

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

KLARA MEŠTROVIĆ

**MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA LUČKIH
PODUZEĆA**

DIPLOMSKI RAD

Rijeka, 2014.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET U RIJECI

**MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA LUČKIH
PODUZEĆA**

BUSINESS PROCESS MODELING IN PORT COMPANIES

DIPLOMSKI RAD

Kolegij: Poslovni informacijski sustavi

Mentor: Doc.dr.sc. Edvard Tijan

Studentica: Klara Meštrović

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112041010

Rijeka, rujan 2014.

Studentica: Klara Meštrović

Studijski program: Logistika i menadžment u pomorstvu i prometu

JMBAG: 0112041010

IZJAVA

Kojom izjavljujem da sam diplomski rad s naslovom MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA LUČKIH PODUZEĆA izradila samostalno pod mentorstvom dr.sc. Edvarda Tijana.

U radu sam primjenila metodologiju znanstvenoistraživačkog rada i koristila literaturu koja je navedena na kraju diplomskog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući navela u završnom radu na uobičajen, standardan, način citirala sam i povezala s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Suglasna sam s objavom diplomskog rada na službenim stranicama Fakulteta.

Studentica

Klara Meštrović

SAŽETAK

Tijek poslovnih procesa, njihovo odvijanje i međuodnosi procesa su ključne stavke za uspješno poslovanje i konkurentnost svake organizacije. Za kvalitetno praćenje procesa i ostvarivanje željenog profita potrebno je modeliranje poslovnih procesa te izrada poslovnog modela i procesnih mapa pomoću programskih rješenja.

U ovom radu izrađeni su modeli procesa ukrcanja i iskrcanja kontejnera, koristeći programski paket Aris Express te važeću normu BPMN 2.0. Navedeni modeli okvirno prikazuju glavne procese koji se odvijaju na kontejnerskom terminalu pri ukrcanju i iskrcanju kontejnera.

Ključne riječi: poslovni procesi, modeliranje poslovnih procesa, poslovni model, procesna mapa, programska rješenja, model ukrcanja kontejnera, model iskrcanja kontejnera, kontejnerski terminal.

SUMMARY

The flow of business processes, their implementation and interrelationships are the key points for a successful business performance and competitiveness of any organization. Business process modeling, making of business models and process maps using software packages are necessary for quality monitoring, and for earning desired profits in companies.

Using the software package Aris Express and a valid standard BPMN 2.0, models of loading and unloading of containers are made and presented in this paper. The models generally show the main processes taking place at the container terminal during the loading and unloading of containers.

Keywords: business processes, business process modeling, business model, process map, software solutions, model of loading containers, model unloading of containers, container terminal.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA.....	1
1.2. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA	1
1.3. ZNANSTVENE METODE	2
1.4. STRUKTURA RADA.....	2
2. POSLOVNI PROCESI	3
2.1. TEMELJNE ZNAČAJKE POSLOVNIH PROCESA.....	4
2.2. UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA (<i>engl. BPM – Business Process Management</i>).....	8
2.2.1. Faze upravljanja poslovnim procesima	10
2.2.2. Sustav za upravljanje poslovnim procesima (<i>engl. Business Process Management System - BPMS</i>).....	11
3. MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA	14
3.1. METODE MODELIRANJA POSLOVNIH PROCESA	16
3.1.1. Grafičke metode	16
3.1.1.1. DFD dijagram	17
3.1.1.2. IDEF metoda i SADT dijagram	18
3.1.1.3. EPC i eEPC dijagram.....	20
3.1.1.4. BPMN metoda	22
3.1.1.5. UML dijagram	23
3.1.2. Simulacijske metode	24
3.1.2.1. Diskretne simulacije.....	26
3.1.2.2. Sistemska dinamika	26
3.1.2.3. Faze simulacijskog modeliranja.....	27
3.2. NAČELA I PRISTUPI MODELIRANJU POSLOVNIH PROCESA	29

3.3.	ALATI ZA MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA	31
3.3.1.	Programski alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa	32
3.3.2.	Programski alati za upravljanje poslovnim procesima	33
4.	POBOLJŠANJE I REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA	34
4.1.	POBOLJŠANJE POSLOVNIH PROCESA (<i>ENGL. BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT</i>).....	34
4.1.1.	Metoda šest sigma - 6σ.....	34
4.1.2.	Integralni informacijski sustavi.....	36
4.2.	REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA (<i>ENGL. BUSINESS PROCESS REENGINEERING</i>).....	37
4.3.	ODNOS I RAZLIKE IZMEĐU POBOLJŠANJA POSLOVNIH PROCESA I REINŽENJERINGA POSLOVNIH PROCESA.....	39
5.	MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA LUČKIH PODUZEĆA NA PRIMJERU KONTEJNERSKOG TERMINALA	41
5.1.	POSLOVNI PROCESI LUČKIH PODUZEĆA.....	41
5.2.	PROGRAMSKI PAKET ARIS EXPRESS	46
5.3.	BPMN METODA (<i>ENGL. BUSINESS PROCESS MODELING AND NOTATION</i>) – BPD DIJAGRAM.....	49
5.4.	PRIMJER MODELIRANJA POSLOVNIH PROCESA KONTEJNERSKOG TERMINALA POMOĆU BPMN APLIKACIJE U SKLOPU PROGRAMSKOG PAKETA ARIS EXPRESS	55
5.4.1.	Planiranje.....	56
5.4.1.1.	Generalni plan tereta (engl. Top sheet).....	57
5.4.1.2.	Dodjela sidrišta	58
5.4.1.3.	Raspodjela dizalica	58
5.4.1.4.	Planiranje slagališta	59
5.4.2.	Komunikacija	61
5.4.3.	Transportna sredstva	62
5.4.4.	Dokumentacija	63

5.4.5. Model ukrcaja kontejnera.....	64
5.4.6. Model iskrcaja kontejnera	67
6. ZAKLJUČAK.....	72
LITERATURA.....	75
POPIS KRATICA	78
POPIS PRIKAZA.....	79
POPIS SHEMA	79
POPIS TABLICA.....	80
POPIS SLIKA	80
POPIS PRILOGA.....	80

1. UVOD

1.1. PROBLEM, PREDMET I OBJEKTI ISTRAŽIVANJA

Problem istraživanja: Poslovni procesi u lučkim poduzećima su mnogobrojni te za svako pojedino poduzeće različiti. Pri analiziranju poslovnih procesa u lučkim poduzećima, dolazi se do pitanja učinkovitosti poslovanja upravo zbog brojnih događaja i aktivnosti u lučkom sustavu.

Predmet istraživanja: Istraživanje rada kontejnerskih terminala u svijetu te izrada modela ukrcaja i iskrcaja kontejnera. Istražiti će se procesi koji se odvijaju na terminalu, problemi zbog kojih se javlja potreba za poboljšanjem ili prenamjenom poslovanja, sudionici u modelu poslovanja te potrebna dokumentacija.

Objekt istraživanja: Poslovni procesi na kontejnerskom terminalu.

1.2. SVRHA I CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Svrha istraživanja je ponuditi odgovore na pitanja vezana uz poslovne procese koji se odvijaju na kontejnerskom terminalu.

Ciljevi istraživanja su: postavljanje i analiziranje teorije o poslovnim procesima i njihovom modeliranju, izrada modela procesa ukrcaja i iskrcaja na kontejnerskom terminalu.

1.3. ZNANSTVENE METODE

Prilikom istraživanja, formuliranja i predstavljanja rezultata istraživanja korištene su u odgovarajućim kombinacijama sljedeće znanstvene metode: metoda analize i sinteze, komparativna metoda, metoda klasifikacije, metoda kompilacije, metoda deskripcije i metoda modeliranja.

1.4. STRUKTURA RADA

U prvom dijelu rada, Uvodu, navedeni su problem, predmet i objekt istraživanja, navedena je svrha i cilj istraživanja te znanstvene metode koje su korištene u radu i obrazložena je struktura rada.

Drugi dio rada, Poslovni procesi, sadrži teorijska objašnjenja poslovnih procesa te njihovim upravljanjem.

U trećem dijelu rada, pod nazivom Modeliranje poslovnih procesa, navedene su metode modeliranja poslovnih procesa zajedno sa alatima za modeliranje, odnosno programskim rješenjima.

Četvrti dio, Poboljšanje i reinženjering poslovnih procesa, obuhvaća metode pomoću kojih se poslovni procesi mogu poboljšati ili prenamjeniti.

Peti dio, pod nazivom Modeliranje poslovnih procesa lučkih poduzeća na primjeru kontejnerskog terminala, definirani su procesi lučkih poduzeća, opisan programski paket i norma po kojoj je izrađen model, te izrada modela procesa ukrcanja i iskrcanja kontejnera na terminalu.

U posljednjem dijelu, Zaključku, dana je sinteza istraživanja.

2. POSLOVNI PROCESI

Definicije poslovnih procesa su brojne, ali imaju zajedničke tvrdnje i značajke koje određuju njihovu ulogu i važnost u poslovanju poduzeća.

U značajke poslovnih procesa se ubrajaju:¹

- Okrenutost kupcima: poslovni proces treba osigurati vrijednost onome kome je namjenjen
- Međufunkcijski, međusektorski i međukompanijski odnosi: poslovni procesi prelaze granice funkcija, sektora i kompanija
- Iz ruke u ruku: završen posao se predaje drugome da bi nastavio sa sljedećim poslom - koordinacija ove primopredaje je kritična točka oblikovanja
- Informacijski tok oko procesa: osigurava izlaze i neophodne informacije za nadziranje procesa
- Znanje kreirano oko procesa: omogućuje izvođenje procesa u različitim uvjetima
- Različite verzije umjesto jedne uopćene: poslovni procesi se različito odvijaju ovisno o uvjetima
- Dodavanje vrijednosti procesima: poslovni proces čine radovi koji dodaju vrijednost
- Stupanj strukture procesa: procesi koji uključuju rad sa znanjem teže se uklapaju u strukture od onih koji obuhvaćaju administrativni ili proizvodni rad

Stoga se može reći da je poslovni proces specifični proizvod ili usluga što označava njegovu prepoznatljivost i mjerljivost, od velikog značaja za kupca ili korisnika te se izvodi samo na vanjski poticaj (organizacija ne troši resurse ukoliko nema kupaca ili korisnika).²

Sinteza gore navedenih tvrdnji rezultira općom i radnom definicijom poslovnih procesa koje glase:

¹ Tijan E., Prezentacija sa predavanja – Poslovni informacijski sustavi: „Upravljanje poslovnim procesima“

² Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online:

<http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)

- Poslovni proces je niz logički povezanih aktivnosti u kojima sudjeluju resursi organizacije zbog zadovoljenja potreba kupaca za proizvodima ili uslugama i stvaranja vrijednosti za poduzeće.³
- Radna definicija procesa – povezani skup aktivnosti i odluka koji se izvodi na vanjski poticaj radi ostvarenja nekog mjerljivog cilja organizacije. Troši vrijeme i pretvara ulazne resurse u specifične proizvode ili usluge od značaja za kupca ili korisnika.⁴

2.1. TEMELJNE ZNAČAJKE POSLOVNIH PROCESA

Poslovni proces je kontinuiran, što bi značilo da se isti proces odvija neprekidno, ponavljajući se ispočetka. Stoga se može naglasiti da je jedna od najbitnijih karakteristika poslovnih procesa vremenski neodređeno trajanje. Pošto se isti proces kontinuirano ponavlja, on proizvodi isti output svaki put kada se ponovo pokrene.

Osobe koje se brinu za kvalitetno izvođenje poslovnih procesa pripadaju procesnom timu. Za razliku od projektnih timova, gdje je naglasak na trenutni projekt i znanja tima koja se isključivo tiču rada na projektu, procesni timovi su stalni te svoje znanje obogaćuju svaki put kada se ponovo pokrene proces. Stoga se može reći da se radni zadaci ponovo utvrđuju u skladu funkcionalnosti pojedinih poslovnih procesa.

Poslovni procesi se mogu svrstati u dvije osnovne skupine:⁵

1. Temeljni (primarni, ključni, središnji) procesi – stvaraju određenu vrijednost za poduzeće, skup svih aktivnosti koje se odvijaju kako bi se dizajnirala, proizvela, promovirala, dostavila i pružila potpora proizvodnoj liniji.

³ Panian Ž. i suradnici; Poslovni informacijski sustavi; Element, Zagreb 2010, p. 125

⁴ Brumec J., op.cit.

⁵ Panian Ž. i suradnici; op.cit., p. 127

2. Potporni (sekundarni) procesi – omogućuju uspješno funkcioniranje temeljnih procesa. Trebaju biti uključeni u jedinstveni lanac vrijednosti, budući da je samo na taj način moguće realno pratiti i izračunavati troškove i ostvareni profit poduzeća.

A prema polju djelovanja procesa unutar organizacije, oni se dijele na tri različite vrste:⁶

- Individualni procesi koje obavljaju pojedinci
- Vertikalni (funkcijski) procesi koji su dio funkcijske jedinice ili odjela organizacije
- Horizontalni procesi koji prolaze kroz nekoliko funkcijskih jedinica

Radi lakšeg razumjevanja poslovnih procesa i njihovih podjela, prikazana je hijerarhija poslovnih procesa. Ona se dijeli na: procese, potprocese, aktivnosti, zadatke i korake. Procesna hijerarhija posebice dolazi do izražaja u ključnim poslovnim procesima koji se protežu kroz cijelu organizaciju. Veliki poslovni procesi su sastavljeni od više potprocesa, koji djeluju svaki u svom području.⁷

Potprocesi su zapravo skupine aktivnosti koje obilježavaju djelatnost poduzeća, a zadaci su podskupina aktivnosti. Gledajući još detaljnije, određeni zadaci se trebaju raščlaniti na korake kako bi se efikasnije izveli.

⁶ „Upravljanje poslovnim procesima u poduzećima Republike Hrvatske“, 2011, online: https://bib.irb.hr/datoteka/529970.UPRAVLJANJE_POSLOVNIM_PROCESIMA_U_PODUZEIMA_REPUBLIKE_HRVATSKE.doc (6.3.2014.)

⁷ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008., p. 19.

Shema 1: Hijerarhija poslovnih procesa



Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 18.

Hijerarhija poslovnih procesa, se može detaljnije prikazati pomoću dodavanja lanca vrijednosti čiji je koncept osmislio Michael E. Porter 1985. godine. Stoga se elementi procesne terminologije organizacije dijele na:⁸

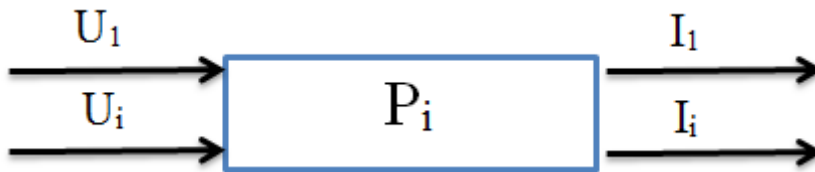
- Lanac vrijednosti obuhvaća više poslovnih procesa, od razvoja novog proizvoda i naručivanja, do prodaje i potpore potrošaču nakon završetka prodaje pa se može smatrati središnjim procesom poduzeća (obuhvaća sve procese koji sudjeluju u realizaciji proizvodnje i prodaje proizvoda: proces razvoja novog proizvoda (istraživanje tržišta, planiranje, dizajn, razvoj, testiranje, izrada dokumentacije), proces nabave za proizvodnju (naručivanje, pregovaranje, ugovaranje, zaprimanje, skladištenje, plaćanje), proces proizvodnje, proces prodaje kupcu, proces potpore kupcu nakon završetka prodaje)
- Poslovni proces je dio lanca vrijednosti koji ima svrhu, jasno definirane granice, ulaze i izlaze i resurse koji sudjeluju u izvedbi procesa. Mogu se podijeliti na podprocese.
- Aktivnost je najmanji dio procesa koji ima smisla modelirati i prikazati dijagramom. Najčešće se prikazuje relativno složen radni zadatak ili više radnih zadataka.

⁸ Panian Ž. i suradnici, op cit., p. 125-126

- Zadatak predstavlja četvrtu razinu djelatnosti, često se koristi za opis funkcionalnosti nekog programskog rješenja.
- Korak je najjednostavnija operacija koju nije moguće detaljnije raščlaniti. Koraci se ne prikazuju modelima poslovnih procesa jer predstavljaju nisku, petu razinu djelatnosti, već se koriste kao sastavni dio modela za razvoj programskih rješenja i prikazuju poslovne tokove.

Kada se spoje sve razine djelatnosti poslovnih procesa možemo dobiti osnovni model poslovnih procesa. Osnovni model procesa se može prikazati putem shematskog prikaza pri čemu su jasno definirani ulazi (inputi) i izlazi (outputi).

Shema 2: Osnovni model procesa



Izvor: Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online: <http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)

Za određivanje poslovnih procesa, bitno je raspoznavati njihova obilježja kao što su svrha i vlasnik procesa, početak i završetak procesa, ulasci i izlasci (inputi i outputi) na temelju kojih se utvrđuje uspješnost procesa. Ponašanje procesa se može predvidjeti ukoliko se uzima u obzir da je proces sastavljen od sekvencijski izvedivih aktivnosti te da je unaprijeđenje poslovnih procesa neizbježno.⁹

Svaki menadžer je odgovoran za neki poslovni proces te treba razmotriti moguća unaprijeđenja koja su potrebna kako bi se organizacija mogla što bolje prilagoditi svojoj poslovnoj okolini.

⁹ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 19-20

Poslovni procesi se mogu unaprijediti pomoću:¹⁰

- Automatizacije i informatizacije poslovanja – uvođenje informacijske tehnologije gdje se poslovni procesi prilagođavaju potrebama programskih rješenja
- Upravljanja poslovnih procesa – primjena metoda i alata za praćenje i kontrolu poslovnih procesa
- Ustupanja poslova (*engl. Outsourcing*) – racionalanije i učinkovitije prepuštanje izvođenja poslovnih procesa drugim poduzećima
- Projektima promjene poslovanja – promjena postojećih poslovnih procesa i/ili uvođenje novih poslovnih procesa.

2.2. UPRAVLJANJE POSLOVNIM PROCESIMA (*engl. BPM – Business Process Management*)

Upravljanje poslovnim procesima je menadžerska disciplina koja se temelji na vlastitoj metodologiji i usmjerena je procesno-orijentiranoj kulturi u kojoj su sudionici u poslovnim aktivnostima međusobno ovisni jedni o drugima. Kako bi poduzeće postiglo i održalo konkurentsku prednost na tržištu, ono mora efikasno i efektivno upravljati vlastitim resursima i financijskim sredstvima.¹¹ Upravljanje poslovnim procesima kombinira menadžerski pristup sa odgovarajućom tehnologijom u cilju poboljšanja performansi poduzeća. Upravljanje poslovnim procesima (*engl. Business Process Management*) je sustavan pristup poboljšavanja poslovanja temeljen na oblikovanju, mjerenju, analizi, poboljšanju i upravljanju procesima. Upravljanje poslovnim procesima se oslanja na poslovni pristup upravljanja promjenama zbog unapređivanja poslovnih procesa s konačnim ciljem ostvarenja poslovnih ciljeva, pri čemu promjene obuhvaćaju cijeli životni ciklus procesa: od definiranja i modeliranja do izvođenja, analize i optimizacije procesa.¹² Procesna perspektiva omogućuje

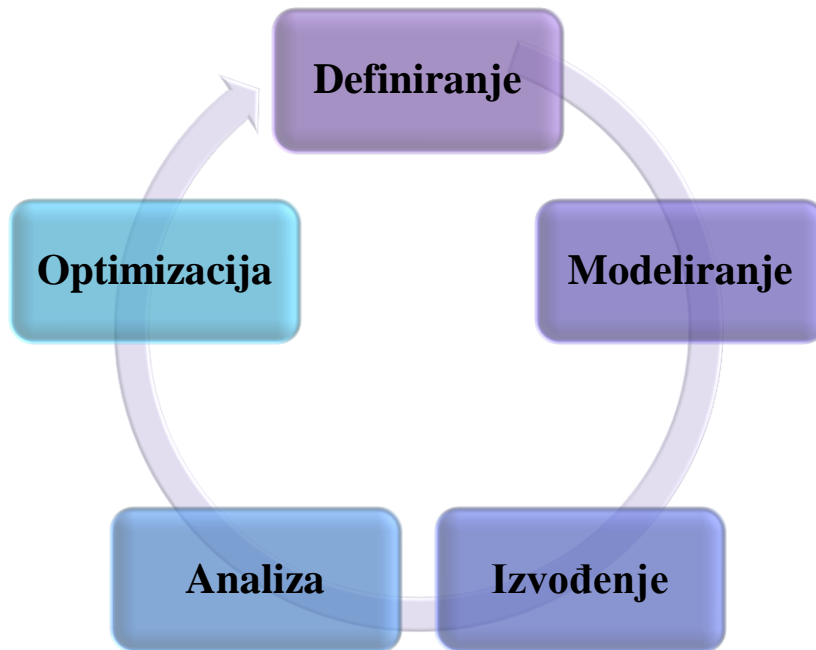
¹⁰ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op cit., p.19-20

¹¹ Tijan E., op.cit.

¹² „Upravljanje poslovnim procesima u poduzećima Republike Hrvatske“, op.cit.

potrebnu integraciju, osiguravajući da se stvarna radna praksa eksplicitno poveže s cjelokupnim funkcioniranjem poduzeća.

Shema 3: Životni ciklus upravljanja procesima



Izvor: „Upravljanje poslovnim procesima u poduzećima Republike Hrvatske“, 2011, online: https://bib.irb.hr/datoteka/529970.UPRAVLJANJE_POSLOVNIM_PROCESIMA_U_PODUZEIMA_REPUBLIKE_HRVATSKE.doc (6.3.2014.)

Kako bi se uopće moglo odvijati upravljanje poslovnim procesima, organizacija treba primijeniti procesni pristup te angažirati procesni menadžment koji će brinuti o samom upravljanju. Pri upravljanju poslovnim procesima treba uzeti u obzir koncept procesne organizacije. Procesno orijentirana organizacija smatra poslovne procese kao najbitnije u poslovanju, stoga zaposlenici iz svih funkcijskih jedinica čine procesne timove koji su odgovorni za izvršavanje procesa. Uvođenje procenske organizacije zahtjeva procesno razmišljanje koje se određuje kao razmišljanje između djelovanja funkcija procesa što znatno utječe na kvalitetu proizvoda i usluga, te razinu prilagodbe poslovanja ka novim zahtjevima tržišta.

Upravljanjem poslovnim procesima postižu se:¹³

- Viša kvaliteta
- Kraće vrijeme
- Niži troškovi
- Poboljšavanje
- Smanjen rizik poslovanja

Danas je sam koncept upravljanja poslovnim procesima sastavni dio svake organizacije koja želi postati i ostati konkurentna.

2.2.1. Faze upravljanja poslovnim procesima

Faze upravljanja poslovnim procesima:¹⁴

- Identifikacija procesa
- Oblikovanje procesa – modeliranje tekućeg stanja poslovnih procesa
- Analiza procesa – ispituju se uska grla, redundantnost procesa itd.
- Poboljšanje procesa – modeliranje željenog stanja procesa
- Implementacija procesa – dodaju se IT detalji implementacije
- Izvršavanje procesa – uvođenje i izvršavanje procesa
- Nadgledanje i kontrola procesa – radi redefiniranja procesa
- Promjene u procesima

Faze upravljanja poslovnim procesima se odvijaju u više razina, ovisno o složenosti zadatka. Na najvišem nivou se predviđa unaprjeđenje sustava poslovanja, ukoliko to prilike dopuštaju, odnosno razmatraju se načini optimizacije. Način optimizacije sustava poslovanja unutar najvišeg nivoa sustava je modeliranje poslovnih procesa te simulacije sustava u određenim stanjima, kako bi se pronašao optimum. Idući nivo koji slijedi pri upravljanju

¹³„Upravljanje poslovnim procesima u poduzećima Republike Hrvatske“, op. cit.

¹⁴Tijan E., op.cit.

poslovnim procesima pripada procesnom menadžmentu poduzeća koji nadgleda provođenje informacijskih sustava, prati stanja sustava i iskoristivosti vremena unutar sustava. Nadalje se javlja automatizacija pomoću koje se koordiniraju i prate aplikacije i njihovi djelovi te se provode IT (*engl. Informaton technologies*) servisi. Najniži sloj pripada procesima, odnosno informatičkim servisima i infrastrukturi organizacije.

2.2.2. Sustav za upravljanje poslovnim procesima (*engl. Business Process Management System - BPMS*)

Sustav za upravljanje poslovnim procesima (*engl. Business Process Management System – BPMS*) je platforma za povezivanje arhitekture poduzeća, modela poslovnih procesa, sustava za upravljanje poslovnim tokovima i informacijske infrastrukture kao potpore izvođenju poslovnih procesa.¹⁵ Upravljanje poslovnim procesima usmjereno je na razvoju platforme za integraciju arhitekture poduzeća, modela poslovnih procesa, sustava za upravljanje poslovnim tokovima i informacijske infrastrukture kao potpore izvođenju poslovnih procesa.¹⁶

Moderan BPM sustav obuhvaća:¹⁷

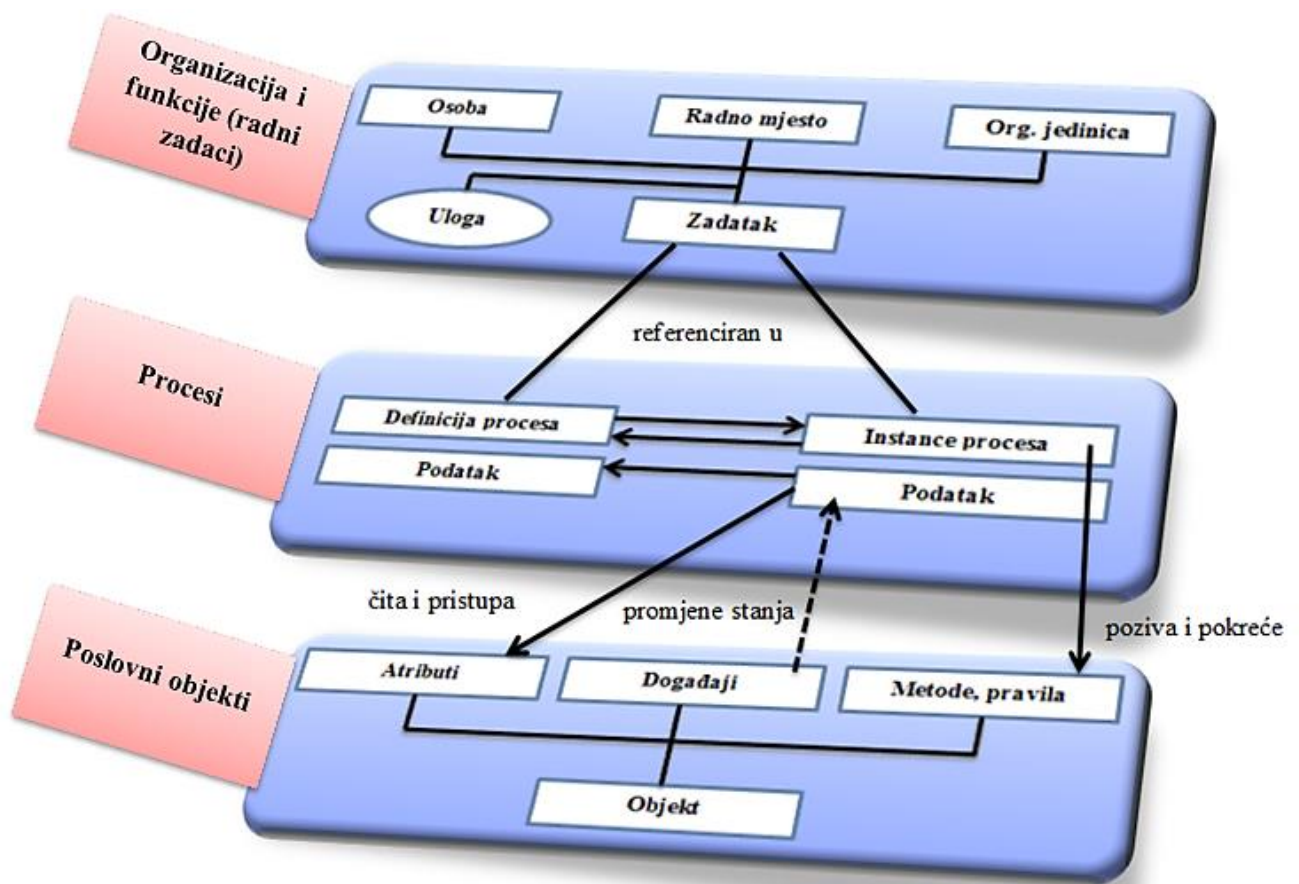
- Modeliranje, analizu i simulaciju procesa
- Transformaciju modela u programski kod
- Integraciju s poslovnim aplikacijama i s drugim programskim rješenjima
- Izvođenje procesa
- Prilagodbu sustava u stvarnom vremenu, prilagodljivost, upravljanje iznimkama
- Kontrolu i praćenje poslovnih tokova te upravljanje poslovnim tokovima u stvarnom vremenu
- Analizu uspješnosti poslovnih procesa nakon njegova izvođenja

¹⁵ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p.139

¹⁶ Panian Ž. i suradnici, op.cit., p. 145

¹⁷ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p.140

Shema 4: Razvoj sustava za upravljanje poslovnim tokovima



Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 136

Prikazana je povezanost perspektiva u sustavu upravljanja poslovnim tokovima. Unutar organizacijske strukture podijeljene su organizacijske jedinice i radna mjesta kojima su pridružene osobe (zaposlenici) i njihova uloga u provedbi poslovnih zadataka.

U fazi samih procesa su jasno definirani poslovni procesi, a sustav kontrolira odvijanje instanci procesa i upravlja tokom aktivnosti. Pritom slijed aktivnosti u procesu i izbor alternativnih aktivnosti ovisi o vrijednosti obilježja poslovnih sudionika u procesu te o metodama i pravilima njihova ponašanja.

Razvoj sustava za upravljanje poslovnim tokovima sastoji se od tri koraka koji obuhvaćaju analizu poslovnog procesa, redizajn poslovnog procesa i razvoj aplikacija za upravljanje poslovnim tokovima i njihovo povezivanje s poslovnim aplikacijama i resursima što nalaže promatranje povezanosti raznih perspektiva unutar samog sustava.

3. MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA

Modeliranje poslovnih procesa je samo jedna od faza životnog ciklusa upravljanja poslovnim procesima. Ono je temelj upravljanja jer ako ne postoji jasno definiran model kako se odvija poslovanje, niti upravljanje nije moguće.

Tijekom godina razvoja i primjene alata za modeliranje poslovnih procesa pokazalo se nužnim da informacijska tehnologija pomaže odnosno olakšava uspostavljanje agilnih i učinkovitih poslovnih procesa, odnosno podržava sve faze životnog ciklusa upravljanja poslovnim procesima – od strateškog promišljanja, preko dizajna poslovnih procesa i implementacije, pa sve do monitoringa i kontrolinga izvršenja procesa.¹⁸

Modeliranje poslovnih procesa je prikaz strukture i načina na koji se odvija neka djelatnost.¹⁹ Stoga je modeliranje poslovnih procesa sredstvo za bolje razumjevanje, preispitivanje i analizu poslovnih procesa. Pri modeliranju poslovnih procesa koriste se grafičke i simulacijske metode modeliranja. Modeliranje je najbolje rješenje prikazivanja elemenata modela poslovnog procesa sustava upravo zbog konstantnog unaprjeđivanja koje omogućuje kvalitetnije praćenje promjena u poslovnom svijetu.

Model je približni prikaz sustava ili procesa koji služi za razumijevanje sustava te za njegovo mijenjanje ili upravljanje. Modeli moraju biti što jednostavniji, a ipak ispravni za svrhu za koju su napravljeni. Modeli omogućuju opis kompleksnih fenomena, njihovo bolje razumijevanje, komunikaciju onih koji rješavaju problem i samo rješavanje problema.²⁰

¹⁸ <http://www.infotrend.hr/clanak/2008/3/alati-za-upravljanje-poslovnim-procesima,15,470.html> (29.4.2014.)

¹⁹ Brumec J., op.cit.

²⁰ Topić G., "Modeliranje poslovnih procesa i optimizacija ljudskih resursa u složenim poslovnim sustavima", Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, online: https://www.fer.unizg.hr/download/repository/Gordan_Topic_klasifikacijski.pdf (17.3.2014.)

Oblici modela se mogu klasificirati prema:²¹

1. Razini djelatnosti

Prema razini djelatnosti olici modela mogu biti opisni (grafički prikaz s atributima elemenata modela), analitički (resursi, detaljno odvijanje, različiti događaji) i izvršni – BPEL (*engl. Business Process Executive Language*)

2. Pretežitim korisnicima

Modeli prema pretežitim korisnicima se dijele na: modele namjenjene poslovnim stručnjacima te na modele namjenjene informatičkim stručnjacima.

3. Fazama razvoja poslovnog sustava

Faze razvoja poslovnog sustava se mogu promatrati kroz sadašnje stanje sustava kojemu pripadaju „AS IS“ modeli i kroz buduće stanje sustava koje nastaje nakon planiranog unapređenja kojemu pripadaju „TO BE“ modeli.

U praksi se poslovno modeliranje koristi u različite svrhe, a kao najvažnije koristi mogu se izdvojiti:²²

- Usklađivanje poslovnih procesa s poslovnom strategijom i poslovnim ciljevima
- Zajedničko razumijevanje poslovnog sustava od strane različitih zainteresiranih strana
- Razumijevanje postojećih problema i identificiranje prilika za poboljšanja
- Procjena utjecaja organizacijskih promjena
- Deriviranje zahtjeva za razvoj informacijskih sustava na temelju poslovnih potreba i ciljeva

²¹ Brumec J., op.cit.

²² <http://www.croz.net/poslovno-modeliranje/> (8.2.2014.)

3.1. METODE MODELIRANJA POSLOVNIH PROCESA

U metode modeliranja poslovnih procesa se ubrajaju grafičke i simulacijske metode modeliranja. Simulacijske metode opisuju dinamička stanja sustava, dok su grafičke metode više orijentirane statičkom promatranju sustava.

Simulacija omogućuje izvođenje procesa prije nego što je proces doista implementiran. Time korisnik dobiva mogućnost provjere je li proces pravilno koncipiran, odnosno hoće li doista odvijati kako je zamišljeno i hoće li biti postignuti željeni rezultati. Također omogućuje statističko vrednovanje performansi procesa u raznim scenarijima i promjenu dizajna kako bi optimizirali procese u njihovom specifičnom dizajnu. Nadalje, moguće je i modeliranje resursa dostupnih organizaciji. Na taj se način mogu utvrditi uska grla u procesima ili resursima u organizaciji.²³

Obje metode imaju pripadajuće prednosti i nedostatke, ovisno o potrebama korisnika. Razvojem tehnologije, brojni alati za modeliranje sadrže obje metode kako bi omogućili korisniku što opsežniju i kvalitetniju uslugu.

3.1.1. Grafičke metode

Prikladan način opisivanja poslovnog procesa je njegov grafički prikaz, osobito ako je dopunjen formalnim opisom pojedinih značajki. Da bi se izbjegla mogućnost različite interpretacije i omogućilo računalno upravljanje izvođenjem poslovnih procesa, utvrđene su norme kojima se propisuje način prikazivanja i opisivanja procesa i njihovih odnosa. Najnovija i danas gotovo općenito korištena norma naziva se BPMN (*engl. Business Process Modeling and Notation*), a za postupak njezine primjene u poslovnoj i informatičkoj domeni usvojen je naziv modeliranje poslovnih procesa.²⁴

²³ <http://www.infotrend.hr/clanak/2008/3/alati-za-upravljanje-poslovnim-procesima,15,470.html> (29.4.2014.)

²⁴ Brumec J., op.cit.

Tablica 1: Grafičke metode modeliranja

GRAFIČKE METODE MODELIRANJA	
DFD dijagram	Data Flow Diagram
IDEF metode	Integrated Definition Methods
EPC dijagram	Event-Driven Process Chain diagram
BPMN metoda	Business Process Modeling Notation method
SADT dijagram	Structured Analysis and Design Tehniques diagram
UML dijagram	Unified Modeling Language diagram

Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 152-153

U grafičke metode modeliranja poslovnih procesa pripadaju: DFD dijagram, IDEF metode, EPC dijagram, BPMN metoda, SADT dijagram, UML dijagram, EC dijagram.

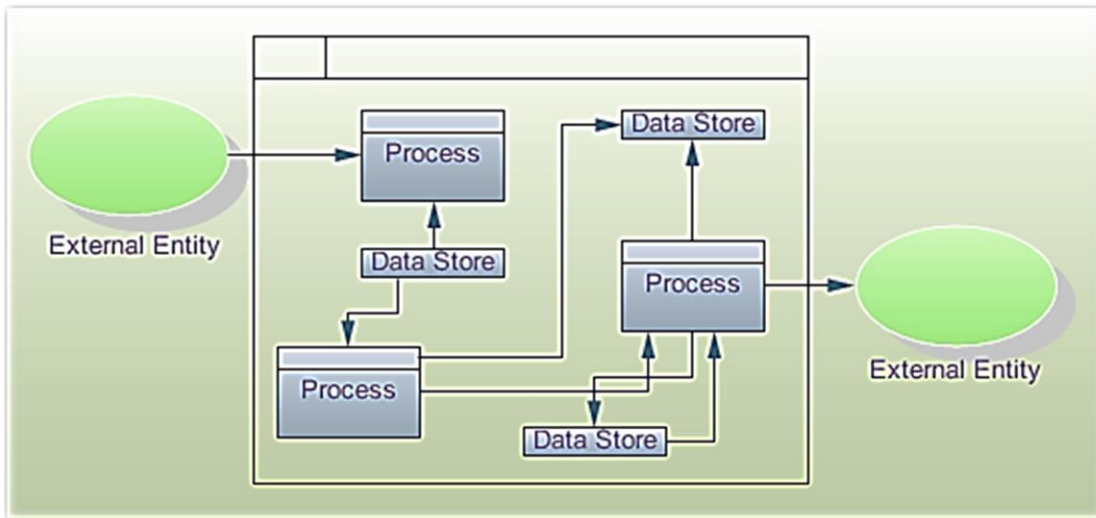
3.1.1.1. DFD dijagram

Dijagram toka podataka (*engl. Data Flow Diagram - DFD*) je grafička metoda prikazivanja tokova podataka u sustavu, njihovih izvorišta i odredišta te poslovne procese koji djeluju na tokove podataka.²⁵ Zapisivanje se vrši međunarodno dogovorenim simbolima i ne ovisi o govornom jeziku onoga koji sastavlja algoritam.²⁶

²⁵Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 153

²⁶http://public.carnet.hr/~zorkovac/informatika/algoritmi/Dijagram_toka.html (16.4.2014.)

Prikaz 1: Izgled dijagrama toka podataka



Izvor: <http://www.edrawsoft.com/Data-Flow-Diagrams.php> (10.7.2014.)

DFD prikazuje poslovne aktivnosti i njihove međusobne promjene u sustavu. Kao i većina grafičkih metoda, ne prikazuje dinamiku procesa i uglavnom se koristi se pri razvoju informacijskih sustava.

3.1.1.2. IDEF metoda i SADT dijagram

IDEF (*engl. Integrated Definition*) je zajednički naziv koji se odnosi na klase modeliranja poslovnih jezika. Cilj IDEF metoda je modeliranje aktivnosti koje su potrebne za analizu sustava, dizajn sustava te poboljšanje funkcioniranja sustava. U početku IDEF je razvijen kako bi se razvila komunikacija među ljudima koji pokušavaju razumjeti sustav, no danas se koristi za dokumentaciju, razumjevanje, dizajn, planiranje i integraciju sustava.²⁷

IDEF metodologija obuhvaća skup integriranih modela, koji su definirani sa zasebnim standardima. IDEF metode su nastajale kroz niz godina, a dijelom su utemeljene na strukturnim metodama razvoja softvera, odnosno informacijskih sustava. Do danas je razvijeno do 16 vrsta IDEF dijagrama, od kojih svaki ima različitu funkciju.

²⁷ Ozgun Demirag, „Integrated Definition (IDEF) Modeling Techniques“, online: http://www2.isye.gatech.edu/~lfm/8851/IDEF_V4.ppt (4.7.2014.)

Tablica 2: IDEF metode

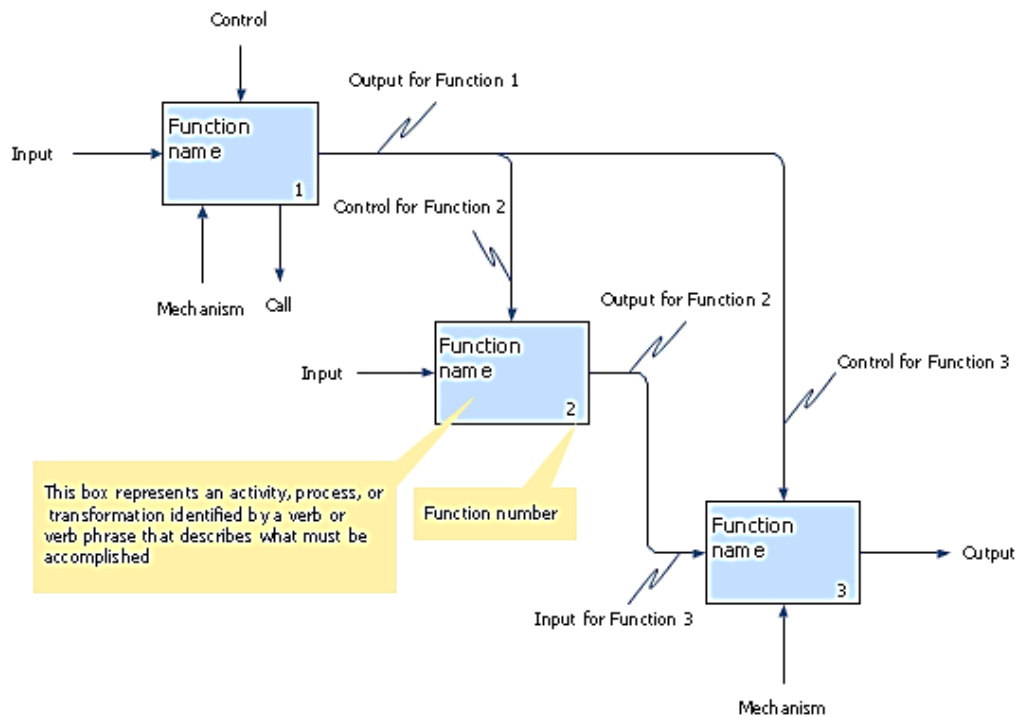
IDEF METHODS	
IDEF0	Function Modeling
IDEF1	Information Modeling
IDEF1X	Data Modeling
IDEF2	Simulation Model Design
IDEF3	Process Description Capture
IDEF4	Object-Oriented Design
IDEF5	Ontology Description Capture
IDEF6	Design Rationale Capture
IDEF7	Information System Auditing
IDEF8	User Interface Modeling
IDEF9	Scenario-Driven IS Design
IDEF10	Implementation Architecture Modeling
IDEF11	Information Artifact Modeling
IDEF12	Organization Modeling
IDEF13	Three Schema Mapping Design
IDEF14	Network Design

Izvor: <http://searchsoa.techtarget.com/definition/IDEF> (5.7.2014.)

SADT dijagram (*engl. Structured Analysis and Design Tehniques – SADT diagram*) je grafička metoda za planiranje, analizu i dizajn informacijskih sustava. Jedna od glavnih prednosti ovog dijagrama je razdvajanje složenih modela na jednostavnije podmodele pomoću hijerarhijskih struktura. Razlikuju se dva tipa modela SADT dijagrama: model aktivnosti i model podataka.²⁸ Na postojeću SADT strukturu nadograđen je IDEF0 dijagram.

²⁸ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 156

Prikaz 2: Izgled IDEF0 dijagrama



Izvor: <https://conceptdraw.com/a687c3/preview--IDEF0%20diagram%20template> (10.7.2014.)

U praksi su najčešće korištene metode *IDEF0 Function Modeling* (Modeliranje funkcija, procesa i aktivnosti), *IDEFIX Data Modeling* (Modeliranje podataka) i *IDEF3 Process Description Capture* (Opis procesa, dijagram toka posla).²⁹

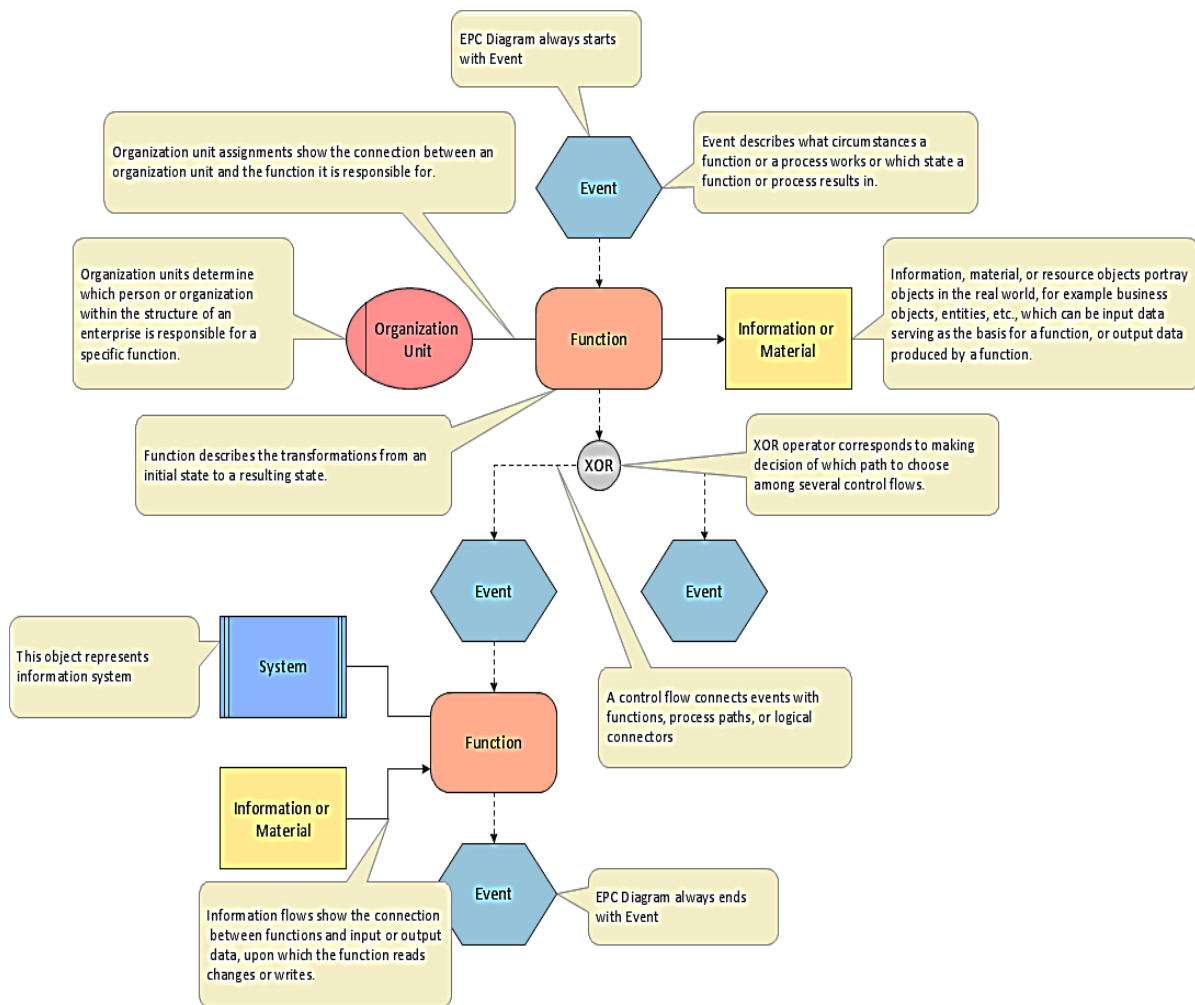
3.1.1.3. EPC i eEPC dijagram

EPC dijagram (*engl. Event Driven Process Chain – EPC diagram*) omogućuje procesni pristup prikazivanjem događaja i aktivnosti u obliku lančanih reakcija povezivanjem istih strelicama i logičkim operatorima. EPC dijagram prikazuje logički slijed događaja i operacija u ispitivanom sustavu.

²⁹ Bogati J., Vuk D., „IDEF metodologija modeliranja informacijskih sustava“, Stručni rad, Praktični menadžment, Vol. III, br. 4, p. 93-99; 25.12.2012. , online: <http://hrcak.srce.hr/file/142655> (4.7.2014.)

Nadogradnjom EPC dijagrama, nastao je eEPC dijagram (*engl. extended Event Process Chain*) sa većom primjenom upravo zbog proširene notacije u kojoj su uvedeni simboli koji omogućuju povezivanje organizacijskog, podatkovnog i funkcijskog pristupa.³⁰

Prikaz 3: Izgled EPC dijagrama



Izvor: <http://www.conceptdraw.com/examples/epc-diagram> (11.7.2014.)

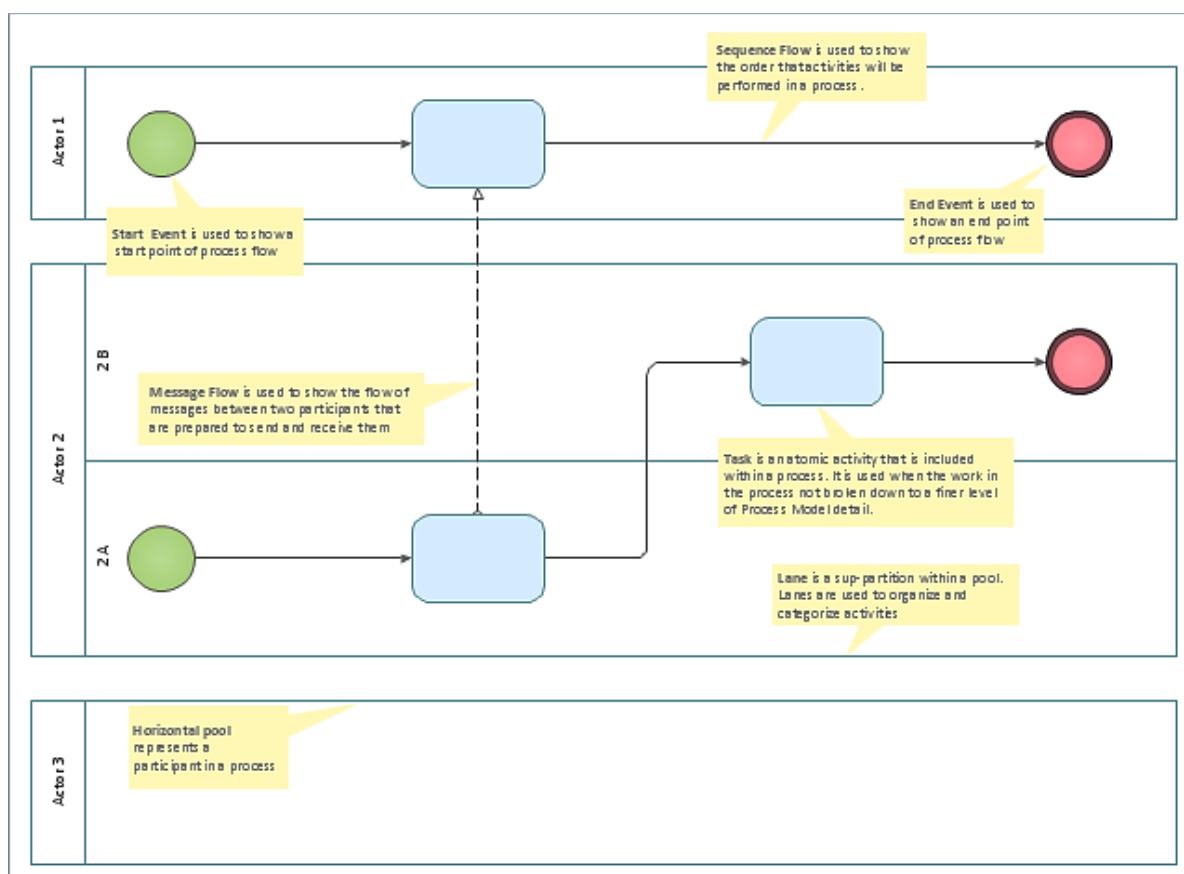
Ovi dijagrami su povoljni za planiranje resursa organizacije te za identifikaciju mogućih unaprjeđenja u postojećim poslovnim procesima.

³⁰ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 161

3.1.1.4. BPMN metoda

BPMN metoda (*engl. Business Proces Modeling Notation*) je grafička metoda modeliranja koja sadrži BPD dijagram (*engl. Business Process Diagram*) čiji se procesi prikazuju simbolima događaja i aktivnosti sa pripadajućim logičkim operatorima. BPD je procesni dijagram sa hijerarhijskom metodologijom sa mogućnošću prebacivanja u izvršni jezik BPEL (*engl. Business Process Execution Language*) čime se omogućuje prikazivanje dinamičkih procesa.

Prikaz 4: Izgled BPD dijagrama



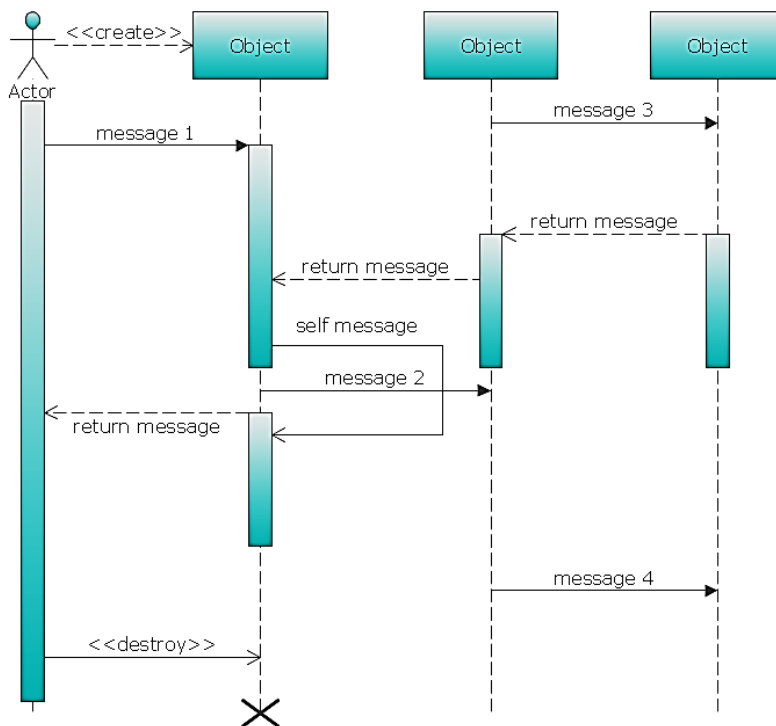
Izvor: <http://www.conceptdraw.com/mosaic/bpmn-swim-pool> (11.7.2014.)

Kao što je vidljivo na prikazu 5, BPD dijagram započinje i završava događajima, koji su međusobno povezani aktivnostima i zadacima. Prikazana su polja u kojima se odvijaju podprocesi koji se nadovezuju na glavni proces.

3.1.1.5. UML dijagram

UML (*engl. Unified Modeling Language*) je grafički jezik za vizualizaciju, specifikaciju, razvoj i dokumentiranje programskih rješenja čime je određen način prikaza. UML je zajednički jezik za poslovne analitičare i programere koji ga koriste za opisivanje, konkretiziranje, dizajniranje poslovnih procesa te njihovo ponašanje i dokumentaciju.³¹

Prikaz 5: Izgled UML dijagrama



Izvor: <http://www.conceptdraw.com/samples/uml-diagrams> (12.7.2014.)

UML dijagrami se dijele u tri različite skupine u koje je svrstano 13 dijagrama modeliranja³²:

- Strukturni dijagrami (dijagram klasa, dijagram objekata, dijagram komponenta, dijagram složene strukture, paketni dijagram, dijagram rasporeda)
- Dijagrami ponašanja (dijagram korištenja, dijagram aktivnosti, dijagram stanja)

³¹ <http://www.uml-diagrams.org/> (12.7.2014.)

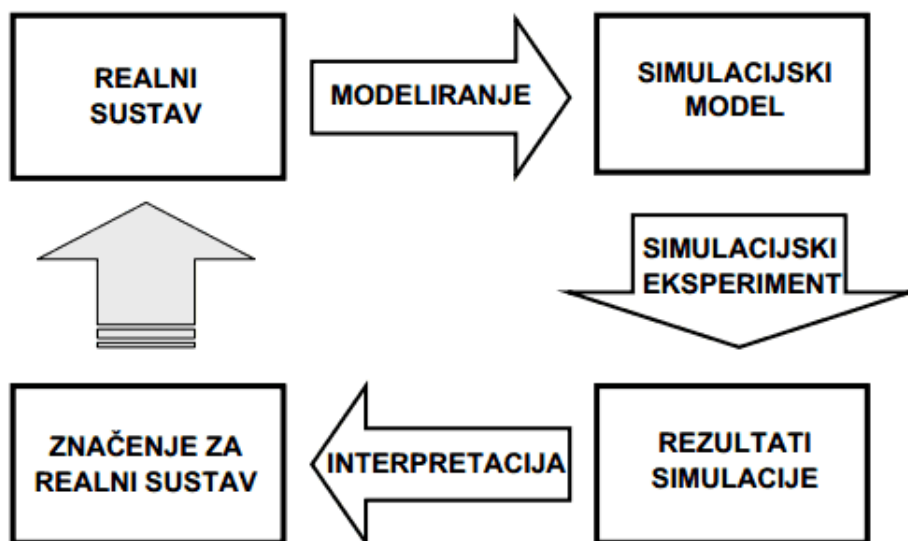
³² Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 159

- Dijagrami međudjelovanja (dijagram komunikacije, dijagram slijeda, vremenski dijagram, dijagram pregleda međudjelovanja)

3.1.2. Simulacijske metode

Simulacijsko modeliranje se koristi radi procjene situacije u uvjetima nakon promjene određenih parametara koji su najčešće vezani za proces poslovanja. Simulacijski modeli prikazuju da li će se određeno ulaganje isplatiti, odnosno opravdati investiciju u određeni sektor. U svrhu simulacija se koriste specijalizirani sustavi namijenjeni razvoju samih simulacija.

Shema 5: Simulacijski proces



Izvor: https://bib.irb.hr/datoteka/347082.modeliranje_i_simulacija_-_v2a2.pdf (1.6.2014.)

Umjesto statičkog modeliranja fokus se prebacuje na progresivno modeliranje koje, zahvaljujući simulacijama ili oponašanju postižu mogućnost generiranja podataka. Kako simulacijsko modeliranje dozvoljava provjeru poslovnog prototipa i prije nego je on u

stvarnosti realiziran, dugoročnost realnog vremena precizno kompresira u tek nekoliko minuta.³³

Zahvaljujući dinamičnosti simulacijskog modeliranja optimiziraju se i verificiraju poslovni procesi jer se kroz simulacijsku podršku omogućava provjerljivost i eksperimentalnu slobodu bez realnih posljedica uz istovjetnu otvorenost prema stalnim provjerama i performativnim izvedbama uz imanentnu komponentu vremenske i financijske uštede. Iz navedenog se očituje potencijal simulacijskog modeliranja za promjenu poslovnih procesa.³⁴

U vrste simulacija se ubrajaju diskretne simulacije (simulacije diskretnih događaja) i sistemska dinamika. Diskretne simulacije služe za simulaciju diskretnih događaja, odnosno njihovu procjenu, dok se sistemska dinamika odnosi na sustave s povratnim vezama, poput ekosustava, ekonomskih sustava i slično.³⁵

Razlozi za primjenu simulacijskog modeliranja pri promjeni poslovnih procesa:³⁶

- Simulira se dinamika procesa
- Simulacija uključuje utjecaj slučajnih varijabli na provođenje procesa
- Simulacija omogućuje predviđanje učinka promjena
- Eksperimentiranje s modelom omogućuje analizu i usporedbu različitih scenarija
- Rezultati predviđanja iskazuju se kvantitativnim parametrima
- Moderan simulacijski softver omogućuje vizualizaciju i animaciju procesa, čime se postiže bolje razumjevanje i postojećih i novih procesa u poduzeću

Pored brojnih prednosti simulacijskog modeliranja nalaze se i nedostaci:³⁷

- Dug i skup razvoj modela
- Složeno vrednovanje modela i izvođenje eksperimenta
- Potrebno je poznavati veći broj metoda i alata
- Ne dobivaju se optimalna rješenja

³³ „Simulacijsko modeliranje poslovnih procesa“, online: <http://autopoiesis.foi.hr/wiki.php?name=KM%20-%20Tim%2033&parent=NULL&page=Simulacijsko%20modeliranje%20poslovnih%20procesa> (20.5.2014.)

³⁴ Ibidem

³⁵ Klepac G., „Sustavi potpore odlučivanju“, Priručnik, Algebra d.o.o., Zagreb 2011, p. 14

³⁶ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 167.

³⁷ Ibidem

3.1.2.1. Diskretne simulacije

Diskretne simulacije ili simulacije diskretnih događaja prikazuju i opisuju stanje ili promjene stanja sustava koja se odvijaju u promatranom vremenu te se ne pojavljuju periodično, već diskontinuirano. Pomoću diskretne simulacije može se prikazati stanje realnog sustava, njegove objekte i njihovo međusobno djelovanje koje uzrokuje promjene u djelovanju navedenog sustava.

Diskretne simulacije koriste se za:³⁸

- Detaljan opis strukture sustava i njegovih elemenata
- Ponašanje sustava opisuju se na diskontinuirani način, u obliku slijeda različitih događaja i aktivnosti
- Modeli oponašaju stvarne sustave i procese, a objekti u modelima predstavljaju objekte iz stvarnih sustava ili procesa
- Za modeliranje i analizu sustava s redovima čekanja na resurse sustava

3.1.2.2. Sistemska dinamika

Sistemska dinamika je metoda za kontinuiranu simulaciju sustava s povratnom vezom, odnosno sustava u kojima pojedini elementi mogu utjecati na sebe same preko lanca uzroka i posljedica.³⁹

Sistemska dinamika koristi se u različitim oblicima poslovnih odluka kao što su:⁴⁰

- Problemi zapošljavanja
- Rast poduzeća
- Proizvodnja i zalihe
- Interaktivne poslovne igre

³⁸ Čerić V., „Diskretna simulacija“, Ekonomski fakultet, Zagreb, online: [http://web.efzg.hr/dok/INF/Ceric/spo/\(3a\)_diskretna_simulacija.pdf](http://web.efzg.hr/dok/INF/Ceric/spo/(3a)_diskretna_simulacija.pdf) (28.4.2014.)

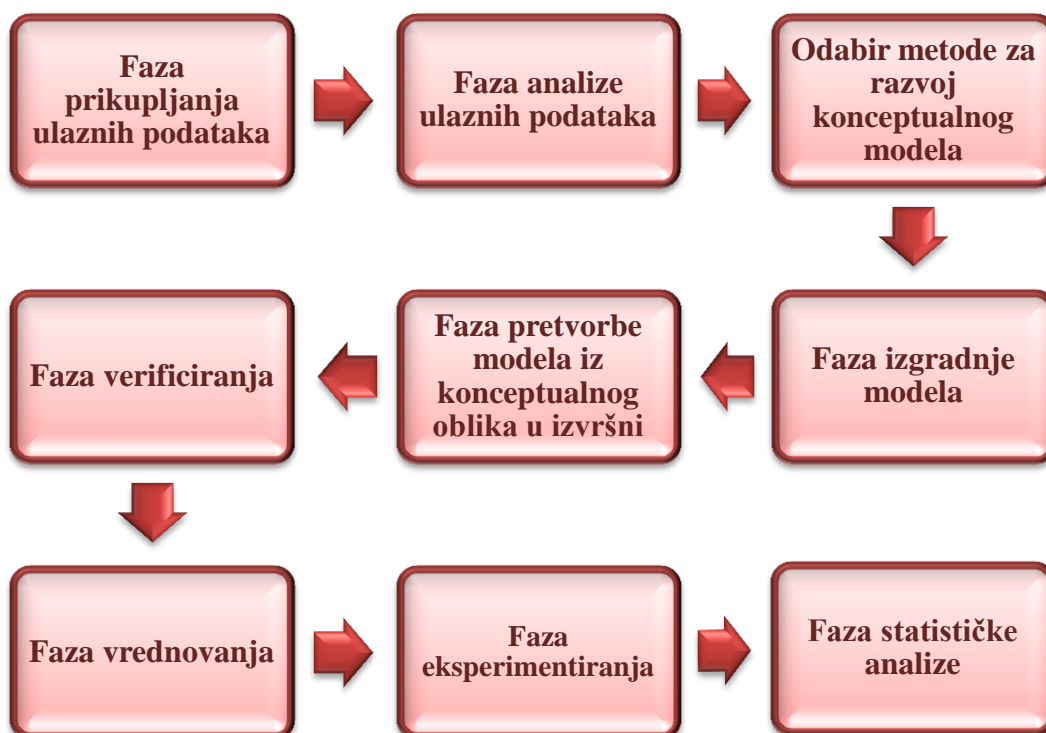
³⁹ Ibidem

⁴⁰ Ibidem

3.1.2.3. Faze simulacijskog modeliranja

Simulacijsko modeliranje prolazi kroz niz faza koje osiguravaju kvalitetno modeliranje i dobivanje optimalnih rezultata simuliranja određenog stanja sustava.

Shema 6: Faze simulacijskog modeliranja



Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 169-170

Faze simulacijskog modeliranja započinju prikupljanjem podataka pri čemu se određuju ulazni parametri kao što su veličina uzorka, vrijeme provođenja mjerenja, mjesto gdje će se obavljati mjerenje i sl. Nadalje slijedi faza analiziranja ulaznih parametara te se postavljaju odgovarajuće hipoteze vezane za statističke alate koji će se koristiti u daljnjoj analizi. Nakon provedene statističke analize slijedi odabir metode kako bi se razvio konceptualni model sustava.

Te metode su uglavnom grafičke metode koje imaju mogućnost prevođenja modela iz konceptualnog u izvršni oblik. Faza izgradnje modela i faza pretvorbe modela iz konceptualnog u izvršni se spajaju kako bi postupak bio što učinkovitiji. U fazi verificiranja se testiraju procedure i logika modela koji je prešao iz konceptualnog oblika u izvršni, a u fazi vrednovanja se ispituje da li simulacijski model prikazuje stvarni sustav.

Nakon završetka prethodnih faza kojima se dokazuje ispravnost i funkcionalnost modela, slijedi faza eksperimentiranja u kojoj se uvode različiti scenariji u parametre modela kako bi se različito dobiveni podaci mogli uspoređivati. Uspoređivanjem takvih podataka dobiva se optimalno rješenje za pojedini sustav ili dio sustava. U konačnici slijedi faza prikupljanja i statističke analize izlaznih rezultata kojima se izračunavaju standardne devijacije i razdiobe vjerojatnosti kako bi se što kvalitetnije moglo djelovati i predvidjeti stvarni sustav.

3.2. NAČELA I PRISTUPI MODELIRANJU POSLOVNIH PROCESA

Kako bi kvalitetnije razumjeli problematiku modeliranja poslovnih procesa te samo ponašanje istih, potrebno je definirati kuteve gledišta na određeni problem, kao i vrstu i ponašanje pojedinih modela.

Načela pri modeliranju poslovnih procesa:⁴¹

1. Načelo apstrakcije – radi boljeg razumjevanja problema, potrebno ga je prikazati u pojednostavljenom obliku. Problem treba izdvojiti iz stvarne okoline te zanemariti popratne detalje čime se umanjuje njegova složenost.
2. Načelo formalnosti – omogućuje metodičan pristup problemu prema odgovarajućim procedurama. Uvode se algoritmi, pravila i zakonitosti.
3. Načelo modularnosti – problem se dijeli na manje složene djelove, module kako bi se bolje razumio.
4. Načelo hijerarhije – problem se također dijeli na module koji se svrstavaju prema njihovoj kompleksnosti, od najsloženijih prema najjednostavnijima.

Pristup modeliranju započinje se definicijom cilja modeliranja, a tu se uglavnom radi o upoznavanju rada i optimizaciji procesa. Nakon toga nužno je osvrnuti se na izvore podataka koji su korišteni pri modeliranju procesnog sustava. Uglavnom je riječ o vremenskim projektnim planovima, promatranju značajki procesa, dokumentaciji opisa procesa i uloga te iskustvenoj metodi, odnosno uključenosti u sam proces. Napredno modeliranje poslovnih procesa trebalo bi uključivati i psiho-fizičku dimenziju ljudskog resursa koji učestvuje u procesu, što znači da bi se u modele trebale ugraditi komponente koje opisuju određene prosječne značajke ljudskog bića u poslovnom okruženju.⁴²

⁴¹ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 151

⁴² Topić G., op.cit.

Tablica 3: Pristupi u modeliranju poslovnih procesa

PRISTUP	TEŽIŠTE	METODA
Podatkovni	<ul style="list-style-type: none"> - Entiteti (dokumenti, podaci), njihova struktura i povezanost 	<ul style="list-style-type: none"> - Dijagram toka podataka (DFD) - Dijagram entiteta veza (ER)
Funkcijski	<ul style="list-style-type: none"> - Koje aktivnosti treba napraviti - Aktivnosti koje se izvode - Podaci koji ulaze i izlaze iz aktivnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - SADT dijagram - IDEF₀ dijagram
Organizacijski	<ul style="list-style-type: none"> - Mjesto izvođenja aktivnosti - Tko izvodi aktivnosti - Komunikacijski mehanizmi 	<ul style="list-style-type: none"> - IDEF₃ dijagram - UML dijagram korištenja - UML dijagram suradnje
Procesni	<ul style="list-style-type: none"> - Pokretači aktivnosti i zašto se one izvode na određeni način - Slijed izvođenja aktivnosti - Kada se izvode aktivnosti - Vrijeme trajanja aktivnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - eEPC dijagram - UML dijagram aktivnosti - BPMN dijagram

Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 152

U tablici 3 su prikazane četiri vrste pristupa: podatkovni, funkcijski, organizacijski i procesni pristup. Prema traženom pristupu nevedeno je težište te metoda modeliranja za pojedini pristup.

3.3. ALATI ZA MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA

Alati za modeliranje poslovnih procesa baziraju se na programskim paketima koji pružaju mogućnost bržeg i jednostavnijeg modeliranja stanja sustava ili pojedinih procesa.

Programski alati orijentirani poslovnim procesima se dijele u dvije skupine:⁴³

1. Alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa
2. Alati za upravljanje poslovnim procesima

Prikaz 6: Programski paketi orijentirani poslovnim procesima



Izvor: Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.; p. 192

⁴³ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 192

U prikazu 6 navedena je skupina programskih alata koji su usmjereni ka poslovnim procesima, njihovoj analizi, upravljanju i kontroli tih procesa.

Obje kategorije, alati za upravljanje poslovnim procesima i alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa su međusobno povezane stoga ih je potrebno kombinirati kako bi rezultati istraživanja bili što precizniji.

3.3.1. Programski alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa

Alati za modeliranje i analizu poslovnih procesa primjenjuju se za oblikovanje modela poslovnih procesa, za pohranu podataka o tim modelima te za njihovu analizu. Ovi alati omogućuju dokumentaciju i analizu postojeće situacije, ali i buduće u obliku prijedloga poboljšanja i analize očekivanih učinaka.⁴⁴

Alati koji se koriste su grafičke i simulacijske metode prognoziranja i analize postojećeg stanja kojima se stvaraju procesne mape pomoću kojih se definiraju interesni elementi.

Pri odabiru alata za modeliranje i analizu poslovnih procesa bitno je utvrditi kompatibilnost određenog alata sa ciljevima organizacije kako bi se izbjegle neželjene smetnje u poslovanju.

U vodeće alate specijalizirane za modeliranje i analizu poslovnih procesa pripadaju iGrafx, Casevise, IBM, EMC, IDS Scheer, Proforma te Mega International.⁴⁵

⁴⁴ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 193

⁴⁵ Ibidem, p. 195

3.3.2. Programski alati za upravljanje poslovnim procesima

Programski alati za upravljanje poslovnim procesima zahtjevaju razne mogućnosti i visoke informatičke standarde kako su najčešće kombinirani sa alatima za modeliranje i analizu poslovnih procesa.

Danas, alati za upravljanje poslovnim procesima obuhvaćaju različita rješenja koja omogućuju potpunu prilagodbu alata potrebama korisnika, što je financijski izazovno te zahtjeva dugotrajan proces izvedbe.⁴⁶

Od kvalitetnog alata za upravljanje poslovnim procesima se očekuje da sadrži platformu za utvrđivanje strateških ciljeva i ključnih pokazatelja izvršenja (*engl. Key Performance Indicator – KPI*) kako bi se nadziralo provođenje strategije. Također veoma je bitno da omogućuje dizajniranje i analizu poslovnih procesa u svrhu optimizacije poslovnih procesa i sadrži mehanizam za simuliranje poslovnih procesa. Kvalitetan alat bi trebao uklanjati razlike između modela procesa i stvarnog izvršenja procesa, omogućujući implementaciju željenih poslovnih procesa u praksi te da omogućuje monitoring izvršavanja procesa.⁴⁷

Razvojem tehnologije i konstantom željom za unaprjeđivanjem, javlja se sve veća potreba za dinamičkim modeliranjem, odnosno za simulacijama modela. Pomoć alata s vizualizacijom i ostalim dodacima – kao što je simulacija i utvrđivanje troškova temeljnih na aktivnostima (*engl. Activity Based Costing – ABC*)⁴⁸ je temelj za optimiziranje poslovnih procesa i shvaćanje troškova i vremenskih ušteda.

Vodeći alati za upravljanje poslovnim procesima su: Pegasystems, Lombardi Software, Software, AG, Savvion, Metastorm, Appian, Tibco Software i IBM.⁴⁹

⁴⁶ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 207-208

⁴⁷ Lončar A., „Alati za upravljanje poslovnim procesima“, online: <http://www.infotrend.hr/clanak/2008/3/alati-za-upravljanje-poslovnim-procesima,15,470.html> (29.4.2014.)

⁴⁸ Ibidem

⁴⁹ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 207

4. POBOLJŠANJE I REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA

Poboljšanje i reinženjering poslovnih procesa su procesi koji su vremenski determinirani, odnosno u životnom vijeku poslovnih procesa javiti će se potreba za poboljšanjem ili reinženjeringom postojećih poslovnih procesa. Stoga je nužno razumjevanje navedenih termina kako bi organizacije bile spremne na neizbježne promjene u ponašanju poslovnih procesa.

4.1. POBOLJŠANJE POSLOVNIH PROCESA (*ENGL. BUSINESS PROCESS IMPROVEMENT*)

Poboljšanje poslovnih procesa je proces unaprjeđivanja postojećih procesa pomoću otklanjanja gotovo svih nedostataka unutar organizacije. Alati za poboljšanje poslovnih procesa se temelje na povećanju razine kvalitete i/ili povećanju kontrole kvalitete. Neki od alata poboljšanja poslovnih procesa su metoda šest sigma (6σ) i integralni informacijski sustavi.

4.1.1. Metoda šest sigma - 6σ

Za poboljšanje organizacijske razine procesa potrebno je smanjiti broj varijacija u procesu jer se time postiže bolja predvidivost procesa, smanjuju se vremenski gubici, izbjegavaju suvišne operacije, proizvodi i usluge postaju kvalitetniji, a korisnici zadovoljniji.⁵⁰

⁵⁰ Bosilj Vukšić V., Ivančan T., „Primjena koncepta six sigma u kreiranju usluga mobilnih mreža treće generacije“; Tehnički vjesnik 13 (3,4) 13-19, 2006., p. 13; online: <http://hrcak.srce.hr/file/13523> (15.4.2014.)

Program šest sigma se može opisati kao strateška inicijativa kompanije za unaprijeđenje procesa sa ciljem smanjivanja troškova i povećanje prihoda, odnosno, procesna učinkovitost. Pojam šest sigma (6σ) se temelji na statističkoj mjeri koja označuje 3,4 nedostataka na milijun pokušaja (*DPMO – engl. defects per million opportunities*).⁵¹ Metoda se temelji na primjeni statističkih alata i mjerenja odstupanja (standardne devijacije - σ) od srednje vrijednosti statističke distribucije (Gausova razdioba) neke pojave: radne operacije, aktivnosti ili procesa.⁵²

σ (standardno odstupanje) mjera rasipanja, te uz pretpostavku da je promatrani proces raspodijeljen po tzv. normalnoj raspodjeli, “šest sigma” je najuže povezana sa zahtjevom za sposobnošću procesa.

Dvije metode poboljšanja:⁵³

1. DMAIC – Define Measure Analyze Improve Control (definiraj – mjeri– analiziraj– poboljšaj – kontroliraj)
2. DMADV – Define Measure Analyze Design Verify (definiraj – mjeri – analiziraj – oblikuj – provjeri)

Ključni procesi pri korištenju metode šest sigma su: izgradnja kadrovske infrastrukture, izbor projekata, praćenje poboljšanja i stvaranje pozitivnog okruženja.⁵⁴

Implementacija 6 sigma:⁵⁵

1. Odrediti prioritete za unapređenje - specificirati probleme koji utječu na kupca, na kvalitetu i definirati jedan kao najbitniji
2. Odrediti sudionike tima - okupiti tim ljudi koji imaju potrebna znanja vezana za definirati problem, te odrediti ulogu svakog člana tima

⁵¹ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 35.

⁵² Kalauz S., „Upravljanje kvalitetom, šest sigma metodologija“, online: <http://zvu.hr/~sonjak/Predavanja/%C5%A0EST%20SIGMA.ppt> (4.3.2014.)

⁵³ „Šest sigma“, online: http://strojevi.grf.unizg.hr/media/Odabrana%20poglavlja%20upravljanja%20kvalitetom/Sest%20sigma%202011_12.pdf (3.3.2014.)

⁵⁴ Kalauz S., op.cit.

⁵⁵ Ibidem

3. Opisati cijeli proces koji se želi unaprijediti - opisati ulazne i izlazne parametre procesa, opisati, opremu, radnu snagu, metode rada
4. Analizirati sustav - odrediti točnost, preciznost, ponovljivosti instrumenata koji se koriste za osiguranje sposobnosti
5. Definirati i opisati potencijalne kritične procese ili proizvode
6. Potvrditi kritične procese treba provjeriti i potvrditi potencijalne uzorke varijabilnosti procesa i potencijalne probleme
7. Obaviti studiju o sposobnosti procesa - definirati granice dopuštenih odstupanja procesa te osigurati sposobnost procesa u ostvarivanju maksimalnih mogućnosti
8. Implementacija optimalnih operativnih uvjeta i metodologija kvalitete - uspostavlja se stalna kontrola procesa kojoj je cilj prevencija uzroka varijacija
9. Nadgledati proces tokom vremena i kontinuirano nadgledati - cilj je utvrditi i dokazati unapređenje, te odrediti granice dopuštenih odstupanja procesa
10. Reducirati rutinski uzrok varijacija za ostvarenje šest sigma - potrebno je smanjiti i odstraniti slučajne uzroke varijacija, jer je jedino tada moguće definirati granice procesa

4.1.2. Integralni informacijski sustavi

Integralni informacijski sustav je informacijski sustav koji obuhvaća cijeli model poslovanja poduzeća, podržava i integrira rad svih službi i funkcija te povezuje sve poslovne procese unutar poduzeća, kao i vanjske poslovne procese kojima se poduzeće povezuje s poslovnim partnerima. Sustav rabi jedinstvenu bazu podataka i obavlja funkcije transakcijskog i menadžerskog informacijskog sustava te integrira elemente sustava za potporu odlučivanju skladište podataka, rudarenje podataka). Omogućuje praćenje svih resursa poduzeća (materijala dokumenata i izvještavanje na razini procesa, komunikaciju, suradnju i grupni rad zaposlenika te planiranje, praćenje i analizu korištenja, proizvoda, zaposlenika, strojeva i financijskih sredstava).⁵⁶

Nedostaci integralnih informacijskih sustava su: visok rizik zbog velikih ulaganja, složenost sustava jer je potrebna velika razina prilagodbe poslovnih procesa, nespremnost

⁵⁶ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 128.

menadžmenta u uključivanje u rad sustava, gotova programska rješenja nisu uvijek najbolji izbor za poduzeće.

Neki od integralnih informacijskih sustava jesu:⁵⁷ informacijski sustav za planiranje potreba proizvodnje (*engl. MRP – Manufacturing Requirements Planning*), sustav za planiranje resursa poduzeća (*engl. ERP – Enterprise Resource Planning*), poboljšani ERP sustav kojem se nadodaje faktor lanca opskrbe (*engl. SCM – Supply Chain Management*) i sustav za upravljanje odnosima s kupcima (*engl. CRM – Customer Relationship Management*).

4.2. REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA (*ENGL. BUSINESS PROCESS REENGINEERING*)

Reinženjering poslovnih procesa (*engl. Business Process Reengineering, BPR*) je organizacijski koncept sa ciljem modeliranja poslovnih procesa i rekonstruiranja poslovnog sustava kako bi se poboljšale performanse poduzeća.⁵⁸ Reinženjering poslovnih procesa se uvodi ukoliko su potrebne drastične promjene u načinu poslovanja, organizacijskoj strukturi i slično.

Promjene u organizaciji za provedbu reinženjeringa poslovnih procesa:⁵⁹

- Promjena organizacijske strukture od funkcijski orijentiranih odjela prema procesno orijentiranim timovima
- Promjena poslova od jednostavnih prema složenijim poslovima
- Promjena uloge zaposlenika od kontroliranih prema samostalnim
- Promjena fokusa efikasnosti od aktivnosti prema rezultatima.

⁵⁷ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 128

⁵⁸ Panian Ž. i suradnici, op.cit., p. 132

⁵⁹ Ibidem, p. 133

Obilježja reinženjeringa:⁶⁰

- Radikalne promjene
- Promjena stavova i ponašanja sukladno viziji
- Ograničen broj inicijativa

Reinženjering poslovnih procesa je riskatan potez koji ukoliko bude uspješno proveden može dovesti do poboljšanja produktivnosti za 95 %, ali ukoliko ne uspije može dovesti u opasnost cijelo poslovanje.

Iako treba težiti optimizaciji svih poslovnih procesa u poduzeću, to ne znači da je potrebno redizajnirati svaki poslovni proces jer postoji mogućnost stvaranja procesnog paradoksa. Procesni paradoks označava stanje u kojemu neovisno o provedenim promjenama procesa ostaju isti rezultati ili postaju lošiji.⁶¹

Stoga se ističe potreba za definiranjem onih procesa koje treba ili ne treba mijenjati, odnosno ključnih procesa u poslovanju. Postoje razni alati za definiranje ključnih poslovnih procesa kao što su matrica kreiranja procesne vrijednosti za interesno – utjecajne skupine i matrica isticanja vrijednosti. Oni funkcioniraju na način određivanja, definiranja i analiziranja interesnih skupina te elemenata koji utječu na poduzeće i njegove poslovne procese.

⁶⁰ Tijan E., op.cit.

⁶¹ Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 80

4.3. ODNOS I RAZLIKE IZMEĐU POBOLJŠANJA POSLOVNIH PROCESA I REINŽENJERINGA POSLOVNIH PROCESA

Sa stajališta procesnog pristupa i poslovnih procesa, povećanje organizacijske uspješnosti se postiže unaprjeđenjem postojećeg ili kreiranjem novog poslovnog procesa.

Ukoliko je poslovni proces stabilan, a žele se uvesti određene promjene, poduzeće će koristiti poboljšanje poslovnih procesa, a u slučaju da se poslovni proces mora redizajnirati na funkcionalnoj razini, koristiti će se reinženjering poslovnih procesa.

Ključna razlika između poboljšanja i reinženjeringa poslovnih procesa leži u tome što poboljšanje poslovnih procesa oslanja na rješavanje problema, a reinženjering na promjenu načina funkcioniranja poslovnog procesa. Može se reći da je poboljšanje poslovnih procesa taktički, a reinženjering strateški pojam.⁶²

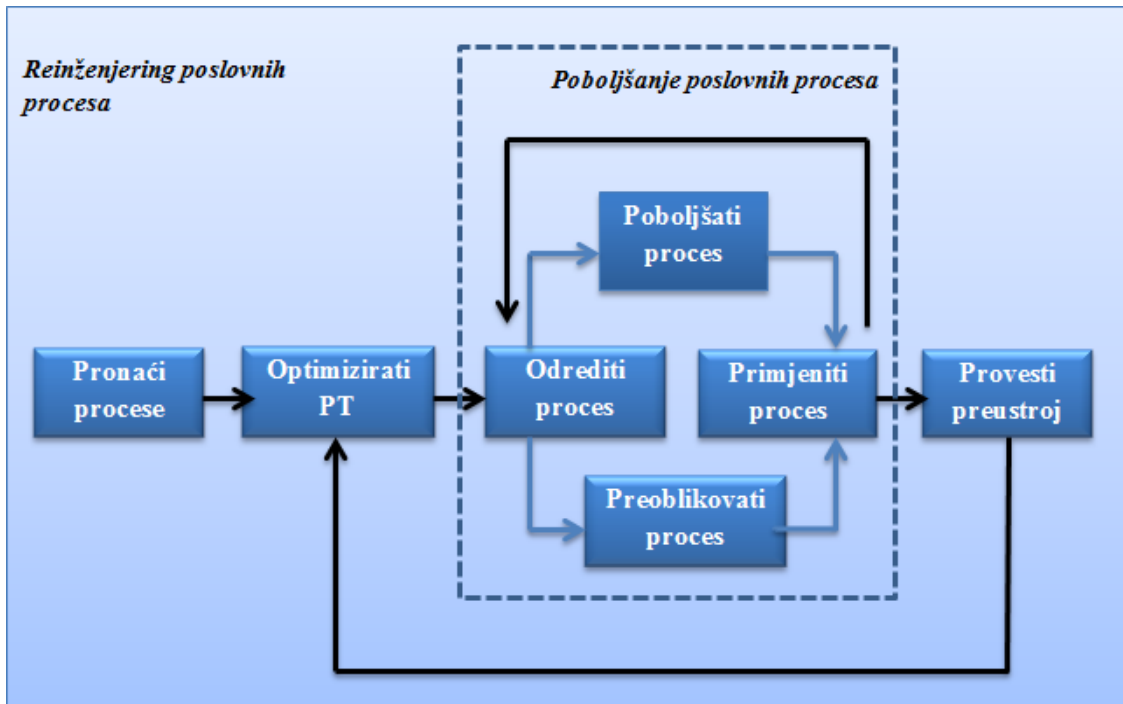
Većina organizacija bi trebala kombinirati obje metode za postizanje poslovne uspješnosti i konkurentnosti. Kombinacijom ovih metoda postiže se kontinuirano unaprjeđenje poslovnih procesa i inovacije u poslovnom okruženju

Radi postizanja racionalnosti poslovnih procesa stručnom timu za restrukturiranje na raspolaganju je široka lepeza mogućnosti; otklanjanje slabih mjesta, optimizacija, inovacija i reinženjering. Razlikuju se po opsegu intervencije u poslovnom procesu, što podrazumijeva i razliku u vremenu trajanja intervencije kao i veličinu rizika.⁶³

⁶² Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A., op.cit., p. 93

⁶³ Drljača M., Vrbanc M., „Rekonstruiranje sustava upravljanja na zračnim lukama“, pregledni članak, Zračna luka Zagreb d.o.o.; Suvremeni promet, Vol. 28, No. 3-4, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, 2008, p. 181-188., online: https://bib.irb.hr/datoteka/520986.Restrukturiranje_sustava_upravljanja.pdf (22.2.2014.)

Shema 7: Odnos BPI i BPR



Izvor: Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online:

<http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)

Reinženjering ili preustroj poslovnih procesa (*eng. Business Process Reengineering - BPR*) je povezan sa učinkovitošću poslovanja i misijom organizacije, što znači da nema alata koji pomažu pri preustroju.

Dok je poboljšanje poslovnih procesa (*eng. Business Process Improvement - BPI*) povezano s djelotvornošću samih procesa organizacije te može biti podržano suvremenom informacijskom i komunikacijskom tehnologijom.

5. MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA LUČKIH PODUZEĆA NA PRIMJERU KONTEJNERSKOG TERMINALA

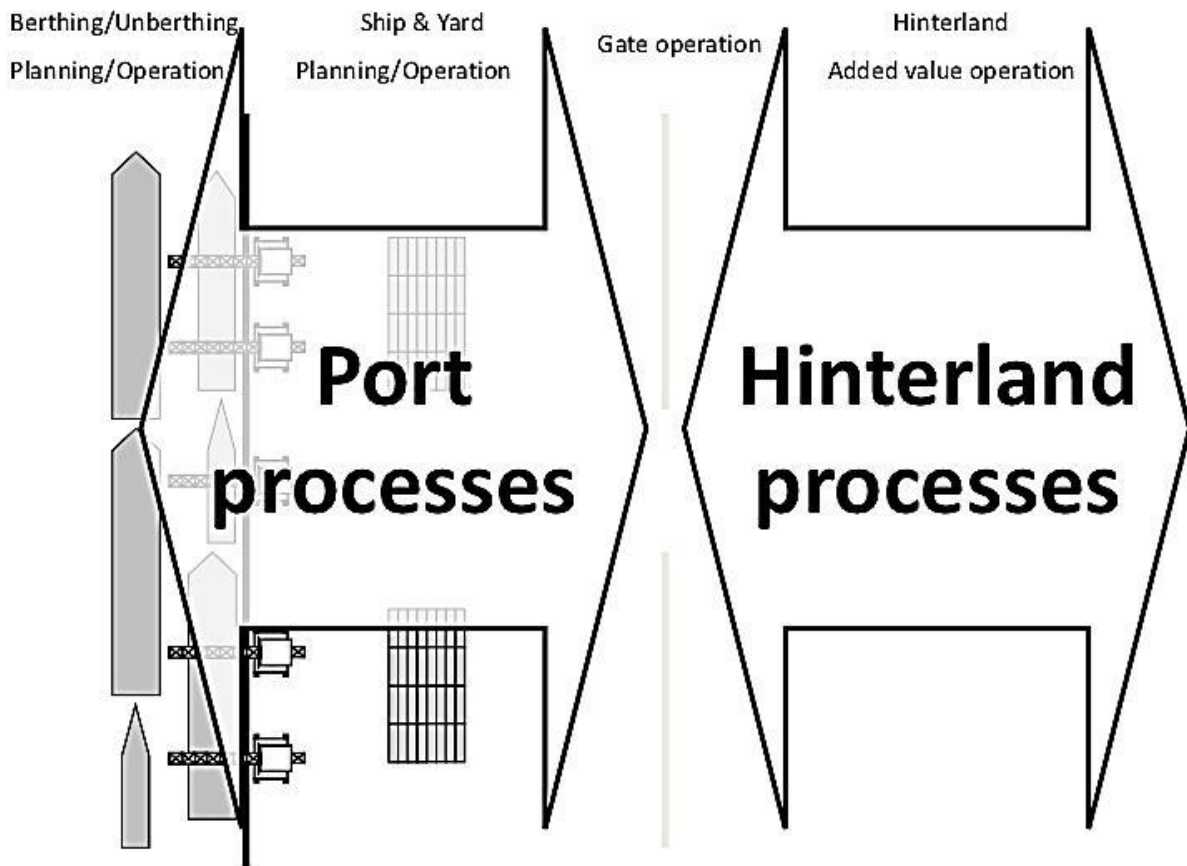
Lučka poduzeća obuhvaćaju brojne poslovne procese, aktivnosti i korake koji su vrlo važni za razumjevanje kako bi poslovanje spomenutih poduzeća bilo što kvalitetnije i konkurentnije. Pored brojnih načina upravljanja poslovnim procesima, u ovom poglavlju prikazano je modeliranje poslovnih procesa grafičkom metodom BPMN u programskom paketu Aris Express.

U potpoglavljima *5.4.5. Model ukrcaja kontejnera* i *5.4.6. Model iskrcaja kontejnera*, prikazani su i opisani modeli ukrcaja i iskrcaja kontejnera na kontejnerskom terminalu. Radi boljeg razumjevanja modela procesa, definirani su poslovni procesi lučkih poduzeća te programi i aplikacije koje su korištene pri izradi modela. Modeli su izrađeni uz pomoć kombinacije literature sa naglaskom na poslovanje kontejnerskih terminala u Hamburgu, Njemačkoj.

5.1. POSLOVNI PROCESI LUČKIH PODUZEĆA

Poslovni procesi lučkih poduzeća se odnose na sve procese u sustavu lučkog poslovanja. Oni mogu biti vezani direktno uz samu organizaciju luke, ali mogu biti i indirektni u pogledu procesa koji se odvijaju van samog poduzeća. Odnosno, lučki procesi se dijele na procese unutar luke i procese u zaleđu luke.

Prikaz 7: Podjela procesa lučkog poduzeća



Izvor: <http://www.slideshare.net/jalalkamalih/port-processes>

Kako bi lučko poduzeće moglo konkurentno poslovati, mora poznavati sve procese koji ga okružuju te u skladu s njima razmišljati o poslovnoj strategiji.

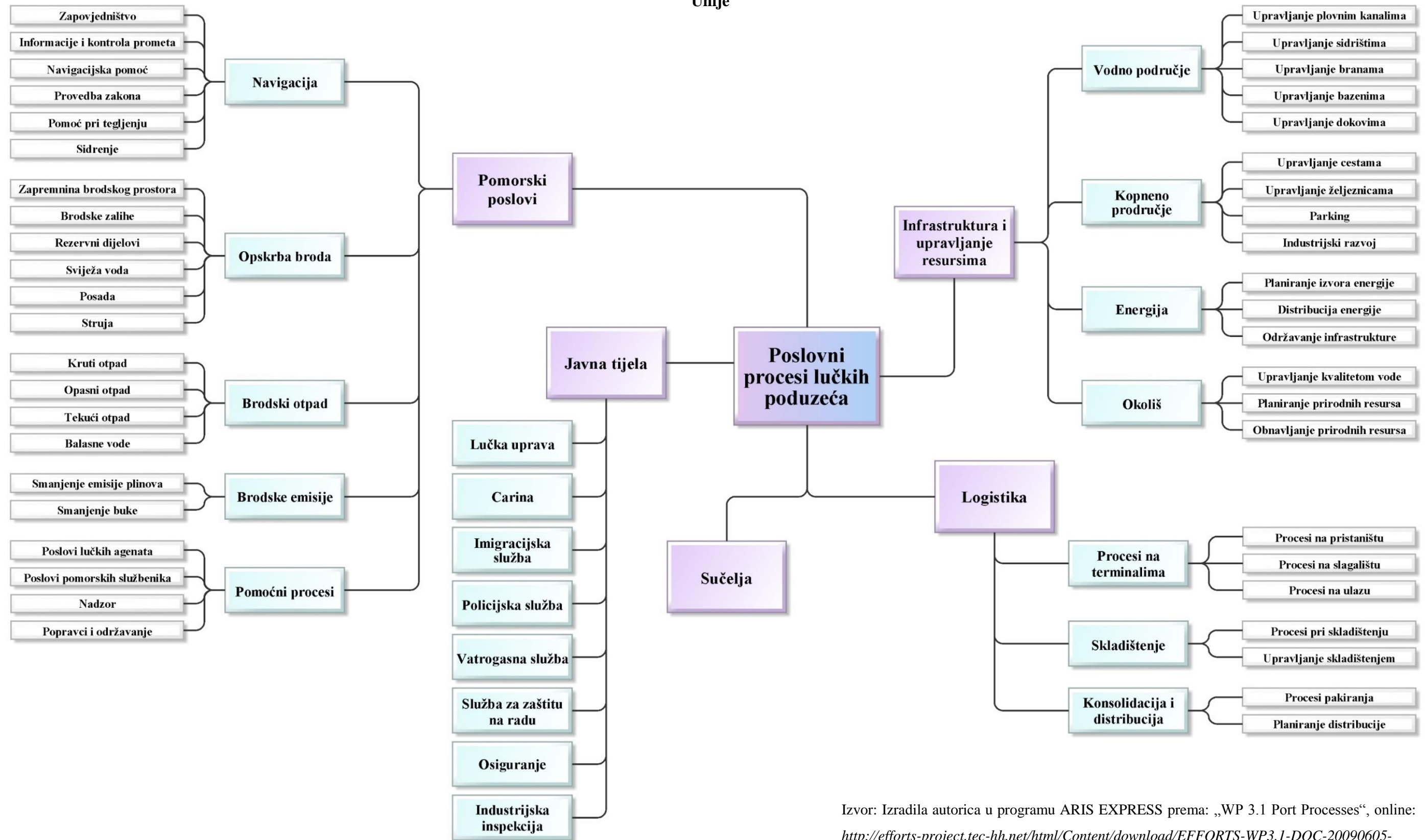
Poslovni procesi lučkih poduzeća obuhvaćaju procese vezane za:

- Dolazak, otpremu, pakiranje tereta
- Dolazak, primitak, odlazak putnika
- Izdavanje i ispunjavanje potrebne dokumentacije
- Pripremu broda za dolazak, odlazak i stajanje u luci
- Održavanje i nadogradnja lučke infrastrukture
- Odnose sa interesnim skupinama

Informacijsko-komunikacijski sustavi moraju podržati sve lučke procese, ali su za to potrebna vrlo visoka ulaganja u računalno opremu, aplikacije i kadrove za efikasnu uporabu i održavanje takvih novih naprednih sustava, glede adekvatnog pridruživanja digitalnom logističkom lancu. Aplikacije informacijsko-komunikacijskih tehnologija u lukama ostvaruju povezanost svih entiteta prisutnih u lučkom sustavu logističkog lanca – pružatelja usluga i potencijalnih korisnika te pridonose razvitku automatizacije lučkog sustava, podrazumjevajući usklađenost djelovanja mreže lučkih aktivnosti i njenu integraciju s okolinom.⁶⁴

⁶⁴ Dundović Č., Poletan Jugović T., Kolanović I., „Implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u lukama“, Pomorski Fakultet u Rijeci, Pomorstvo, god. 19.(str 115-99), 2005, Rijeka, p. 155; online: <http://hrcak.srce.hr/file/6486> (6.3.2014.)

Shema 8: Poslovni procesi lučkih poduzeća Europske Unije



Izvor: Izradila autorica u programu ARIS EXPRESS prema: „WP 3.1 Port Processes“, online: http://efforts-project.tec-hh.net/html/Content/download/EFFORTS-WP3.1-DOC-20090605-Final-Info_brochure_Final_v2.0.pdf (7.3.2014.)

Prema EFFORTS – Effective Operations in Ports grupi, poslovni procesi lučkih poduzeća se dijele na pet glavnih područja: pomorski poslovi, logistika, infrastruktura i upravljanje resursima, sučelja i odnose s javnim tijelima, kako slijedi:⁶⁵

- Pomorski poslovi – obuhvaćaju procese sa samom navigacijom brodova i operacijama broda u luci.
- Infrastruktura i upravljanje resursima – uključuju procese vezane za područja obale i mora u luci.
- Logistika – obuhvaća procese povezane s radom na terminalu, teretu te procesi prijevoza tereta i putnika.
- Sučelja – označavaju procese koji nisu izravno povezani uz rad luke, ali utječu ili su pod utjecajem procesa izvršenih u lučkom području.
- Javna tijela – obuhvaćaju procese koji su izravno vezani sa javnim tijelima koja imaju utjecaj na lučko poslovanje.

EFFORTS Port Process Map, odnosno mapa poslovnih procesa luka unutar EU je podijeljena upravo na tih pet glavnih procesa koji se dalje dijele na druge procese i podprocesse. Na mapi su prikazani poslovni procesi koji nemoraju obuhvaćati procese u svim vrstama lučkih poduzeća, ali je stoga izrađena na način da prikazuje različita operativna područja luke te zbog svoje generalizacije, lučki operateri su u mogućnosti ju modelirati i prilagoditi svojim zahtjevima.

Cilj procesne mape je pružanje željene metodologije i neophodnih alata za stvaranje interoperabilnosti između sudionika u lukama.

⁶⁵ „WP 3.1 Port Processes“, online: http://efforts-project.tec-hh.net/html/Content/download/EFFORTS-WP3.1-DOC-20090605-Final-Info_brochure_Final_v2.0.pdf (7.3.2014.)

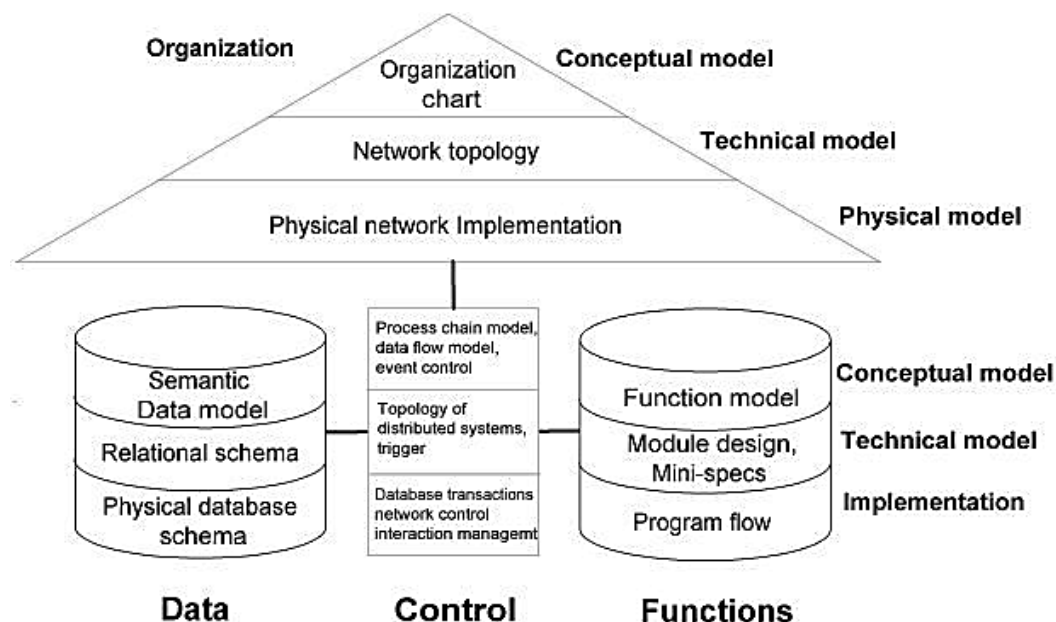
5.2. PROGRAMSKI PAKET ARIS EXPRESS

Programski paket Aris Express je besplatan program za modeliranje procesa sa lepezom aplikacija koje se mogu upotrebljavati. Aris Express se temelji na ARIS (*engl. Architecture of Integrated Information Systems*) metodologiji koja je bazirana na holističkom pogledu na procesni dizajn, upravljanje poslovnim procesima, programske aplikacije i dr.

ARIS metodologija sadrži četiri glavne perspektive za modeliranje poslovnih procesa:⁶⁶

- Organizacijska perspektiva
- Podaktovna perspektiva
- Kontrolna perspektiva
- Funkcionalna perspektiva

Shema 9: Koncept ARIS metodologije

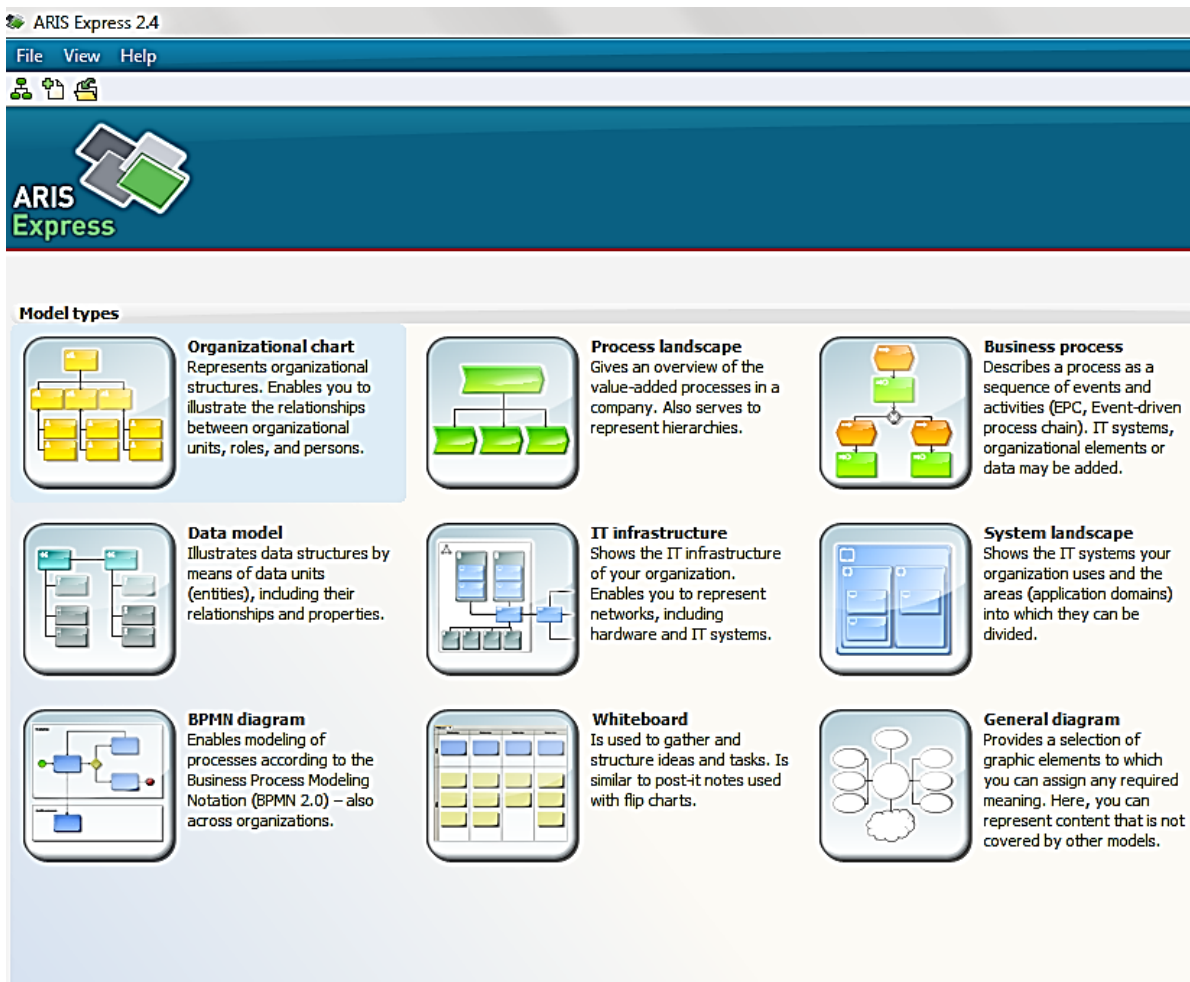


Izvor: <http://www.pera.net/Methodologies/ARIS/ARIS.html> (1.7.2014.)

⁶⁶ <http://www.pera.net/Methodologies/ARIS/ARIS.html> (1.7.2014.)

Aris Express se sastoji od glavnog radnog prostora za upravljanje bazama podataka i modelima (Aris Explorer) te od prostora za grafičko prikazivanje modela (Aris Designer).

Slika 1: Tipovi modela u programskom paketu Aris Express



Izvor: Programski paket Aris Express

Slika 1 prikazuje tipove modela koji se mogu odabrati po potrebi unutar programskog paketa Aris Express.

Tablica 4: Popis modela u programu Aris Express

Model types	Tipovi modela
Organizational chart	Organizacijski dijagram
Process lanscape	Procesni dijagram
Business process	Dijagram poslovnih procesa
Data model	Model podataka
IT infrastructure	IT infrastruktura
System landscape	Sustavni dijagram
BPMN diagram	BPMN dijagram
Whiteboard	Interaktivna ploča
General diagram	Opći dijagram

Izvor: Programski paket Aris Express

Organizacijski dijagram (*engl. Organizational chart*) se koristi pri izradi hijerarhijskih struktura te omogućava prikaz uloga sudionika u dijagramu (prikazuje da li se pojedini objekt odnosi na fizičku osobu, organizaciju i sl.).

Procesni dijagram (*engl. Process landscape*) se također može koristiti za prikaz hijerarhijskog poretka, no služi za prikazivanje procesa sa dodanim vrijednostima unutar organizacije.

Dijagram poslovnih procesa (*engl. Business Process*) opisuje redosljed procesa i pripadajućih aktivnosti sa korištenjem logičkih operatora (AND, OR, XOR) koji omogućavaju realniju sliku sustava koji se modelira.

Sličan dijagram je BPMN dijagram (*engl. Business Process Modeling Notation – BPMN diagram*) koji također modelira na temelju logičkih operatora te prikazuje redosljed procesa u modeliranom sustavu. BPMN dijagram je detaljnije opisan u poglavlju 5.3. *Bussines process modeling and notation – BPMN dijagram.*

Model podataka (*engl. Data model*) prikazuje strukturu podataka sa pripadajućim entitetima te veze između podataka i njihove mogućnosti. IT infrastruktura (*engl. IT*

infrastructure) se koristi za prikaz IT infrastrukture organizacije, uključujući računalnu opremu i pripadajuće IT sustave.

Sustavni dijagram (*engl. System landscape*), slično kao i IT infrastruktura prikazuje IT sustave koje koristi organizacija te područja djelovanja.

Interaktivna ploča (*engl. Whiteboard*) se koristi za prikupljanje i sistematizaciju ideja i zadataka te time omogućava jednostavnije praćenje i organizaciju nadolazećih obaveza.

Opći dijagram (*engl. General diagram*) pruža niz grafičkih elemenata kojima se mogu pridružiti željena obilježja.

5.3. BPMN METODA (ENGL. BUSINESS PROCESS MODELING AND NOTATION) – BPD DIJAGRAM

BPMN (*engl. Business Process Modeling Notation*) je novi standardizirani alat za modeliranje poslovnih procesa, njihovih tokova i web usluga. BPMI (*engl. Business Process Management Initiative*) je izradio BPMN kako bi pružili zapis koji je lako razumljiv svim poslovnim korisnicima, od poslovnih analitičara koji stvaraju početne nacрте procesa pa do tehničkih programera koji su odgovorni za implementaciju tehnologije koja će obavljati te poslovne procese.⁶⁷

BPMN je grafička notacija koja ima samo jedan dijagram za prikaz i modeliranje poslovnih procesa – BPD (*engl. Business Process Diagram*). Dizajniran je da bude jednostavan za korištenje i razumjevanje, a ujedno pruža mogućnost modeliranja složenih poslovnih procesa. BPMI (*engl. Business Process Management Initiative*) je razvila tri glavne specifikacije⁶⁸ u koje se ubraja sam dijagram, a ostale dvije su BPML (*engl. Business Process Modeling Language*) i BPQL (*engl. Business Process Query Language*).

⁶⁷ „BPMN and Business Process Management; Introduction to the New Business Process Modeling Standard“, p. 3; online: <http://www.bpmn.org> (3.4.2014.)

⁶⁸ Ibidem

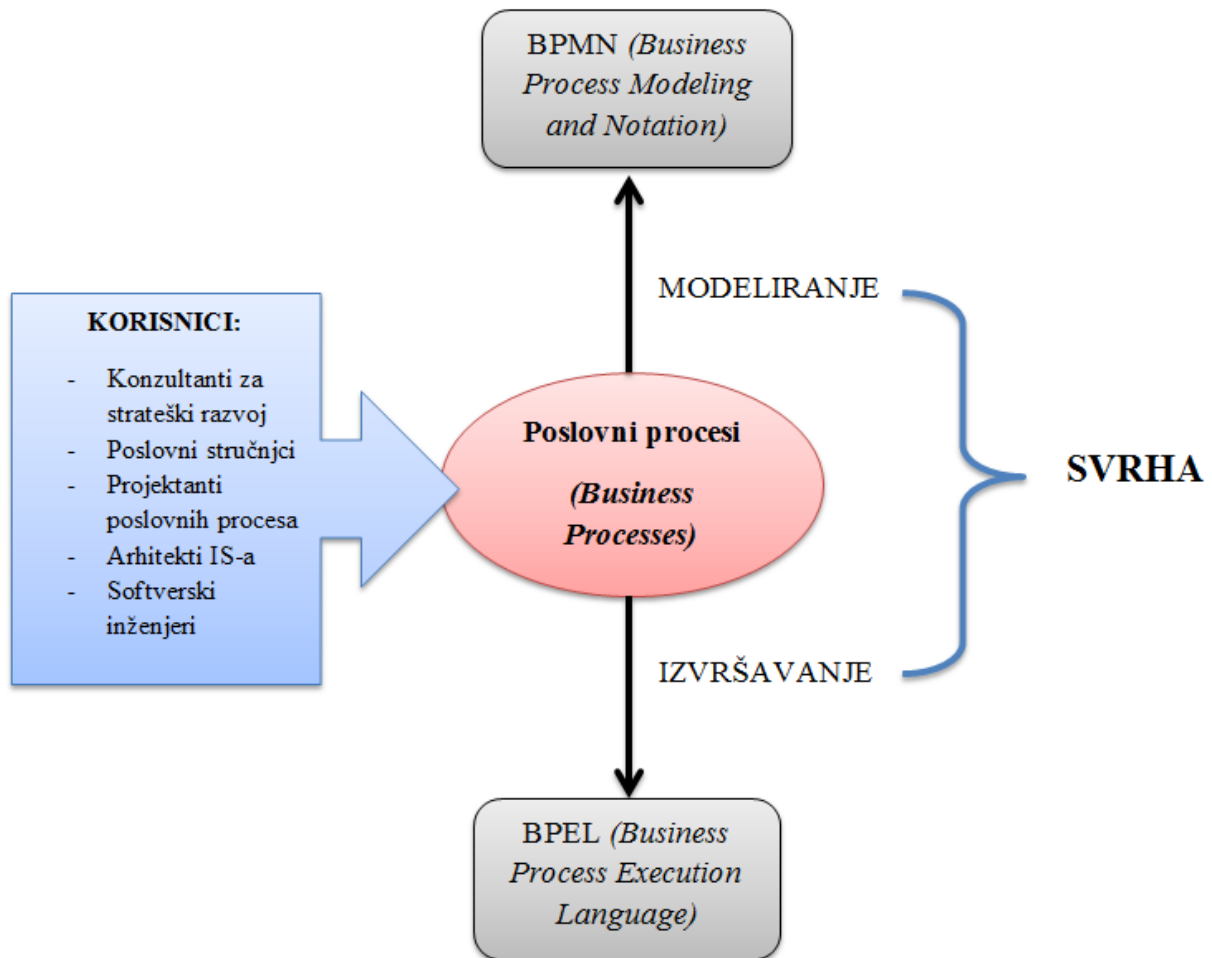
Sve tri specifikacije su razvijene na čvrstim matematičkim temeljima, koja omogućuje da se BPD, odnosno procesni dijagram direktno prevodi u programski jezik BPML što omogućuje brzo i jednostavno izvršavanje poslovnih procesa na računalu.

Kako bi se podržale sve uloge koje ima notacija za modeliranje poslovnih procesa, ona mora zadovoljiti sljedeće:⁶⁹

- Biti podjednako prihvatljiva i korisna za sve učesnike u poslovnom sustavu
- Generirati izvršive procese na temelju grafičkog modela procesa (nadopunjenog parametrima koji ga detaljnije determiniraju)
- Podržati različite metode za modeliranje poslovnih procesa (metode samo daju smjernice za sadržaj modela i razinu detaljnosti, a rezultat modeliranja mora biti razumljiv za sve korisnike pa se radi toga BPMN može koristiti na potrebnoj razini složenosti.)

⁶⁹ Brumec J., op.cit.

Prikaz 8: Svrha poslovnih procesa



Izvor: Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online:

<http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)

Normiranje grafičke notacije za BPD provodi međunarodna organizacija BPMI (*engl. Business Process Management Initiative*). Rezultat normiranja je sadržan u međunarodnoj normi pod nazivom BPMN. Važeće izdanje je BPMN 2.0 OMG (*engl. Object Management Group*)⁷⁰

Radi jednostavnosti prikaza i kompleksnosti kod izvođenja procesa koriste se isti grafički simboli za notaciju procesa.

⁷⁰ Brumec J., op.cit

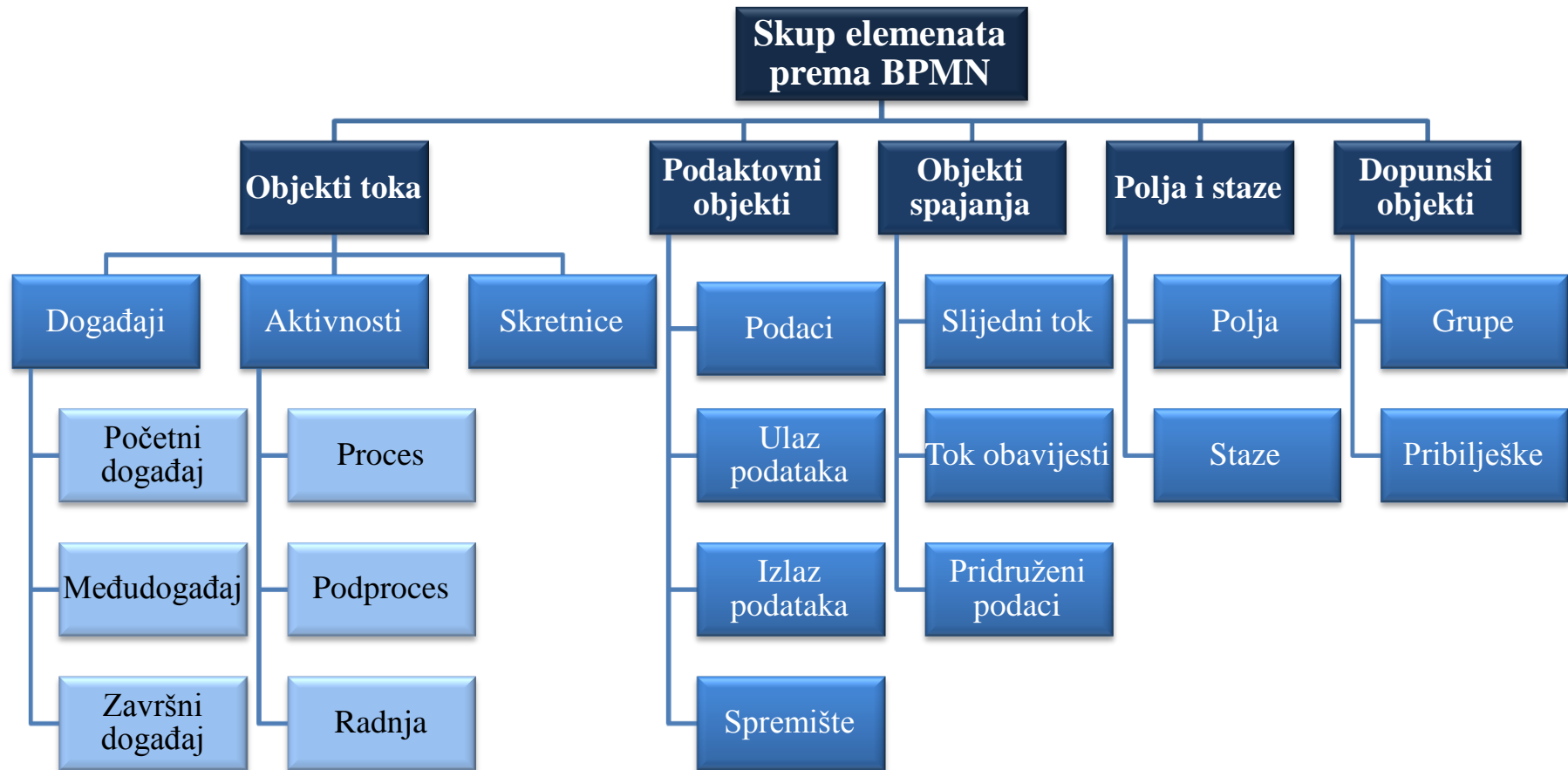
Temeljni skup sadrži pet kategorija:⁷¹

1. Objekti toka (*engl. Flow objects*) – glavni grafički elementi koji određuju ponašanje procesa
2. Podaktovni objekti (*engl. Data objects*) – predstavljaju sadržaje koji se obrađuju tijekom izvršavanja procesa
3. Objekti spajanja (*engl. Connecting objects*) – povezuju glavne objekte ili im pridružuju dopunske informacije
4. Polja i staze (*engl. Swimlanes*) – definiraju učesnike u procesu ili grupiraju aktivne objekte po nekim zajedničkim karakteristikama
5. Dopunski objekti (*engl. Artifacts*) – dopunjuju proces kontekstualnim informacijama.

Povezani dijagrami čine model poslovnih procesa (*engl. Business Processes Model*) ili model poslovne tehnologije.

⁷¹ Brumec J., op.cit.

Shema 10: Skup elemenata BPMN 2.0



Izvor: Izradila autorica prema: Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online: <http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)

U objekte toka se ubrajaju događaji, aktivnosti i skretnice. Događaj (*engl. event*) je predočen kružnicom, a opisuje što se dogodilo u procesu. On utječe na odvijanje procesa te ima uzrok (*engl. trigger*) i rezultat (*engl. result*). Aktivnost je opći i generički pojam, a označava rad unutar sustava. Označava se pravokutnikom. Skretnica (*engl. gateway*) se označava rombom. A koristi se za prikaz grananja (*engl. branching*), razdvajanja (*engl. forking*), spajanja (*engl. merging*) i združivanja (*engl. joining*) tokova.

U podaktovne objekte se ubrajaju podaci (*engl. data objects*), ulaz podataka (*engl. data inputs*), izlaz podataka (*engl. data outputs*) i spremište (*engl. data store*).

Objekti spajanja se dijele na slijedni tok (*engl. sequence flow*) koji se prikazuje punom crtom sa strelicom, a označava slijed u kojemu će se izvršavati aktivnosti, na tok obavijesti (*engl. message flow*) koji je prikazan crtkanom strelicom, a opisuje kretanje obavijesti između dva učesnika te na pridružene podatke (*engl. data association*) koji se koristi da bi se objektima toka pridružili podaci, a pridruživanje se koristi općenito za povezivanje objekata toka s komentarima i objašnjenjima.

Polja i staze (*engl. swimlanes*) se koriste za grupiranje aktivnosti po nekim zajedničkim karakteristikama. Polja (*engl. pools*) se koriste kao okvir unutar kojeg se odvija jedan poslovni proces, čije su aktivnosti povezane slijednim vezama te za razgraničenje aktivnosti koje pripadaju različitim poljima. Staze (*engl. lanes*) su dio polja i protežu se po cijeloj njegovoj duljini, a koriste se za grupiranje i kategoriziranje aktivnosti unutar jednog procesa.

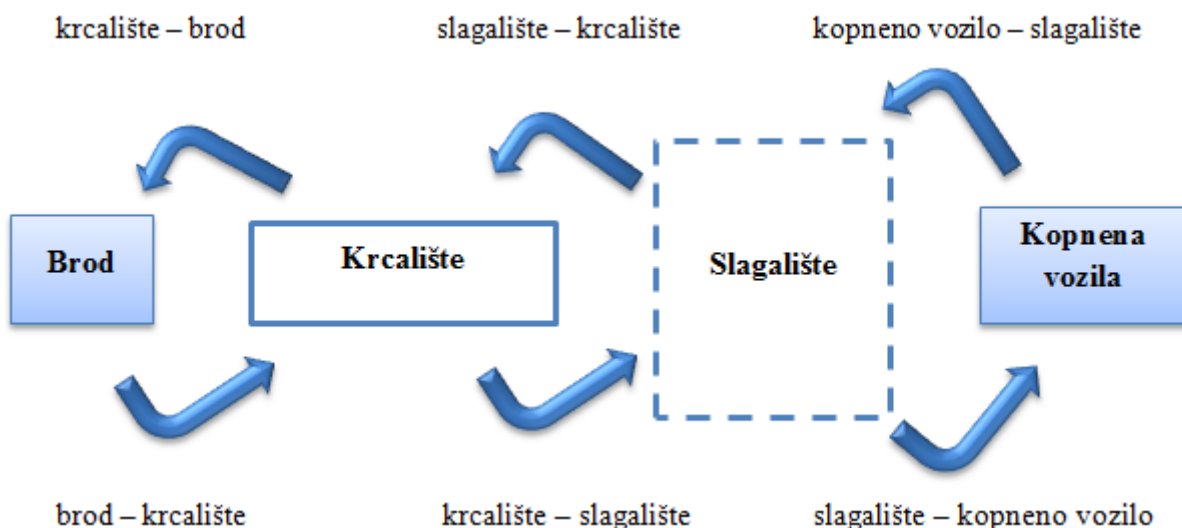
Dopunski objekti (*engl. artifacts*) služe za objašnjavanje neke specifičnosti u modelu. Korisnik ima mogućnost dodavanja svojih dopunskih objekta. U dopunske objekte se ubrajaju grupe i pribilješke. Grupe (*engl. groups*) grupiraju aktivnosti te se koriste radi analize i dokumentiranja aktivnosti ili za povezivanje aktivnosti koje se odvijaju kod različitih učesnika. Pribilješke (*engl. annotations*) pružaju dopunske informacije za korisnika modela procesa ili čitatelja.

5.4. PRIMJER MODELIRANJA POSLOVNIH PROCESA KONTEJNERSKOG TERMINALA POMOĆU BPMN APLIKACIJE U SKLOPU PROGRAMSKOG PAKETA ARIS EXPRESS

Analizom kontejnerskog transporta mogu se uočiti tri tipa tokova: fizički tokovi (fizičke aktivnosti koje se odnose na rukovanje kontejnerima u svim etapama transporta), informacijski tokovi (razmjena informacija i/ili dokumenata različitim komunikacijskim kanalima) i financijski tokovi (financijske transakcije koje su potrebne između uključenih subjekata u transportu kontejnera).⁷²

Procesi na kontejnerskom terminalu obuhvaćaju procese na samom terminalu te procese koji se odvijaju u zaleđu luke. Procesi na terminalu obuhvaćaju ukrcaj i iskrcaj te organizaciju slagališta, dok procesi u zaleđu luke obuhvaćaju komunikacije sa ostalim granama prijevoza, kao što su cestovni, zračni i željeznički prijevoz što se može vidjeti na prikazu 9.

Prikaz 9: Grafički prikaz prekrcajnog procesa na kontejnerskom terminalu



Izvor: <https://www.pfst.hr/uploads/Planiranje%20luka%20i%20terminala%20-%20nastava%20XII.pdf>

⁷² Ristov P., Krile S., „Programski paketi za rukovanje kontejnerima“, pregledni članak (Naše more 57(1-2)2010), p. 19; online: <http://hrcaak.srce.hr/file/81659> (22.7.2014.)

Zbog specifičnosti i kompleksnosti nabrojanih operacija, potrebno je točno unaprijed znati koja će se operacija rabiti za pojedini brod, to jest koja kombinacija operacija i u kojoj mjeri.⁷³

U ovom radu prikazani su procesi na kontejnerskom terminalu, koji se sastoje od odnosa između broda, krcališta i slagališta. Kako bi se mogli prikazati poslovni procesi na kontejnerskom terminalu, treba uzeti u obzir obavezne protokole i karakteristične osobine manipulacije i rukovanja kontejnerima. Nadalje slijedi opis procesa na terminalima te izrada modela ukrcaja i iskrcaja kontejnera.

Za uspješan ukrcaj i iskrcaj kontejnera sa broda i na brod, bitno je razumjeti da je potrebna posebna oprema za rukovanje kontejnerima, a time dolazi do pitanja održavanja, premještanja, dodjeljivanja i optimalnog korištenja te opreme. Nadalje, kako bi uopće došlo do manipulacije teretom, potrebne su sve dostupne informacije o brodu, vrsti kontejnera, brodskom prostoru i slično, čime se javlja potreba za detaljno planiranje resursa, ljudskih kadrova, slagališta na terminalu, smještaj broda, transporta, rukovanje teretom i operacije s teretom.

5.4.1. Planiranje

Prije dolaska broda, brodarov agent mora dostaviti luci plan tereta te plan iskrcaja (ako se radi o iskrcaju tereta) ili plan ukrcaja tereta u brodska skladišta. Planovi tereta za kontejnerske brodove su standardizirani i sastoje se od generalnog plana kontejnerskog tereta (*engl. top sheet*), i od planova za svaki odijeljeni teretni prostor, odnosno plan rasporeda kontejnera na brodu (*engl. Bay Plan*). Planiranje generalnog plana tereta i Bay Plana u domeni je terminalnog planera tereta (*engl. Terminal Port Operation Planer*), tako da brodar samo kontrolira da li je kontejner ukrcan na mjesto u brodu u skladu sa zadanim planom tereta.⁷⁴

⁷³ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 21

⁷⁴ Ibidem, p. 22

Planiranje na kontejnerskom terminalu obuhvaća procese:

- Generalnog plana tereta
- Dodjele sidrišta i pristana
- Raspodjele dizalica
- Planiranje slagališta

Iz gledišta operatora na terminal, najvažnije informacije i poruke su: liste kontejnera koji se moraju ukrcati ili iskrcati, plan slaganja kontejnera na brod (*engl. Bayplan*), upute slaganja kontejnera na brod sa planom slaganja kontejnera na terminal, opcije dostave kontejnera vlakom ili kamionom, upute ukrcaja za vlakove.⁷⁵

Planer tereta raspoređuje kontejnere tako da vodi računa o redoslijedu odvijanja pojedinih operacija, primjerice broj radne snage i broj dizalica, uzimajući u obzir i predviđeno trajanje tih operacija.

Prije odlaska broda iz svake luke ukrcaja mora se izraditi završni plan tereta. On obuhvaća cjelokupni raspored tereta složenoga na brodu.⁷⁶

5.4.1.1. Generalni plan tereta (*engl. Top sheet*)

Generalni plan tereta je cjelokupni plan distribucije kontejnerskog tereta na brodu. Bay lista (*engl. Bay List*), odnosno plan rasporeda kontejnera u brodskom prostoru, sadrži točne podatke o kategoriji kontejnera (vrsta i tip kontejnera, polaznim i odredišnim lukama kontejnera itd.) te pozicije u brodskom prostoru za svaki pojedini kontejner.

Za svaki generalni plan tereta, planer tereta mora tražiti suglasnost zapovjednika broda. On odobrava ili ne odobrava, odnosno zahtijeva i predlaže što u planu slagališta (*engl. Bay Plan*) treba mijenjati te u konačnici na takav plan tereta daje svoju suglasnost.⁷⁷

Generalni plan tereta smatra se službenim dokumentom, a glavna svrha mu je:⁷⁸

⁷⁵ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 11

⁷⁶ Ibidem, p. 23

⁷⁷ Ibidem, p. 22

- Što racionalnija uporaba broskog prostora s obzirom na vrstu, masu i obujam tereta,
- Slaganje tereta na takav način da se može u odredišnim lukama iskrcati brzo i bez smetnja i poteškoća,
- Slaganje tereta na takav način da se izbjegnu sve vrste oštećenja tereta u tijeku plovidbe,
- Osiguranje povoljne stabilnosti broda za cijelo vrijeme plovidbe, da se na temelju sastavljenog plana tereta može obaviti račun stabiliteta broda, proračun trima i svih ostalih podataka važnih za sigurnost broda.

5.4.1.2. *Dodjela sidrišta*

Sidrište se dodjeljuje brodu prije nego što on uplovi u luku, najčešće dva do tri tjedna prije dolaska broda pa prema tome je raspodjela sidrišta proces koji se planira unaprijed. Kako bi se dodijelilo odgovarajuće sidrište, operatorima na terminalu potrebni su podaci o veličini broda sa pripadajućim tehničkim podacima i podacima o obalnim dizalicama.

5.4.1.3. *Raspodjela dizalica*

Bitan element u opremi lučkoga kontejnerskog terminala su pomični pretovarni kontejnerski mostovi ili kontejnerske portalne dizalice koje se kreću po tračnicama ugrađenima paralelno s operativnom obalom.⁷⁹

U procesu planiranja veoma je važna dodjela slobodnih obalnih dizalica pristiglim brodovima i redovima slaganih kontejnera. Ovisno o veličini broda se dodjeljuje broj dizalica, najčešće je potrebno tri do pet dizalica na jednom brodu. Broj i izbor dizalica ovisi i o tehničkim podacima dizalica i broda te samoj pristupačnosti dizalice do sidrišta. Najčešće je broj dizalica ograničen, upravo radi nemogućnosti povezivanja dizalice sa pristaništem.

Obalne dizalice igraju veliku ulogu pri ukrcaju i iskrcaju kontejnera sa broda s obzirom na njihovu zadaću premještanja kontejnera sa broda na obalno područje i obrnuto. Postoje dva

⁷⁸ Ibidem

⁷⁹ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 22

tipa obalnih dizalica, dizalice sa jednim i dizalice sa dva kolica na koja su ugrađena klješta (*engl. spreader*). Kolica putuju duljinom ruke dizalice te pomoću urađenih klješta prikače kontejner tako da se on vertikalno ukrcava ili iskrcava sa broda ili iz broda.⁸⁰

Obalne dizalice su najčešće mehaničke, pogotovo kada imaju jedna kolica, iako mogu biti i polu-automatske kao što je slučaj kada imaju dva kolica za manipulaciju kontejnerima. Glavna kolica su mehanička te pomiču kontejner iz broda na platformu, a druga kolica su automatizirana te taj kontejner prebacuju na obalno područje.

Na suvremenim kontejnerskim terminalima s velikim prometom uobičajeno je da se operacije na pristaništu obavljaju s dvije ili više obalnih kontejnerskih dizalica. Svaka ima nekoliko tegljača za dovoz i odvoz prikolica. Broj tegljača ovisi o udaljenosti pristaništa od slagališta.⁸¹

Ostale dizalice pripadaju dizalicama na slagalištu. Četiri su tipa:⁸²

- Kontejnerska dizalica (*engl. Rail-mounted gantry crane – rmg*)
- Skladišna kontejnerska dizalica (*engl. Transtainer*)
- Portalni prijenosnik velikog raspona (*engl. Rubber tired gantries – rtg*)
- Viseća mosna dizalica (*engl. Overhead bridge cranes - obc*)

5.4.1.4. Planiranje slagališta

Plan slagališta obuhvaća planiranje broskog brostora (*engl. Bay Plan*) te slagališta na terminalu.

Slagalište kontejnera je odvojeno redovima složenih kontejnera i različitim skladišnim prostorima za kontejnere koji su diferencirani pomoću redova slaganja, redovima kontejnera po dužini kontejnerskog broda, dijelovima skladišta za uzdužno slaganje kontejnera.⁸³

⁸⁰ Steenke D., Voß S., Stahlbock R.: “Container Terminal operations research – a classification and literature review”; OR Spectrum 2004, 26:3-49, p. 8; online: http://www.researchgate.net/publication/225493172_Container_terminal_operation_and_operations_research_-_a_classification_and_literature_review/links/02bfe50d597b0d9016000000 (24.7.2014.)

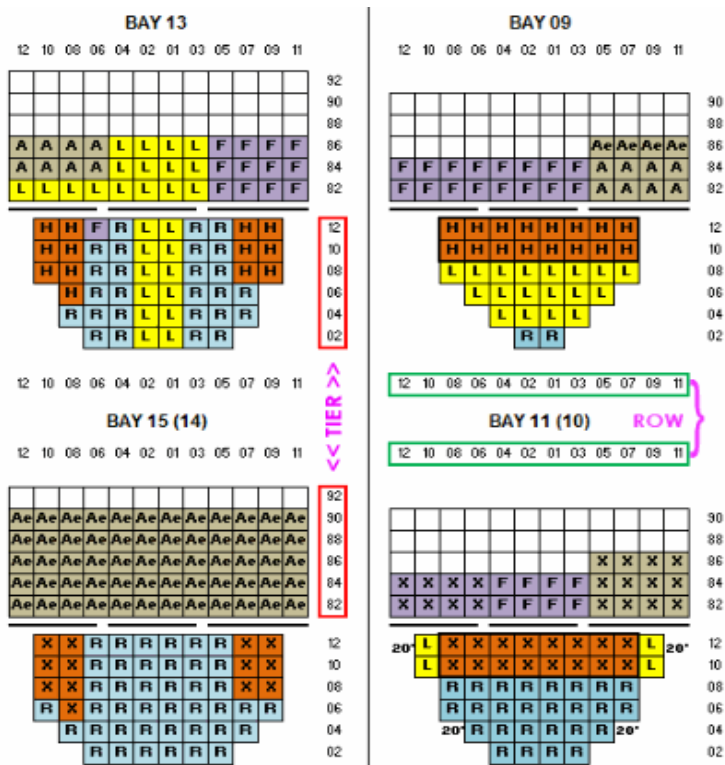
⁸¹ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 21

⁸² Steenke D., Voß S., Stahlbock R., op.cit., p. 8

Određeni skladišni prostori su predviđeni za posebne kontejnere, kao što su frigo kontejneri kojima je potrebno električno napajanje, kontejneri sa opasnim teretom te za velike i široke kontejnere koji zahtjevaju drugačiju vrstu manipulacije. Slagališta su najčešće podijeljena na područja za kontejnere za uvoz, kontejnere za izvoz, posebne vrste kontejnera i za prazne kontejnere.

Linijski brodari izvršavaju prvi korak te plan slagališta kojeg je napravio linijski brodar mora biti dizajniran tako da je primjenjiv svim lukama s kojima brod ima doticaj.⁸⁴ Slaganje kontejnera na brod nije određeno serijskim brojevima kontejnera, već kategorijama kontejnera kao što su tip kontejnera, njegova veličina, redosljed iskrcaja u pojedinim lukama, težina kontejnera. Prema tim kategorijama, kontejnerima se dodjeljuju točna mjesta u brodskom prostoru.

Prikaz 10: Bay Plan



Izvor: <http://shippingandfreightresource.com/container-stowage-planning-and-how-it-works/>
(15.8.2014.)

⁸³ Ibidem, p. 7

⁸⁴ Stenke D., Voß S., Stahlbock R., op.cit, p. 18

Plan kojeg je izradio linijski brodar se pohranjuje na server terminala te služi kao uputstvo pri planiranju slagališta na terminalu. Plan slaganja sadrži informacije o atributima kontejnera te prema tome planer na terminalu može dodijeliti kontejnere na predviđena mjesta.⁸⁵

5.4.2. Komunikacija

Operatori na kontejnerskom terminalu komuniciraju sa vanjskim strankama kao što su agenti, linijski brodari, otpremnici, kamionska poduzeća, željeznička poduzeća, vladina tijela kao što su carina, lučka kapetanija i drugi. Elektronička komunikacija je temeljena prema internacionalim standardima EDIFACT (*engl. Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport – EDIFACT*). Svaka promjena u statusu kontejnera je poznata između navedenih stranaka.⁸⁶

Pored vanjskih stranki, potrebno je spomenuti interne komunikacijske sustave kao što je radijski prijenos podataka koji je glavni medij za odašiljanje poslovnih podataka iz glavnih računala na dizalice i transportna sredstva.

Svaka lokacija kontrolira se s nekoliko videokamera uz određen broj senzora. Podaci se prikupljaju dok su kamioni i kontejneri u pokretu, i s pomoću kamera i senzora automatski se zapisuju u bazu podataka kako bi se kontejner pratio od ulaska u luku sve do ukrcaja na brod.

Kontejnerski je kod sastavljen od nekoliko polja, i to:⁸⁷

- Brodarska tvrtka i kategorija opreme
- Serijski broj kontejnera i broj provjere
- Kod za zemlju podrijetla i tip kontejnera

Sustav je u mogućnosti detektirati svaki potencijalni problem tijekom distribucije kontejnera po terminalu pa do njegova samog ukrcaja i smještaja na brod. Sustav u nadzor uključuje nekoliko ljudi koji također prate tijekom operacija, i po potrebi su u stalnoj radijskoj

⁸⁵ Steenke D., Voß S., Stahlbock R., op.cit., p. 18

⁸⁶ Ibidem, p. 11

⁸⁷ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 19

vezi kopno – brod – kamioni – lučki transporteri – dizalice – upravljački operativni centar.⁸⁸ Cijeli se proces prati s jednoga mjesta i svi primaju točne upute koji će se kontejner ili skupina kontejnera prevesti, odnosno točno se zna putanja svakoga kontejnera.

Kontejnerski su terminali opremljeni odgovarajućom opremom za nadzor i rukovanje standardiziranim ISO kontejnerima i tako omogućavaju vrlo brz, kvalitetan i ekonomičan pretovar robe, na načelu jedinstvenoga tehnološkog sustava „od vrata do vrata“. Pri prekrcanju kontejnera svaki kontejner obvezno prolazi takozvanu provjeru sigurnosti (*engl. Security Check*).⁸⁹

5.4.3. Transportna sredstva

Većina terminala koriste mehaničku opremu kao što su kontejnerski prijenosnici, dizalice, prikolice, te prikolice na kamionima. Neki terminali, primjerice u Rotterdamu, su polu-automatski. Na takvim terminalima se koriste automatizirana vozila (*engl. Automated Guided Vehicle - AGV*) posebno namjenjena prijevozu kontejnera. Pored samog prijevoza kontejnera, procesi slaganja se također mogu automatizirati pomoću automatiziranih dizalica, napravljenih upravo za tu namjenu (*engl. Automated Stacking Crane - ASC*).

Prijevozna sredstva na kontejnerskim terminalima se mogu podijeliti u dvije skupine:⁹⁰

- Pasivna vozila
- Vozila koja mogu sama manipulirati kontejnerima

U pasivna vozila se ubrajaju vozila koja nemogu podizati kontejnere svojom mehanizacijom, već pomoću dizalica. U najčešća pasivna vozila na terminalima se ubrajaju kamioni sa prikolicama, automatsko upravljana vozila ili automatizirana vozila.

U vozila koja mogu sama manipulirati kontejnerima pripadaju: kontejnerski prijenosnici, viličari, teleskopski manipulatori kontejnera.

⁸⁸ Ibidem, p. 19-20

⁸⁹ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 20, 22

⁹⁰ Steenke D., Voß S., Stahlbock R., op.cit., p. 9

5.4.4. Dokumentacija

U dokumente potrebne pri ukrcaju i iskrcaju kontejnera na kontejnerskom terminalu ubrajaju se:⁹¹

- Plan iskrcaja tereta – pokazuje koji će kontejneri biti iskrčani, a koji zadržani za sljedeće luke. Taj plan ujedno otkriva koji će kontejnerski kapaciteti broda biti slobodni za ukrcaj.
- Manifest kontejnera za iskrcaj – detaljna informacija o primatelju i krajnjem odredištu kontejnera.
- Izvještaj o stanju brodskih zaliha – očituje količinu goriva, vode i zaliha na brodu nakon dolaska s njihovom lokacijom na brodu. Taj izvještaj ulazi u račun stabilnosti, trima i momenta savijanja.
- Kontejnerska lista – kompletna je lista kontejnera određenih za ukrcaj u nekoj luci.
- Plan kontejnerskog slagališta – sustavni plan kontejnerskog terminala - slagališta koji pokazuje koji kontejneri su na njemu za ukrcaj na određeni brod.
- Opće informacije o brodu i teretu – sadržavaju podatke o tekućem putovanju kao što su: luke ticanja i vrijeme dolaska – odlaska, količine goriva, ulja i vode ukrcanih na brod u pojedinim lukama i bilo koje postojeće ograničenje koje može utjecati na uvjete u kojima se vrši ukrcaj. U dokumentu se nalaze i informacije o lokaciji priključaka za kontejnere hladnjače ili ograničenja težina vertikalnog slaganja kontejnera na pojedinim ili svim slagališnim palubama.
- Lista opasnih tereta – mora je imati osoba koja planira ukrcaj tereta na brod, terminalski planer tereta, da bi udovoljio zahtjevima u pogledu krcanja i slaganja opasnog tereta. Predstavnik brodarka određuje mjesto za ukrcaj opasnog tereta u kontejneru i zahtjeve koji se moraju ispuniti radi osiguranja. Nakon što je određeno mjesto za ukrcaj kontejnera s opasnim teretom, informacija o smještaju tog kontejnera dodaje se manifestu o opasnom teretu. Nakon dolaska broda, kopija manifesta zajedno

⁹¹ Ristov P., Krile S., op.cit., p. 24-25

s kopijom plana ukrcaja trebala bi biti predočena zapovjedniku broda i prvom časniku radi odobrenja.

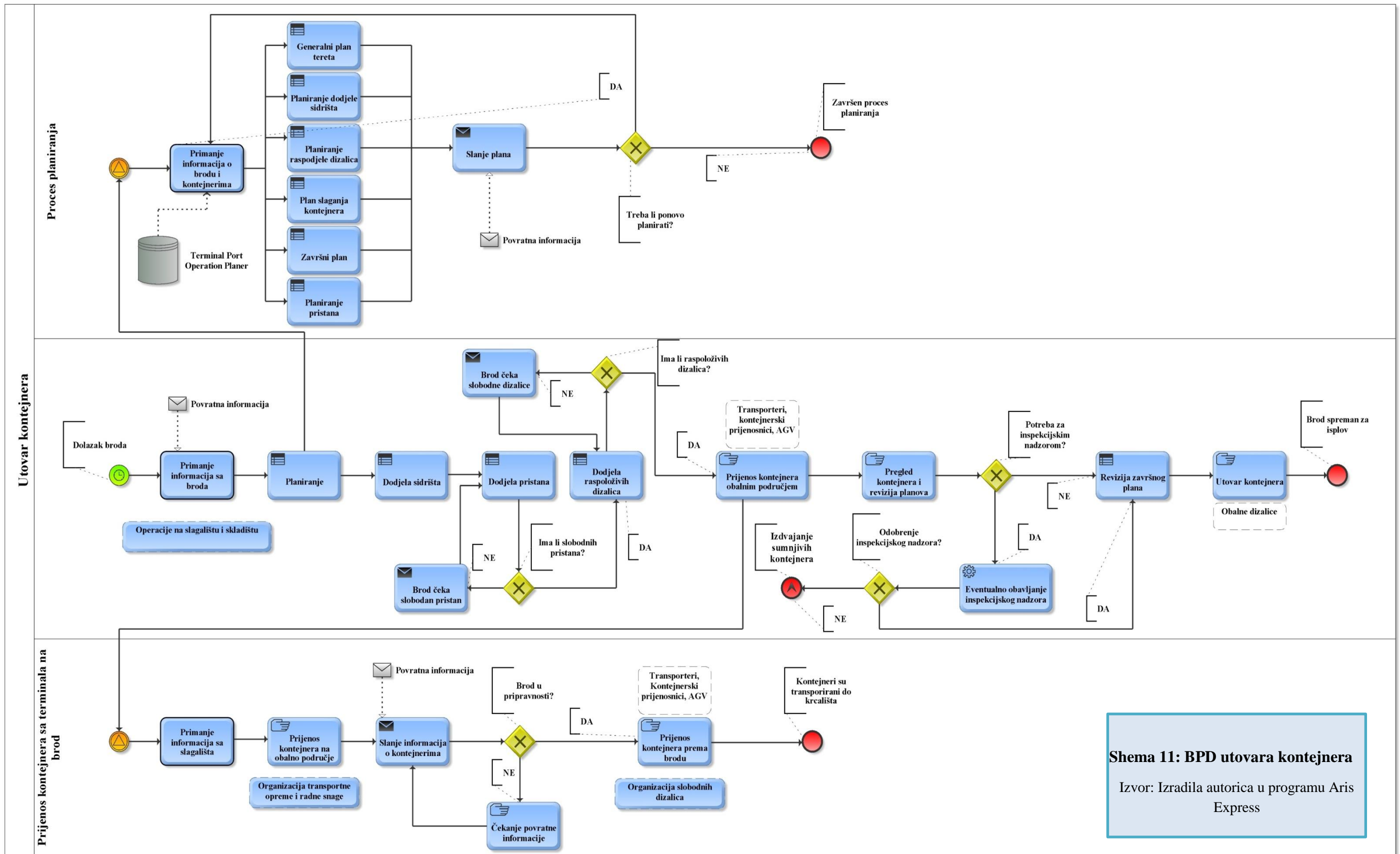
- U popisu tereta (*engl. Cargo List*) naznačene su količine, vrste i karakteristike tereta za svaku pojedinu odredišnu luku, te o kakvu je tipu kontejnera riječ.

5.4.5. Model ukrcaja kontejnera

Model ukrcaja kontejnera sa terminala na brod izrađen je u programskom paketu Aris Express u aplikaciji BPMN u obliku BPD dijagrama. U modelu ukrcaja kontejnera korišteni su simboli te slijed događaja u modelu prema važećoj normi BPMN 2.0.

Pri izradi modela ukrcaja kontejnera korištena je kombinacija literature, ali pretežiti dio modela pripada : *Steenke D., Voß S., Stahlbock R.: “Container Terminal operations research – a classification and literature review”*; *OR Spectrum* 2004, 26:3-49; *online: http://www.researchgate.net/publication/225493172_Container_terminal_operation_and_operations_research_-_a_classification_and_literature_review/links/02bfe50d597b0d901600000*, sa opisom rada terminala u Hamburgu, Njemačkoj.

Procesi ukrcaja kontejnera se odvijaju na kontejnerskom terminalu, u redosljedu: slagalište – krcalište – brod. Procesi ukrcaja su kompleksni procesi zbog čestih promjena u rasporedu kontejnera. Zbog gore navedene dokumentacije, zastoja u transportu ili više sile, određeni kontejneri mogu stići kasnije ili uopće ne doći, a može se dogoditi da se pojave kontejneri koji nisu bili predviđeni za taj ukrcaj. Zbog navedenih problema potrebno je planiranje svih faza ukrcaja sa provjerama izvršavanja planova nakon određenih radnji.

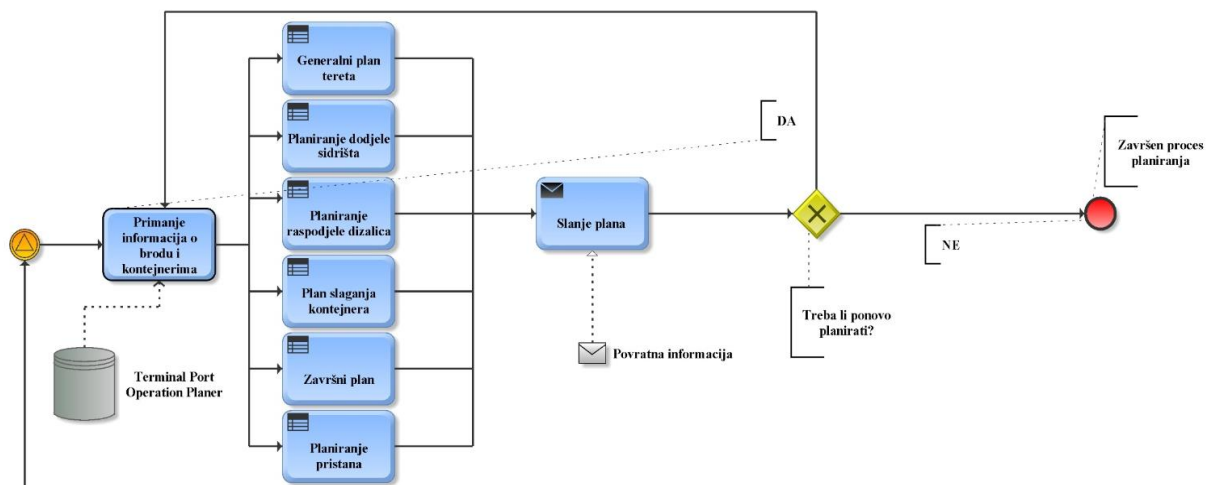


Shema 11: BPD utovara kontejnera
 Izvor: Izradila autorica u programu Aris Express

Svaki model započinje događajem, stoga model ukrcaja kontejnera započinje dolaskom broda u luku. Sljedeća aktivnost je primanje informacija sa broda o tehničkim specifikacijama koje su važne za lučke operatere kako bi napravili kvalitetan plan po kojemu će se izvršiti ukrcaj kontejnera.

U sljedećoj fazi dolazi do procesa planiranja koji je prikazan na slici 2.

Slika 2: Proces planiranja ukrcaja kontejnera



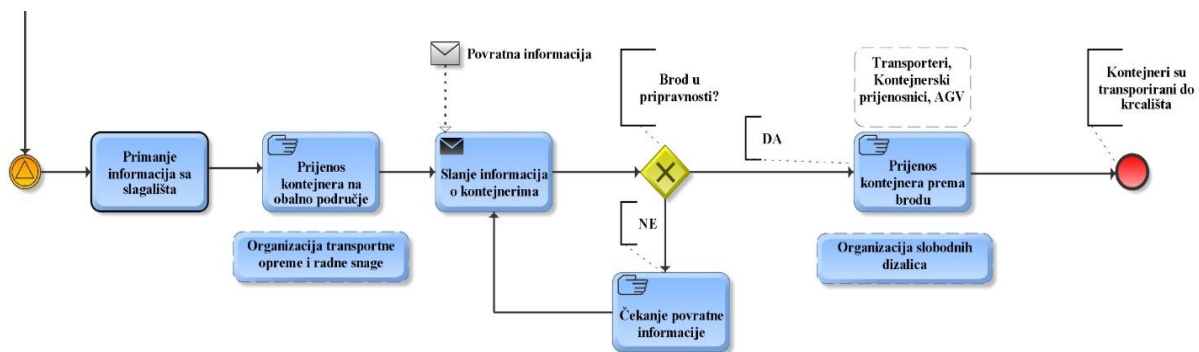
Izvor: Izradila autorica prema shemi 11.

Na slici 2 je prikazan proces planiranja koji se odvija pri ukrcaju kontejnera na brod. Tijekom glavnog procesa ukrcaja, potrebno je više različitih planova koji se koriste u procesu. Nakon izrađenog plana, isti se šalje na reviziju kako bi se ustanovilo da li se plan može izvršiti. Ako su planovi ispravni, proces planiranja je završen, a ukoliko nije, potrebno je sastaviti novi plan koji će ponovo morati na reviziju do završne verzije kada će se moći izvršiti.

Nakon faze planiranja, slijede procesi dodjele sidrišta, pristana i raspoloživih dizalica, koji su povezani te ukoliko se jedan od procesa ne može provesti, brod mora čekati.

Kada je brod privezan u luci, odvija se faza prijenosa kontejnera sa slagališta do broda koja je prikazana na slici 3.

Slika 3. Prijenos kontejnera sa terminala na brod



Izvor: Izradila autorica prema shemi 11.

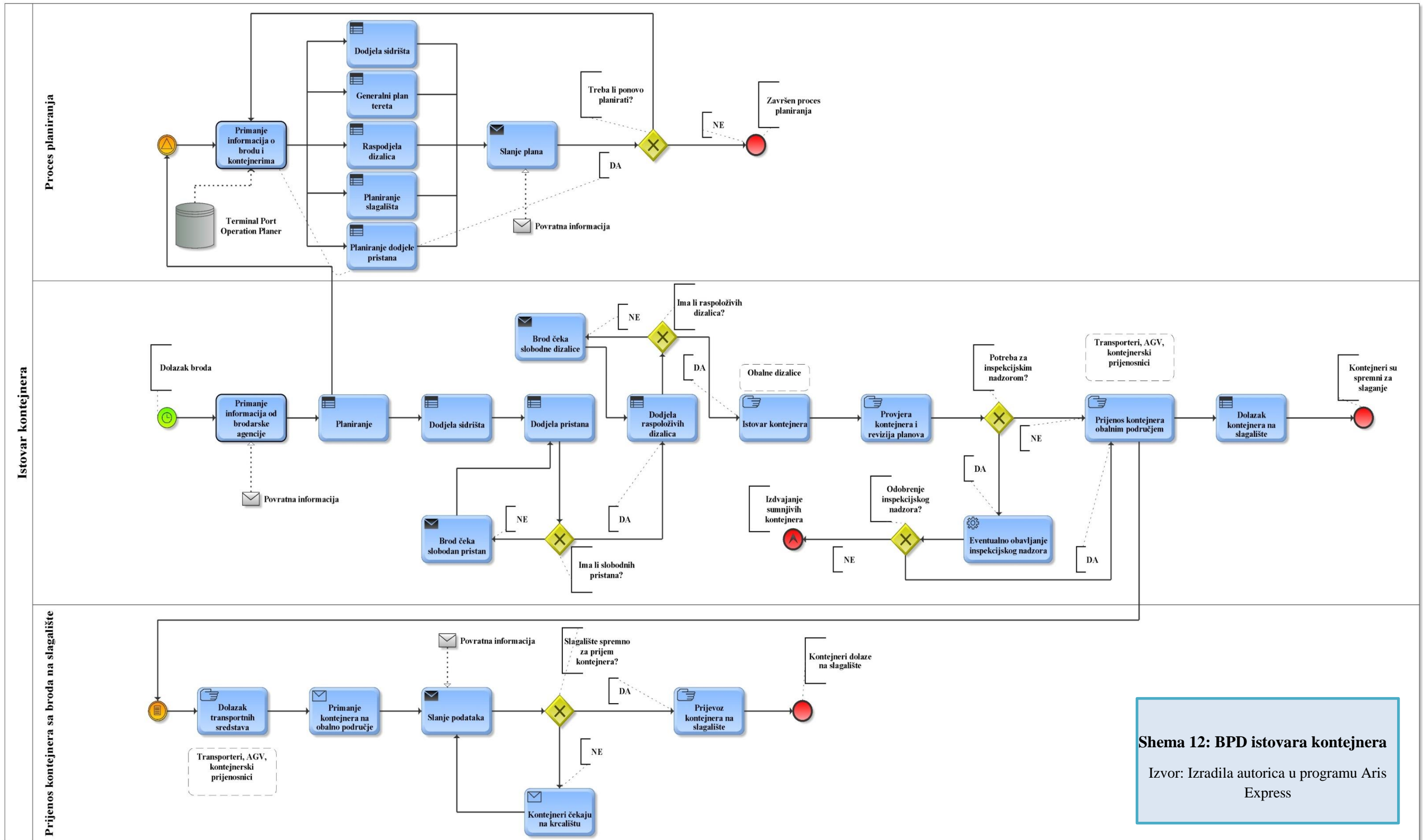
Slika 3 prikazuje prijenos kontejnera sa terminala na brod. Transportna sredstva prevoze kontejnere od slagališta do krcališta nakon čega slijedi utovar kontejnera na brod pomoću obalnih dizalica. Prije samog utovara potrebno je provesti završni plan te ukoliko je sve prema planu, provesti utovar. Proces utovara kontejnera završava kada se kontejneri ukrcaju na brod te je brod spreman za isplov.

5.4.6. Model iskrcaja kontejnera

Model iskrcaja kontejnera je izrađen u programskom paketu Aris Express u aplikaciji BPMN u obliku BPD dijagrama. U modelu iskrcaja kontejnera korišteni su simboli te slijed događaja u modelu prema važećoj normi BPMN 2.0.

Pri izradi modela iskrcaja kontejnera korištena je kombinacija literature, ali pretežiti dio modela pripada : *Steenke D., Voß S., Stahlbock R.: "Container Terminal operations research – a classification and literature review"; OR Spectrum 2004, 26:3-49; online: http://www.researchgate.net/publication/225493172_Container_terminal_operation_and_operations_research_-_a_classification_and_literature_review/links/02bfe50d597b0d901600000* , sa opisom rada terminala u Hamburgu, Njemačkoj.

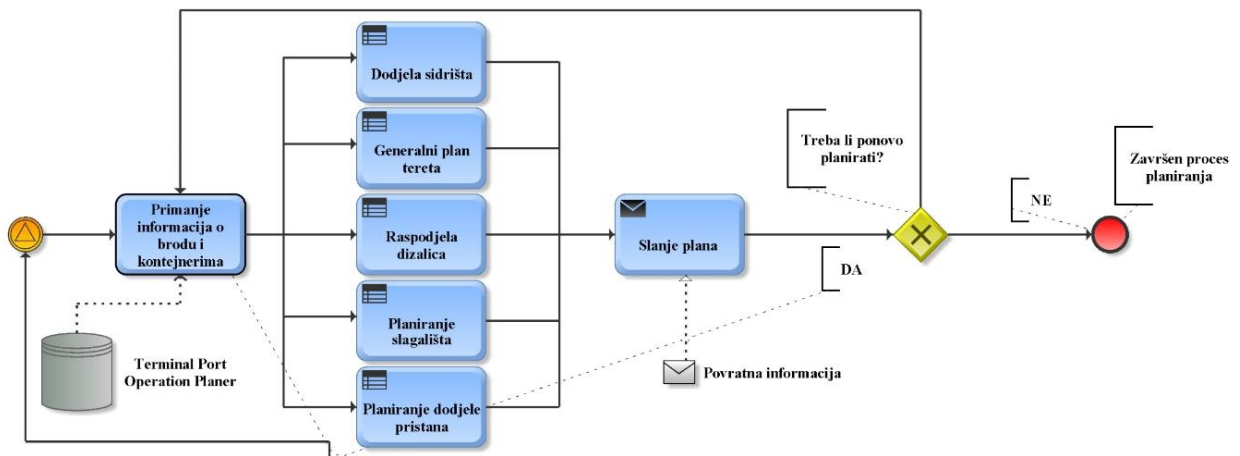
Procesi iskrcaja kontejnera su nešto jednostavniji od ukrcanja kontejnera na brod, upravo radi planiranja slaganja kontejnera na brod (*engl. Bay Plan*). Svi procesi pri iskrcaju kontejnera su slični kao i kod ukrcanja kontejnera, osim što je planiranje usmjereno na kontejnersko slagalište na terminalu. Pored planiranja, prijenos kontejnera obalnim područjem odvija se u odnosu brod – slagalište, dok je kod ukrcanja taj odnos obrnut.



Shema 12: BPD istovara kontejnera
 Izvor: Izradila autorica u programu Aris Express

Proces iskrcaja kontejnera sa broda započinje događajem koji je u ovom modelu prikazan kao dolazak broda u određeno vrijeme. Faza planiranja je ključna stavka na svakom terminalu pa u procesima iskrcaja obučača planiranje: dodjele sidrišta, generalnog plana tereta, raspodjele dizalica te planiranje slagališta terminala.

Slika 4: Proces planiranja iskrcaja kontejnera



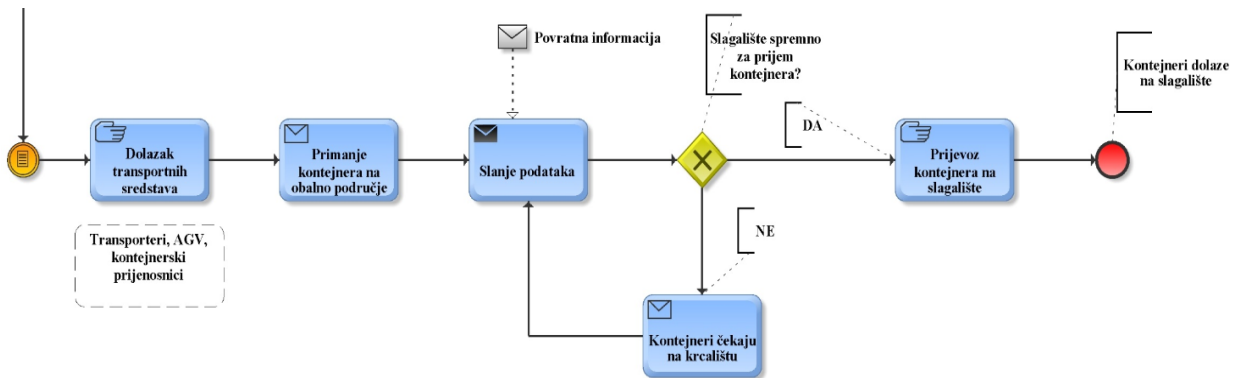
Izvor: Izradila autorica prema shemi 12

Na slici 4 je prikazan proces planiranja iskrcaja kontejnera sa pripadajućim planovima koji se moraju provesti. Nakon samog planiranja, planovi se šalju na reviziju nakon koje se odlučuje jesu li planovi ispravni te je li potrebno ponovno planiranje.

Ukoliko su planovi ispravni, završava proces planiranja te započinju procesi dodjele sidrišta, pristana te raspodjela obalnih dizalica. U slučaju da jedna od navedenih stavki se nemože provesti, brod mora čekati.

Kada je brod spreman za istovar, obalnim dizalicama se iskrcavaju kontejneri na obalno područje. Zatim dolaze transportna sredstva te prenose kontejnere do slagališta kao što je prikazano na slici 5.

Slika 5: Proces prijenosa kontejnera obalnim područjem do slagališta terminala



Izvor: Izradila autorica prema shemi 12

Na slici 5 je prikazan proces prijenosa kontejnera obalnim područjem do slagališta terminala. Najvažnija stavka o ovom procesu je dobro isplanirana raspodjela transportnih sredstava te kapacitet slagališta.

Ukoliko je slagalište spremno za prijem kontejnera, proces istovara kontejnera završava sa dolaskom kontejnera na slagalište gdje počinju procesi slaganja kontejnera koji nisu prikazani u ovom modelu.

6. ZAKLJUČAK

Izradom modela ukrcaja i iskrcaja kotejnera prikazano je modeliranje jednog dijela poslovanja lučkih poduzeća te je dan okvirni prikaz kako se odvijaju ključni procesi. Time je dokazano kako je lučki sustav kompliciran te kada ga se razdvaja na podsustave dolazi do širokog opsega procesa, podprocesa, aktivnosti, zadataka i koraka koji bi se trebali odvijati nesmetano i što efikasnije moguće što je skoro pa nemoguće bez odgovarajuće informatizacije.

Poslovni procesi su bitan pokazatelj poslovanja poduzeća te optimizacija istih vodi prema poslovnoj uspješnosti. Kako su poslovni procesi neprekidni i se konstantno ponavljaju, upravljanje poslovnim procesima je jedna od stavki menadžmenta poduzeća koja je vrlo bitna za daljnji razvoj.

Pri upravljanju poslovnim procesima ne podrazumjeva se samo njihov odabir, već njihovi tokovi, poboljšanja, unaprjeđenja i kontrole kvalitete. Kontroliranje poslovnih procesa je nužno kako bi se utvrdilo da li je određenim procesima potrebno poboljšanje, a u slučaju da se većina poslovnih procesa ne odvija planiranim tokom, da li je potreban reinženjering.

Reinženjering poslovnih procesa je veoma riskantan pothvat prije kojeg treba provesti analizu interesnih skupina i odlučiti koje procese treba u potpunosti mijenjati, a koji se mogu unaprijediti. Kako bi poduzeća znala kada je trenutak za reinženjering ili poboljšanje poslovnih procesa, potreban je konstantni nadzor nad odvijanjem procesa.

Praćenje odvijanja poslovnih procesa se može ostvariti na više načina, pomoću raznih alata i programskih rješenja koji znatno olakšavaju uvid u poslovanje poduzeća. Razvojem tehnologije, alati za upravljanje poslovnim procesima su dostupni u velikom broju svima koji ih potražuju.

Kako bi se ostvarilo kvalitetno praćenje poslovnih procesa, potrebno je modeliranje istih. U modeliranje poslovnih procesa se ubrajaju simulacijske i grafičke metode modeliranja. Dok se simulacijsko modeliranje bazira na dinamičkom prikazu modela, grafičko modeliranje prikazuje statični model realnog sustava.

Modeliranjem poslovnih procesa postiže se efikasno kontroliranje kvalitete izvođenja poslovnih procesa u skladu za strategijom poslovanja poduzeća. Ukoliko je uspostavljen kvalitetan monitoring poslovnih procesa, modeliranje će osigurati dugoročno ostvarivanje profita.

Zbog svog dinamičnog prikazivanja, danas su atraktivnije simulacijske metode, stoga se u programska rješenja koja su bazirana na grafičkom modeliranju sve češće integriraju opcije sa prebacivanjem programskog jezika u izvršni jezik koji se može prikazati kao simulacija. Jedna od najpoznatijih norma grafičog modeliranja je BPMN 2.0 sa dodatkom izvršavanja programskog jezika.

Neovisno o odabiru metode modeliranja, nužno je poznavanje rada programskih rješenja kako bi modeliranje olakšalo poslovanje, a ne izazvalo dodatnu komplikaciju. Stoga je potreban informatički kadar koji će obavljati modeliranje u skladu sa potrebama poduzeća, što podrazumjeva dodatne investicije koje poduzeća nisu uvijek spremna provesti jer se rezultati javljaju tek nakon određenog vremena. To su investicije sa posrednim ekonomskim učincima, gdje se eksploatacija javlja nakon određenog vremena korištenja investicije.

Pored ulaganja u programske pakete i informatički kadar, potrebno je uzeti u obzir fleksibilnost i prilagodljivost kupljenog programskog rješenja. Ukoliko poduzeće želi program koji će biti prilagođen svim pogledima njegovog poslovanja, dolazi do pitanja izrade prilagođenog programskog rješenja, što može zahtijevati velike investicije. Naravno, kvalitetniji su programi rađeni „po mjeri“ upravo zato jer su rađeni samo za jedno poduzeće za one djelatnosti kojima se to poduzeće bavi.

Gotova programska rješenja mogu biti adekvatna za korištenje, ali se može dogoditi da se određene stavke u poslovanju ne podudaraju pa nastaje problem kojeg treba riješiti. Najčešće se događa da je program nefleksibilan (nemože se nadograditi) ili je cijena nadogradnje veća od cijene samog programa, što nalaže da je bitan odabir ispravnog alata za poslovanje. Ukoliko je ulaganje opravdano, poduzeće će posjedovati kvalitetan alat za kontrolu svih poslovnih procesa, podprocesa, aktivnosti, zadatka i koraka koji se odvijaju u poslovanju.

U lučkim kompanijama odvijaju se brojni procesi koje je moguće modelirati. U okvirnu podjelu poslovnih procesa luka pripadaju procesi koji se odvijaju u luci i procesi koji se

odvijaju zaleđu luke. Nadalje, djelatnosti brojnih lučkih poduzeća su različite, stoga su i poslovni procesi različiti i nemaju univerzalni slijed događaja.

Kako bi se omogućilo kvalitetno kontroliranje poslovnih procesa, lučkim poduzećima potrebna su brojna programska rješenja napravljena isključivo za njihovo poslovanje. Tako je na kontejnerskim terminalima potrebno rješenje koje sadrži podatke o cjelokupnom transportu i rukovanju kontejnerima. Ključna stvar u modeliranju procesa na kontejnerskim terminalima je planiranje, stoga su u gotovim programskim rješenjima integrirani brojni planeri kako bi se procesi što efikasnije odvijali.

Zbog pravnih i zakonskih regulativa, modeli u različitim zemljama se razlikuju te je teško odrediti čiji je način poslovanja optimalan, stoga je veoma važno da svako lučko poduzeće ima prateću informatičku podršku kako bi moglo pratiti svjetske trendove i kako bi u svakom trenutku moglo izvršiti poboljšanje svojih procesa te ukoliko je potrebno, provesti reinženjering.

Cilj svakog poduzeća je optimalno odvijanje procesa, stoga je potrebno konstantno praćenje i unaprjeđivanje tehnologija kako bi se zadržala konkurentnost. Stalni ekonomski rast nije moguć, stoga se treba bazirati na održivom razvoju uz pomoć prateće informatičke podrške. Modeliranjem poslovnih procesa se postiže kontinuirano praćenje tokova procesa, povećava se prihod te raste konkurentnost poduzeća što je ključno pri svakom upravljanju.

LITERATURA

Knjige:

1. Bosilj Vukšić V., Hernaus T., Kovačić A.; Upravljanje poslovnim procesima – organizacijski i informacijski pristup, Školska knjiga, Zagreb 2008.
2. Panian Ž. i suradnici; Poslovni informacijski sustavi; Element , Zagreb 2010.
3. Klepac G., „Sustavi potpore odlučivanju“, Priručnik, Algebra d.o.o., Zagreb 2011

Članci sa interneta:

1. Bogati J., Vuk D., „IDEF metodologija modeliranja informacijskih sustava“, Stručni rad, Praktični menadžment, Vol. III, br. 4, str. 93-99; 25.12.2012. , online: <http://hrcak.srce.hr/file/142655> (4.7.2014.)
2. Bosilj Vukšić V., Ivančan T., „Primjena koncepta six sigma u kreiranju usluga mobilnih mreža treće generacije“, Tehnički vjesnik 13 (3,4) 13-19, 2006., online: <http://hrcak.srce.hr/file/13523> (15.4.2014.)
3. Drljača M., Vrbanc M., „Rekonstruiranje sustava upravljanja na zračnim lukama“, pregledni članak, Zračna luka Zagreb d.o.o.; Suvremeni promet, Vol. 28, No. 3-4, Hrvatsko znanstveno društvo za promet, Zagreb, 2008, str. 181-188., online: https://bib.irb.hr/datoteka/520986.Restrukturiranje_sustava_upravljanja.pdf (22.2.2014.)
4. Dundović Č., Poletan Jugivić T., Kolanović I., „Implementacija informacijsko-komunikacijskih tehnologija u lukama“, Pomorski Fakultet u Rijeci, Pomorstvo, god. 19. (str 115-99), 2005, Rijeka, online: <http://hrcak.srce.hr/file/6486> (6.3.2014.)
5. Ristov P., Krile S., „Programski paketi za rukovanje kontejnerima“, pregledni članak (Naše more 57 (1-2) 2010), online: <http://hrcak.srce.hr/file/81659> (22.7.2014.)
6. Steenke D., Voß S., Stahlbock R.: “Container Terminal operations research – a classification and literature review”; OR Spectrum 2004, 26:3-49; online: http://www.researchgate.net/publication/225493172_Container_terminal_operation

and operations research -

a classification and literature review/links/02bfe50d597b0d9016000000

(24.7.2014.)

7. Topić G., „Modeliranje poslovnih procesa i optimizacija ljudskih resursa u složenim poslovnim sustavima“, Ericsson Nikola Tesla d.d., Zagreb, online: https://www.fer.unizg.hr/download/repository/Gordan_Topic_klasifikacijski.pdf (17.3.2014.)
8. „Upravljanje poslovnim procesima u poduzećima Republike Hrvatske“, 2011, online: https://bib.irb.hr/datoteka/529970.UPRAVLJANJE_POSLOVNIM_PROCESIMA_U_PODUZEIMA_REPUBLIKE_HRVATSKE.doc (6.3.2014.)

Internet stranice:

1. http://public.carnet.hr/~zorkovac/informatika/algoritmi/Dijagram_toka.html (16.4.2014.)
2. <http://www.croz.net/poslovno-modeliranje/> (8.2.2014.)
3. <http://www.pera.net/Methodologies/ARIS/ARIS.html> (1.7.2014.)
4. <http://www.uml-diagrams.org/> (12.7.2014.)

Ostala literatura:

1. „BPMN and Business Process Management; Introduction to the New Business Process Modeling Standard“, online: <http://www.bpmn.org> (3.4.2014.)
2. Brumec J., „Modeliranje poslovnih procesa“, Zagreb 2011, online: <http://www.slideshare.net/Brumiko/modeliranje-poslovnih-procesa-uvod-u-bpmn> (10.2.2014.)
3. Čerić V., „Diskretna simulacija“, Ekonomski fakultet, Zagreb, online: [http://web.efzg.hr/dok/INF/Ceric/spo/\(3a\)_diskretna_simulacija.pdf](http://web.efzg.hr/dok/INF/Ceric/spo/(3a)_diskretna_simulacija.pdf) (28.4.2014.)
4. Kalauz S., „Upravljanje kvalitetom, šest sigma metodologija“, online: <http://zvu.hr/~sonjak/Predavanja/%C5%A0EST%20SIGMA.ppt> (4.3.2014.)

5. Lončar A., „Alati za upravljanje poslovnim procesima“, online:
<http://www.infotrend.hr/clanak/2008/3/alati-za-upravljanje-poslovnim-procesima,15,470.html> (29.4.2014.)
6. Ozgun Demirag, „Integrated Definition (IDEF) Modeling Techniques“, online:
http://www2.isye.gatech.edu/~lfm/8851/IDEF_V4.ppt (4.7.2014.)
7. „Simulacijsko modeliranje poslovnih procesa“, online:
<http://autopoiesis.foi.hr/wiki.php?name=KM%20-%20Tim%2033&parent=NULL&page=Simulacijsko%20modeliranje%20poslovnih%20procesa> (20.5.2014.)
8. „Šest sigma“, online:
http://strojevi.grf.unizg.hr/media/Odabrana%20poglavlja%20upravljanja%20kvalitetom/Sest%20sigma%202011_12.pdf (3.3.2014.)
9. Tijan E., Prezentacija sa predavanja – Poslovni informacijski sustavi: „Upravljanje poslovnim procesima“
10. „WP 3.1 Port Processes“, online:
http://efforts-project.tec-hh.net/html/Content/download/EFFORTS-WP3.1-DOC-20090605-Final-Info_brochure_Final_v2.0.pdf (7.3.2014.)

POPIS KRATICA

Kratika	Puni naziv na stranom jeziku	Tumačenje na hrvatskom jeziku
A		
ARIS	<i>engl. Arhitecture of Integrated Information Systems</i>	Arhitektura integriranih informacijskih sustava
B		
BPD	<i>engl. Business Process Diagram</i>	Dijagram poslovnih procesa
BPEL	<i>engl. Business Process Execution Language</i>	Izvršni jezik poslovnih procesa
BPI	<i>engl. Business Process Improvement</i>	Poboljšanje poslovnih procesa
BPM	<i>engl. Business Process Management</i>	Upravljanje poslovnim procesima
BPMI	<i>engl. Business Process Management Initiative</i>	Inicijativa za upravljanje poslovnim procesima
BPML	<i>engl. Business Process Modeling Language</i>	Jezik za modeliranje poslovnih procesa
BPMN	<i>engl. Business Proces Modeling Notation</i>	Notacija za modeliranje poslovnih procesa
BPMS	<i>engl. Business Process Management System</i>	Sustav upravljanja poslovnim procesima
BPQL	<i>engl. Business Process Query Language</i>	Jezik upita pri modeliranju poslovnih procesa
BPR	<i>engl. Business Process Reengineering</i>	Reinženjering poslovnih procesa
D		
DFD	<i>engl. Data Flow Diagram</i>	Dijagram toka podataka
E		
eEPC	<i>engl. extended Event Driven Process Chain</i>	Nadograđeni procesni lanac pokretan događajem
EPC	<i>engl. Event Driven Process Chain</i>	Procesni lanac pokretan događajem
I		
IDEF	<i>engl. Integrated definition</i>	Integrirana definicija
IT	<i>engl. Information Tehnologies</i>	Informacijske tehnologije
O		
OMG	<i>engl. Object Mangement Group</i>	Organizacija koja se bavi normiranjem objekata
S		
SADT	<i>engl. Structured Analysis and Design Tehniques</i>	Strukturna analiza i tehnike dizajna
U		
UML	<i>engl. Unified Modeling Language</i>	Ujedinjeni jezik za modeliranje

POPIS PRIKAZA

Prikaz 1: Izgled dijagrama toka podataka	18
Prikaz 2: Izgled IDEF0 dijagrama.....	20
Prikaz 3: Izgled EPC dijagrama	21
Prikaz 4: Izgled BPD dijagrama.....	22
Prikaz 5: Izgled UML dijagrama.....	23
Prikaz 6: Programski paketi orijentirani poslovnim procesima	31
Prikaz 7: Podjela procesa lučkog poduzeća	42
Prikaz 8: Svrha poslovnih procesa	51
Prikaz 9: Grafički prikaz prekrcajnog procesa na kontejnerskom terminalu	55
Prikaz 10: Bay Plan	60

POPIS SHEMA

Schema 1: Hijerarhija poslovnih procesa.....	6
Schema 2: Osnovni model procesa	7
Schema 3: Životni ciklus upravljanja procesima	9
Schema 4: Razvoj sustava za upravljanje poslovnim tokovima	12
Schema 5: Simulacijski proces	24
Schema 6: Faze simulacijskog modeliranja	27
Schema 7: Odnos BPI i BPR.....	40
Schema 8: Poslovni procesi lučkih poduzeća Europske Unije	44
Schema 9: Koncept ARIS metodologije	46
Schema 10: Skup elemenata BPMN 2.0	53
Schema 11: BPD utovara kontejnera	65
Schema 12: BPD istovara kontejnera.....	69

POPIS TABLICA

Tablica 1: Grafičke metode modeliranja	17
Tablica 2: IDEF metode	19
Tablica 3: Pristupi u modeliranju poslovnih procesa	30
Tablica 4: Popis modela u programu Aris Express	48

POPIS SLIKA

Slika 1: Tipovi modela u programskom paketu Aris Express.....	47
Slika 2: Proces planiranja ukrcaja kontejnera	66
Slika 3. Prijenos kontejnera sa terminala na brod	67
Slika 4: Proces planiranja iskrcaja kontejnera.....	70
Slika 5: Proces prijenaosa kontejnera obalnim područjem do slagališta terminala	71

POPIS PRILOGA

Prilog 1: Aris Express poster.....	81
Prilog 2: BPMN 2.0 poster	81

Organizational chart

Organizations and companies illustrate their structures with organizational charts. With the ARIS symbolism (organizational unit, role and person) relationships between individual units like departments or employees are demonstrated. The relationships stand for:

- Who is responsible for whom?
- Who is the supervisor or inferior?
- How are the communication channels?

An organization chart quasi indicates important rules of the organization, visible for all and clearly arranged. The management and the employees use the chart as a background for internal and external communication.



Organizational unit
Unit in an organizational hierarchy, e.g., a department or location. It can be used to show which organizational units are superior to others.



Symbol "Person"
Individual persons can be assigned to an organizational unit.



Groups of persons: "Role"
Groups of persons can be combined in a role. Here, two persons are assigned to one role.



Symbol "Location"
A location can be a factory, a building, or also an office or a workplace in a room. Location refers to a physical place.

Data model

A data model represents the data view of a company, e.g. which business objects exist. The entity relationship notation is used for data modeling. Data models are created e.g. to define database structures.



Entity
An entity is an individually identifiable object of reality. In databases, it is represented as a table.



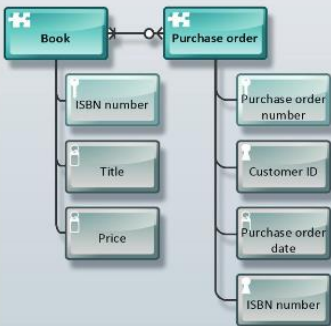
Primary key
The primary key (here: purchase order number) is a unique identifier for an object.



Attributes
Attributes describe properties of a data object (entity), i.e. the columns of a table.



Foreign key
The foreign key is a reference to the primary key of another data object. For example, the customer ID is a reference to a data object of the "Customer" type.



The cardinalities of relationships between entities illustrate the number of interconnections.

In the example, a purchase order may include any number of books (at least one), which is shown by the connection end symbol at the "Book" object.

A book, in turn, is assigned to any number of purchase orders (or none), which is shown by the zero at the "Purchase order" object.

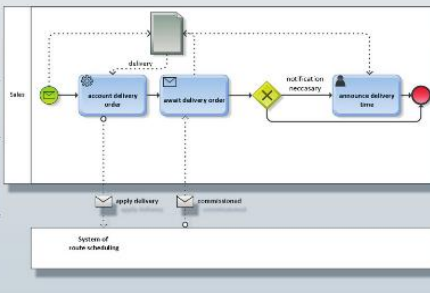
Cardinalities are set via relationship attributes (main menu: View > Attributes).

BPMN Diagram

BPMN is a process notation used to model business and workflow processes alike. BPMN is maintained by OMG. ARIS Express supports modeling of BPMN 2 collaboration diagrams.

The BPMN collaboration diagram is used to model the interactions between participants, e.g. in a business-2-business (B2B) context. Participants are involved in the process and represented by means of pools. Interactions between these pools are represented by message flows (message exchanges).

- Start events**
Start events may use different symbols in BPMN. For example, "Message event" for processes starting with a message, or "Timer event" for processes to be started at a specific point in time.
- End events**
These symbols mark the end of a process. You can also provide information on the process end, for example send a message.
- Intermediate events**
This event type is used within the process flow only; it is not used as a start or end event.
- Gateways**
They represent decisions within the process flow. Using the corresponding symbol, they represent parallel, exclusive, or other execution modes.
- Task**
In BPMN, tasks are represented by activities. They cover the human ("User task" or "Manual task") or technical execution of tasks. As "Subprocesses" they represent basic processes.



Pools and lanes
These represent organizational units. Using pools or embedded lanes tasks can be assigned to persons or groups of persons.

Text annotations
They are used to add comments to model elements.

Business process

A business process is a set of related tasks or activities performed to produce a product or service. A business process consists of events triggering activities. Rules control the flow of the process.

A business process describes

- which activities are performed in the course of a process,
- which organizational units participate in process execution (persons, groups of persons),
- what input and output data are used,
- what IT systems are involved, and
- which events and risks occur during process execution.

Events define the state or condition that cause an activity to start as well as the state that defines the completion of an activity. The start and end elements of a business process are always events. An event may be the source of several simultaneous activities; on the other hand, an activity may result in several events. To represent these branches and processing loops in a business process, a rule is used.



Event
This symbol represents an event that triggers activities.



Activities
Activities describe what happens during a process, i.e., what exactly is done. They are the core elements of a process.



Role
The symbol "Role" illustrates who is performing an activity.



IT systems
Activities can be performed manually or automatically. Automated activities are performed by IT systems.



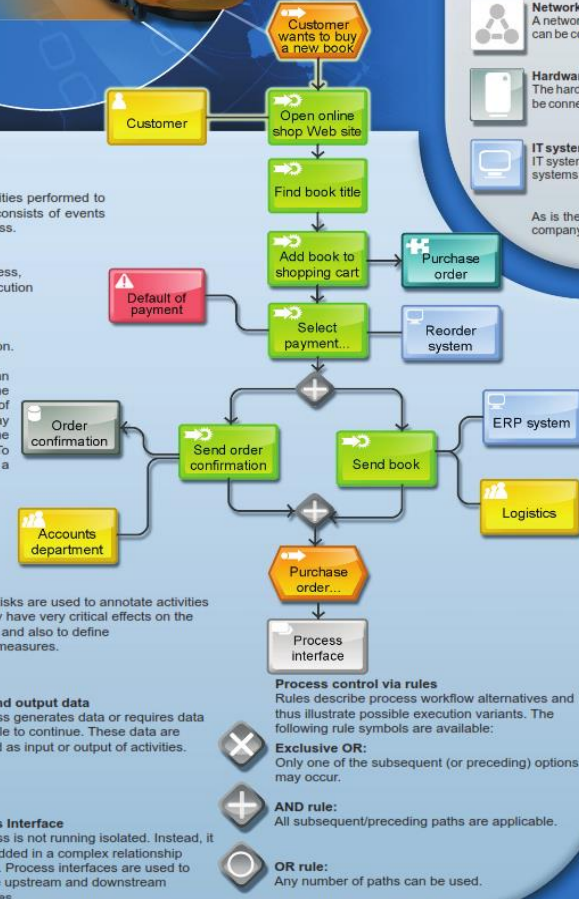
Risks
Risks are used to annotate activities that may have very critical effects on the process and also to define countermeasures.



Input and output data
A process generates data or requires data to be able to continue. These data are modeled as input or output of activities.



Process Interface
A process is not running isolated. Instead, it is embedded in a complex relationship network. Process interfaces are used to illustrate upstream and downstream processes.



Process control via rules
Rules describe process workflow alternatives and thus illustrate possible execution variants. The following rule symbols are available:

Exclusive OR:
Only one of the subsequent (or preceding) options may occur.

AND rule:
All subsequent/preceding paths are applicable.

OR rule:
Any number of paths can be used.

Attributes

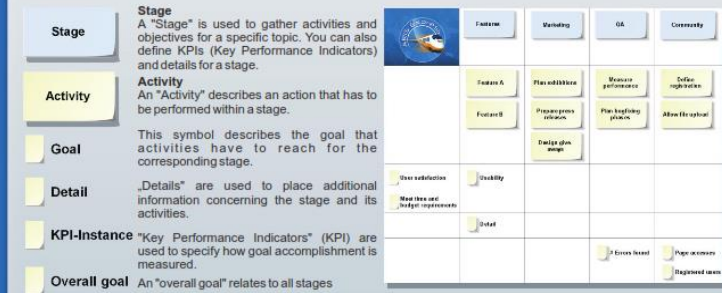
Objects, models, and relationships may have properties. These properties are called "attributes" in ARIS and can be maintained in the Attributes - Multi-instance participant (BPMN diagram only) view (main menu: View Attributes).

- The following attributes can be maintained:
- Name
 - Description/Definition
 - Author
 - Loop type (BPMN diagram only)
 - Telephone number (Organizational chart only)
 - E-mail address (Organizational chart only)
 - Address (Organizational chart only)
 - Multi-instance participant (BPMN diagram only)
 - Compensation activity (BPMN diagram only)

Whiteboard

A whiteboard model is used to record ideas and tasks and structure them the way you would do on a physical flip chart using post-it notes. A whiteboard can be created as result of a brainstorming session.

The example describes the result of a brainstorming session during which ideas concerning a product - in this case ARIS Express - are gathered.



IT Infrastructure

An IT infrastructure diagram is used to model the technical communication infrastructure of a company. IT systems and belonging hardware systems are connected by networks using different network devices.

An IT infrastructure describes

- which software systems are running on which hardware,
- in which network the hardware is located,
- which network devices (switches, routers, firewalls) are used for interlinking existing networks.

Thus, this model type can be used for planning and documenting network infrastructures



Network components
Network components can be assigned to each network. This enables you to immediately identify technological restrictions that arise from the selection of a certain network for a company.



Network
A network represents a typification of individual network specimens that are based on exactly the same technology. Networks can be connected to each other and can be arranged hierarchically as logical constructs.

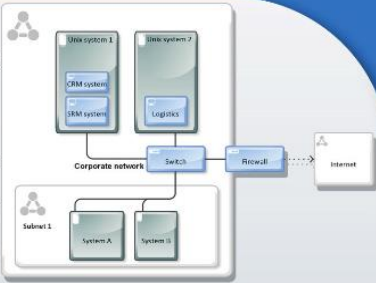


Hardware
The hardware can, on the one hand, be network hardware for implementing the defined network structures or hardware that can be connected to networks.



IT system
IT systems represent logical electronic data processing systems. These systems are not hardware but software systems. ERP systems and EAI platforms can be named as examples.

As is the case with networks, hardware are also not individual hardware specimens that can, e.g., be identified by inventory numbers of the company, but are typifications that are based on the same technology. Hardware may be arranged in any required hierarchy.



System landscape

System landscapes represent the implementation options of functions and objectives via IT systems.

The model shows the modular structure of IT systems and the technological properties (operating systems, user interfaces or database management systems) upon which an IT system is based. IT systems are considered here at type level. IT systems that are based on exactly the same technology are therefore combined.

System landscapes describe which IT systems belong to which logical units (domains).

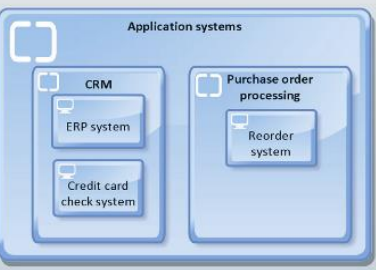
This assignment information is relevant for budgeting or for defining administrative responsibilities.



IT system
IT systems represent logical electronic data processing systems. These systems are not hardware but software systems. ERP systems and EAI platforms can be named as examples.



Domain
IT systems can be grouped into areas (application domains). In doing so, the question of similarity can be defined according to different classification criteria.



Process landscape

A process landscape is used to structure the process portfolio of a company. Processes in a process landscape can be connected in a sequence to describe an end-to-end scenario or a value chain. Processes can be arranged hierarchically to further refine certain process areas.

The process portfolio is usually structured into the following three process types:

- management processes (e.g. strategy)
- core processes (i.e. value-adding processes)
- support processes (e.g. marketing)



Process
This symbol represents a process that can be described, e.g. by using a "Business process" diagram.



Prilog 1: Aris Express poster

Izvor:

<http://www.ariscommunity.com/aris-express/poster> (5.6.2014.)

www.ariscommunity.com/aris-express

Activities

- Task**: A Task is a unit of work, the job to be performed. When marked with a it indicates a Sub-Process, an activity that can be refined.
- Transaction**: A Transaction is a set of activities that logically belong together; it might follow a specified transaction protocol.
- Event Sub-Process**: An Event Sub-Process is placed into a Process or Sub-Process. It is activated when its start event gets triggered and can interrupt the higher level process context or run in parallel (non-interrupting) depending on the start event.
- Call Activity**: A Call Activity is a wrapper for a globally defined Task or Process reused in the current Process. A call to a Process is marked with a symbol.

Activity Markers

Markers indicate execution behavior of activities:

- Sub-Process Marker
- Loop Marker
- Parallel MI Marker
- Sequential MI Marker
- Ad Hoc Marker
- Compensation Marker

Task Types

Types specify the nature of the action to be performed:

- Send Task
- Receive Task
- User Task
- Manual Task
- Business Rule Task
- Service Task
- Script Task

Sequence Flow

defines the execution order of activities.

Default Flow

is the default branch to be chosen if all other conditions evaluate to false.

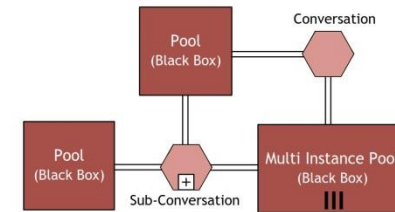
Conditional Flow

has a condition assigned that defines whether or not the flow is used.

Conversations

- A Conversation defines a set of logically related message exchanges. When marked with a it indicates a Sub-Conversation, a compound conversation element.
- A Call Conversation is a wrapper for a globally defined Conversation or Sub-Conversation. A call to a Sub-conversation is marked with a symbol.
- A Conversation Link connects Conversations and Participants.

Conversation Diagram

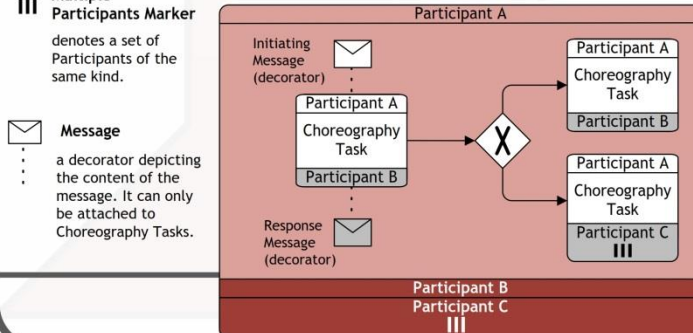


Choreographies

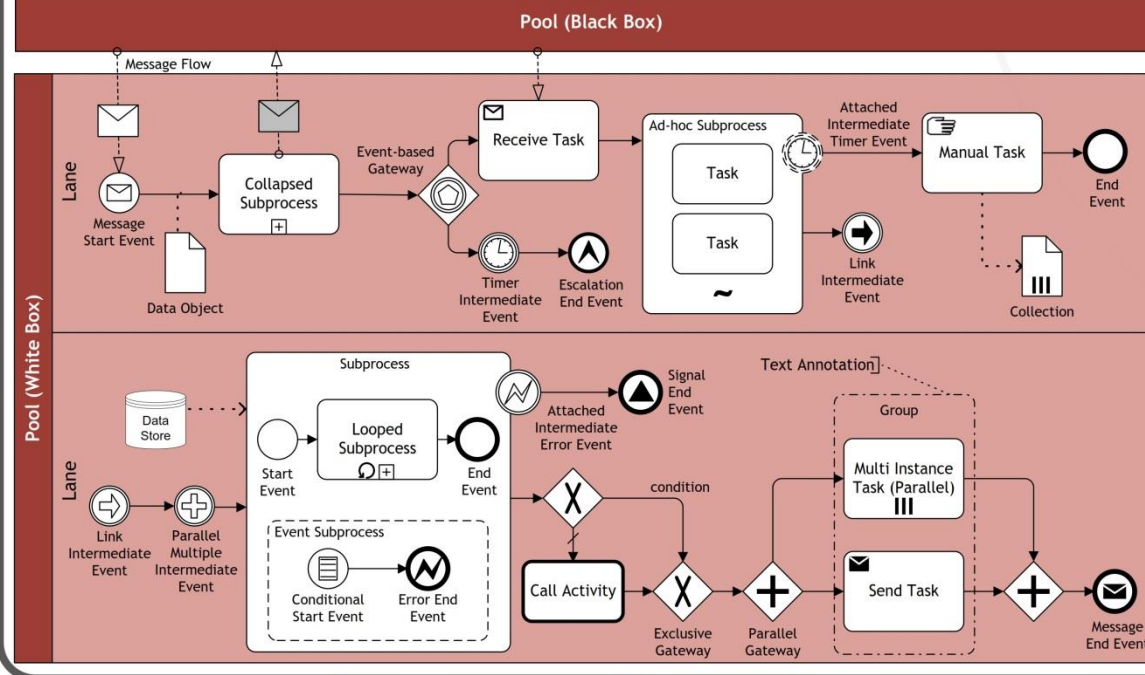
- Participant A**
Choreography Task
Participant B
 - Participant A**
Sub-Choreography

Participant B
Participant C
 - Participant A**
Call Choreography
Participant B
- A **Choreography Task** represents an Interaction (Message Exchange) between two Participants.
- A **Sub-Choreography** contains a refined choreography with several Interactions.
- A **Call Choreography** is a wrapper for a globally defined Choreography Task or Sub-Choreography. A call to a Sub-Choreography is marked with a symbol.

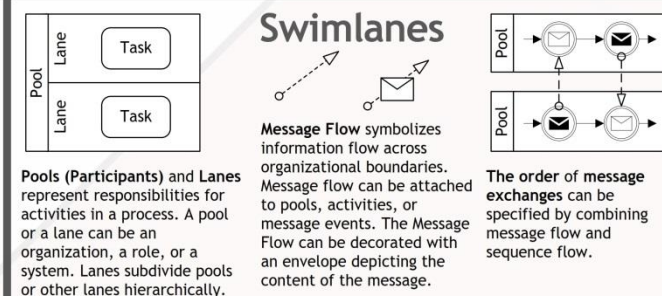
Choreography Diagram



Collaboration Diagram



Swimlanes



Events

	Start	Intermediate	End
Standard			
Event Sub-Process Interrupting			
Event Sub-Process Non-Interrupting			
Catching			
Boundary Interrupting			
Boundary Non-Interrupting			
Throwing			
Standard			
None : Untyped events, indicate start point, state changes or final states.			
Message : Receiving and sending messages.			
Timer : Cyclic timer events, points in time, time spans or timeouts.			
Escalation : Escalating to an higher level of responsibility.			
Conditional : Reacting to changed business conditions or integrating business rules.			
Link : Off-page connectors. Two corresponding link events equal a sequence flow.			
Error : Catching or throwing named errors.			
Cancel : Reacting to cancelled transactions or triggering cancellation.			
Compensation : Handling or triggering compensation.			
Signal : Signalling across different processes. A signal thrown can be caught multiple times.			
Multiple : Catching one out of a set of events. Throwing all events defined.			
Parallel Multiple : Catching all out of a set of parallel events.			
Terminate : Triggering the immediate termination of a process.			

Data

- A **Data Object** represents information flowing through the process, such as business documents, e-mails, or letters.
- A **Collection Data Object** represents a collection of information, e.g., a list of order items.
- A **Data Input** is an external input for the entire process. A kind of input parameter.
- A **Data Output** is data result of the entire process. A kind of output parameter.
- A **Data Association** is used to associate data elements to Activities, Processes and Global Tasks.
- A **Data Store** is a place where the process can read or write data, e.g., a database or a filing cabinet. It persists beyond the lifetime of the process instance.

Prilog 2: BPMN 2.0 poster

Izvor:
http://www.bpmb.de/images/BPMN2_0_Poster_EN.pdf (21.7.2014.)