OPTIMIZIRANJE POSLOVNOG PROCESA U PROIZVODNOM SUSTAVU

Gverijeri, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:446171

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-08-09**

EFOS Ekonomski fakultet u Osijeku

Repository / Repozitorij:

EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek

zir.nsk.hr

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

dabar DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij (Poslovna ekonomija, smjer Poslovna informatika)

Mia Gverijeri

OPTIMIZIRANJE POSLOVNOG PROCESA U PROIZVODNOM SUSTAVU

Diplomski rad

Osijek, 2022.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Diplomski studij (Poslovna ekonomija, smjer Poslovna informatika)

Mia Gverijeri

OPTIMIZIRANJE POSLOVNOG PROCESA U PROIZVODNOM SUSTAVU

Diplomski rad

Kolegij: Upravljanje poslovnim procesima

JMBAG: 0010215340

e-mail: mia.gverijeri@gmail.com

Mentor: Prof.dr.sc. Josip Mesarić

Osijek, 2022.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

Faculty of Economics in Osijek

Graduate Study (Bussines Informatics)

Mia Gverijeri

OPTIMISATION OF BUSINESS PROCESS IN THE PRODUCTION SYSTEM

Master's thesis

Osijek, 2022.

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je DIPLOMSKI (navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska.* (cc) BY-NC-SA
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta/studentice: Mia Gverijeri

JMBAG: 0010215340

OIB: 80913470002

e-mail za kontakt: mia.gverijeri@gmail.com

Naziv studija: Sveučilišni diplomski studij Poslovne ekonomije

Naslov rada: Optimiziranje poslovnog procesa u proizvodnom sustavu

Mentor/mentorica diplomskog rada: prof.dr.sc. Josip Mesarić

U Osijeku, 2022. godine

Potpis

Optimizacija poslovnog procesa u proizvodnom sustavu

SAŽETAK

U radu je analiziran poslovni proces manje proizvođačke tvrtke s ciljem uočavanja aktivnosti i potprocesa koji umanjuju ukupnu procesnu efikasnost, mijenjaju troškove proizvodnje ili utječu na kvalitetu finalnih proizvoda. Cilj rada je pomoću dijagrama za procesne analize (EPC i BPMN) u suradnji s nadležnim osobama ustanoviti nedostatke i predložiti rješenja kojima će se nedostaci ukloniti i proces približiti optimalnoj razini. U teorijskom dijelu rada opisan je pristup procesnoj analizi i izboru ključnih kriterija poboljšanja poslovnog procesa. Analiza i optimizacija dijela poslovnog procesa provedena je na izabranom primjeru tvrtke koja se među ostalim bavi proizvodnjom i ugradbom kolnih (kamionskih) vaga. Optimiziranje odabranog poslovnog procesa prikazano je TO-BE inačicom poslovnog procesa u odnosu na njegovu aktualnu, tj. AS-IS verziju. Studija slučaja prikazana je u softverskom paketu ARIS Express.

Ključne riječi: poslovni proces, mapiranje, modeliranje poslovnog procesa, BPMN, EPC

Optimisation of business process in the production system

ABSTRACT

The paper analyses the business process of a small production company with the aim to identify the activities and sub-processes that reduce the overall process efficiency, increase production costs or have an impact on the quality of final products. Two types of process analysis diagrams, EPC and BPMN, were used to establish the weaknesses and propose solutions to address these deficiencies. The process was analysed in collaboration with the company management in order to bring it closer to the optimum level. The approach to process analysis and the choice of key criteria for improving the business process is elaborated in the theoretical section of the paper. The analysis and optimisation of one part of the business process was carried out on the chosen example of a company whose core business is production and installation of truck scale systems. Optimisation of the relevant business process is shown as a TO-BE version as opposed to its current AS-IS version. The case study is presented in the software package ARIS Express.

Keywords: business process, mapping, business process modelling, BPMN, EPC

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. METODOLOGIJA RADA 2

3. KONTEKSTUALNI OKVIR ISTRAŽIVANJA 4

3.1. Vrste poslovnih procesa 5

3.2. Upravljanje poslovnim procesima 7

3.2.1. Analiza poslovnih procesa 9

3.3. Reinženjering poslovnih procesa 11

3.4. Mapiranje poslovnih procesa 15

3.5. Modeliranje poslovnih procesa 16

3.6. EPC notacija 18

3.6.1. EPC inačica AS-IS procesa na primjeru tvrtke Guerieri-Preciz 20

3.6.2. TO – BE poslovni proces na primjeru tvrtke Guerieri-Preciz 25

3.7. BPMN notacija 27

3.7.1. BPMN AS-IS inačica poslovnog procesa 29

3.7.2. BPMN TO-BE inačica poslovnog procesa 34

4. OPSKRBNI LANAC 38

5. RASPRAVA 39

5.1. Nedostatak kontrole pri izvođenju građevinskih radova 39

5.2. Odabir alata za modeliranje poslovnih procesa 40

6. ZAKLJUČAK 40

Literatura 42

Popis slika 45

Popis tablica 45

Prilozi 46

1. UVOD

Povećanje konkurentnosti je danas zasigurno jedan od najvažnijih, ali i najkompleksnijih izazova s kojima se poduzeća susreću. Da bi se ostvarila konkurentnost, potrebne su vrlo često korjenite i strategijske promjene koje se očituju kroz rekonstruiranje te optimizaciju poslovnih procesa. Prilagodba novim uvjetima na tržištu te kako na najefikasniji način upravljati, organizirati i koordinirati kretanje resursa, ljudskih potencijala, roba, informacija i financijskih sredstava može se izvesti kroz različita rješenja rješenja, uključujući i neposredni operativni proizvodni proces. Proizvodni proces promatra se u kontekstu internog i ukupnog opskrbnog lanca kojem izabrani poslovni sustav pripada i s čijim članovima ostvaruje ključne materijalne, informacijske, financijske i tokove pravnog posla.

U teorijskom će se dijelu rada objasniti relevantni pojmovi poput poslovnog procesa, upravljanja te analize poslovnih procesa. U radu će se, kroz analizu, staviti naglasak na optimiziranje poslovnog procesa u proizvodnom sustavu. Bit će objašnjena teorijska osnova poslovnog procesa te proizvodnog sustava.

Analiza slučaja, opis postojećeg stanja te prijedlog poboljšanja procesa izvest će se na konkretnom primjeru tvrtke Guerieri-Preciz.

Poslovni će se proces izrade i montaže kolne vage prikazati u BPNM notaciji i EPC dijagramu kroz AS-IS inačicu poslovnog procesa, za koju se pretpostavlja kako nije u potpunosti primjenjiva, naspram TO-BE inačice procesa kroz koju će se razraditi postojeći proces, pokušati promijeniti do sada neprimjenjive korake u svrhu pojednostavljenja i poboljšanja poslovnog procesa. Prikaz postojećeg i nadograđenog slučaja bit će prikazan i izrađen u programu ARIS Express te online alatu za izradu BPMN dijagrama, bpmn.io.

2. METODOLOGIJA RADA

Mapiranje odnosno modeliranje poslovnog procesa provest će upotrebom modela i alata za modeliranje (notacije) poslovnih procesa. Od brojnih alata koji se koriste u slične svrhe u praktičnom dijelu, poslovni proces će se modelirati uz upotrebu EPC dijagrama i BPMN notacije i to kroz inačice AS-IS te TO-BE procesa.

Predmet istraživanja rada je optimizacija poslovnog procesa u proizvodnom sustavu tvrtke Guerieri-Preciz d.o.o. Tvrtka je akreditirano inspekcijsko tijelo po ISO 17020[1] te ovlašteni servis koji se bavi prodajom, servisiranjem i ovjeravanjem[2] (baždarenjem) neautomatskih vaga[3], vlagomjera[4] te proizvodnjom kolnih[5] (kamionskih) elektromehaničkih armirano-betonskih i metalnih vaga, toplo pocinčane[6] konstrukcije.

Cilj je ovog rada analiza aktualnih poslovnih procesa te izrada modela za unaprjeđivanje upotrebom programskog paketa ARIS Express[7].

Istraživačke metode korištene u svrhu izrade rada su:

- metoda analize – korištena kroz cijeli rad, a definira se kao metodu kojom se složeni pojmovi raščlanjuju na jednostavnije,
- metoda deskripcije – metoda korištena kroz cijeli rad, koristi se radi boljeg razumijevanja upotrebljenih dijagrama,
- dubinski intervju – metoda korištena u praktičnom dijelu rada tijekom razgovora s direktorom i vlasnikom tvrtke Guerieri-Preciz,
- metoda klasifikacije – metoda korištena u teorijskom dijelu rada kroz poslovni proces, dijeljenje općih pojmova na posebne, i
- deduktivna metoda – metoda korištena kroz čitav rad koja služi za donošenje posebnih zaključaka korištenjem autoru poznatih činjenica.

---

[1] Norma primjenjiva na različite vrste tijela koja provode inspekciju, obuhvaća inspekcijske aktivnosti koje se provode upotrebom normiranih ili nenormiranih inspekcijskih metoda, više na poveznici: https://akreditacija.hr/

[2] Ovjeravanje zakonitih mjerila je postupak koji se provodi nakon što se utvrdi da je mjerilo sukladno odobrenom tipu mjerila i da udovoljava propisanim tehničkim i mjeriteljskim zahtjevima.

[3] Mjerilo koje tijekom vaganja zahtijeva sudjelovanje rukovatelja kako bi se dobio i potvrdio rezultat vaganja; više na poveznici: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_21_594.html

[4] Mjerni instrument za mjerenje vlage u nekoj tvari.

[5] Kolna (kamionska) vaga - uređaj za mjerenje mase teretnih vozila s teretom ili bez njega, više na poveznici: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=42071

[6] Toplo pocinčavanje – najefikasnija i ekološki najprihvatljivija zaštita čelika od korozije.

[7] Alat za modeliranje, analizu i upravljanje poslovnim procesima koji podržava razne modele modeliranja, više na poveznici: https://www.ariscommunity.com/aris-express

Istraživanje također obuhvaća:

- istraživanje literature o poslovnim procesima, reinženjeringu i modeliranju kako bi se čitatelju približila tematika ovoga rada,
- istraživanje poslovnog procesa tvrtke Guerieri-Preciz,
- modeliranje u BPMN i EPC notacijama te izrada njihovih AS-IS i TO BE inačica.

Opis poslovnog procesa, grafički prikazanog u EPC dijagramu i BPMN notaciji, dobiven je izravno od direktora poduzeća te vlasnika poduzeća, kao i sve informacije potrebne za izradu praktičnog dijela rada. Korišteni izvori su knjige, e-knjige, online izvori, znanstveni članci te materijali s predavanja i vježbi iz kolegija upravljanje poslovnim procesima.

3. KONTEKSTUALNI OKVIR ISTRAŽIVANJA

Svaki je poslovni proces specifičan te karakterističan za određenu organizaciju te ne postoje univerzalni poslovni procesi koji se mogu primjenjivati. Proces se definira kao ,,svaka aktivnost ili skup aktivnosti koje uzimaju input, dodajući mu vrijednost i pružaju output bilo internim bilo eksternim potrošačima“ (Harrington 1991). Definicija govori kako se u poslovnim procesima resursi iskorištavaju na način dobivanja planiranih rezultata.

Davenport (1993) govori kako je proces također skup aktivnosti, ali strukturiran i mjerljiv te oblikovan za proizvodnju outputa za ili potrošača ili tržište, tj. proces se definira kao specifičan redoslijed nekih radnih aktivnosti u određenom vremenu i prostoru sa utvrđenim strukturama djelovanja.

Suma svih definicija se može pronaći u ovoj koja govori kako ,,Poslovni procesi mogu se opisati kao niz logičkih aktivnosti koje koriste resurse poduzeća, a čiji je krajnji cilj zadovoljenje potreba kupaca za proizvodima ili uslugama odgovarajuće kvalitete i cijene, u adekvatnom vremenskom roku, uz istodobno ostvarivanje neke vrijednosti“ (Vukšić, Kovačić, 2004:9).

Vukšić, Kovačić (2004) govore kako su procesi sastavni dio svakog poduzeća te kako nisu jasno definirani u organizacijama koje nisu orijentirane proizvodnji. Procese valja razlikovati od procedura koje opisuju što bi valjalo napraviti u određenoj situaciji i funkcija koje su dijelovi organizacije.

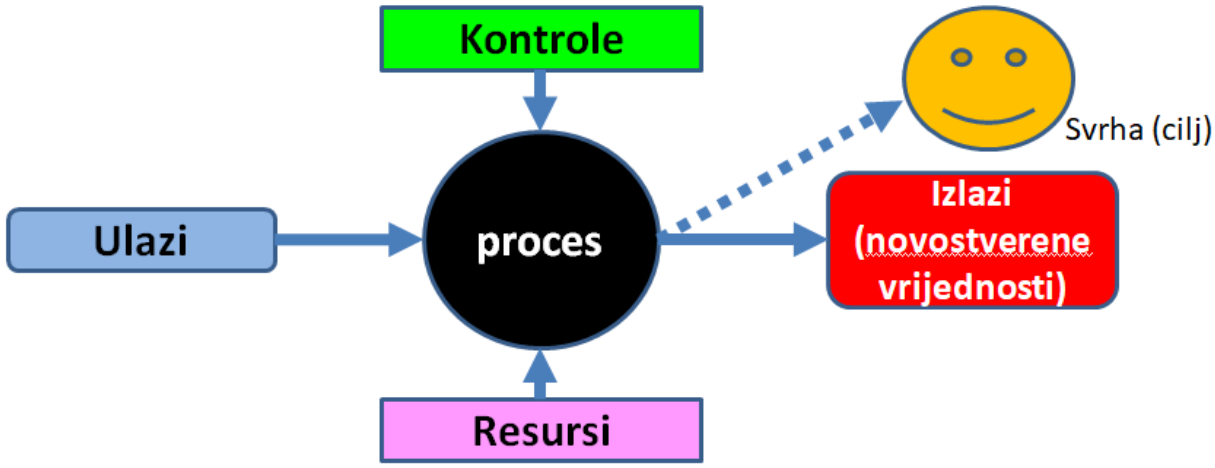
Prema mišljenju autora, „poslovni proces je povezani skup aktivnosti i odluka, koji se izvodi na vanjski poticaj radi ostvarenja nekog mjerljivog cilja organizacije, traje određeno vrijeme i troši određene resurse pretvarajući ih u specifične proizvode ili usluge važne za kupca ili korisnika“ (Brumec, 2018:2). Još se jedanput vidi kako je proces definiran kao skup aktivnosti koji ima svoj početak i kraj, tijekom vremena troši inpute kako bi se na kraju proizveli outputi koji se na kraju plasiraju kupcima.

Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008) tumače kako svaki poslovni proces ima svoju svrhu, vlasnika, svoj početak i kraj, u procesu ulazne inpute te izlazne outpute, kako je svaki proces sastavljen od sekvencijski izvedivih aktivnosti, da se na temelju ulaza i izlaza procesa određuje sama uspješnost procesa, kako bi proces trajao potrebno je imati unutarnje i vanjske potrošače i dobavljače i na kraju kako je unapređenje procesa neizbježno.

„Da bi se potpuno izbjegla mogućnost različite interpretacije i omogućilo računalno modeliranje i upravljanje izvođenjem poslovnih procesa, utvrđene su norme kojima se propisuje način prikazivanja i opisivanja procesa i njihovih odnosa, odnosno izrada modela procesa“ (Brumec, 2018: 4).

Krmpotić (2022) objašnjava kako se proces definira kao skup međusobno povezanih ili djelujućih aktivnosti koji ulazne elemente pretvara u izlazne, tj. inpute u outpute te kako se u praksi često poistovjećuje pojam poslovni proces i poslovna funkcija te nastavlja kako su poslovne funkcije specifična znanja i funkcijske aktivnosti i uvijek su širi pojam od poslovnog procesa.

Kao što prikazuje slika 1, poslovni procesi nastaju kada se nekoj promjeni utvrdi njezina svrha te kada ona postane upotrebljiva u smislu stvaranja outputa.



Slika 1. Poslovni procesi

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali iz predmeta Upravljanje poslovnim procesima ak. god., 2019/2020:17 [pristupljeno 30.6.2022.]

3.1. Vrste poslovnih procesa

Sikavica, Hernaus (2011) smatraju kako se poslovni procesi mogu shvatiti kroz razlikovanje njihovih različitih vrsta ne samo kroz poznavanja funkcija, elemenata i nazivlja. Mogu se, također, kategorizirati prema načelima. Iako, kako navode, postoje brojne podjele, važno je istaknuti tri elementarne dimenzije na temelju kojih se utvrđuju poslovni procesi, a to su:

- položaj i smjer procesa,
- priroda procesa, i

- vrijednost procesa.

Iako postoje mnoge, najprihvaćenija podjela poslovnih procesa je, kako isti autori ističu, sljedeća:

1. Upravljački ili usmjeravajući procesi koji se kako im stoji u nazivu, koriste za usmjeravanje i upravljanje poduzećem. U provođenju tih poslovnih procesa sudjeluje vrhovni iliti top menadžment kako bi postavili organizacijske ciljeve, razvili te implementirali strategiju u svrhu ostvarivanja prije definiranih ciljeva.
2. Operativni procesi su oni koji odražavaju jedinstvene komponente poduzeća. Kako navode, radi se o procesima koji započinju i završavaju s vanjskim kupcima te se prema obujmu kategoriziraju pod velike procese koji povezuju višestruke organizacijske jedinice.
3. Administrativni procesi su procesi koji služe za pružanje potpore poslovanja poduzeća te nesmetano odvijanje upravljačkih i operativnih poslovnih procesa. Oni su ti koji pružaju dodanu vrijednost vanjskim kupcima.

Postoje i druge klasifikacije poslovnih procesa, npr. prema Krmpotić (2022):

- individualni poslovni procesi koje obavljaju pojedinci,
- vertikalni poslovni procesi koji mogu biti dio neke funkcijske jedinice, i
- horizontalni poslovni procesi koji su karakteristični za par funkcijskih jedinica.

U tablici 1 vidljivo je kako se poslovni procesi mogu kategorizirati prema položaju i smjeru procesa, prema prirodi procesa te njihovoj vrijednosti. Sikavica, Hernaus (2011) ih dalje raščlanjuju prema svojstvima i svrsi.

Tablica 1. Vrste poslovnih procesa

Kriterij	Vrste poslovnih procesa			
Položaj i smjer procesa	1. vertikalni 2. horizontalni 3. individualni	1. proizvodni 2. poslovni 3. funkcijski 4. upravljački 5. operativni	1. strateški 2. taktički 3. operativni	1. intraorganizacijski 2. interorganizacijski
Priroda procesa	1. proizvodni 2. uslužni 3. poslovni	1. upravljački 2. operativni 3. potporni	1. usmjeravajući 2. poslovni 3. omogućavajući	1. manualni 2. automatizirani
Vrijednost procesa	1. procesi koji stvaraju vrijednost 2. procesi koji nude opcije 3. procesi koji čuvaju vrijednost	1. aktivnosti koje dodaju veliku vrijednost 2. aktivnosti koje dodaju vrijednost 3. aktivnosti koje dodaju malu vrijednost	1. aktivnosti koje dodaju vrijednost 2. aktivnosti koje ne dodaju vrijednost 3. aktivnosti koje predstavljaju troškove	

Izvor: P. Sikavica, T. Hernaus: Dizajniranje organizacije (2011:326)

3.2. Upravljanje poslovnim procesima

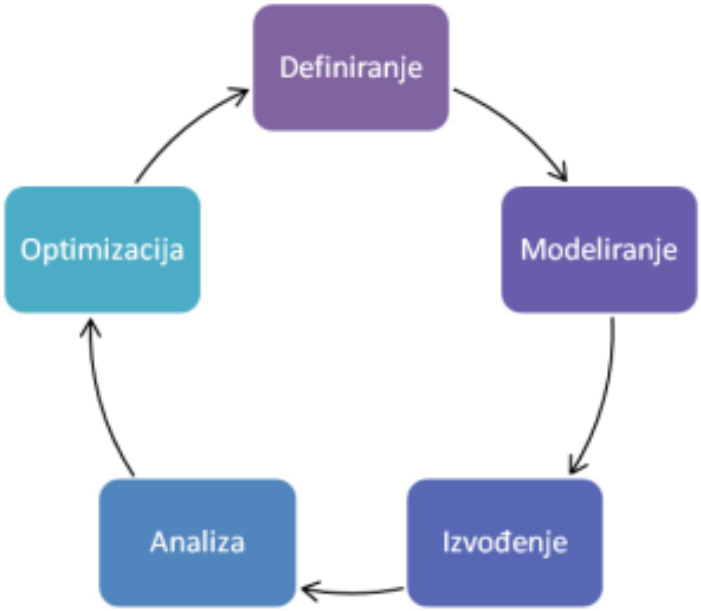
Poslovni procesi čine svaku organizaciju, neovisno o njezinoj djelatnosti. Danas se često govori kako je koncept upravljanja poslovnim procesima jedan od bitnijih segmenata za njezino funkcioniranje. „Business process management (BPM) je disciplina koja koristi skup metoda za dokumentiranje, dizajn, analizu i optimizaciju poslovnih procesa. Poslovni je proces skup povezanih radnih koraka (aktivnosti) koji imaju svoju svrhu." (Šebalj 2017:1) Prema Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008), svaki proces ne mora nužno biti i dobar proces, tj. svaki proces koji ispunjava unaprijed određene uvjete i norme u konačnici ne garantira uspjeh. Nadalje, proces koji ima potencijala biti uspješan, valja sadržavati sljedeće:

- proces bi trebao biti usmjeren na potrošače,
- outputi nekog procesa moraju dati dodanu vrijednosti,
- proces treba imati vlasnika procesa,
- proces bi trebao biti razumljiv svima te svi koji su uključeni u proces o njemu i odlučuju,
- postavljene su mjere uspješnosti procesa,
- potrebno je kontinuirano unapređivanje procesa.

Može se reći kako, u svrhu poboljšanja poslovnih procesa, svi poslovni procesi unutar neke organizacije se prvo moraju dobro proučiti, a prije same provedbe procesa unapređenja/poboljšanja, ti se isti poslovni procesi moraju razvijati sukladno nastalim situacijama. Kovačić (2016) smatra kako organizacija, prije nego što krene u provedbu unapređivanja procesa, treba napraviti plan unapređenja, a prvi korak plana je vlastito vrednovanje. Nadalje govori da bi organizacija uspjela izvršiti unapređenje poslovnih procesa treba napraviti plan koji omogućuje evaluaciju tog istog procesa unapređenja što u konačnici omogućuje poduzimanje konkretnih radnji ako se pojavi greška ili odstupanje prilikom provedbe unapređenja.

Prema Žulj (2016), na tržištu postoji više od stotinu raznih alata za modeliranje poslovnih procesa, a zbog velikih promjena i interesa organizacija i dalje se radi na unapređenju postojećih i razvoju novih, još boljih alata koji se proširuju dodatnim funkcionalnostima za upravljanje poslovnim procesima. Navodi kako postoje i dvije skupine alata, a to su: alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa te alati za upravljanje poslovnim procesima. Može se reći kako unatoč tome što danas već postoji niz alata modeliranja poslovnih procesa i dalje se traga za novim i još boljim.

Slika 2 prikazuje životni ciklus poslovnog procesa koji kreće od definiranja problema. Nakon definiranog problema, prelazi se na modeliranje poslovnog procesa preko AS-IS inačice modela, zatim njezino izvođenje. Sljedeća faza je analiza poslovnog procesa koju karakterizira identifikacija problema procesa, a posljednja je faza optimizacije kojoj je krajnji cilj unapređenje poslovnog procesa te stvaranje TO-BE modela poslovnog procesa.



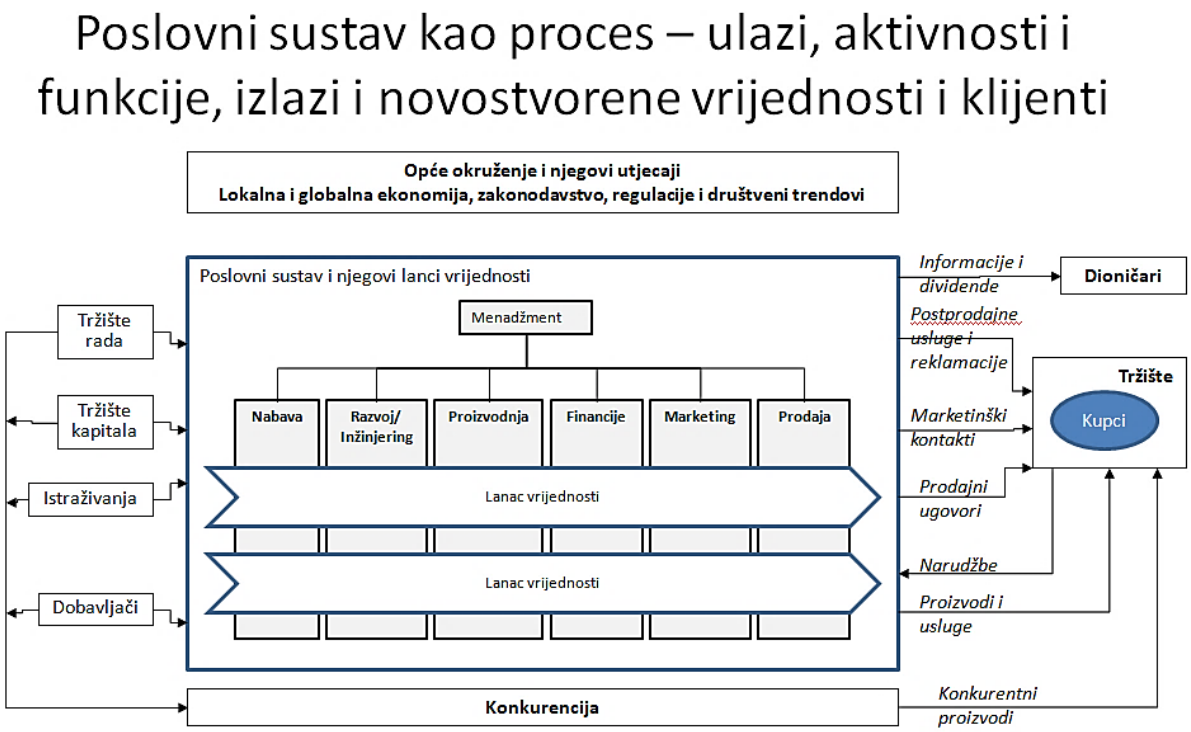
Slika 2. Životni ciklus poslovnog procesa

Izvor: Bosilj Vukušić, V., Hernaus, T., Kovačić, A. (2008:22) Upravljanje poslovnim procesima

3.2.1. Analiza poslovnih procesa

Prema (Bosilj Vukšić, Hernaus, Kovačić, 2008:82) „Poslovne je procese najlakše i najjednostavnije utvrditi ako se krene od potrošača, pokušati razumjeti kako doživljavanju organizaciju i stvoriti sliku o procesu od koje sam potrošač ima koristi. Tko su potrošači od kojih organizacija ima koristi, koje su to aktivnosti koje stvaraju vrijednost, koje su glavne usluge ili proizvodi koje zadovoljavaju potrebe potrošača i koji se koraci provode kako bi se stvorio output. To su interni i eksterni pristup koje organizacija treba uskladiti prije nego što se počne provoditi analiza poslovnih procesa koji su ključni za potrošača".

Detaljan prikaz poslovnog sustava kao procesa daje slika 3, prema kojoj je vidljivo kako na poslovni sustav utječu vanjski čimbenici poput dobavljača, tržišta u kojemu se navedeni nalazi te svi unutarnji podsustavi koji ostvaruju ciljeve u istom, akcent se stavlja na međusobnu interakciju svih elemenata u sustavu kako bi se ostvarila njegova stabilnost.



Slika 3. Poslovni sustav kao proces

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali iz predmeta Upravljanje poslovnim procesima ak. god. 2019/2020:38 [pristupljeno 30.6.2022.]., (Prilagođeno prema Harmon, 74)

Analiza procesa omogućuje upotrebu najbolje te najefikasnije metode za provedbu, stoga ,,analiza postojećeg modela procesa podrazumijeva opisivanje slijeda i strukturirane aktivnosti od kojih se sastoji proces, a zatim i samu procjenu efektivnosti i efikasnosti procesa. Provođenjem tih analiza poslovnih rezultata, moguće je pronaći razloge zašto dolazi do loših poslovnih rezultata, varijacija u procesu, uskih grla, sučelja koja stvaraju prekide i zastoje, odnosno do loših odnosa s kupcima“ (Lukša 2015:38).

Prema Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić (2008), analiza poslovnih se procesa provodi zbog sljedećih razloga:

- redundantnih aktivnosti ili zadataka,
- sekvencijalnih aktivnosti i zadataka koji se provode paralelno,
- aktivnosti koje se provode na temelju iskustva,
- neuravnoteženosti usmjeravajućih i omogućavajućih procesa,
- neprimjerene upotrebe tehnologije,
- nedostatka znanja i treninga zaposlenika,

- veza između procesa,
- nepotrebnih izvješća,
- neprikladnih pravila i procedura te drugo.

„Analiza poslovnih procesa se sastoji od sljedećih koraka:

1. odabir poslovnog procesa za analizu,
2. utvrđivanje svrhe analize odabranog poslovnog procesa,
3. utvrđivanje procesnih granica,
4. utvrđivanje AS-IS procesa,
5. utvrđivanje TO-BE procesa.” (Bosilj Vukšić, Hernaus i Kovačić 2008:87)

3.3. Reinženjering poslovnih procesa

Unapređivanje i redizajn poslovnih procesa, poboljšanje performansi te konačno konkurentska prednost poduzeća, rezultat je provođenja reinženjeringa, stoga „Reinženjering poslovnih procesa (Business Process Reengineering – BPR) predstavlja novi poslovni koncept ili novu poslovnu filozofiju koja se pojavila prošlog stoljeća. On mijenja organizacijsku kulturu i kreira nove procese, sustave, strukture i nove načine za provođenje promjena. Temeljita je promjena mišljenja i radikalni redizajn poslovnih procesa s ciljem postizanja dramatičnih poboljšanja ključnih parametara poslovanja, a to su: troškovi, kvaliteta, usluga i brzina.” (Jurković, M., 2011:428)

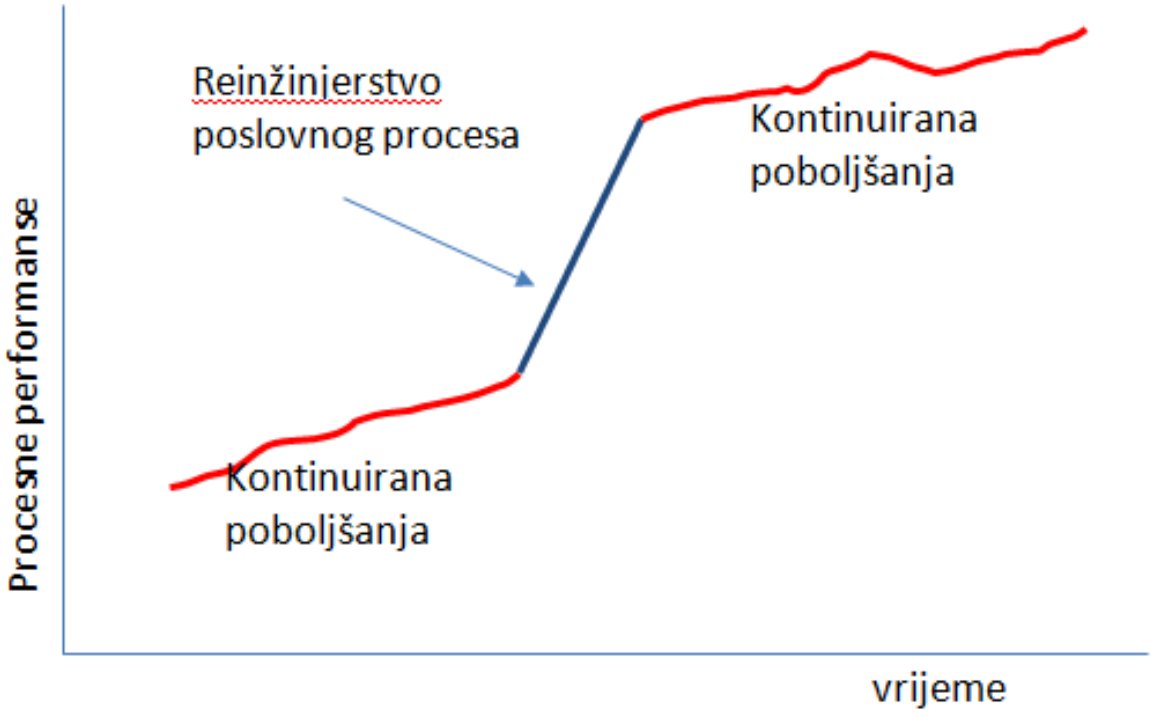
„Reinženjering poslovnih procesa jedna je od mogućnosti organiziranja i upravljanja poslovnim sustavom putem poslovnih procesa, njihovog preoblikovanja i informatizacije u cilju postizanja većih poslovnih učinaka . Danas se koriste različiti termini kao što su: business process reengineering (BPR), preoblikovanje poslovne tehnologije (PPT), inženjering poslovnih procesa (IPP), unapređenje poslovnih procesa (UPP) ili business process improvement (BPI).” (Žugaj, M., Schatten, M. 2005:28)

Prema Rashid (2022), BPR je upravljačka disciplina koja predlaže strukturne promjene unutar poslovnog procesa. Za razliku od redizajna procesa za kojeg govori da je češći u poduzećima i uključuje otklanjanje uskih grla iz procesa, BPR promiče neke ekstremnije promjene unutar procesa organizacije. Nadalje, objašnjava kako inače korišteni mehanizmi za stvaranje operativne učinkovitosti pomoću reinženjeringa poslovnog procesa uključuju usvajanje novih

tehnologija koje banaliziraju poslovne procese, stvaranje višefunkcionalnih struktura koje povećavaju odgovornost pravih ljudi na mjesta za izvršenje zadataka.

Luenendonk (2019) smatra kako je koncept reinženjeringa poslovnih procesa, ponovno promišljanje i rastavljanje postojećih poslovnih procesa. Kroz to se omogućuje poduzećima smanjenje troškova i poboljšanje produktivnosti kroz novije, efikasnije procese, ali napominje da iako postoje slučajevi kad je reinženjering neophodan, BPR ima i svoje nedostatke te upravo iz tog razloga važno je promisliti prije.

Mesarić (2019) smatra da BPR podrazumijeva radikalnu rekonstrukciju poslovnog procesa ili njegovih dijelova, ključnih za postizanje ishoda procesa. Polazište mu je određeni poslovni cilj, a ideja se temelji na holističkom pristupu pri čemu je fokus na cjelini, a ne na segmentima, što je vidljivo iz slike 4.



Slika 4. Reinženjerstvo poslovnih procesa

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.:Nastavni materijali iz predmeta Upravljanje poslovnim procesima ak. god. 2019/2020:56 [pristupljeno 30.6.2022.]

Kao i svaka upravljačka disciplina, BPR sa sobom nosi pozitivne i negativne strane. Prema istim autorima, pozitivne strane BPR-a su:

- fokus na kupcima i izlazima,

- mjerenje i poboljšanja repetitivnih procesa,
- povećana ukupna efikasnost i eliminacija nepotrebnih aktivnosti,
- manje birokracije i usmjeravanje na zahtjeve kupca,
- mjerenje doprinosa izlazima nasuprot mjerenja prema formalnim funkcijama,
- šire znanje i ispunjeniji rad.

Negativne strane:

- teže upravljanje radnom snagom diverzificiranom po procesima,
- teže je doći do nove radne snage koja mora imati više različitih znanja i vještina,
- potrebna su konstantna unapređenja znanja i vještina,
- teža implementacija i proširenje,
- konstantne promjene u procesima mogu dovesti do neefikasnosti izvršenja,
- zahtijeva se stalno praćenje i ulaganje u tehnologije,
- česte promjene procesa otežavaju funkcioniranje s drugim poslovnim sustavima." (Mesarić J., Šebalj, D., 2019:62-63)

Tucci (2010) govori kako danas postoji novo zanimanje za BPR kao okvir za digitalnu transformaciju te je usvajanje novih tehnologija poput računalstva u oblaku zajedno s napretkom u umjetnoj inteligenciji, potaknulo mnoge tvrtke na radikalno preispitivanje tijeka rada i provođenje radikalnih promjena vođenih tehnologijom koju zagovara BPR. Tvrtkama također postaje jasno da fokus koncepta na radikalne promjene može nadopuniti pristupe poboljšanja procesa koji naglašavaju inkrementalne promjene, kao što je kontinuirano poboljšanje ili upravljanje kvalitetom.

Nadalje, vidljivo je iz slike 5 kako se reinženjering kao i svaki poslovni koncept odvija po fazama. Kada postojeći poslovni procesi ne mogu biti konkurentni na tržištu te ne služe svojoj svrsi, pristupa se redizajniranju, a kako bi se to postiglo, bitno je u potpunosti razumjeti postojeći poslovni proces te imati viziju i cilj.

Slika 5. Faze reinženjerstva poslovnog procesa

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali iz predmeta Upravljanje poslovnim procesima ak. god., 2019/2020:68 [pristupljeno 30.6.2022.].

Mesarić (2019) navodi kako je BRP analiza i preoblikovanje radnih tokova u okviru i izvan okvira poduzeća s ciljem smanjivanja troškova kroz povećanje kvalitete proizvoda i usluga uz korištenje informacijskih tehnologija. Kako bi se to postiglo, Hammer i Champy (2005) u svome Manifestu, preporučuju sljedećih sedam principa reinženjerstva:

1. organizacija oko izlaza – rezultata, a ne pojedinačnih rezultata,
2. identifikacija procesa u organizaciji te određivanje prioriteta prema njihovoj hitnosti,
3. integracija informacijskog procesnog rada u realni sustav kroz koji dobivamo informacije,
4. tretiranje geografski disperziranih resursa,
5. povezivanje paralelnih aktivnosti u radnim tokovima,
6. stavljanje točki odlučivanja tamo gdje se izvodi zadatak,
7. hvatanje informacija u trenutku kada nastaju.

Može se zaključiti kako se implementiranjem BPR-a u poslovne sustave može postići zadovoljstvo kupaca, konkurentna prednost naspram drugih poduzeća koja ga nisu implementirala, stvaranje vrijednosti za kupce te postizanje konkretnije vizije poslovanja.

3.4. Mapiranje poslovnih procesa

Kako navodi Krmpotić (2022), mapiranje poslovnog procesa je tehnika unutar upravljanja poslovnim procesima odnosno BPM-a koja vizualno prikazuje korake procesa te kako bi proces trebao funkcionirati od početka do kraja. Poslovni procesi su tako postavljeni vizualno kako bi bili razumljiviji. Nadalje, isti autor smatra kako mapirati poslovni proces znači definirati ono što poslovni proces radi, tko je odgovoran za ono što je standard, koji će se alati koristiti te na kraju, kako se utvrđuje uspjeh poslovnog procesa. Razlog za mapiranje poslovnog procesa je povećanje efikasnosti poslovanja.

Mapirati se može:

- ,,vrijednosni lanac organizacijskog sustava,
- procese i aktivnosti,
- ključne sudionike,
- procesne izlaze – postignuća (robe i usluge koje se proizvode),
- informacijske tokove,
- događaje i aktivnosti,
- potporne aktivnosti u vrijednosnom lancu.” (Mesarić, Šebalj 2019:101)

,,Mapiranje poslovnog procesa (eng. Business Process Mapping) može se koristiti od strane procesnog menadžmenta u cilju boljeg razumijevanja postojećih procesa te kako bi se ukinuli ili pojednostavili oni procesi koji se trebaju mijenjati.” (Hunt, 1996:23)

Krmpotić (2022:1) navodi šest koraka mapiranja poslovnog procesa:

1. prikupiti sudionike procesa koje ćemo mapirati – najbolje oni koji su direktno uključeni u vođenje i izvršavanje procesa,
2. definirati sve aktivnosti i zadatke koje zaposlenici izvršavaju,
3. definirati sve aktivnosti i zadatke sustava,
4. identificirati suvišnosti – provjeriti postoji li nešto u sustavu što je dovoljno trivijalno da se može eliminirati,
5. odrediti tko je odgovoran za svaki zadatak,
6. postaviti slijed zadatka - utvrditi što se događa prvo, definirati mogu li se neki koraci obavljati simultano te utvrditi kada je proces završen.

Drew, McCallum (2004) navode sljedeće savjete za mapiranje procesa:

- kao podloga za novu koristi se trenutna mapa,
- nova mapa je koncept koji će se implementirati,
- novu mapu pojednostavljuje netko s iskustvom u lean metodi,
- djelovanje je svrha mape,
- kreirati mapu kada je potrebno,
- postojanje odgovorne osobe za implementaciju,
- provjera te naknadno djelovanje.

Mapiranje poslovnog procesa rezultat je upotrebe raznih metoda, a njegov konačan rezultat je implementirana procesna mapa koja osigurava poduzećima povećanje efikasnosti, što i je krajnji cilj.

3.5. Modeliranje poslovnih procesa

Modeliranje poslovnog procesa je prema Brumec (2018) prije svega poslovna, a tek onda informatička disciplina. Vodeću ulogu u modeliranju ipak imaju poslovni stručnjaci, a informatički stručnjaci pružaju tehničku potporu i važna su karika u projektima modeliranja i unapređenja poslovnih procesa. Modeliranje poslovnih procesa omogućuje vizualizaciju odabranih procesa.

„Modeliranje procesa obuhvaća:

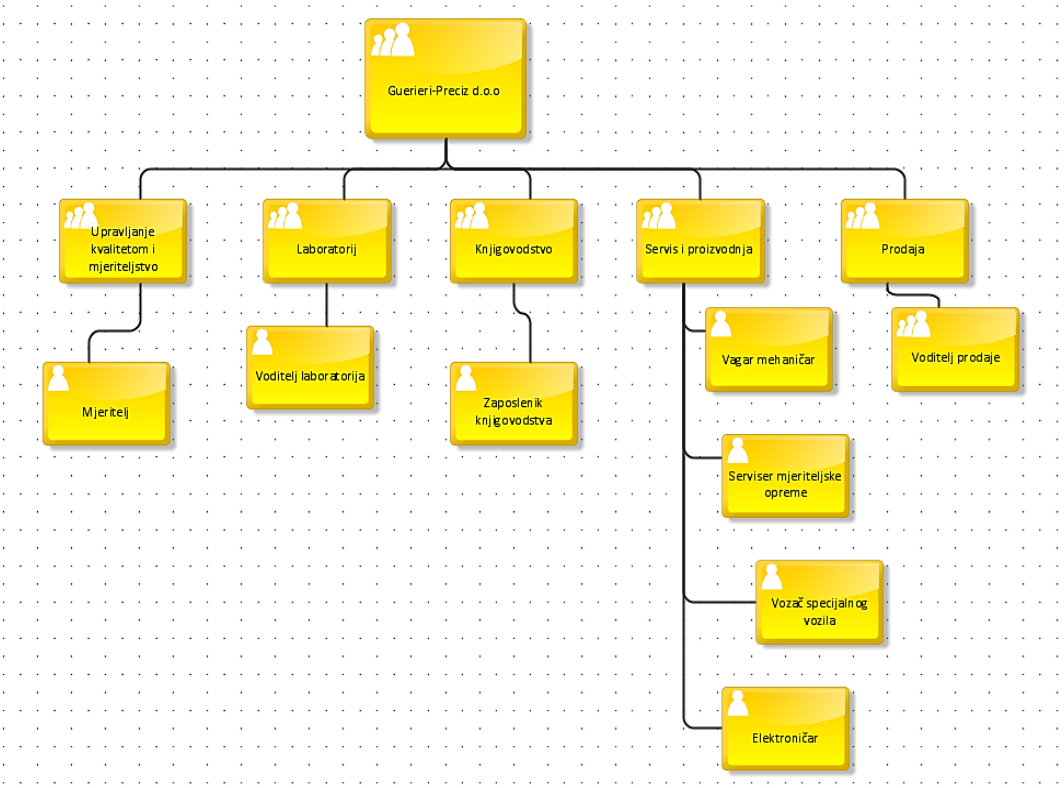
1. poznavanje modela, mapa i dijagrama,
2. poznavanje procesnih atributa,
3. razumijevanje svrhe i koristi od modeliranja,
4. procjenu vrijednosti modela i simulaciju,
5. modelsku pretpostavku – aspekte modela,
6. razinu modeliranja,
7. potrebne podatke i informacije – prikupljanje, obradu i distribuciju,
8. modele sudionika,
9. tehnike i alate.” (Mesarić J., Šebalj, D., 2019:236)

„Procesi se mogu dokumentirati na više načina:

1) tekstualno – neke dodatne informacije se ne mogu uredno napisati, teško je zapisati „razdvajanja“ aktivnosti,

2) tablično – dodatne informacije mogu se uredno napisati u stupcima, razdvajanja aktivnosti je također teško modelirati, i
3) grafički – lako je dodavati detalje, aktivnosti koje se razdvajaju, lako je prikazati.” (Šebalj D., 2017/2018:3)

Slika 6 prikazuje organizacijsku strukturu tvrtke Guerieri-Preciz. Tvrtka je prikazana kao organizacijska cjelina unutar koje su organizacijske jedinice koje ju tvore, a to su upravljanje kvalitetom i mjeriteljstvo, kome je dodijeljena uloga/opis posla „mjeritelj”[8], laboratorij uz opis posla voditelj laboratorija, knjigovodstvo pod kojim je zaposlenik knjigovodstva, servisu i prodaji kao odjelu, dodijeljene su uloge (eng. role) vagar mehaničar[9], serviser mjeriteljske opreme, vozač specijalnog vozila te elektroničar i posljednje, prodaja i voditelj prodaje kao uloga pod odjelom.

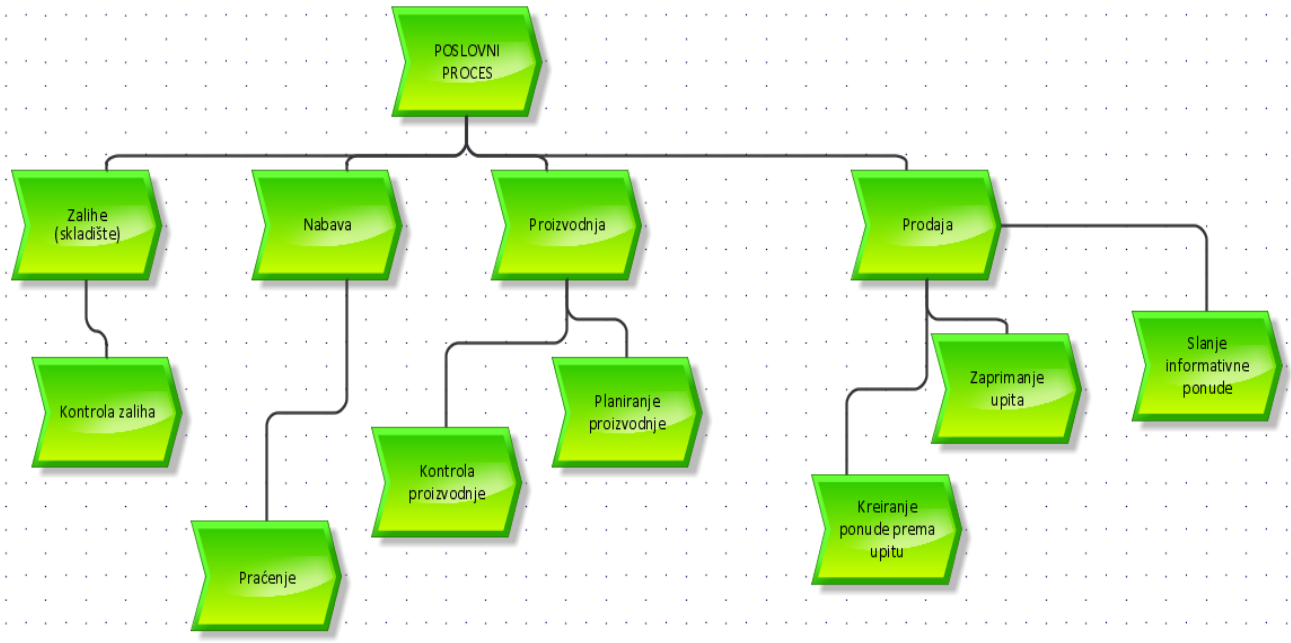


Slika 6. Organizacijska struktura Guerieri-Preciz u EPC notaciji

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

[8] Mjeritelj – osoba ovlaštena od Hrvatskog zavoda za mjeriteljstvo za poslove mjerenja mase, više na poveznici: https://www.zakon.hr/z/699/Zakon-o-mjeriteljstvu
[9] Vagar mehaničar – ovlaštena osoba za obavljanje poslova vezanih uz servis i održavanje mjerila mase.

Funkcijsko stablo tvrtke, prikazano je slikom 7. Prikaz funkcijskog pogleda (eng. function tree) na primjeru tvrtke Guerieri-Preciz, koji donosi jasan pregled svih poslovnih aktivnosti poduzeća.



Slika 7.Guerieri-Preciz Funkcijsko stablo

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

3.6. EPC notacija

Kruczynski (2010) smatra kako je EPC (eng. event process chain) prvi izbor, uz BPMN, za modeliranje usmjereno na procese[10].

Prema riječima Fargnoli (2015), EPC notacija se uglavnom koristi za modeliranje poslovnih procesa više razine te je vrlo detaljna u pogledu lanca događaja. Isto tako, fokusirana je i na poslovnu strategiju te je iz toga razloga prikladnija za menadžment.

[10] EPC notacija nudi mnoge načine, ne samo za modeliranje procesa već i za analizu samih procesa te identificiranje problema te prijedloga za poboljšanja, više na poveznici: https://www.ariscommunity.com/event-driven-process-chain

Na sličnom tragu je i Freeman (2021) koji tvrdi da EPC notacija prikazuje radne tokove poslovnog procesa te je krucijalan dio SAP R/3[11] sustava za inženjering procesa. EPC kao takav koristi razne grafičke simbole koji prikazuju strukture toka poslovnog procesa kao lanca događaja.

U svom radu Nizioł et al. (2021) kažu da je EPC zapravo nastao kao rezultat rada u alatu ARIS Wilhema Scheera još ranih devedesetih godina prošlog stoljeća te da je jedna od komparativnih prednosti EPC u odnosu na druge alate modeliranja, upravo njegova jednostavnost i intuitivnost, a razlog tomu je što sintaksa EPC notacije nema puno grafičkih elemenata što uvelike olakšava njegovu upotrebu. U provedenom istraživanju su primijenili EPC i još dva dodatna alata za modeliranje poslovnih procesa na jedno srednje veliko poduzeće, a zaposlenici toga poduzeća su bili ti koji su na kraju ocjenjivali rezultate. Isti su pokazali kako su zaposlenici pozitivno reagirali na EPC notaciju. Razlog tomu je bio, kako navode, upravo boje koje ju karakteriziraju te jednostavnost. Zanimljivo je kako upravo zaposlenici koji su dali svoj glas EPC-u karakteriziraju sebe kao "visual learners" tj. osobe kojima je lakše učiti gledajući sliku.

Zaključno, EPC notacija je usprkos svojem relativno siromašnom dizajnu te malom broju elemenata koji se mogu prikazati u poslovnom procesu, jedna od korištenijih metoda za modeliranje zbog intuitivnosti i karakterističnih upadljivih boja.

Amjad et al. (2018) govore u svome članku kako je EPC jedan on korištenijih jezika za modeliranje poslovnih procesa te se sastoji od prikaza podataka, funkcija i organizacije te se slažu da, unatoč mnogim studijama i izučavanjima o razvoju EPC-a kao alata, još uvijek nije napravljena njegova nova, poboljšana verzija.

Osnovne strukture kako je i prikazano u tablici 2 su događaji, kontrolni tok, operatori koji se definiraju kao logički odnosi među procesima i funkcijama te procesni marker koji predstavlja vezu.

[11] Sustav dizajniran za povezivanje resursa, informacija te svih aktivnosti nužnih za završetak uslužnih procesa, a najviše se koristi u financijama, kontrolingu, HR-u te svim procesima vezanih uz proizvodnju i prodaju, više na poveznici: https://www.linkedin.com/pulse/sap-r3-what-r3-system-nawas-zayed

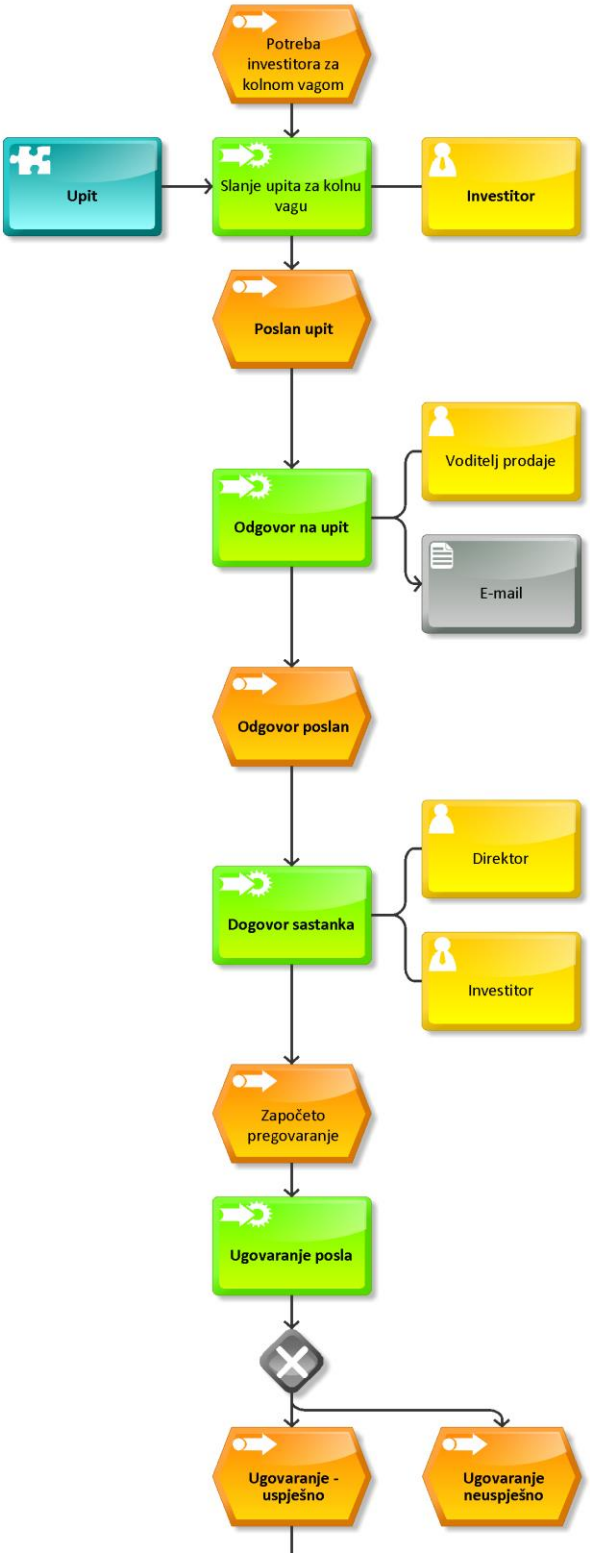
Tablica 2. Osnovne dijagramske strukture EPC

Funkcija	**transformira stanovite ulaze u izlaze**
Događaj	postizanje određenog statusa u razvoju procesa
Kontrolni tok	vremensko – logički odnos između funkcija i događaja
Operator	logičko ***i*** (and) ekskluzivno ***ili*** inkluzivno ***ili*** — logički odnosi između funkcija i procesa
Procesni marker	Veza na procesa prethdonika ili slijednika

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali, (2019/2020:38) [pristupljeno 4.7.2022.]

3.6.1. EPC inačica AS-IS procesa na primjeru tvrtke Guerieri-Preciz

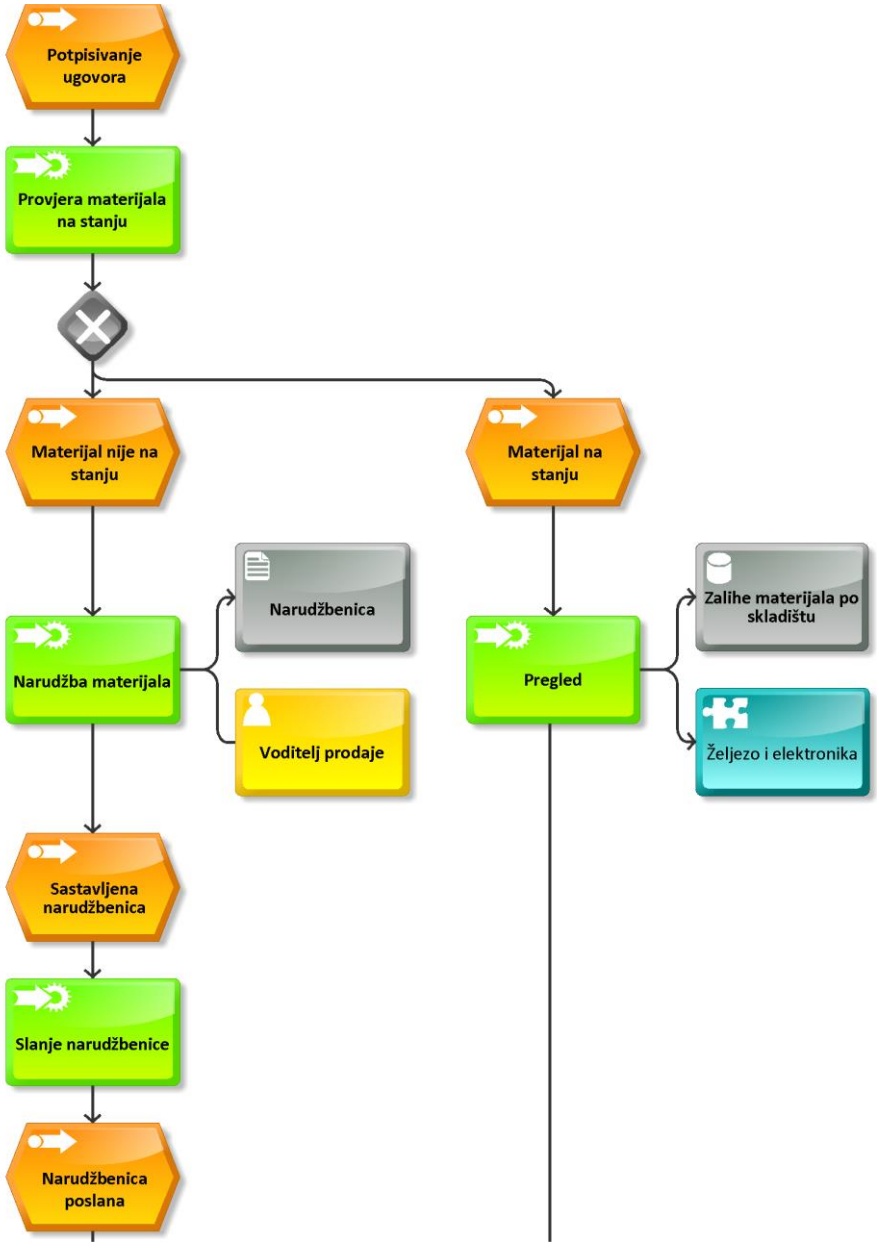
Prva faza procesa ugovaranje kolne vage, kao što je prikazano na sljedećoj slici je slanje upita za kolnu vagu od strane investitora kojem odgovor šalje voditelj prodaje te se nakon toga dogovara sastanak direktora i investitora. U procesu je korišten XOR operator koji dijeli proces na dva toka, u ovome slučaju uspješno ugovaranje posla te neuspješno ugovaranje posla.



Slika 8. EPC AS-IS Ugovaranje kolne vage

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

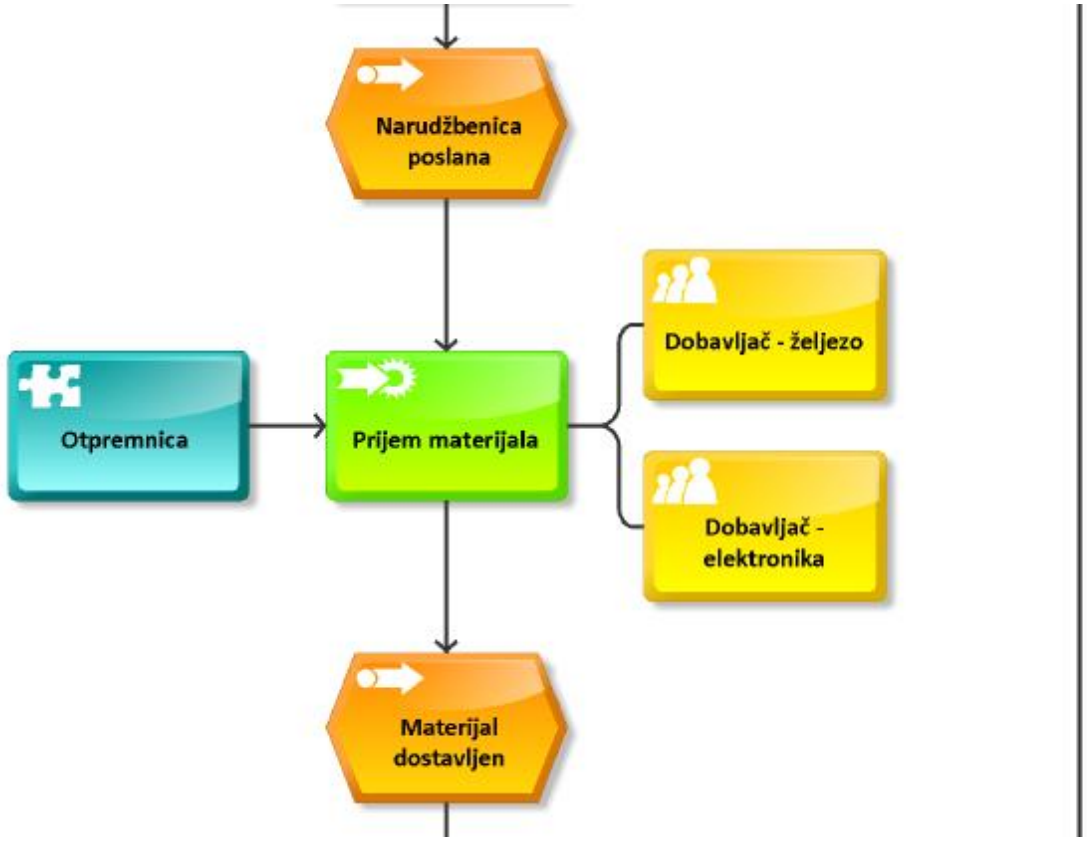
Provjera materijala na stanju prikazana je na slici 9. Koristeći XOR operator koji dijeli proces na dva toka mogu se dobiti dva ishoda: materijal je na stanju (desni tok), odnosno materijala nema na stanju (lijevi tok). Kada materijala za izradu nema na stanju, voditelj prodaje sastavlja narudžbenicu koju šalje dobavljačima, a u slučaju kada je materijal na stanju, izvršava se samo pregled komponenti potrebnih za izradu kolne vage u programu zalihe materijala po skladištu.



Slika 9. EPC AS-IS Provjera stanja materijala

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

Nadalje, slika 10 prikazuje proces prijema materijala potrebnog za izradu vage (željezo i elektronička oprema). Nakon dostave materijala, željezo se šalje kooperantima na toplo pocinčavanje (objašnjeno u metodologiji rada).

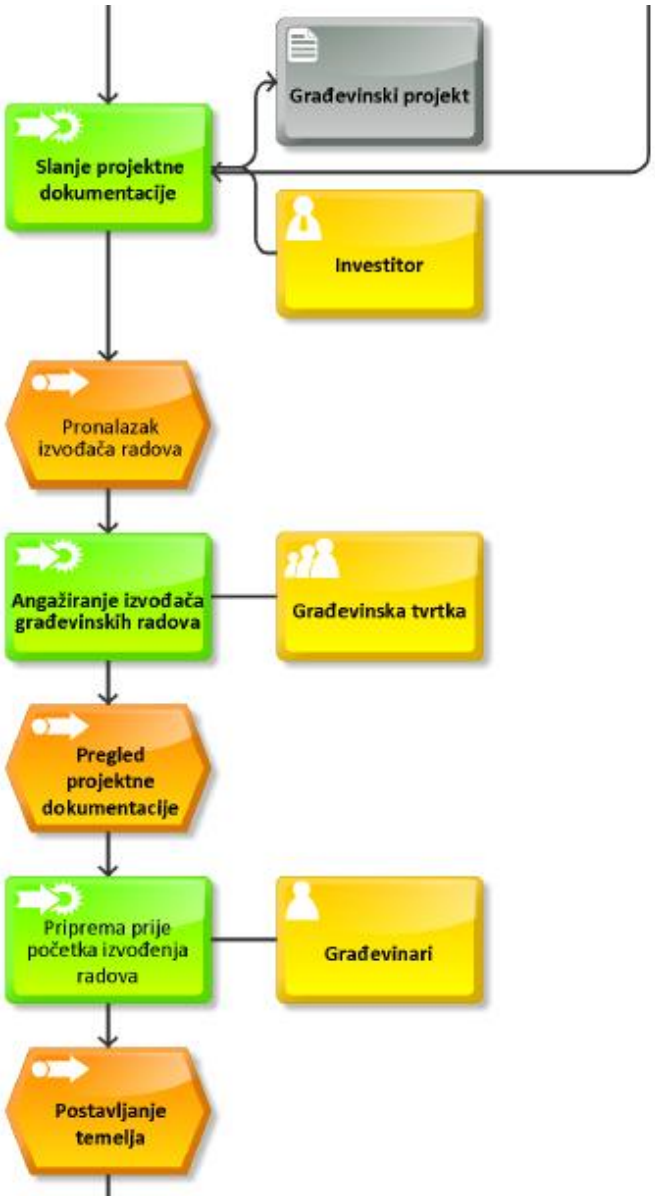


Slika 10. EPC AS-IS Prijem materijala

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

Prva faza građevinskih radova kako je prikazano na slici 11 započinje slanjem projektne dokumentacije investitoru, koji nakon toga u svom aranžmanu angažira građevinsku tvrtku koja je u ovom slučaju izvođač radova. Angažirani građevinari su ti koji pripremaju te u konačnici postavljaju betonske temelje[12] na koje će se vaga oslanjati.

[12] Betonski temelji – dio građevinske konstrukcije za povezivanje tla s ostatkom konstrukcije.

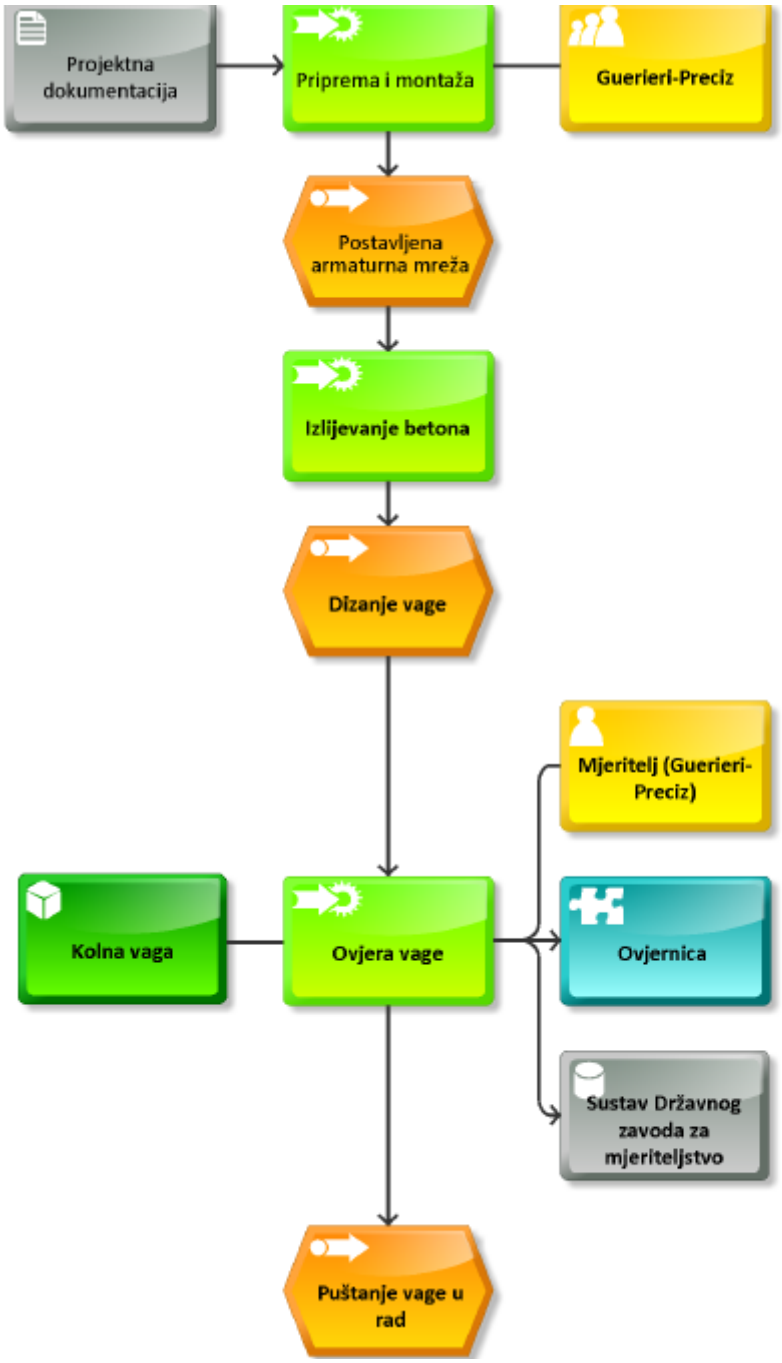


Slika 11. EPC AS-IS Građevinski radovi

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

Sljedeća slika prikazuje proces montaže kolne vage tvrtke Guerieri-Preciz. Nakon izvršenih građevinskih radova prema danom projektu, pristupa se postavljanju armaturne mreže[13] te izlijevanju betona. Kada se beton osuši (za što je u prosjeku potrebno 21 dan, ovisno u temperaturi te vremenskim uvjetima), vaga se diže te slijedi ovjera iste od strane ovlaštenog mjeritelja iz tvrtke Guerieri-Preciz. Nakon obavljene ovjere, kolna (kamionska) vaga pušta se u rad.

[13] Čelične mreže koje se koriste za ojačavanje konstrukcije.



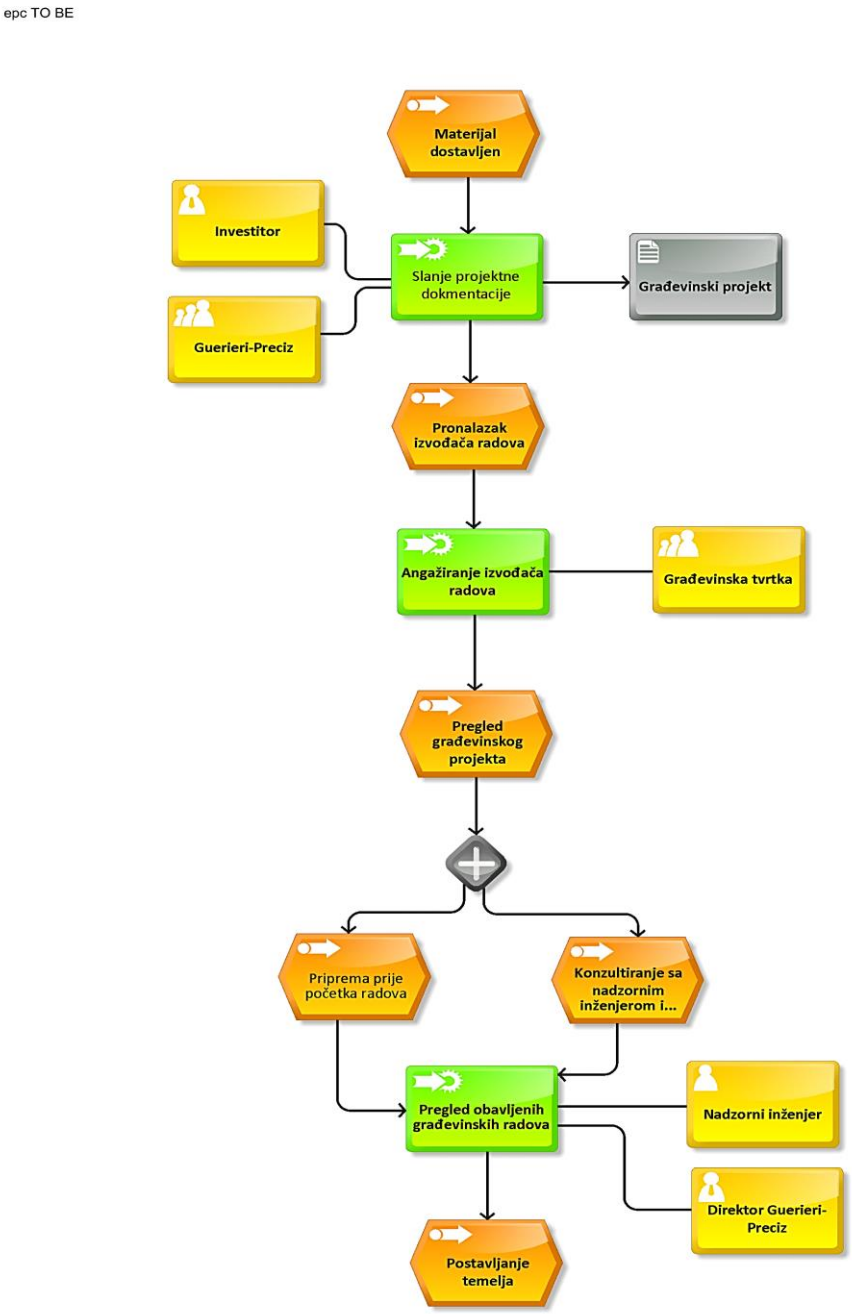
Slika 12. EPC AS-IS Montaža kolne vage

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

3.6.2. TO – BE poslovni proces na primjeru tvrtke Guerieri-Preciz

TO-BE inačica poslovnog procesa prikazuje promjene osmišljene u odnosu na AS-IS inačicu poslovnog procesa. Slika prikazuje TO-BE inačicu poslovnog procesa građevinskih radova.

Prijedlog poboljšanja na postojeći AS-IS proces je provjera koju obavljaju nadzorni inženjer[14] te direktor tvrtke Guerieri-Preciz kako ne bi dolazilo do nesukladnosti u odnosu na građevinski projekt. Korišten je također i operator AND.



Slika 13. EPC TO-BE Građevinski radovi

Izvor: Izrada autora u programu ARIS Express

[14] Fizička osoba koja, u ime investitora, provodi nadzor građenja te je neovisna o izvođaču radova, više na poveznici: https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji

3.7. BPMN notacija

Business Process Modeling Notation[15] odnosno BPMN je notacija koja služi za modeliranje poslovnih procesa te omogućava njegovo praćenje od početka do kraja, prikazujući sve vremenske zastoje procesa, njegovo grananje te razmjene podataka tijekom procesa (Object Management Group, 2021). Također prema Object Management Group (2011) 2004. godine razvijena je prva verzija BPMN-a, dok je trenutno najpoznatija verzija, pod nazivom BPMN 2.0, razvijena 2011.

BPMN 2.0 je trenutno najkorištenija tehnologija modeliranja procesa. U Object Management Group (2011) se navodi kako je u odnosu na staru verziju uveden novi koreografski dijagram, formalizirana je semantika za sve elemente poslovnoga procesa, nadalje, proširen je model grafičkih prikaza, događaj kao element poslovnog procesa je redefiniran te u konačnici, međuljudske su interakcije prikazane cjelovitije.

White (2004) smatra kako je primarni cilj BPMN-ovog razvoja bio pružiti zapis razumljiv poslovnim korisnicima, od poslovnih analitičara čiji je zadatak stvoriti početne arhitekture procesa, pa sve do tehničkih programera odgovornih za implementaciju tehnologije koja će ih izvoditi i naposljetku, svih poslovnih korisnika čiji je cilj upravljanje i nadziranje poslovnih procesa.

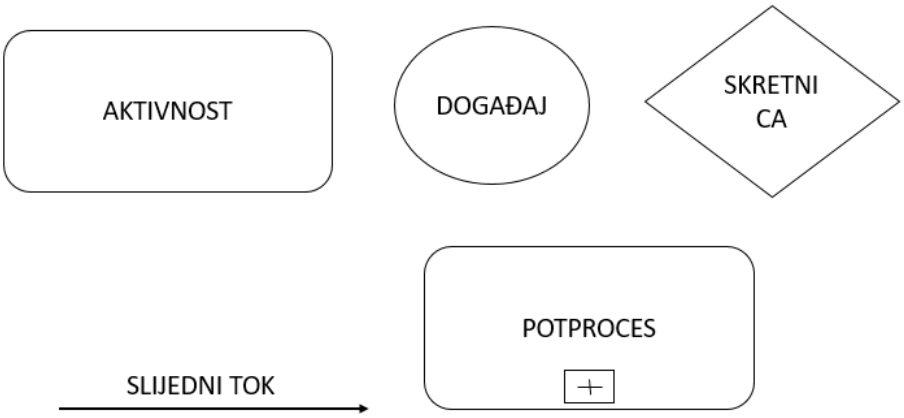
Uz pregršt prednosti koje organizacijama nudi BPMN, posebice zadnja verzija, postoje i njegove negativne strane. O ograničenjima BPMN notacije više govori Eby (2016) u svome članku te se slaže s kritičarima da BPMN ipak nije prikladan za šire mase, većinom zbog svoje složenosti. Kako govori, uz 100 elemenata koje sadrži njegova trivijalna verzija, postoje još dodatni elementi i notacije, stoga lako dolazi do grešaka.

Zaključno se može reći kako je modernizirani BPMN 2.0 rezultat praćenja trendova te je jedna od njegovih ključnih karakteristika mogućnost prikaza poslovnih procesa svih organizacija, bez obzira na djelatnost kojom se bave.

Slika 14 prikazuje aktivnost ili radni korak koji označava određenu radnju u procesu, događaj prikazan krugom označava neki podatak u procesu, a skretnica „služi za kontrolu procesnog toka (konvergenciju ili divergenciju) i predstavlja točku odluke (razdvajanje, spajanje ili ujedinjavanje)" (Mesarić J., Šebalj, D., 2019:239). Nadalje, strelica prikazuje slijedni tok

[15] Notacija za modeliranje poslovnog procesa.

procesa – služi za povezivanje, dok potproces označava sekvencu procesa te se izražava također glagolom kao i proces.



Slika 14. Osnovne komponente BPMN modela

Izvor: Izrada autora. Prema: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali (2019/2020:239)

U tablici 3 prikazan je prošireni skup modelskih elemenata gdje su navedeni te svaki za sebe interpretirani početni, intermedijarni i finalni događaji.

Tablica 3. Prošireni skup modelskih elemenata - događaji

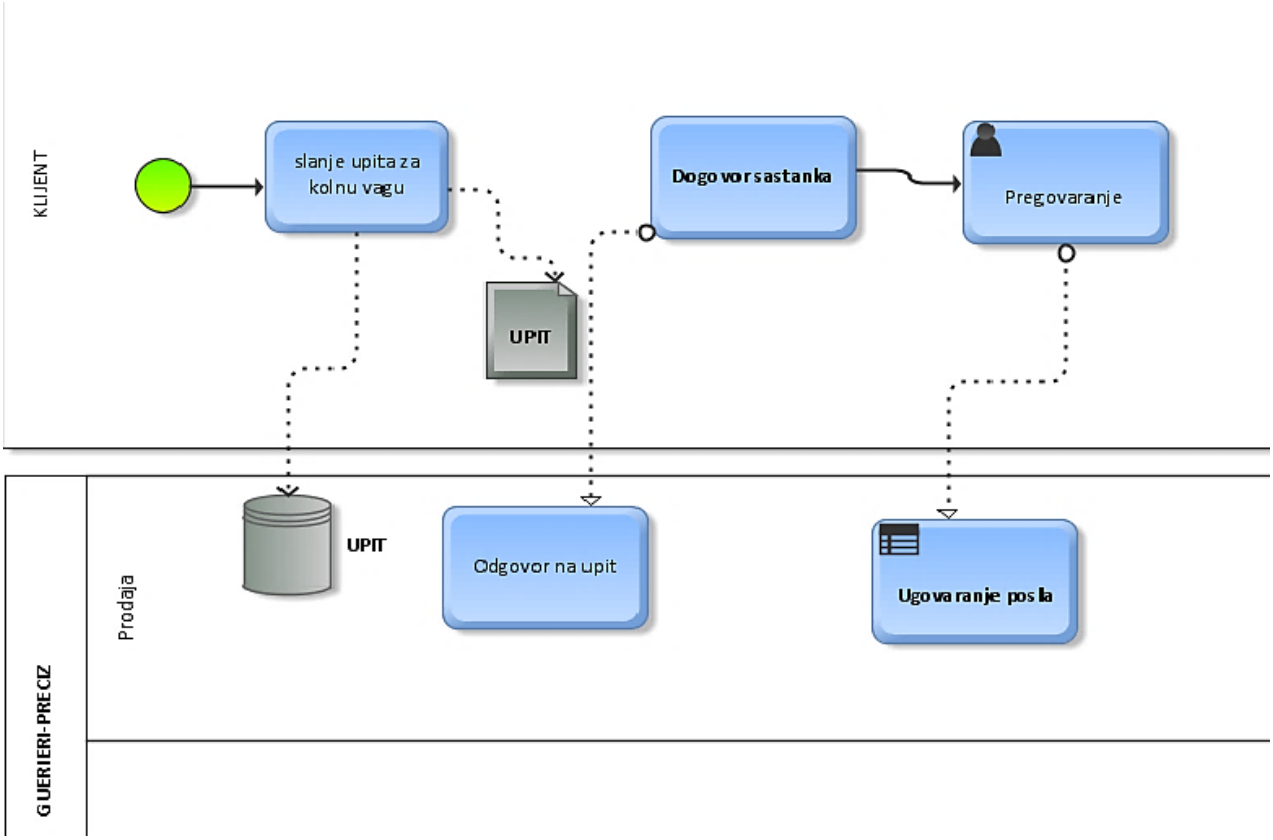
	Početni	Intermedijarni		Finalni	
	Prihvaćanje		Odašiljanje		
Opći					Opći događaji - pokazuju gdje proces započinje i završava
Poruka					Primanje i slanje poruka
Timer					Ciklični vremenski događaj, započinje u neko vrijeme, traje ili završava
Pogreška					Prihvaćanje i izdavanje događaja u kojem se javla pogreška
Poništavanje					Reakcija kojom se prekida ili inicira prekid transakcije
Kompenzacija					Rukovanje kompenziranjem ili započinjanje kompenziranja
Uvjeti					Reakcija na promjenjene uvjete ili integraciju poslovnih pravila
Signal					Signaliziranje kroz procese. Odaslani signal može se prihvatiti više puta
Višestruki					Prihvaćanje ili odašiljanje jednog od više mogućih događaja
Veza na (Link)					Prekidni povezivači . Upotrebljeni zajedno jednaki su sekvencijskom toku
Prekid					Okida neposredni prekid procesa

Izvor: Mesarić, J., Šebalj, D.: Nastavni materijali iz predmeta Upravljanje poslovnim procesima ak. god. 2019/2020:243 [pristupljeno 30.6.2022.]

3.7.1. BPMN AS-IS inačica poslovnog procesa

BPMN notacijom će se opisati proces izrade i montaže kolne vage. AS-IS podrazumijeva opis trenutnog stanja procesa.

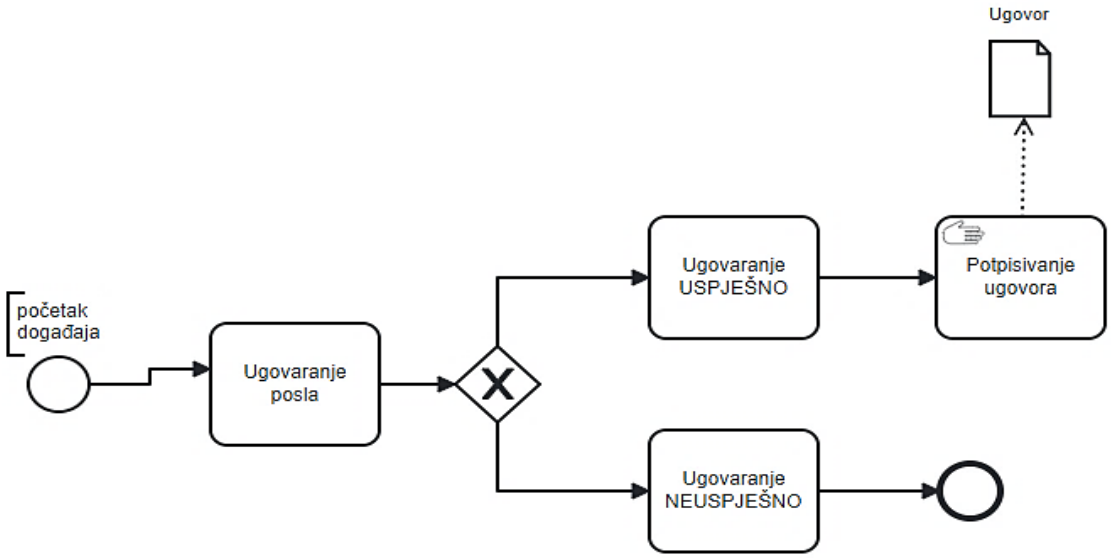
Slika 15 prikazuje BPMN dijagram inačice AS-IS slanja upita klijenta za ugradnju kolne vage. U prikazu vidimo da početak procesa počinje slanjem upita prikazanog artefaktom podatkovnog objekta, zatim odgovorom na upit koji šalje voditelj prodaje tvrtke Guerieri-Preciz. Slijedi dogovor sastanka te pregovaranje, a kraj procesa označava zadatak odnosno „task“, ugovaranje posla koje će bit prikazano i objašnjeno dalje u radu.



Slika 15. BPMN AS-IS Slanje upita za kolnu vagu

Izvor: Izrada autora u programskom paketu ARIS Express

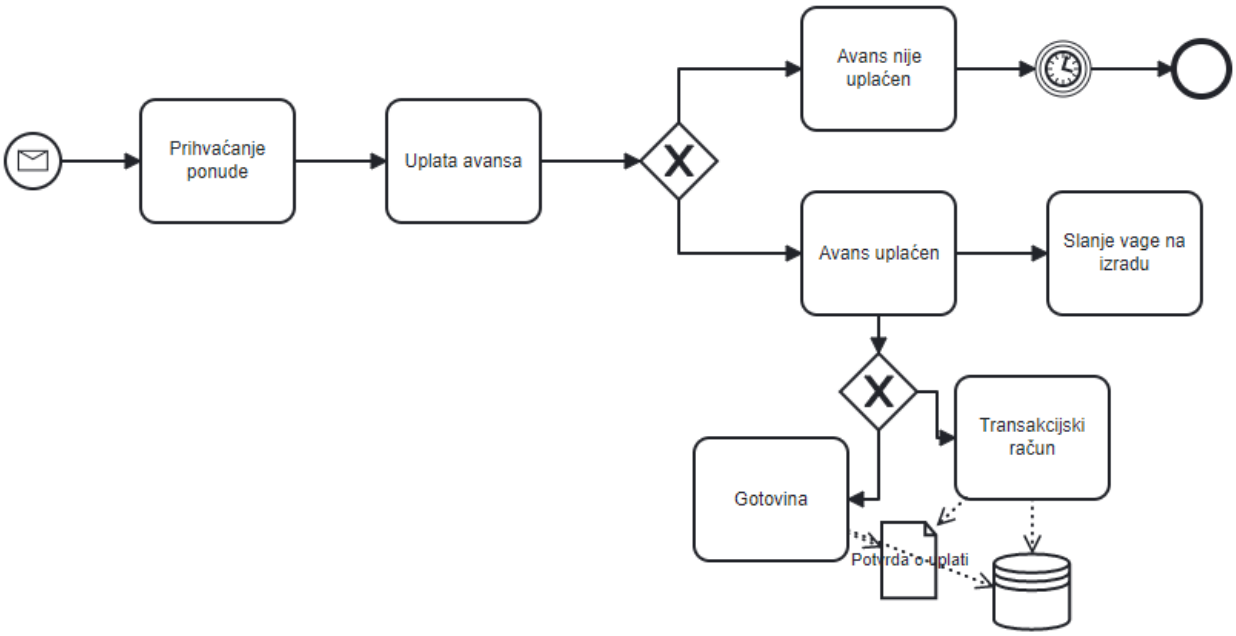
Prikaz ugovaranja kolne vage pomoću ekskluzivne skretnice tj. XOR operatora koji razdvaja postojeći tok na, u ovom slučaju, dva toka ili alternativna puta.



Slika 16. BPMN AS-IS Ugovaranje posla

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

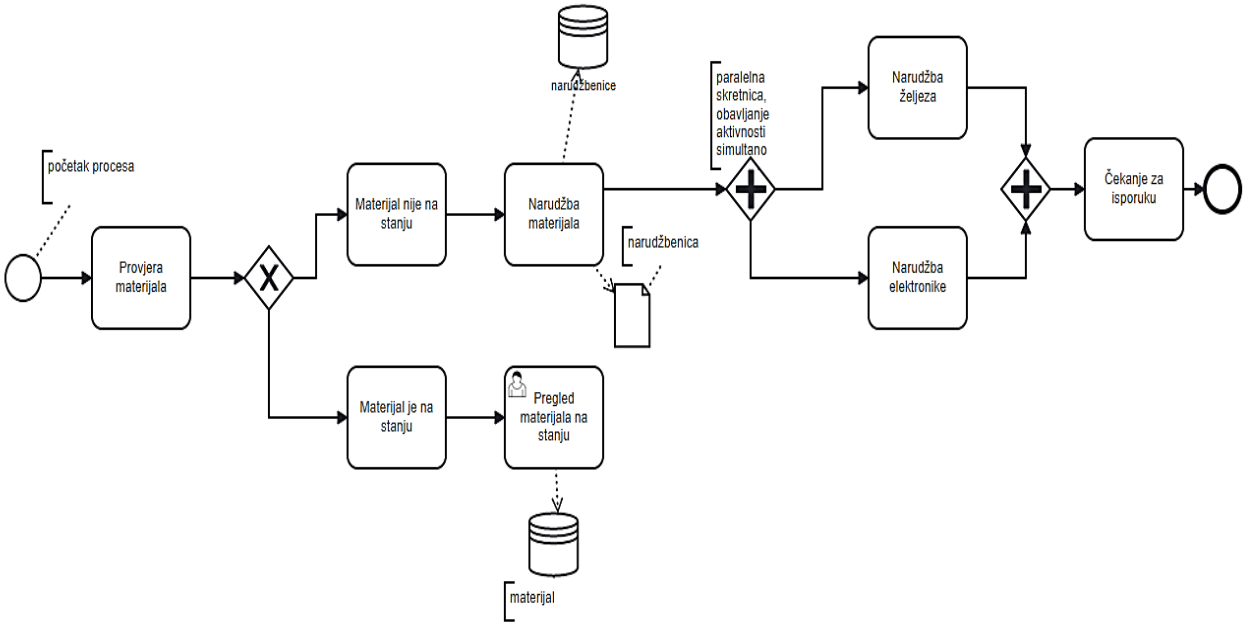
Slika 17 prikazuje AS-IS inačicu procesa plaćanja. Nakon prihvaćene ponude, investitor uplaćuje avans od 50%, nakon čega Guerieri-Preciz naručuje segmente vage.



Slika 17. BPMN AS-IS Plaćanje

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

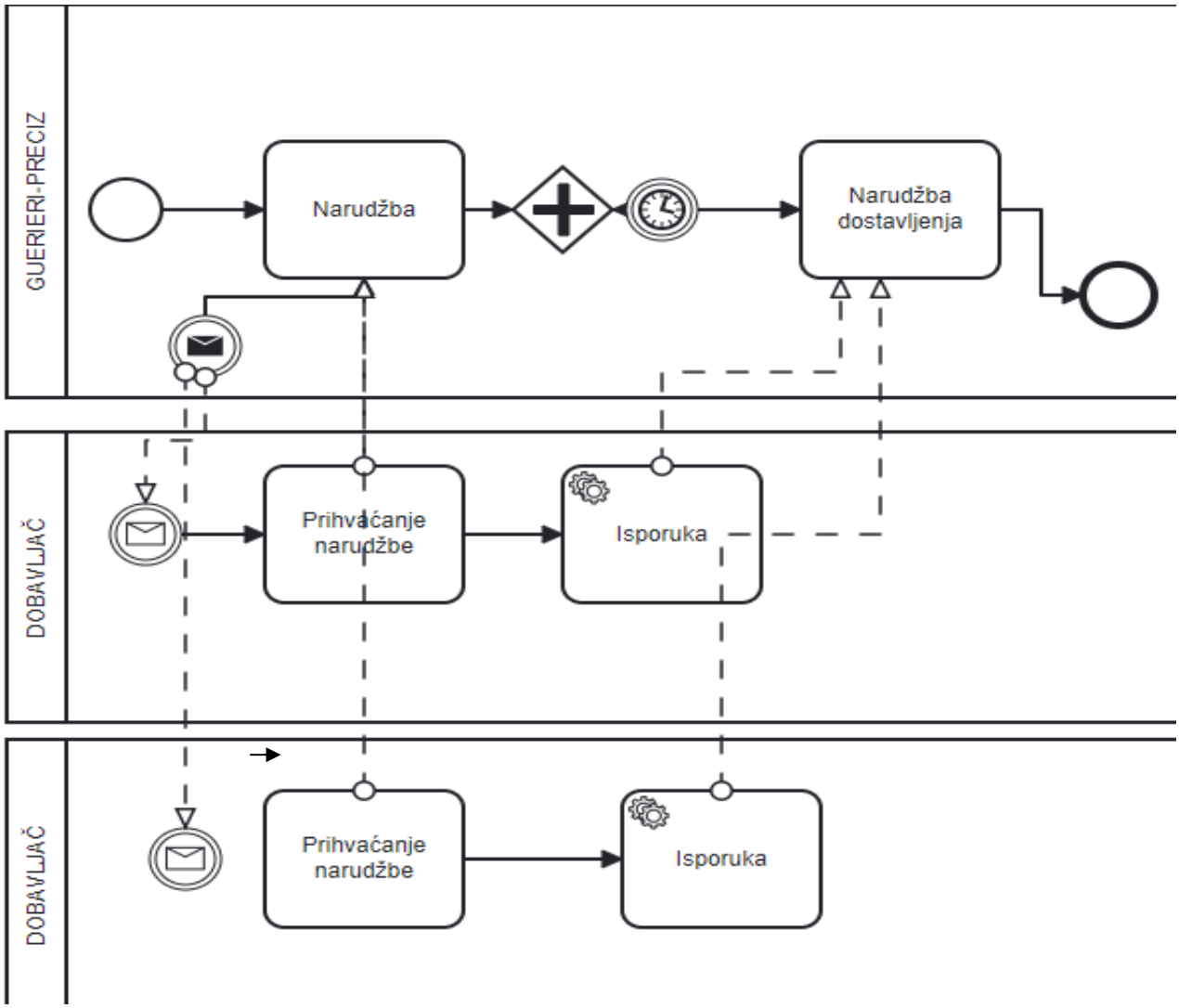
Nadalje, slika 18 prikazuje proces provjere materijala koristeći XOR operator za materijal na stanju i kada materijal nije na stanju. Ukoliko se pokaže da potrebnog materijala nema na stanju, sastavlja se i šalje narudžbenica posebno za željezo te za elektroniku (različiti dobavljači), stoga je korištena paralelna skretnica.



Slika 18. BPMN AS-IS Provjera materijala

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

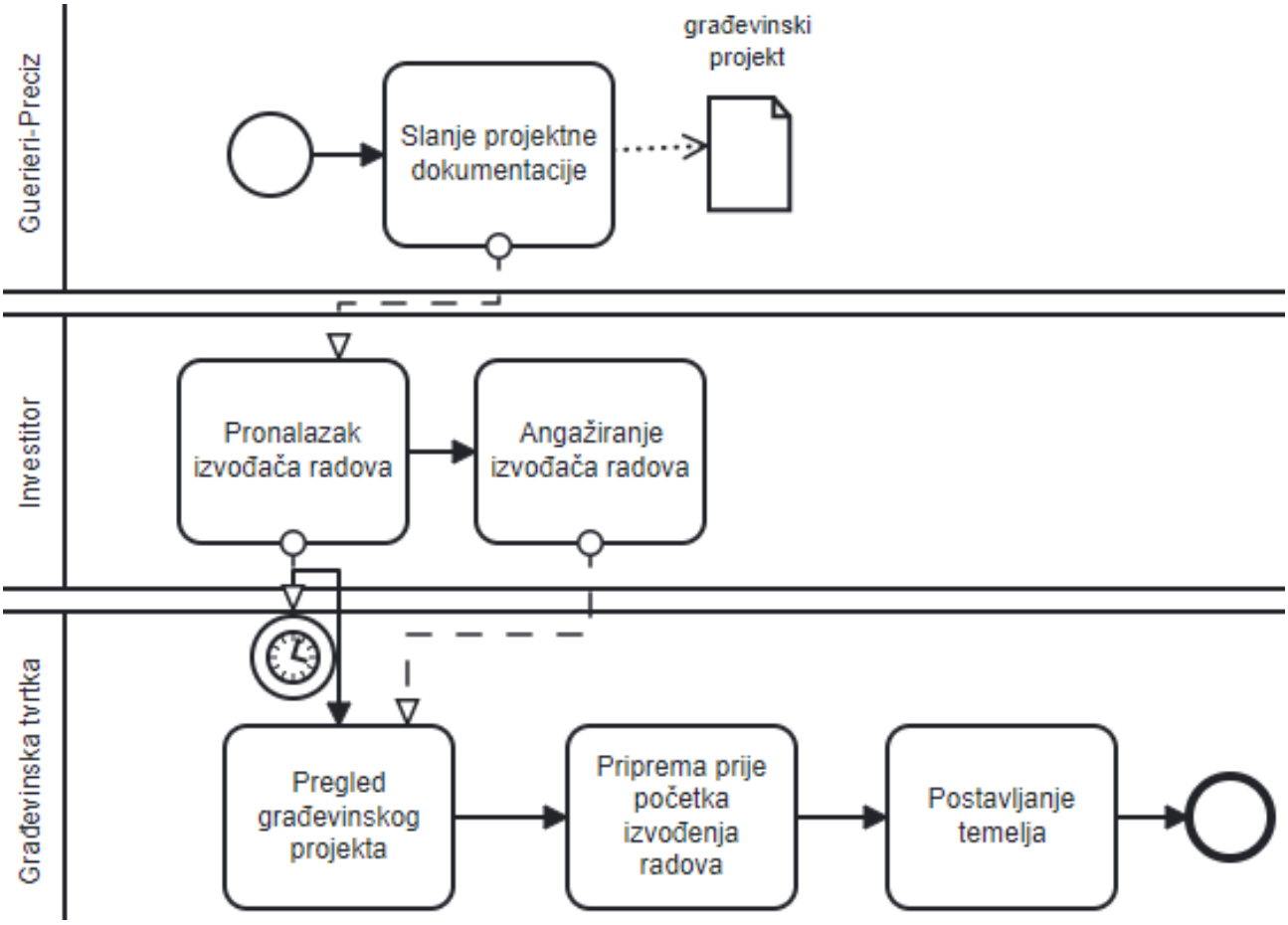
Proces isporuke materijala od strane dva dobavljača prikazan je u bazenu („pool“). Ako je u prethodnom procesu utvrđeno da nema materijala potrebnog za izradu vage, Guerieri-Preciz šalje narudžbenicu dobavljačima.



Slika 19. BPMN AS-IS Isporuka materijala

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

Slijedeća faza, prikazana slikom 20 započinje slanjem projektne dokumentacije investitoru koji zatim pronalazi i angažira svoje izvođače građevinskih radova. Angažirani izvođači nakon pregleda dostavljene projekte dokumentacije započinju s pripremom terena te postavljanjem temelja, prvog koraka u izradi kolne vage.

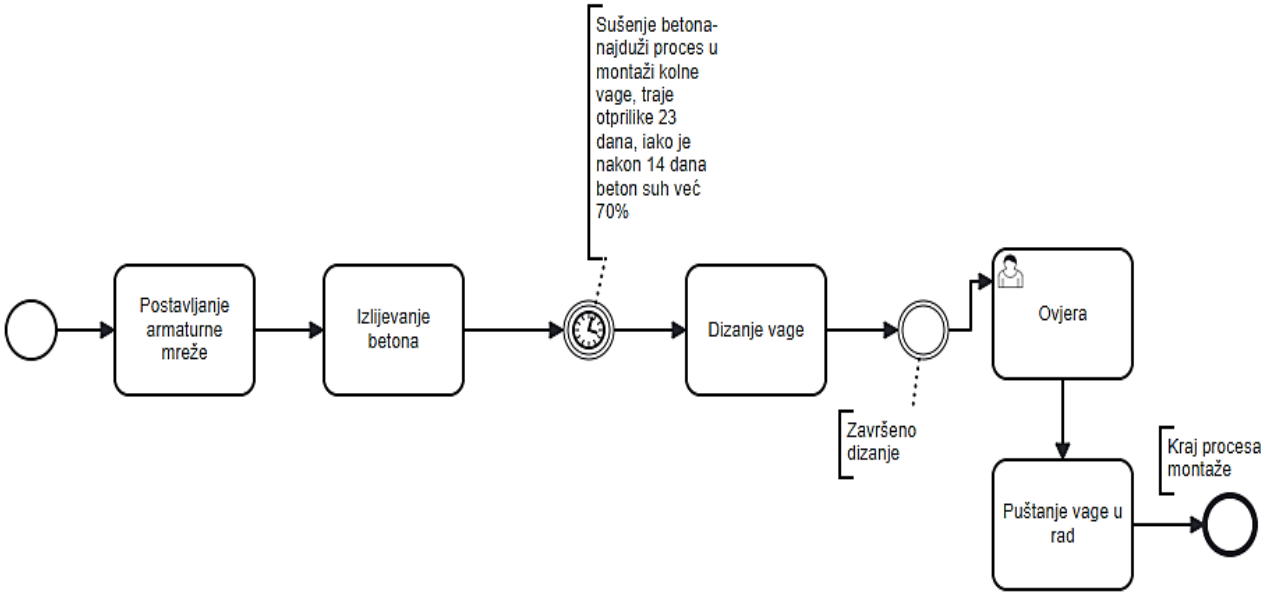


Slika 20. BPMN AS-IS Građevinski radovi

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

Nakon obavljenih građevinskih radova i izlijevanja betona, koji je i inače najduži proces u cijeloj izradi, vaga se diže, tj. postavlja na temelje i oslanja na osam mjernih ćelija. Zadnji korak je ovjera koju vrši ovlašteni mjeritelj tvrtke Guerieri-Preciz. Bitno je napomenuti da su u ranijem razdoblju, prije nego što je tvrtka akreditirana kao samostalno inspekcijsko tijelo, ovjeru izvršavali inspektori Hrvatskog zavoda za mjeriteljstvo ili mjeritelji drugih akreditiranih laboratorija. Nakon obavljene prve[16] ovjere, vaga se pušta u rad, što označava kraj procesa montaže.

[16] Ovjera se prema novom zakonu vrši svake dvije godine.

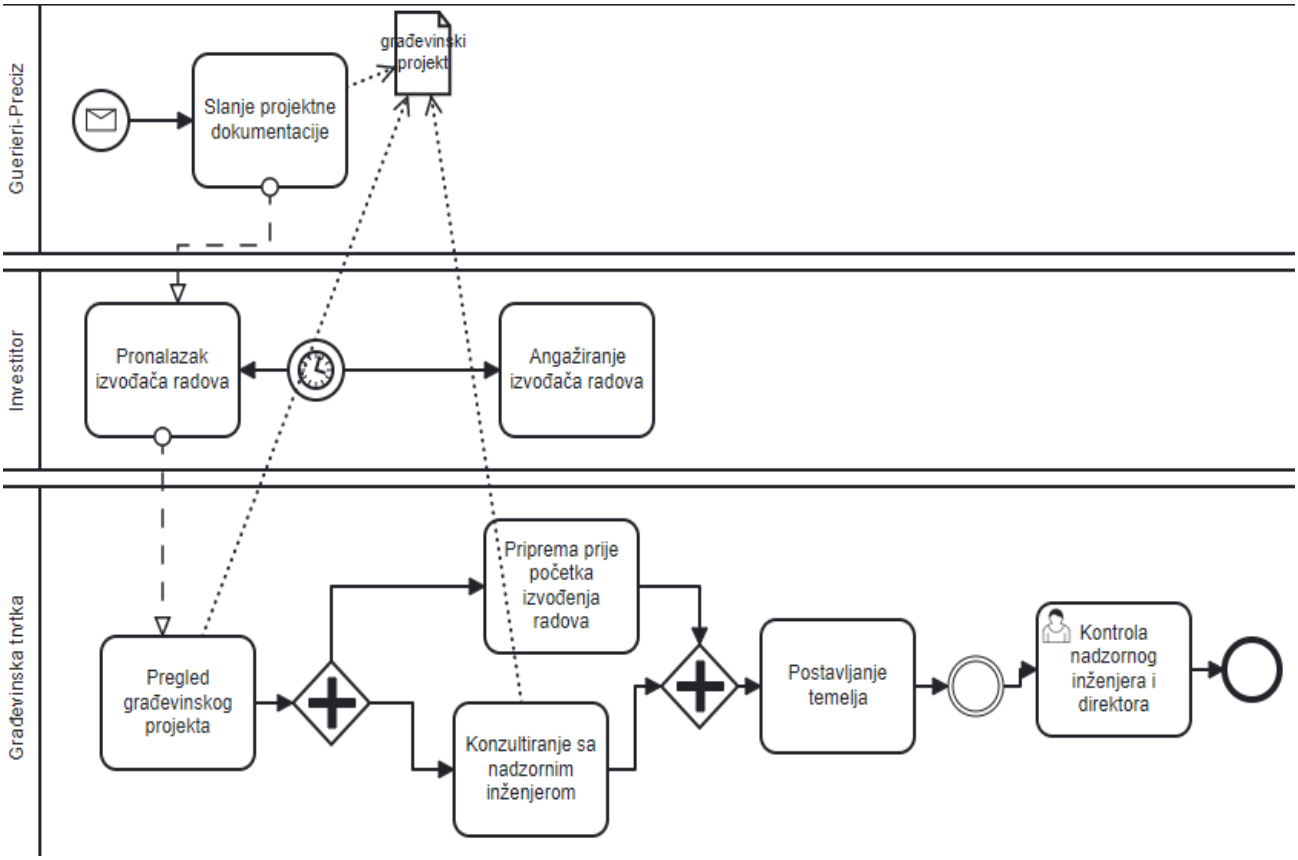


Slika 21. BPMN AS-IS Montaža kolne vage

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

3.7.2. BPMN TO-BE inačica poslovnog procesa

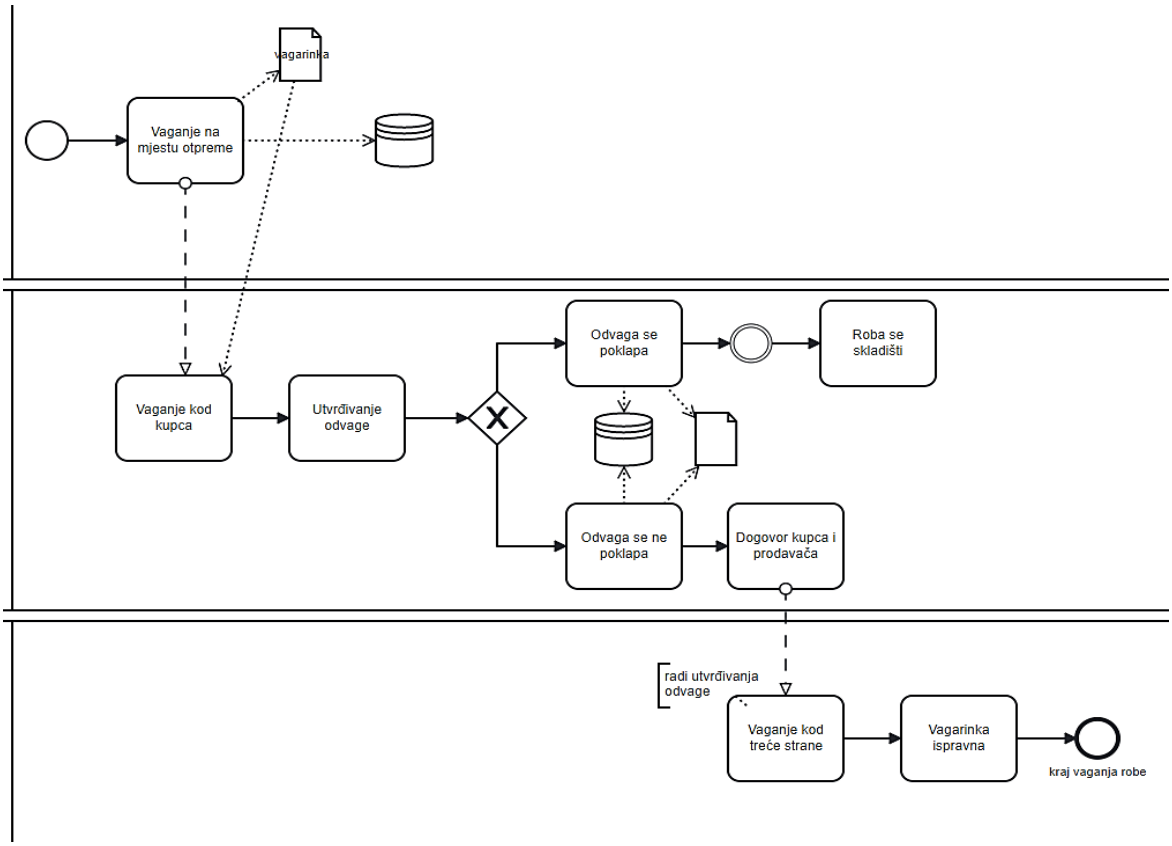
Slika 22 prikazuje TO-BE inačicu procesa građevinskih radova, u kojima su, kao i u EPC notaciji, uvršteni nadzorni inženjer te direktor tvrtke kao osobe koje kontroliraju proces nakon pregleda građevinskog projekta te nakon postavljanja temelja.



Slika 22. BPMN TO-BE Građevinski radovi

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

Kada se govori o procesu montaže kolne vage, bitno je spomenuti i proces koji se odvija nakon puštanja vage u rad, a to je vaganje prikazano slikom 23.



Slika 23. BPMN AS-IS Vaganje robe

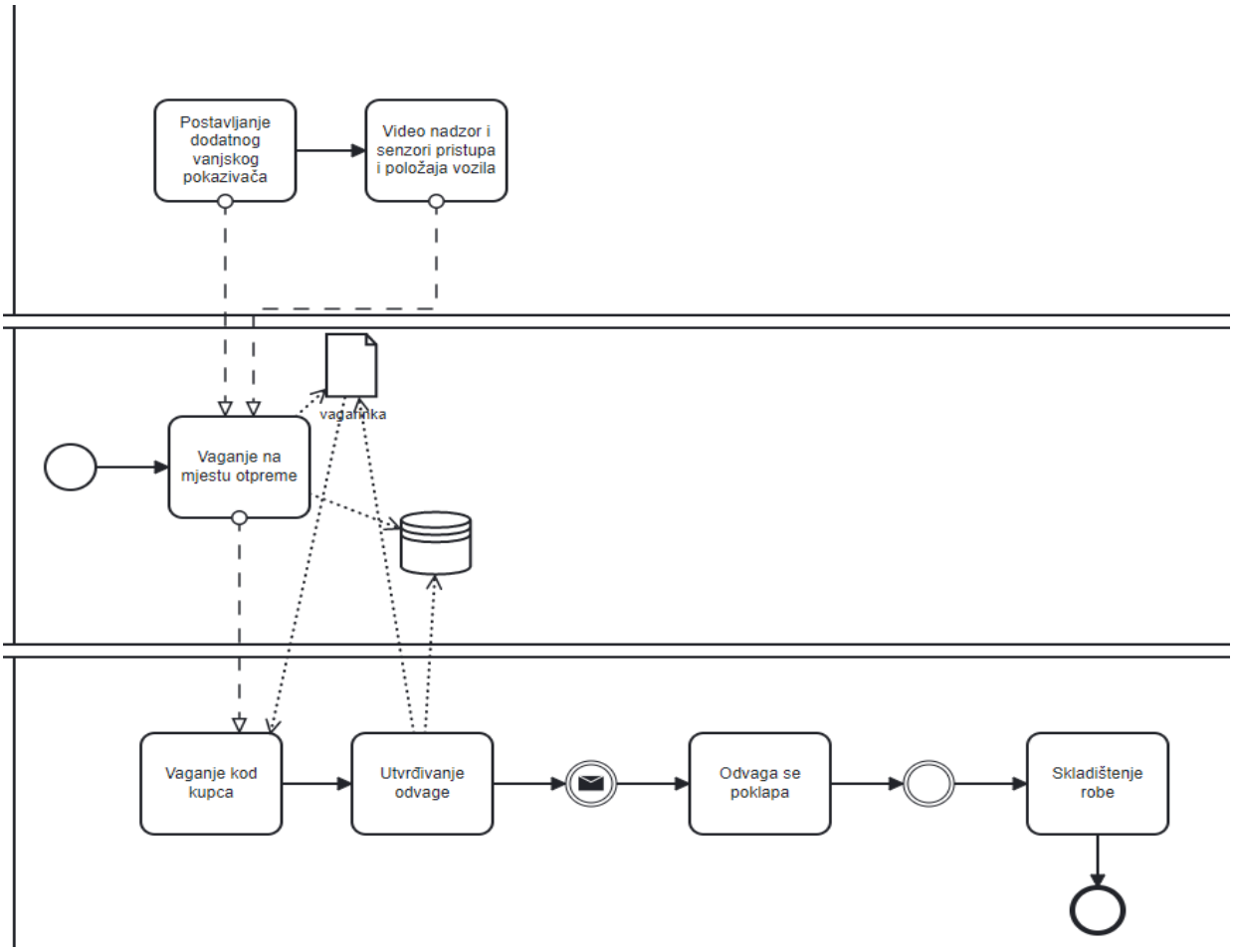
Izvor: Izrada autora u bpmn.io

Prva faza započinje vaganjem na mjestu otpreme robe, nakon toga slijedi vaganje kod kupca te faza utvrđivanje odvage. Postoje dva ishoda u toj fazi kako je i prikazano, ukoliko se prva i druga odvaga[17] na vagarinki[18] poklapaju (vidjeti Prilog 7), roba ide dalje na skladištenje ili na daljnju prodaju, a ako se odvage bitno razlikuju, važe se na trećoj vagi ili slijedi inspekcijski nadzor tj. arbitraža radi utvrđivanja ispravnosti odvage koju provodi ovlašteno inspekcijsko tijelo. Prema Pravilniku o postupku ispitivanja neautomatskih vaga NN 72/2019 (2019), za ovjeru vaga, koriste se isključivo ovjereni utezi dokazane sljedivosti, njihova svojstva trebaju zadovoljiti sve uvjete važećih nacionalnih pravilnika o mjeriteljskim zahtjevima, dokaz sljedivosti predstavlja izvješće o ispitivanju, a prije samog početka ovjeravanja, mjeritelj provjerava razred točnosti te stanje utega (ukoliko ima oštećenja, rupa itd.). Prilikom ovjere koriste se i zamjenski tereti kada se ista obavlja na mjestu upotrebe, a oni iznose 4/5 najvećeg mjerenja vage te su upisani u ispitno izvješće.

[17] Određivanje mase.
[18] Dokument službene odvage.

TO-BE inačica procesa vaganja napravljena je otklanjanjem nedostataka AS-IS inačice kako slijedi na slici 24.

Na prijedlog proizvođača vaga, ali i prema potrebi investitora, postavlja se videonadzor koji se instalira na vagarsku kućicu[19], a još efikasniji način je postavljanje senzora pristupa te položaja vozila. Senzor signalizira vozaču položaj kotača. Ukoliko vozilo nije na vagi, sustav vozaču ne dopušta vaganje te ispisivanje vagarinke, što uklanja pogreške koje se čine slučajno, ali i namjerno.



Slika 24. BPMN TO-BE Vaganje robe

Izvor: Izrada autora u bpmn.io

[19] Objekt u kojoj se nalazi prostorija s mjernim uređajem, uglavnom ima samo jednu etažu te može biti i montažna. Dimenzije ovise o preferencijama investitora.

4. OPSKRBNI LANAC

Svaki je poslovni sustav dio nekog opskrbnog lanca i ispravno funkcioniranje poslovnog sustava, osim internim procesima u mnogome ovisi na koji je način njegovo poslovanje povezano i s drugim poslovnim sustavima, bilo na dobavnoj ili na strani isporuke proizvoda i usluga.

Opskrbni lanac (eng. supply chain) kako navode Dujak, Kolinski i Mesarić (2021) sastoji se od svih sudionika koji su direktno ili indirektno uključeni u ispunjavanje zahtjeva kupaca te svih funkcija u primanje i ispunjavanje zahtjeva kupaca. Može se nazvati i drugim terminima kao što su logistički lanac, lanac potražnje, lanac vrijednosti i distribucijski lanac ili kanal. ,,Osnovni elementi lanca opskrbe su njegovi članovi i procesi koji se odvijaju u njemu i tokovi koji kroz njega prolaze. Članovi opskrbnog lanca su većinom organizacije koje preuzimaju vlasništvo nad fizičkim proizvodima u lancu na njihovom putu prema konačnom potrošaču te se po svojoj primarnoj djelatnosti svrstavaju u proizvođače , trgovce i potrošače. Osim toga, članovi opskrbnog lanca su i pomoćne organizacije i pojedinci koji olakšavaju i optimiraju tokove opskrbnog lanca (npr. transportni i skladišni gospodarski subjekti, špediteri, banke, agencije za istraživanje tržišta, brokeri, agenti i sl.).” (Dujak, Kolinski i Mesarić 2021:9) Što se tiče samih karakteristika opskrbnog lanca Dujak, Kolinski i Mesarić (2021:11) smatraju kako je ključna njegova struktura, tj. struktura opskrbne mreže te da bi trebalo uzeti u obzir tri strukturne dimenzije koje ga sačinjavaju i opisuju, a to su: horizontalna te vertikalna struktura i horizontalna pozicija subjekta koji se u istom promatra. Horizontalna struktura, odnosno dužina lanca opskrbe predstavlja broj ešalona u cijelom lancu te se slažu kako lanac opskrbe može varirati u svojoj dužini, od vrlo jednostavnih sa svega par razina opskrbe do dugačkih i kompleksnijih lanaca sa velikim brojem sudionika i posrednika, a horizontalna pozicija subjekta prikazuje lokaciju gospodarskog subjekta. ,,Vertikalna struktura ili širina opskrbnog lanca prikazuje broj gospodarskih subjekata koji posluju u istoj razini (npr. broj maloprodavača u određenoj opskrbnoj mreži. Ako se pak sagledava distribucijski dio opskrbnog lanca, tada se širina lanca opisuje pojmovima intenzivne, selektivne i ekskluzivne distribucije.” (Dujak, Kolinski i Mesarić 2021:12)

Istraživani poslovni sustav, kada je u pitanju njegov proizvodni dio koji je opisan u radu, na dobavnoj je strani vezan uz proizvođače čelika, elektromehaničkih i elektroničkih komponenata te građevinskog betona. Također je prema novom prijedlogu poboljšanja vezan sa sustavima za pružanje usluga nadzora. Svi formalni procesi zahtijevaju i trajnu ili povremenu komunikaciju

sa mjeriteljskim institucijama. Na strani kupaca veze se ostvaruju kroz isporuku gotovih proizvoda za specifične kategorije kupaca i održavanje proizvoda tijekom njihovog eksploatacijskog vijeka.

Analizirana tvrtka ima relativno dobro uhodan opskrbni lanac, koji je na dobavnoj strani bio poremećen zbog aktualnih prilika nastalih zbog pandemije Covid-19, a dodatno i zbog ratne ugroze nastale agresijom Rusije na Ukrajinu.

5. RASPRAVA

5.1. Nedostatak kontrole pri izvođenju građevinskih radova

Prikazivanjem svih procesa vezanih uz core business[20] tvrtke, dolazi se do zaključka kako postoji samo jedan segment kojem je potrebna modifikacija, a to su građevinski radovi. Do problema kod istih dolazilo je prvenstveno zbog nedostatka kontrole pri izvođenju, stoga su u TO-BE inačicu procesa uvedeni nadzorni inženjer te direktor tvrtke Guerieri-Preciz koji će se prije početka radova konzultirati s izvođačem te kada se oni finaliziraju, pregledati jesu li ti radovi izvedeni u skladu s danom projektnom dokumentacijom. Tijekom godina, nerijetko se događalo da izvođači građevinskih radova, unatoč dostavljenoj projektnoj dokumentaciji, nisu slijedili propisane norme te se pri završetku njihovih radova pokazala šteta koju je financijski snosio investitor, a reputacijski tvrtka Guerieri-Preciz. Važno je napomenuti kako tvrtka Guerieri-Preciz, kao i ostale tvrtke u sektoru mjeriteljstva[21] i proizvodnje mjerila mase, nema partnersku građevinsku firmu koja će za njih obavljati radove, a razlog tomu je neisplativost, nemogućnost koordinacije kao i zadani vremenski rokovi koje često nije moguće dugoročno predvidjeti. Postoje slučajevi kada Guerieri-Preciz sugerira investitoru provjerenu građevinsku tvrtku s kojom je već ostvarena uspješna suradnja, no to je moguće samo kada je posao dogovoren mjesecima ili čak godinu dana unaprijed. U praksi je ipak investitor taj koji bira izvođača radova, a cijena se pokazala kao kardinalan čimbenik kod odabira.

[20] Core business - hrv. osnovna, esencijalna djelatnost kojom se neka tvrtka bavi.
[21] Mjeriteljstvo obuhvaća mjerne jedinice i njihove etalone, mjerila i njihovo područje primjene te sve teoretske i praktične probleme vezane s mjerenjem, više na poveznici: https://dzm.gov.hr/istaknute-teme/zakonsko-mjeriteljstvo/o-mjeriteljstvu/431

5.2. Odabir alata za modeliranje poslovnih procesa

Modeliranje poslovnih procesa u prikazanoj studiji slučaja rađeno je u EPC i BPMN dijagramu u alatu ARIS Express i online alatu bpmn.io. Prije početka izrade studije slučaja istraživane su prednosti i nedostatci i EPC-a i BPMN-a te je utvrđeno kako jedan nije bolji od drugog, već je sve stvar preferencije korisnika, svrhe modeliranja te kome će modeliranje bit prikazano. Iako bi, u teoriji, EPC notacija bila adekvatnija prikazanim poslovnim procesima slučaja u radu, pokazalo se da je BPMN dijagram ipak u konkretnom slučaju primjenjiviji, prvenstveno zbog svoje vizualne atraktivnosti i preglednosti u vidu svoje bogate sintakse.

6. ZAKLJUČAK

Cilj je ovoga rada je bio provesti procesnu analizu poslovnih procesa vezanih uz izradu i montažu kolnih vaga u tvrtki Guerieri-Preciz d.o.o. te pronaći i prikazati mogućnost njihovog poboljšanja, što je učinjeno korištenjem programskog paketa ARIS Express.

Jasno je da su se u 30 godina postojanja tvrtke mnoge stvari promijenile jer je riječ o struci koja mora držati korak s tehničkim napretkom. U tom području elektronika igra sve veću ulogu, no neporeciva je i uloga iskustva i dodatnih edukacija s obzirom na to da ne postoji obrazovni program koji bi buduće radnike pripremio za tu struku. Upravo se kroz iskustvo došlo do poboljšanja koja su već ranije uvedena i do poslovnog procesa koji je trenutačno u implementaciji.

Analiza je pokazala da su građevinski radovi onaj dio poslovnog procesa u kojem su potrebna poboljšanja. Nažalost, to je segment na koji tvrtka nema izravnog utjecaja. Izvođača građevinskih radova uglavnom biraju investitori, a kriterij im je najčešće samo cijena. Projektna dokumentacija je temeljita i sasvim jasna stručnim osobama koje znaju čitati nacrte, no kod izvođača građevinskih radova ponekad je uočljiv manjak stručnosti i ležeran odnos prema tehničkim zahtjevima. U situaciji kad su zbog nepridržavanja nacrta potrebni dodatni građevinski zahvati nastaje financijska šteta zbog troška radova, ali i zbog kašnjenja cijelog projekta. Pritom tvrtka Guerieri-Preciz trpi reputacijsku štetu jer se generalno gleda tko je radio kolnu vagu, a malo tko je upućen u to da pripremne radove izvodi druga tvrtka koja je neovisna o proizvođaču vage.

Naravno, postoje i provjerene građevinske tvrtke s kojima je Guerieri-Preciz ostvario uspješnu suradnju, no te tvrtke nisu uvijek na raspolaganju, a investitori često nisu u mogućnosti prihvatiti sugestiju koga uzeti za izvođača građevinskih radova.

Stoga je u TO-BE inačicu procesa uvedena dvostruka kontrola u kojoj sudjeluju nadzorni inženjer te direktor tvrtke Guerieri-Preciz. Prije početka radova obavljaju se konzultacije s izvođačem kako bi se osiguralo potpuno razumijevanje projektne dokumentacije. Po završetku radova provjerava se jesu li izvedeni u skladu s dostavljenom projektnom dokumentacijom.

Budući da je riječ o studiji slučaja jedne tvrtke, rezultati istraživanja u radu su ograničeni. Ograničenje je povezano i s nedostatkom sličnih istraživanja na prostoru Republike Hrvatske s kojima bi se rezultati ove studije slučaja mogli uspoređivati.

Programski paket korišten u ovom radu mogao bi biti primjenjiv u organizacijama svih vrsta i veličina, bilo uslužnim ili proizvodnim poduzećima. Posebno bi bilo zanimljivo istražiti njegovu primjenjivost u tijelima državne uprave i drugim državnim sustavima (npr. zdravstvo) radi optimizacije poslovnih procesa te povećanja produktivnosti i kvalitete pružanja usluga. Percepcija javnosti je takva da ta tijela rade vrlo sporo, nisu međusobno umrežena te da zaposlenici dio radnog vremena troše na aktivnosti koje nisu povezane s poslom. Analiza procesa u programskom paketu mogla bi jasno pokazati dobre aspekte organizacije tih sustava, a u tom bi slučaju trebalo poraditi samo na uočenim nedostacima.

Literatura

Knjige:

1. Bosilj Vukšić, V., Hernaus, T. i Kovačić, A. (2008). *Upravljanje poslovnim procesima*. Zagreb: Školska knjiga.
2. Brumec, J., Brumec S. (2018). *Modeliranje poslovnih procesa*. Zagreb: Školska knjiga.
3. Davenport, T. H. (1993.), *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
4. Drew, J,. McCallum, B. (2004). *Journey to Lean.* New York: Palgrave Macmillan.
5. Dujak, D., Kolinski, A., Mesarić, J. (2021). *Dizajn opskrbnog lanca*. Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Ekonomski fakultet u Osijeku.
6. Hammer, M., Champy, J., (2005). *Reinženjering tvrtke: manifest za poslovnu revoluciju.* Zagreb: Mate.
7. Harrington, J. H. (1991). *Business Process Improvement*. New York: McGraw-Hill.
8. Hunt, D. V. (1996.). *Process Mapping - How to Reengineer Your Business Processes*. New York: John Wiley & Sons.
9. Jurković, M. (2011). *Reinženjering proizvodnih poduzeća, Razvoj i modernizacija poduzeća*. Bihać: Univerzitet u Bihaću.
10. Sikvica, P., Hernaus, T. (2011). *Dizajniranje Organizacije.* Zagreb: Novi informator.
11. Žugaj, M., Schatten, M. (2005). *Arhitektura suvremenih organizacija*. Varaždinske Toplice: Tonimir.

Članak u časopisu:

1. Amjad, A., Azam, F., Waseem Anwar, M., Butt, W.M., Rashid, M. (2018) *Event-driven Process Chain (EPC) for Modeling and Verification of Business Requirements – A Systematic Literature Review. Str.* doi: 10.1109/ACCESS.2018.2791666. Dostupno na: https://www.researchgate.net/publication/323566099_Event-driven_Process_Chain_EPC_for_Modeling_and_Verification_of_Business_Requirements_-_A_Systematic_Literature_Review [Datum pristupa: 11. srpnja 2022].
2. Kruczynski, K. (2010). *Business process modelling in the context of SOA – an empirical study of the acceptance between EPC and BPMN.* str. 161–168. doi: 10.1504/WRSTSD.2010.032351. Dostupno na:

https://www.inderscience.com/info/inarticle.php?artid=32351 [Datum pristupa: 11. srpnja 2022].

3. Nizioł, M., Wisniewski, P., Kluza, K., Ligeza, A. (2021) *Characteristic and comparison of ULM, BPMN and EPC based on process models of a training company*. str. 194 – 198. doi: 10.15439/2021F139. Dostupno na: https://annals-csis.org/Volume_26/drp/pdf/139.pdf [Datum pristupa: 13. srpnja 2022].

Online izvori:

1. Baayer, A. (2020). *Key Principles of Business Process Re-engineering.* Dostupno na: https://www.linkedin.com/pulse/key-principles-business-process-re-engineering-baayer-aziz-ph-d/ [Datum pristupa: 22. lipnja 2022].
2. Eby, K. (2016). *Vodič za početnike za modeliranje i bilježenje poslovnih procesa (BPMN).* Dostupno na: https://www.smartsheet.com/beginners-guide-business-process-modeling-and-notation-bpmn [Datum pristupa: 12. kolovoza 2022].
3. Fargnoli, M. (2015). *EPC vs BPMN: Reviewing Modelling Notations*. Dostupno na: https://blog.leonardo.com.au/epc-vs-bpmn-reviewing-modelling-notations [Datum pristupa: 16. kolovoza 2022].
4. Freeman, J. (2021). *EPC Diagram Software.* Dostupno na: https://www.edrawsoft.com/epc-diagrams.html [Datum pristupa 20. kolovoza 2022].
5. Hrvatska akreditacijska agencija (2020). *Akreditiranje inspekcijskih/nadzornih organizacija (HRN EN ISO/IEC 17020).* Dostupno na: https://akreditacija.hr/onama/ [Datum pristupa: 16. kolovoza 2022].
6. Hrvatska enciklopedija (2021). *Mosna vaga. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Dostupno na: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=42071 [Datum pristupa: 14. srpnja 2022].
7. Javed, R. (2022). *Business process reengineering (BPR).* Dostupno na: https://www.accountingformanagement.org/business-process-reengineering/ [Datum pristupa: 10. srpnja 2022].
8. Krmpotić, G. (2022). *Mapiranje poslovnih procesa.* Dostupno na: https://gorankrmpotic.eu/mapiranje-poslovnih-procesa/ [Datum pristupa: 27. lipnja 2022].

9. Luenendonk, M. (2019). *Making your business more competitive with business process reengineering* Dostupno na: https://www.cleverism.com/business-competitive-business-process-reengineering-bpr/ [Datum pristupa: 29.lipnja 2022].
10. Ljubić, B. (2016). *Pravilnik o mjeriteljskim i temeljnim zahtjevima za neautomatske vage*, Državni zavod za mjeriteljstvo. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_21_594.html [Datum pristupa: 16. kolovoza 2022].
11. Mesarić, J., Šebalj, D. (2019). *Upravljanje poslovnim procesima.* Nastavni materijali. Osijek: Ekonomski fakultet u Osijeku, akademska godina 2019/2020 [Datum pristupa: 15. lipnja 2022].
12. Object Management Group (2021). *What is BPMN?* Dostupno na: https://www.bpmn.org/ [Datum pristupa: 14. srpnja 2022].
13. Pravilnik o ispitivanju neautomatskih vaga (2019) *Narodne novine 1557*, Zagreb. Dostupno na: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2019_07_72_1557.html [Datum pristupa: 15. kolovoza 2022].
14. Šebalj D. (2017). *Upravljanje poslovnim procesima* – materijali s vježbi. Dostupno na: http://www.efos.unios.hr/upravljanje-poslovnim-procesima/wp-content/uploads/sites/196/2018/09/Prezentacija-vje%C5%BEbe-od-2017.-godine.pdf [Datum pristupa: 3. srpnja 2022].
15. Tucci, L., (2010). *Business process reengineering (BPR).* Dostupno na: https://www.techtarget.com/searchcio/definition/business-process-reengineering [Datum pristupa: 16. kolovoza 2022].
16. Zakon HR (2019). *Zakon o gradnji*. Dostupno na: https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji [Datum pristupa: 10. kolovoza 2022].
17. Zakon HR (2019). *Zakon o mjeriteljstvu*. Dostupno na: https://www.zakon.hr/z/699/Zakon-o-mjeriteljstvu [Datum pristupa: 15. kolovoza 2022].
18. Zayed, N. (2021). *SAP R3 – What is SAP R3 system?* Dostupno na: https://www.linkedin.com/pulse/sap-r3-what-r3-system-nawas-zayed [Datum pristupa: 4. kolovoza 2022].
19. White, S. (2004). *Introduction to BPMN*. [Online] New York: IBM. Dostupno na: https://www.ibm.com/cloud/blog/bpmn?mhsrc=ibmsearch_a&mhq=bpmn [Datum pristupa: 17. lipnja 2022]

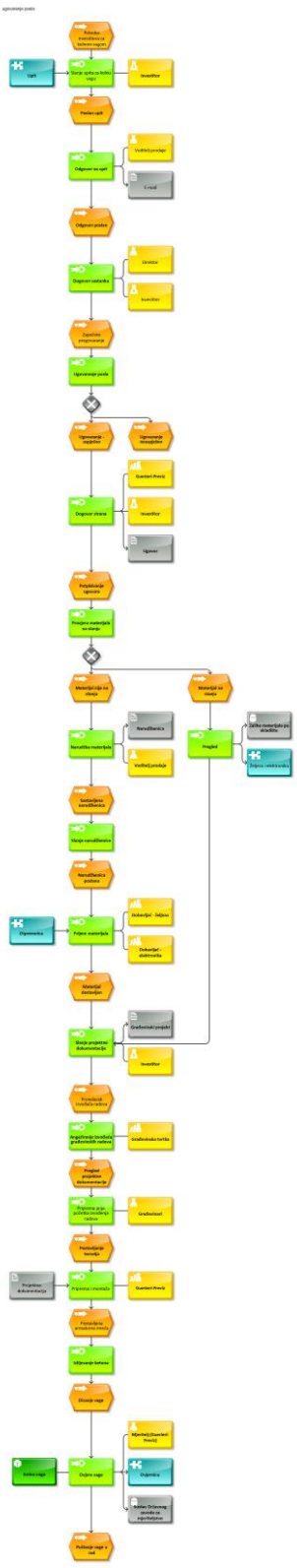
Popis slika

Slika 1. Poslovni procesi 5
Slika 2. Životni ciklus poslovnog procesa 9
Slika 3. Poslovni sustav kao proces 10
Slika 4. Reinženjerstvo poslovnih procesa 12
Slika 5. Faze reinženjerstva poslovnog procesa 14
Slika 6. Organizacijska struktura Guerieri-Preciz u EPC notaciji 17
Slika 7.Guerieri-Preciz Funkcijsko stablo 18
Slika 8. EPC AS-IS Ugovaranje kolne vage 21
Slika 9. EPC AS-IS Provjera stanja materijala 22
Slika 10. EPC AS-IS Prijem materijala 23
Slika 11. EPC AS-IS Građevinski radovi 24
Slika 12. EPC AS-IS Montaža kolne vage 25
Slika 13. EPC TO-BE Građevinski radovi 26
Slika 14. Osnovne komponente BPMN modela 28
Slika 15. BPMN AS-IS Slanje upita za kolnu vagu 29
Slika 16. BPMN AS-IS Ugovaranje posla 30
Slika 17. BPMN AS-IS Plaćanje 30
Slika 18. BPMN AS-IS Provjera materijala 31
Slika 19. BPMN AS-IS Isporuka materijala 32
Slika 20. BPMN AS-IS Građevinski radovi 33
Slika 21. BPMN AS-IS Montaža kolne vage 34
Slika 22. BPMN TO-BE Građevinski radovi 35
Slika 23. BPMN AS-IS Vaganje robe 36
Slika 24. BPMN TO-BE Vaganje robe 37

Popis tablica

Tablica 1. Vrste poslovnih procesa 7
Tablica 2. Osnovne dijagramske strukture EPC 20
Tablica 3. Prošireni skup modelskih elemenata - događaji 28

Prilozi



Prilog 1. EPC AS-IS

Izvor: Izrada autora

as.is proces.pdf

Table of contents

1. ugovaranje posla 1
1.1. Model graphic: 1
1.2. Objects 2
1.2.1. Slanje projektne dokumentacije 2
1.2.2. Angažiranje izvoaa graevinskih radova 2
1.2.3. Direktor 2
1.2.4. Dizanje vage 2
1.2.5. Dobavlja - elektronika 2
1.2.6. Dobavlja - željezo 2
1.2.7. Dogovor sastanka 2
1.2.8. Dogovor strana 2
1.2.9. E-mail 2
1.2.10. Graevinari 2
1.2.11. Graevinska tvrtka 2
1.2.12. Graevinski projekt 3
1.2.13. Guerieri-Preciz 3
1.2.14. Guerieri-Preciz 3
1.2.15. Investitor 3
1.2.16. Investitor 3
1.2.17. Investitor 3
1.2.18. Investitor 3
1.2.19. Izlijevanje betona 3
1.2.20. Kolna vaga 3
1.2.21. Materijal dostavljen 3
1.2.22. Materijal na stanju 3
1.2.23. Materijal nije na stanju 3
1.2.24. Mjeritelj (Guerieri-Preciz) 4
1.2.25. Narudžba materijala 4
1.2.26. Narudžbenica 4
1.2.27. Narudžbenica poslana 4
1.2.28. Odgovor na upit 4
1.2.29. Odgovor poslan 4
1.2.30. Otpremnica 4
1.2.31. Ovjera vage 4
1.2.32. Ovjernica 4
1.2.33. Poslan upit 4
1.2.34. Postavljanje temelja 4
1.2.35. Postavljena armaturna mreža 5

Prilog 2. EPC AS-IS

Izvor: Izrada autora

as.is proces.pdf

1.2.36. Potpisivanje ugovora 5
1.2.37. Potreba investitora za kolnom vagom 5
1.2.38. Pregled 5
1.2.39. Pregled projektne dokumentacije 5
1.2.40. Prijem materijala 5
1.2.41. Priprema i montaža 5
1.2.42. Priprema prije poetka izvoenja radova 5
1.2.43. Projektna dokumentacija 5
1.2.44. Pronalazak izvoaa radova 5
1.2.45. Provjera materijala na stanju 5
1.2.46. Puštanje vage u rad 6
1.2.47. Sastavljena narudžbenica 6
1.2.48. Slanje narudžbenice 6
1.2.49. Slanje upita za kolnu vagu 6
1.2.50. Sustav Državnog zavoda za mjeriteljstvo 6
1.2.51. Ugovaranje - uspješno 6
1.2.52. Ugovaranje neuspješno 6
1.2.53. Ugovaranje posla 6
1.2.54. Ugovor 6
1.2.55. Upit 6
1.2.56. Voditelj prodaje 6
1.2.57. Voditelj prodaje 7
1.2.58. XOR rule 7
1.2.59. XOR rule 7
1.2.60. Zalihe materijala po skladištu 7
1.2.61. Zapoeto pregovaranje 7
1.2.62. Željezo i elektronika 7

Prilog 3. EPC AS-IS

Izvor: Izrada autora

MODEL INFO TO BE.pdf

Table of contents

1. epc TO BE 1
1.1. Model graphic: 1
1.2. Objects 2
1.2.1. AND rule 2
1.2.2. Angažiranje izvoaa radova 2
1.2.3. Direktor Guerieri-Preciz 2
1.2.4. Graevinska tvrtka 2
1.2.5. Graevinski projekt 2
1.2.6. Guerieri-Preciz 2
1.2.7. Investitor 2
1.2.8. Konzultiranje sa nadzornim inženjerom i direktorom Guerieri-Preciz 2
1.2.9. Materijal dostavljen 2
1.2.10. Nadzorni inženjer 2
1.2.11. Postavljanje temelja 2
1.2.12. Pregled graevinskog projekta 3
1.2.13. Pregled obavljenih graevinskih radova 3
1.2.14. Priprema prije poetka radova 3
1.2.15. Pronalazak izvoaa radova 3
1.2.16. Slanje projektne dokmentacije 3

Prilog 4. EPC TO-BE

Izvor: Izrada autora

Prilog 5. EPC TO-BE

Izvor: Izrada autora

Prilog 6. EPC TO-BE

Izvor: Izrada autora

OPG Kristijan Sabol
Ivanovec Preloge 15a, 40000 Čakovec
Telefon: 0989544438
Email: kristijan515@gmail.com

Ukupni izvještaj vaganja broj: 209

Tip vaganja (Ulaz / Izlaz): Ulaz

Registracija:	FENDT 724 S UTEGOM 1800 KG	Prikolica:	BRANTNER I TEHNOS
Vozac:	LEO		
Dobavljac/Kupac:	.		
Roba:	KUKURUZ		
Mjesto isporuke:	.		
Broj Nalog:			

	Datum	Vrijeme	Izvagana masa
Prvo vaganje:	12.11.2021	11:49	51580
Drugo vaganje:	12.11.2021	12:23	20560

Bruto:	51580 kg
Tara:	20560 kg
Neto:	31020 kg

Vagao:

Vozac:

Prvo vaganje

Drugo Vaganje

Prilog 7. Vagarinka

Izvor: Dokument službene odvage OPG Kristijan Sabol