni pristupni podaci, to jest potrebno je kreirati nekoliko testnih profila zaposlenika, pomoću kojih će se softver za testiranje prijavljivati u sustav i testirati ga. Ovo služi da se ne bi upotrebljavali podaci pravih zaposlenika za testiranje.

Osim kao članovi tima za testiranje, izabrani korisnici aplikacije također se mogu smatrati i kao resursi, jer će za vrijeme implementacije testiranja biti oduzeti poduzeću i neće biti u mogućnosti izvršavati svoje dosadašnje zadatke.

8.4 Izabrani tipovi testiranja

Implementirani softver pokrivat će testiranje komunikacije grafičkog sučelja i baze podataka, integralno testiranje, korisničko testiranje, regresijsko testiranje i testiranje performansi.

8.4.1 Testiranje komunikacije grafičkog sučelja i baze podataka

Ovo testiranje obavljat će se na grafičkom korisničkom sučelju informacijskog sustava i na bazi podataka. Testiranje će, usporedbom podataka na grafičkom sučelju informacijskog sustava i podataka u bazi podataka, utvrditi ispravnost prijenosa podataka između ova dva sustava. Iz informacijskog sustava, podaci se najčešće šalju na bazu u obliku JSON datoteka (engl. *JavaScript Object Notation*) [4].

Primjer JSON datoteke može se vidjeti u kôdu 1:

```
{
  "processType" : "P07",
  "warehouseID" : {
    "sending": "SkladistePoluproizvoda"
    "receiving": "PogonskoSkladiste1"
  },
  "id" : "vr2D3fS2f8fdcI2V9S8ce1bv",
  "date" : 1659698220,
  "employeeID" : 9842124457329182,
  "amount": 5000,
}
```

Kod 1: Primjer podataka unutar JSON-datoteke

Izvor: Autor

Odabrani primjer sastoji se od informacija kao što su:

- tip procesa
- jedinstvene oznake skladišta
 - jedinstvena oznaka skladišta koje šalje poluproizvod
 - jedinstvena oznaka skladišta kojem se šalje poluproizvod
- jedinstvena oznaka kreiranja zahtjeva za izdavanje
- datum zapisan kao *Unix* vremenski žig
 - *Unix* vremenski žig način je praćenja vremena kao tekućeg ukupnog broja sekundi. Ovo brojanje počinje u *Unix* epohi 1. siječnja 1970. u UTC (eng. *Coordinated Universal Time*). Stoga je *unix* vremenska oznaka samo broj sekundi između određenog datuma i *Unix* epohe [5]
- jedinstvena oznaka zaposlenika koji je kreirao zahtjev (*employeeID*)
- količina poluproizvoda koja je izdana iz skladišta poluproizvoda (*amount*).

8.4.2 Integralno, korisničko i regresijsko testiranje

Ove tri vrste testiranja obavljat ćemo istovremeno, preko ispisanih testnih scenarija i njihovih iteracija. Testni scenariji prolaze kroz više dijelova informacijskog sustava i time pokrivaju integralno testiranje. Također, oni pokrivaju sve korisničke slučajeve i zahtjeve, a time pokrivaju i korisničko testiranje.

Dodavanjem novih značajki u informacijski sustav, regresijsko testiranje mora provjeriti rade li sve stare značajke i funkcionalnosti ispravno. Prolaskom kroz testne scenarije i iteracije, možemo ponovno provjeriti njihovu ispravnost.

8.4.3 Testiranje performansi

Testiranje performansi obavljat će se mjerenjem vremena potrebnog za izvršenje testnih iteracija. Svaka od iteracija imat će referentno vrijeme, koje je prihvatljivo za prolazak kroz sve korake. Stvarno vrijeme prolaska kroz sve korake uspoređivat će se s ovim referentnim vremenom i na temelju njega ćemo vidjeti zadovoljava li informacijski sustav zahtijevane performanse.

Kako bi se testiralo opterećenje pod kojim informacijski sustav funkcionira unutar očekivanja, simulirat će se više iteracija istovremeno (nekoliko stotina iteracija istovremeno će se prijavljivati u sustav i obavljati sve korake).

9 PRIMJER TESTIRANJA NA PROCESU „P07“

Za detaljan opis testiranja izabran je proces „P07“, to jest proces izdavanja poluproizvoda u proizvodnju. Ovaj proces sadrži jedan testni scenarij „S071“, koji ima isti naziv kao i proces koji testira. Scenarij sadrži dvije iteracije, a to su:

- iteracija „IT071A“ izdavanja poluproizvoda u proizvodni pogon 1
- iteracija „IT071B“ izdavanja poluproizvoda u proizvodni pogon 2.

9.1 Koraci scenarija „S071“

Testni scenarij unutar sebe ima tri faze kroz koje se mora proći. Prva je slanje zahtjevnice iz pogonskog skladišta, za zaprimanje poluproizvoda. Nakon toga dolazi do druge faze, to jest, izdavanja poluproizvoda iz skladišta poluproizvoda, a kod treće faze procesa dolazi do zaprimanja poluproizvoda u pogonsko skladište.

9.1.1 Slanje zahtjevnice za zaprimanje poluproizvoda

Prva faza podrazumijeva slanje zahtjevnice za određenom količinom poluproizvoda. Ona obuhvaća sljedeće korake:

1. prijavu zaposlenika pogonskog skladišta u informacijski sustav
2. kreiranje nove zahtjevnice za poluproizvod
3. unos podataka o potrebnoj količini poluproizvoda
4. spremanje i slanje zahtjevnice.

9.1.2 Izdavanje poluproizvoda iz skladišta poluproizvoda

Nakon što je završena prva faza, može se početi s koracima druge faze, to jest, izdavanjem poluproizvoda iz skladišta poluproizvoda. Ova faza sadrži sljedeće korake:

1. prijavu zaposlenika skladišta poluproizvoda u informacijski sustav
2. otvaranje zahtjevnice

3. provjeru podataka zahtjevnice
4. provjeru dostupnosti poluproizvoda (ukoliko na skladištu ne postoji dovoljno poluproizvoda, utoliko se zahtjevnica ne može izvršiti)
5. odobrenje zahtjeva ako je provjera u četvrtom koraku vratila pozitivan rezultat ili odbijanje istog ako je provjera u četvrtom koraku vratila negativan rezultat
6. knjiženje i izdavanje poluproizvoda.

Odobrena zahtjevnica se priprema i šalje u pogonsko skladište koje je naručilo poluproizvode.

9.1.3 Zaprimanje poluproizvoda u pogonsko skladište

Treća, to jest završna faza podrazumijeva potvrdu o zaprimanju poluproizvoda. Ono se sastoji od sljedećih koraka:

1. prijave zaposlenika pogonskog skladišta u informacijski sustav
2. otvaranja odobrenog zahtjeva
3. potvrde o zaprimljenoj količini (šalje se potvrda da je zaprimljena tražena količina robe ili se šalje izvještaj o zaprimljenoj količini robe koja nije jednaka naručenoj količini).

9.2 Testni podaci

Da bi se testiranje moglo provoditi, potreban nam je testni uzorak na kojemu će se ono provoditi:

- korisničko ime za pogonsko skladište - „TestUserPogon“
- lozinka za pogonsko skladište - „TestPassPogon“
- korisničko ime za skladište poluproizvoda - „TestUserPoluproizvod“
- lozinka za skladište poluproizvoda - „TestPasspoluproizvod“
- količina - 5000.

9.3 Koraci iteracija

Za testiranje iteracije potrebno je prilagoditi korake scenarija „S071“ kako bi isti odgovarali zahtjevima iteracije.

9.3.1 Koraci za „IT071A“

Faza 1:

1. pokretanje informacijskog sustava u **pogonskom skladištu 1**
2. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPogon“
 - b. unos lozinke - „TestPassPogon“
3. kreiranje nove zahtjevnice za poluproizvod
4. unos podataka o količini
 - a. unos količine - 5000
5. spremanje i slanje zahtjevnice.

Faza 2:

6. pokretanje informacijskog sustava u skladištu poluproizvoda
7. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPoluproizvod“
 - b. unos lozinke - „TestPassPoluproizvod“
8. otvaranje zahtjevnice
9. provjera podataka zahtjevnice
 - a. provjera da je zahtijevana količina jednaka 5000
 - b. provjera da je zahtjevnica napravljena za **pogonsko skladište 1**
10. provjera dostupnosti poluproizvoda
 - a. provjera da je dostupna količina poluproizvoda veća od 5000 (na testnoj bazi podataka možemo namjestiti količinu po volji)
11. odobrenje zahtjeva
12. knjiženje poluproizvoda koji se šalju i izdavanje istih.

Faza 3:

13. pokretanje informacijskog sustava u **pogonskom skladištu 1**
14. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPogon“
 - b. unos lozinke - „TestPassPogon“
15. otvaranje zahtjeva
 - a. provjera je li zahtjevnica odobrena
16. zaprimanje i knjiženje zaprimljenih poluproizvoda
17. slanje potvrde o zaprimanju robe.

9.3.2 Koraci za „IT071B“

Za testiranje iteracije potrebno je prilagoditi korake scenarija „S071“ da bi odgovarali zahtjevima iteracije. Ovim putem dobivamo sljedeće korake:

Faza 1:

1. pokretanje informacijskog sustava u **pogonskom skladištu 2**
2. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPogon“
 - b. unos lozinke - „TestPassPogon“
3. kreiranje nove zahtjevnice za poluproizvod
4. unos podataka o količini
 - a. Unos količine - 5000
5. spremanje i slanje zahtjevnice.

Faza 2:

6. pokretanje informacijskog sustava u skladištu poluproizvoda
7. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPoluproizvod“
 - b. unos lozinke - „TestPassPoluproizvod“

8. otvaranje zahtjevnice
9. provjera podataka zahtjevnice
 - a. provjera je li naručena količina jednaka 5000
 - b. provjera je li narudžba napravljena za **pogonsko skladište 2**
10. provjera dostupnosti poluproizvoda
 - a. provjera je li dostupna količina poluproizvoda veća od 5000 (na testnoj bazi podataka možemo namjestiti količinu po volji)
11. odobrenje zahtjeva
12. knjiženje poluproizvoda koji se šalju i izdavanje poluproizvoda.

Faza 3:

13. pokretanje informacijskog sustava u **pogonskom skladištu 2**
14. prijava u sustav
 - a. unos korisničkog imena - „TestUserPogon“
 - b. unos lozinke - „TestPassPogon“
15. otvaranje zahtjeva
 - a. provjera je li zahtjevnica odobrena
16. zaprimanje i knjiženje zaprimljenih poluproizvoda
17. slanje potvrde o zaprimanju robe.

9.4 Očekivanja testiranja

Kao što je već objašnjeno, planirano je obavljati više različitih vrsta testiranja. Također, svako od njih ima različita očekivanja, to jest rezultat.

Testiranje sučelja očekuje da informacijski sustav šalje ispravne podatke na bazu podataka u zadnjem koraku svake od faza. Tako bismo provjeravali jesu li su podaci upisani u grafičkom korisničkom sučelju jednaki onima koji su pohranjeni u bazi. Također, dobar način da budemo sigurni u rad sučelja je usporedba podataka u dvije faze. Naprimjer, u fazi 1 upisujemo količinu i ako je sučelje ispravno u fazi 2, ta bi količina trebala imati jednaku vrijednost.

Integralno, korisničko i regresijsko testiranje očekuje da se svi koraci izvrše do kraja i bez greške. Ovime se potvrđuju tri stvari:

- funkcionalnost informacijskog sustava za proces „P07“
 - pozitivan ishod za regresijsko testiranje
- korisnički zahtjevi (to jest, informacijski sustav radi onako kako je poduzeće zamislilo)
 - pozitivan ishod za korisničko testiranje
- funkcionalnosti različitih dijelova informacijskog sustava rade onako kako je zamišljeno
 - pozitivan ishod za integralno testiranje.

Testiranje performansi očekuje da prilikom izvršavanja nekoliko stotina testova odjednom, vrijeme završetka testova ne odstupa od referentnih vrijednosti. To znači da ako softver za testiranje pokrene istovremeno 100 simulacija testne iteracije „IT071A“, njezino vrijeme za završetak ne smije biti duže od maksimalne prihvatljive vrijednosti koju definira korisnik, u ovom slučaju, poduzeće.

10 ZAKLJUČAK

Rastom tehnologije i tehnoloških rješenja, raste i potreba za potvrdom kvalitete istih. Poduzeća se sve više okreću informatičkim rješenjima za povećanje efektivnosti u svojem radu, o kojem između ostalog, žele imati sve podatke na jednom mjestu. Samim time, rad cijele firme ovisi o kvaliteti informacijskog sustava na koji se oslanja.

Ovo je pogotovo bitno u logistici, koja opskrbljuje proizvodno poduzeće s materijalima neophodnima za proizvodnju. Neispravan rad informacijskog sustava ovdje može značiti prestanak proizvodnje, što je krajnje negativan slučaj, koji se mora izbjeći.

Upravo iz ovih razloga, vrlo je važno napraviti kvalitetan plan testiranja informacijskog sustava. Nažalost, ukoliko nemamo kvalitetan plan, utoliko će cijelo testiranje biti beskorisno. Plan testiranja mora biti napravljen u suradnji s korisnicima i implementatorima. Na kraju, korisnici su ti koji će se koristiti informacijskim sustavom i njihovi su zahtjevi itekako bitni. Implementatori su oni koji izrađuju informacijski sustav i suradnja s njima je neophodna za razumijevanje sustava; kako ga testirati i kako je zamišljen njegov rad. Plan također služi da bi se odredili rokovi i da bi korisnici znali kada je sustav spreman i siguran za korištenje.

Testiranje softverskim putem, koje je izabrano za naš model proizvodnog poduzeća, moderan je i dugoročno isplativiji način provjere informacijskog sustava. Neki od razloga zašto je baš ono izabrano za ovaj rad su:

- brzina rada – softversko rješenje može proći kroz sve korake testnog scenarija puno brže nego što to može odraditi korisnik koji kroz testne korake prolazi ručno
- mogućnost podrške različitih vrsta testiranja – istovremeno je moguće raditi više različitih vrsta testiranja unutar jednog prolaska kroz testni scenarij
- dugoročna isplativost – nakon inicijalnih troškova, softversko će rješenje tražiti puno manje resursa za sva buduća testiranja informacijskog sustava.

Testiranje softverskim putem ima puno prednosti, ali iz autorove prakse otkriveno je da ono najbolje radi u kombinaciji s ručnim testiranjem. Krajnje slučajeve korištenja informacijskog sustava je teže testirati softverskim putem, ali oni mogu biti itekako važni za rad informacijskog sustava. Zato je bitno što više slučajeva korištenja informacijskog sustava pokriti softverskim testiranjem, a krajnje slučajeve ostaviti za ručno testiranje. Ova kombinacija različitih načina testiranja omogućuje optimalno korištenje resursa i samim time povećava se kvaliteta testiranja, a sukladno tome i kvaliteta informacijskog sustava.

POPIS LITERATURE

- [1] Merriam-Webster.com Dictionary. logistics [Online]. 2022. Dostupno na: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/logistics> (13. 7. 2022.)
- [2] Nađ, J. Programsko inženjerstvo i informacijski sustavi. 2022. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu; 2020.
- [3] Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Sučelje [Online]. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=58610> (20. 7. 2022.)
- [4] MDN Web Docs. Working with JSON [Online]. 2022. Dostupno na: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON> (25. 7. 2022.)
- [5] narrative. What is Unix time [Online]. Dostupno na: <https://kb.narrative.io/what-is-unix-time> (25. 7. 2022.)

POPIS KRATICA

JSON	<i>JavaScript Object Notation</i>	Objektna notacija JavaScripta
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i>	Koordinirano svjetsko vrijeme

POPIS SLIKA

Slika 1: Grafički prikaz modela poduzeća	14
Slika 2: Zaprimanje materijala od dobavljača.....	16
Slika 3: Povrat materijala dobavljačima	17
Slika 4: Proces preskladištenja materijala.....	18
Slika 5: Izdavanje materijala u proizvodnju.....	20
Slika 6: Povrat materijala u pogonsko skladište	21
Slika 7: Zaprimanje poluproizvoda u skladište poluproizvoda.....	22
Slika 8: Izdavanje poluproizvoda u proizvodnju	23
Slika 9: Zaprimanje gotovog proizvoda u skladište proizvoda	24
Slika 10: Zaprimanje gotovih proizvoda u distribucijsko skladište	25
Slika 11: Izdavanje gotovih proizvoda kupcima	26
Slika 12: Povrat gotovih proizvoda od kupaca	27
Slika 13: Izdavanje gotovih proizvoda na uništenje	28

POPIS TABLICA

Tablica 1: Logistički procesi modela poduzeća	15
Tablica 2: Testni scenariji za model poduzeća	29
Tablica 3: Iteracije testnih scenarija.....	35

POPIS KODOVA

Kod 1: Primjer podataka unutar JSON-datoteke.....	44
---	----