

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**Primerjalna analiza modeliranja poslovnih procesov s
tehnikama eEPC in BPMN**

Izjava

Študentka Branka Berce izjavljam, da sem avtorica tega magistrskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom prof. dr. Mojce Indihar Štemberger. Skladno s 1. odstavkom 21. člena zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

Kazalo vsebine

Uvod	1
1 Poslovni procesi in modeliranje.....	3
1.1 Narava in lastnosti poslovnih procesov	3
1.1.1 Opredelitev poslovnih procesov.....	4
1.1.2 Členitev poslovnih procesov	5
1.1.3 Lastnosti poslovnih procesov.....	6
1.2 Modeliranje poslovnih procesov.....	8
1.2.1 Opredelitev modeliranja	8
1.2.2 Področja modeliranja in namen uporabe modelov	8
1.2.3 Vidiki modeliranja poslovnih procesov.....	9
1.2.4 Nivo podrobnosti in abstrakcije	10
1.2.5 Uporabniki modelov.....	11
1.3 Priporočila k modeliranju	12
1.3.1 Kakovost modelov	12
1.3.2 Prilagoditev modela namenu in uporabnikom	13
1.3.3 Pasti modeliranja.....	13
2 Tehnike in orodja za modeliranje poslovnih procesov	14
2.1 Opredelitev pojmov metodologija, metoda, tehnika in orodje.....	14
2.2 Orodja za poslovno modeliranje	15
2.2.1 Raznolikost orodij za poslovno modeliranje.....	15
2.2.2 Izbira orodja za modeliranje	16
2.3 Pregled tehnik in standardov za modeliranje poslovnih procesov.....	17
2.3.1 Diagram poteka.....	18
2.3.2 Procesni diagram poteka.....	18
2.3.3 Diagram toka podatkov	18
2.3.4 Tehnika RAD	19
2.3.5 Tehnika RID	19
2.3.6 Tehnika SADT / IDEF	19
2.3.7 Tehnika eEPC	20
2.3.8 Petrijeve mreže.....	21
2.3.9 UML	21
2.3.10 Tehnika BPMN	22
2.3.11 Generične metodologije.....	23
2.4 Ocenjevanje in izbor tehnik.....	23
2.4.1 Izbira tehnike modeliranja poslovnih procesov	23
2.4.2 Ocenjevanje kakovosti tehnik	25
3 Preverjanje učinkovitosti tehnik	27
3.1 Ontološka analiza.....	27
3.2 Analiza na osnovi meta-modela.....	29
3.3 Analiza na osnovi procesnih vzorcev.....	31
4 Ogrodje primerjalne analize.....	35
4.1 Opis primerjalnih kriterijev.....	35
4.1.1 Kontekst in uporaba tehnike	35

4.1.2	Grafična notacija	35
4.1.3	Modeliranje objektov procesnega toka	35
4.1.4	Povezovanje objektov procesnega toka	36
4.1.5	Mehanizmi modeliranja toka zaporedja	36
4.1.6	Modeliranje organizacijskega vidika	37
4.1.7	Modeliranje podatkovnega vidika	37
4.1.8	Modeliranje različnih tipov procesov	38
4.2	Primeri poslovnih procesov	38
4.2.1	Likvidacija prejetih računov	38
4.2.2	Obnova avtomobilskega zavarovanja in podaljšanje prometnega dovoljenja	39
5	Tehnika modeliranja eEPC	40
5.1	Kontekst in uporaba tehnike eEPC	40
5.1.1	Namembnost tehnike	40
5.1.2	Vrste diagramov	40
5.1.3	Prevedljivost modelov v izvajalne jezike	40
5.2	Grafična notacija eEPC	40
5.2.1	Osnovni gradniki notacije	41
5.2.2	Razširljivost notacije	42
5.3	Modeliranje objektov procesnega toka s tehniko eEPC	42
5.3.1	Podprocesi in aktivnosti	42
5.3.2	Dogodki	43
5.3.3	Točke vejitve in združevanja	43
5.4	Pravila povezovanja objektov procesnega toka s tehniko eEPC	44
5.5	Mehanizmi modeliranja toka zaporedja s tehniko eEPC	45
5.5.1	Modeliranje normalnega toka	45
5.5.2	Modeliranje toka zaporedja brez uporabe povezave	48
5.6	Modeliranje organizacijskega vidika s tehniko eEPC	49
5.7	Modeliranje podatkovnega vidika s tehniko eEPC	49
5.8	Modeliranje različnih tipov procesov s tehniko eEPC	50
5.8.1	Modeliranje internih procesov	50
5.8.2	Modeliranje javnih procesov	52
5.8.3	Modeliranje globalnih procesov	53
6	Tehnika modeliranja BPMN	54
6.1	Kontekst in uporaba tehnike BPMN	54
6.1.1	Namembnost tehnike	54
6.1.2	Vrste modelov	55
6.1.3	Prevedljivost modelov v izvajalne jezike	55
6.2	Grafična notacija BPMN	55
6.2.1	Osnovni gradniki notacije	55
6.2.2	Razširljivost notacije	57
6.3	Modeliranje objektov procesnega toka s tehniko BPMN	57
6.3.1	Podprocesi in aktivnosti	57
6.3.2	Dogodki	59
6.3.3	Točke vejitve in združevanja	62
6.4	Pravila povezovanja objektov procesnega toka s tehniko BPMN	63
6.4.1	Tok zaporedja	63
6.4.2	Tok sporočil	64

6.5	Mehanizmi modeliranja toka zaporedja s tehniko BPMN.....	65
6.5.1	Modeliranje normalnega toka	65
6.5.2	Modeliranje toka zaporedja brez uporabe povezave	70
6.5.3	Modeliranje ad-hoc procesnega toka.....	71
6.5.4	Modeliranje izjemnega toka.....	71
6.5.5	Modeliranje transakcij in kompenzacijskih aktivnosti	72
6.6	Modeliranje organizacijskega vidika s tehniko BPMN	73
6.7	Modeliranje podatkovnega vidika s tehniko BPMN.....	74
6.8	Modeliranje različnih tipov procesov s tehniko BPMN.....	75
6.8.1	Modeliranje internih procesov	75
6.8.2	Modeliranje javnih procesov	76
6.8.3	Modeliranje globalnih oz. sodelovalnih procesov.....	77
7	Primerjava modeliranja s tehnikama eEPC in BPMN.....	79
7.1	Kontekst in namen uporabe tehnike	79
7.2	Grafična notacija	79
7.3	Modeliranje objektov procesnega toka	80
7.4	Pravila povezovanja objektov procesnega toka	81
7.5	Mehanizmi modeliranja toka zaporedja	81
7.6	Modeliranje organizacijskega vidika	83
7.7	Modeliranje podatkovnega vidika.....	83
7.8	Modeliranje različnih tipov procesov.....	83
	Sklep.....	84
	Literatura in viri.....	86

Kazalo slik

Slika 1: Členitev poslovnega procesa	5
Slika 2: Model procesa.....	6
Slika 3: Metodologije, metode, tehnike in orodja.....	14
Slika 4: Pregled orodij s področja poslovnega modeliranja.....	15
Slika 5: Osnovni simboli tehnike procesnih diagramov poteka	18
Slika 6: Osnovni simboli tehnike diagrama toka podatkov.....	19
Slika 7: Osnovi element IDEF0 modela.....	20
Slika 8: Osnovni simboli UML Diagrama aktivnosti	22
Slika 9: Ogrodje za izbor tehnike modeliranja	23
Slika 10: Razvrstitev tehnik modeliranja glede na namen in možnosti za spremembe modelov..	24
Slika 11: Funkcija, povezana s podmodelom v ARIS-u (eEPC).....	42
Slika 12: Zaporedje (eEPC).....	45
Slika 13: Vzporedni razcep (eEPC).....	45
Slika 14: Uskladitev vzporednih poti (eEPC)	46
Slika 15: Ekskluzivni razcep (eEPC).....	46
Slika 16: Podatkovna in dogodkovna ekskluzivna odločitev (eEPC).....	46
Slika 17: Inkluzivni razcep (eEPC).....	47
Slika 18: Kompleksni razcep (eEPC).....	47
Slika 19: Zlivanje z uporabo XALI operatorja (eEPC).....	47
Slika 20: Zlivanje z uporabo ALI operatorja (eEPC)	48
Slika 21: Prehajanje toka med različnimi hierarhičnimi nivoji (eEPC).....	48
Slika 22: Vzpostavitev povezave med procesi (eEPC).....	49
Slika 23: Organizacijski vidik (eEPC)	49
Slika 24: Podatkovni vidik (eEPC).....	50
Slika 25: Model internega procesa (eEPC)	51
Slika 26: Model javnega procesa (eEPC).....	52
Slika 27: Model globalnega procesa (eEPC).....	53
Slika 28: Podproces in aktivnost (BPMN)	58
Slika 29: Podproces s prikazanimi podrobnostmi (BPMN)	58
Slika 30: Dogodek, postavljen na rob aktivnosti (BPMN).....	60
Slika 31: Dogodek, vključen v normalni tok procesa (BPMN).....	61
Slika 32: Zaključek procesa in prekinitev procesa (BPMN).....	62
Slika 33: Tok sporočil (BPMN).....	64
Slika 34: Zaporedje (BPMN).....	65
Slika 35: Vzporedni razcep (BPMN)	66
Slika 36: Uskladitev ali sinhronizacija vzporednih poti (BPMN)	66
Slika 37: Podatkovno in dogodkovno pogojena ekskluzivna odločitev (BPMN)	66
Slika 38: Inkluzivni razcep (BPMN)	67
Slika 39: Kompleksni razcep (BPMN)	67
Slika 40: Nekontrolirano zlivanje (BPMN).....	68
Slika 41: Zlivanje z uporabo XALI-kretnice (BPMN)	68

Slika 42: Zlivanje z uporabo OR-kretnice (BPMN).....	68
Slika 43: Zlivanje z uporabo kompleksne kretnice (BPMN).....	69
Slika 44: Ponavljanje zaporednega toka (BPMN).....	69
Slika 45: Ponavljajoče se aktivnosti (BPMN).....	70
Slika 46: Uporaba vmesnih dogodkov tipa povezava (BPMN).....	70
Slika 47: Podproces z začetnim in končnim dogodkom znotraj podprocesa (BPMN)	70
Slika 48: Nadzor toka izvajanja med procesi (BPMN)	71
Slika 49: Ad-hoc proces (BPMN)	71
Slika 50: Modeliranje izjemnega toka (BPMN).....	72
Slika 51: Aktivnost s povezano kompenzacijsko aktivnostjo (BPMN)	72
Slika 52: Uporaba kompenzacij v kontekstu transakcijskega podprocesa (BPMN).....	73
Slika 53: Načini uporabe podatkovnih dogodkov (BPMN).....	74
Slika 54: Podatkovni tok povezan s sporočilnim tokom (BPMN)	74
Slika 55: Model internega procesa (BPMN).....	75
Slika 56: Model javnega procesa (BPMN)	76
Slika 57: Model globalnega procesa (BPMN)	77
Slika 58: Model abstraktnega procesa (BPMN).....	78

Kazalo tabel

Tabela 1: Primerjava jezikov glede na vidik modeliranja	25
Tabela 2: Primerjava jezikov glede na možnosti uporabe.....	25
Tabela 3: Rezultati analize tehnik eEPC in BPMN na osnovi meta-modela	30
Tabela 4: Rezultati analize tehnik EPC in BPMN na podlagi procesnih vzorcev	33
Tabela 5: Osnovni gradniki eEPC	41
Tabela 6: Vrste dogodkov v eEPC	43
Tabela 7: Tipi in pomen logičnih operatorjev.....	43
Tabela 8: Pravila pri uporabi dogodkov, ki jim sledi operator	44
Tabela 9: Osnovni gradniki BPMN	56
Tabela 10: Vrste aktivnosti BPMN	58
Tabela 11: Osnovni dogodki brez določenega tipa v BPMN	59
Tabela 12: Vrste dogodkov BPMN	60
Tabela 13: Vrste kretnic v BPMN	63
Tabela 14: Vrste povezav toka zaporedja v BPMN	63
Tabela 15: Dovoljene povezave toka zaporedja v BPMN.....	64
Tabela 16: Dovoljene povezave toka sporočil v BPMN	65
Tabela 17: Primerjava osnovnih grafičnih elementov.....	80

Uvod

Modeliranje poslovnih procesov postaja vse bolj aktualna tema v številnih podjetjih. Uporabno je na mnogih področjih, predvsem na področju prenove poslovnih procesov in informatizacije poslovanja. Modeliranje poslovnih procesov in njihova analiza sta ključna dejavnika za razumevanje, izboljšavo in dokumentiranje poslovnih procesov.

Tako kot na drugih področjih so se tudi na področju modeliranja poslovnih procesov razvila določena pravila in številne tehnike modeliranja. Tehnike se razlikujejo po načinu grafične ali tekstovne predstavitve procesa, stopnji formalnosti, namembnosti za različna področja, jasnosti in razumljivosti. Nekatere tehnike so enostavnejše, druge bolj kompleksne in zaradi tega tudi zmogljivejše. Ker so uporabniki modelov v podjetjih različni - od informatikov, managerjev do poslovnih analitikov in ostalih zaposlenih, je pomembno, da so modeli čimbolj enostavni in razumljivi, hkrati pa prikazujejo vse, kar je za uporabnika pomembno. Za informatike je ključnega pomena, da so procesi opisani dovolj natančno, da je na osnovi modelov mogoče izdelati programsko podporo zanje. Analitiki potrebujejo modele, primerne za izvajanje analiz in simulacij.

Z naraščajočim zanimanjem za obvladovanje poslovnih procesov narašča tudi število orodij za modeliranje poslovnih procesov. Danes obstaja na trgu že več kot 100 uveljavljenih programskih orodij za modeliranje (Ketinger, Teng & Guha, 1997), kar v praksi pomeni, da je izbira primernega orodja zelo težka. Orodja se po funkcionalnosti zelo razlikujejo. Nekatera so zgolj grafična, druga poleg modeliranja podpirajo tudi druge funkcionalnosti kot so možnost izvajanja analiz in simulacij nad modeli, možnost izdelave poročil, povezljivost z drugimi orodji kot so orodja za management poslovnih procesov, orodja za krmiljenje delovnih procesov ipd.

Eno od orodij za poslovno modeliranje je orodje ARIS podjetja IDS Scheer, ki je eden vodilnih ponudnikov celovitih rešitev za obvladovanje poslovnih procesov. Integrirana družina orodij zagotavlja podporo vsem fazam življenjskega cikla prenove poslovnih procesov od načrtovanja, modeliranja, analize do uvajanja ter spremljanja uspešnosti in učinkovitosti njihovega izvajanja. Metodologija ARIS (angl. *Architecture of Integrated Information Systems*) podpira pregledno in celostno modeliranje ter ponuja vrsto orodij za analizo in optimizacijo poslovnih procesov. V okviru ARIS-a je bila razvita tehnika modeliranja poslovnih procesov eEPC (angl. *extended Event-driven Process Chain*) - razširjena dogodkovno vodena veriga procesov.

Velik porast števila različnih orodij in tehnik modeliranja ter nestandardnost notacij sta za uporabnike zelo moteča, zato si številna podjetja prizadevajo za uvedbo standardov na področju modeliranja poslovnih procesov. Enega od standardov za modeliranje poslovnih procesov BPMN (angl. *Business Process Management Notation*) ponuja neprofitna organizacija BPMI (angl. *Business Process Management Initiative*). BPMN predstavlja standardni nabor ali notacijo grafičnih simbolov, namenjenih modeliranju poslovnih procesov. Cilj BPMN je razumljivost in podpora tako poslovnim uporabnikom, izvajalcem procesov, managerjem kot tudi tehničnim uporabnikom, predvsem procesnim analitikom in razvijalcem informacijskih rešitev. BPMN zagotavlja tudi neposredno prevedljivost grafične notacije v standardno jezikovno notacijo, primerno za shranjevanje in izmenjavo procesnih modelov med različnimi orodji. Temelji na dobro znanih konceptih in množici v praksi najbolj uveljavljenih modelirnih tehnik. Zaradi velikega zanimanja uporabnikov številna orodja za modeliranje že podpirajo standardno notacijo BPMN in prevedbo modelov v standardni jezik BPEL (angl. *Business Process Execution Language*), ki je namenjen izvajanju procesov.

Ob množici tehnik za modeliranje se poraja vprašanje, kako izbrati najbolj primerno. V praksi ne obstaja splošno sprejeto merilo ali postopek, s katerim bi lahko nedvoumno pokazali, katera metoda je boljša in katera slabša. To tudi ne bi bilo smotno, saj je vsaka od tehnik razvita za

določen namen, v določenem kontekstu ter uporablja specifične koncepte in pravila modeliranja. Boljši način za primerjanje tehnik je analiziranje in ocenjevanje tehnik na podlagi izbranih kriterijev.

Ocenjevanja tehnik se lahko lotimo na več načinov. Aquilar-Saven (2004) predlaga razvrstitev tehnik glede na namen modela in možnosti za spremembe modela. To je samo eden od možnih klasifikacij. Drugi način ocenjevanja tehnik je primerjava tehnike z ontologijo, ki pokriva področje konceptualnih modelov. Na ta način lahko ugotovimo, katera metoda je popolna v smislu zmožnosti predstavitve vseh pojmov, ki nastopajo v nekem procesu. V literaturi lahko zasledimo množico raziskav, ki primerjajo tehnike konceptualnega modeliranja z Bungee-Wand-Webrovo ontologijo (BWW). Rosemann in Green (2002) z uporabo konstruktov BWW modela ocenjujeta ARIS v smislu popolnosti in jasnosti konstruktov modelirnih tehnik.

Tehnike lahko primerjamo tudi na osnovi ugotavljanja zmožnosti predstavitve najbolj pogostih vzorcev obnašanja v delovnih tokovih. Van der Aalst in ter Hofstede sta identificirala 21 osnovnih procesnih vzorcev, s katerimi je mogoče opisati obnašanje poslovnih procesov. White (2004a) na osnovi predlaganih procesnih vzorcev primerja modeliranje s standardom BPMN in UML aktivnostnim diagramom. Wiendberg in Schmidt (2001) primerjata tehniki eEPC in UML aktivnostni diagram na osnovi konteksta, notacije in zmožnosti konstruiranja dvoumnih modelov z omenjenima tehnikama.

Kljub temu, da je področje modeliranja poslovnih procesov v zadnjem času pogosta tema raziskovanja, pa področje še vedno ni dobro strukturirano in klasificirano. V obstoječi literaturi ni najti veliko raziskav, ki bi se ukvarjale s primerjavo modeliranja z različnimi tehnikami.

Namen in cilj magistrskega dela

Namen magistrske naloge je predstaviti modeliranje poslovnih procesov z različnih vidikov in izdelati pregled najpomembnejših standardov in tehnik za modeliranje. Glavni namen naloge je podrobno predstaviti modeliranje s tehnikama eEPC in BPMN ter na osnovi primerjalne analize ugotoviti, v čem sta si tehniki podobni, v čem se razlikujeta, kje so prednosti oz. pomanjkljivosti modeliranja poslovnih procesov z eno in drugo tehniko.

Cilj magistrske naloge je identificirati različne vidike, po katerih je mogoče primerjati modeliranje poslovnih procesov z različnimi tehnikami in na osnovi izbranih kriterijev izdelati primerjavo modeliranja poslovnih procesov s tehniko eEPC in standardno notacijo BPMN.

Želim, da bo magistrsko delo uporabno tako za tiste, ki se šele spoznavajo s področjem poslovnega modeliranja, kot tudi tiste, ki imajo že izkušnje z modeliranjem. Za uporabnike, ki že poznajo modeliranje s tehniko eEPC, bo zanimiva predvsem primerjava modeliranja s standardom BPMN. Širše poznavanje smernic na področju standardizacije modeliranja poslovnih procesov lahko prispeva k hitrejši uveljavitvi standarda.

Metoda dela

V teoretičnem delu sem kot metodo dela uporabila naslednje pristope raziskovanja: pregled in analizo literature, teoretično strokovno poglobitev ter primerjalno analizo teoretičnih spoznanj iz razpoložljive literature in virov s področja modeliranja poslovnih procesov. Na podlagi literature sem izbrala nabor kriterijev, na osnovi katerih sem opisala in izdelala primerjavo modeliranja s tehnikama eEPC in BPMN. Vse vidike primerjave sem prikazala z modeli na konceptualnem nivoju ali modeli konkretnih procesov, kar naj bi olajšalo razumevanje teoretično naravnane dela. Za izdelavo eEPC modelov sem uporabila orodje ARIS Toolset, BPMN modele pa sem izdelala z orodjem MS OfficeVisio Professional.

Zasnova dela s strukturo poglavij

Magistrsko delo je razdeljeno na sedem poglavij. V prvem poglavju obravnavam naravo poslovnih procesov in različne pristope k modeliranju. Opredelim vlogo in pomen obvladovanja poslovnih procesov, navedem glavne razloge za modeliranje in opozorim na pomembnost izbire pravilnega pristopa k modeliranju, ki je v veliki meri odvisna od namena modeliranja in uporabnikov, ki so jim modeli namenjeni. K izdelavi kvalitetnih modelov lahko v veliki meri pripomore tudi upoštevanje priporočil in nasvetov, ki temeljijo na praktičnih izkušnjah drugih avtorjev.

Drugo poglavje je namenjeno pregledu različnih tehnik, standardov in orodij s področja poslovnega modeliranja. Na kratko so predstavljene najpogostejše uporabljene tehnike in orodja ter najnovejši standardi za opisovanje poslovnih procesov. Ob množici tehnik za modeliranje se poraja vprašanje, kako izbrati najprimernejšo za določen namen. Ocenjevanja primernosti tehnike za modeliranje se lahko lotimo na več načinov. Poglavje je namenjeno pregledu različnih, v literaturi omenjenih pristopov k ocenjevanju in razvrščanju modelirnih tehnik.

V tretjem poglavju predstavim literaturo, ki obravnava metode, s katerimi lahko ocenimo, kako učinkovite in popolne so tehnike za modeliranje poslovnih procesov. Predstavljeni so trije načini ocenjevanja učinkovitosti tehnik: ocenjevanje z ontološko analizo, analiziranje tehnik na podlagi meta-modela in analiziranje tehnik na podlagi procesnih vzorcev. Na kratko so opisani rezultati obstoječih analiz tehnik eEPC in BPMN.

Ostala poglavja so namenjena primerjalni analizi modeliranja s tehnikama eEPC in standardno grafično notacijo BPMN. V četrtem poglavju so na kratko opisani kriteriji, na podlagi katerih je v nadaljevanju prikazano modeliranje z obema tehnikama. Modeliranje s tehniko eEPC je opisano v petem, modeliranje s tehniko BPMN pa v šestem poglavju. Tehnike modeliranja je mogoče primerjati na podlagi različnih kriterijev. V magistrski nalogi sem se osredotočila na vsebine, ki se mi zdijo pomembne za splošno razumevanje modeliranja poslovnih procesov. Poudarek primerjave je na grafični notaciji in sposobnosti modeliranja mehanizmov toka zaporedja, organizacijskega in podatkovnega vidika ter različnih tipov procesov. Rezultati primerjave in ugotovljene pomanjkljivosti oziroma prednosti ene in druge tehnike so prikazane v sedmem poglavju.

1 Poslovni procesi in modeliranje

Podjetje je kompleksen sistem, katerega temelj predstavljajo poslovni procesi. Hitre spremembe, nove informacijske tehnologije in vse večja konkurenčnost okolja zahtevajo od podjetij temeljite spremembe, ki so pogosto pogojene s prilagajanjem ali spremembo poslovanja in poslovnih procesov. Učinkovito obvladovanje poslovnih procesov predstavlja pomemben element uspešnega delovanja podjetja. Neprestano nadzorovanje, analiziranje ter izboljševanje poslovnih procesov je postala ena od najpomembnejših zadolžitev in odgovornosti managerjev.

Zaradi lažjega razumevanja si pri opisovanju poslovnih procesov pomagamo z modeli. Model procesa je sestavljen iz slike oziroma grafične predstavitve, ki jo spremlja opis značilnosti poslovnega procesa (Kovačič & Bosilj-Vukšić, 2005).

1.1 Narava in lastnosti poslovnih procesov

Temelj uspešnega načrtovanja poslovnih procesov predstavlja poznavanje narave in lastnosti poslovnih procesov ter razumevanje, kako identificirati in klasificirati poslovne procese v podjetju, kje postaviti meje med njimi in s kakšnimi vsebinami jih opisati. Preden se lotimo obravnave modeliranja, poskušajmo odgovoriti na vprašanje: Kaj je poslovni proces?

1.1.1 Opredelitev poslovnih procesov

V strokovni literaturi je moč zaslediti številne definicije poslovnega procesa, katerih bistvo je skupno. Procese sestavljajo odnosi med vhodi in izhodi, pri čemer se vhodi prek vrste aktivnosti, ki vhomom dodajo vrednost, pretvorijo v izhode. Naj jih naštejemo samo nekaj:

- Hammer in Champy (1993, str. 35) opredelita poslovni proces kot zbirko aktivnosti, ki enega ali več vhodov pretvori v nek izhod z dodano vrednostjo za kupca.
- Davenport (1993, str. 5) opredeli poslovni proces kot strukturiran in merljiv nabor aktivnosti, katerega cilj je ustvariti proizvod ali storitev za določenega kupca ali trg.
- Harrison (1995, str. 60) opredeli poslovni proces kot transformacijo vhodov (virov) v izhode (izdelke in storitve), pri čemer vire deli na tiste, ki se v procesu preoblikujejo (material, informacije, stranka), in tiste, ki s svojim delovanjem omogočajo preoblikovanje vhodov v izhode (pripomočki in osebje).
- Proces lahko opredelimo kot eno ali več aktivnosti, ki s pomočjo virov kot so ljudje, orodja, metode ipd. pretvarjajo vhode v določen nabor izhodov z dodano vrednostjo za drugo osebo (Tenner & DeToro, 1997, str. 58).
- Poslovni proces lahko opredelimo kot skupek logično med seboj povezanih izvajalskih in nadzornih postopkov in aktivnosti, katerih končni rezultat je načrtovani izdelek ali opravljena storitev. Proces ni prepoznaven samo po aktivnostih, ki jih opravljajo njegovi izvajalci, pač pa predvsem po zaporedju dejavnosti in opravil, ki jih je potrebno izvesti, da bi na izhodni strani dobili predvidene rezultate. Govorimo o ureditvi procesnih aktivnosti skozi čas in prostor, z začetkom in koncem ter z jasno zaznanimi vhodi in izhodi (Kovačič, Jaklič, Indihar Štemberger & Groznik, 2004, str. 58).

Popovič (2005, str. 17) ugotavlja, da v literaturi ni soglasnega mnenja o vsebini opredelitve poslovnega procesa. Kot dober način razumevanja poslovnih procesov predlaga obravnavo procesov v smislu mnogovrstnosti. To pomeni, da lahko procese obravnavamo glede na različne vidike. Vsak vidik temelji na nizu domnev, ki vplivajo na razvoj pristopov za njegovo modeliranje. Vsak pogled na proces deluje kot nekakšno sito, ki prikaže samo določene stvari v poslovnem procesu in obenem zanemari druge.

Definicije poslovnih procesov pogosto razlikujejo med različnimi vrstami poslovnih procesov v povezavi s konceptom verige dodane vrednosti. Popovič (2005, str. 15) prikaže delitev procesov na temeljne, podporne, upravljaljske in procese poslovnega omrežja.

- Temeljni procesi so tisti, ki pokrivajo poslovanje z zunanjimi strankami organizacije in vključujejo temeljne aktivnosti verige dodane vrednosti, npr. proizvodnja, prodaja in trženje, vzdrževanje in aktivnosti po prodaji. Cilj temeljnih procesov je zadovoljen kupec oziroma uporabnik izdelkov ali storitev. Te aktivnosti neposredno vplivajo na povečanje dodane vrednosti.
- Podporni procesi zajemajo poslovanje z notranjimi odjemalci organizacije in vključujejo aktivnosti, ki posredno sodelujejo pri ustvarjanju dodane vrednosti. Kot primer teh procesov lahko navedemo nabavni, kadrovski in računovodski proces. Ti zagotavljajo optimalni razvoj in tudi nadzor delovanja temeljnih aktivnosti in lahko le posredno vplivajo na dvig dodane vrednosti v vrednostni verigi. Podporni procesi so navadno zunanjim odjemalcem skriti, vendar so nujno potrebni za uspešno upravljanje ostalih procesov. Sopomenka za podporni proces je tudi administrativni proces.

- Procesi poslovnega omrežja so poslovni procesi, ki se raztezajo preko več organizacij, vključno s strankami in dobavitelji. Primer takega procesa je proces nabavne verige.
- Upravljavski procesi upravljajo in nadzirajo zgornje tri vrste procesov. Primera upravljaljskih procesov sta strateško in finančno poslovanje organizacije.

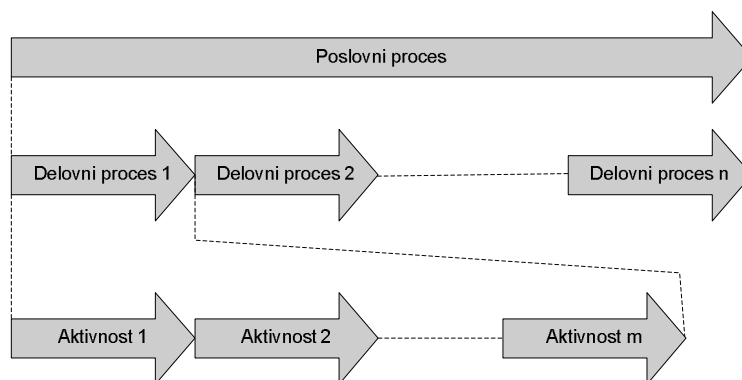
Z vidika pomembnosti za uspeh poslovanja opredelimo še ključne poslovne procese. Ključni za podjetje so tisti poslovni procesi, ki ustvarjajo vrednost z vidika zunanjih odjemalcev in so neposredno povezani s strateškimi usmeritvami poslovnega sistema. Pomenijo osnovo za primerjave s konkurenčnimi subjekti. Poslovni sistem mora biti sposoben, da se lahko s prilagajanjem ključnih procesov v vsakem trenutku odzove na spremenjene zahteve, potrebe in pričakovanja odjemalcev. Uspešno obvladovanje ključnih poslovnih procesov predstavlja za podjetje strateško orožje v boju za doseganje ciljev in vizije podjetja (Tenner & DeToro, 1997, str. 65).

1.1.2 Členitev poslovnih procesov

Poslovne procese običajno sestavlja več podprocesov. Za njihovo členitev do aktivnosti uporabljamo koncept dekompozicije (slika 1). Harmon (2003, str. 78) deli procese z vidika dekompozicije na verigo dodane vrednosti, procese in aktivnosti.

- Najobsežnejši proces, ki ga lahko obravnavamo, je veriga dodane vrednosti. Ta vključuje vse procese, ki sodelujejo v življenjskem ciklu nekega izdelka ali storitve, od razvoja, naročila, prodaje in poprodajnih aktivnosti.
- Verigo dodane vrednosti sestavlja več procesov, ki so lahko sestavljeni iz obsežnih procesov, podprocesov ali aktivnosti. Odvisno od kompleksnosti lahko proces razgradimo v več nivojev podprocesov.
- Najmanjši proces, ki ga prikažemo v modelu, je aktivnost. Aktivnost je lahko elementarno opravilo ali zbir več aktivnosti v primeru, ko ne obstaja potreba po podrobnejši delitvi.

Slika 1: Členitev poslovnega procesa



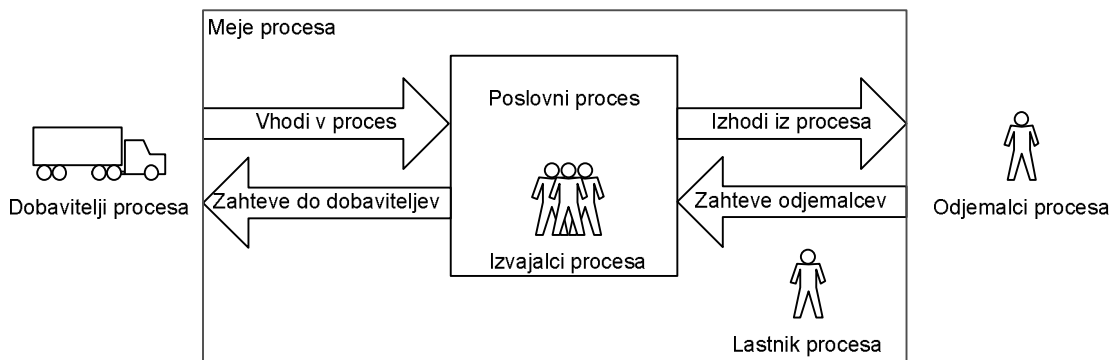
Vir: A. Kovačič in V. Bosilj-Vukšić, *Management poslovnih procesov*, 2005, str. 179

Namen členjenja poslovnih procesov je razbiti kompleksne procese na manjša, dobro definirana zaporedja aktivnosti, ki so lažje obvladljiva in enostavnejša za razumevanje. Zaradi lažje obvladljivosti je priporočljivo ohraniti čim manjše možno število nivojev in podprocesov na vsakem nivoju. S členjenjem vsi elementi v hierarhiji, ne glede na nivo, ohranjajo naravo in osnovne značilnosti poslovnih procesov (Harrison, 1995, str. 65).

1.1.3 Lastnosti poslovnih procesov

Definicije poslovnih procesov, ki smo jih omenili v začetku poglavja, vse na nek način govorijo o elementih procesov, njihovih medsebojnih povezavah in lastnostih, ki so pomembne z vidika opisovanja in upravljanja poslovnih procesov. Čeprav v literaturi ni soglasnega mnenja o vsebini opredelitve poslovnega procesa, lahko iz različnih definicij povzamemo vsebine, ki so pomembne za opisovanje procesov. Osnovne procesne elemente in povezave med njimi prikazuje model procesa na sliki 2.

Slika 2: Model procesa



Vir: Prirejeno po A. R. Tenner in I. J. DeToro, *Process Redesign*, 1997, str. 59

Preden začnemo z načrtovanjem modela, najprej opredelimo lastnosti procesa. V tem koraku se ne ukvarjamo s potekom in podrobnostmi procesa, temveč določimo njegove okvire, ki služijo kot izhodišče pri nadaljnjem modeliranju. Proces opredeljujejo naslednje vsebine (Kovačič & Bosilj-Vukšić, 2005, str. 179):

- **Odjemalci procesa:** notranji ali zunanji poslovni partnerji oz. stranke, ki sprejemajo in uporabljajo rezultate procesa. Za uspešno izvajanje procesa je pomembno, da je proces osredotočen na odjemalce.
- **Izhodi iz procesa:** izdelki, storitve ali podatki, ki nastanejo ali se spremenijo v toku procesa in jih odjemalci uporabijo. Pogosto predstavljajo rezultati procesa vhod v naslednji proces. Rezultati, ki so namenjeni samo interni uporabi in se ne predajo odjemalcem, ne predstavljajo izhoda iz procesa.
- **Zahteve odjemalcev:** predstavljene so z opisom storitve ali izdelka, kot ga pričakuje stranka. Odjemalci imajo glede na proces svoje potrebe, zahteve in pričakovanja. Kvaliteta procesa ni odvisna samo od kvalitete izhoda, temveč tudi od pričakovanj stranke.
- **Dobavitelji:** osebe, ki ustvarjajo ali dostavljajo sredstva, potrebna za izvedbo procesa. Sem ne štejemo le dobaviteljev oprijemljivih stvari, ampak tudi tiste, ki dostavljajo podatke, soglasja in podobno. Do dobaviteljev imamo prav tako določene zahteve, potrebe in pričakovanja.
- **Vhodi v proces:** podatki, dokumenti, izdelki ali storitve, ki vstopajo v proces in se v toku procesa preoblikujejo v izhode. Pogosto so vhodi v proces rezultat predhodnega procesa.
- **Zahteve do dobaviteljev:** opredelitev naših zahtev glede vhodov, ki vstopajo v proces.
- **Omejitve:** pogoji, ki opredeljujejo obseg delovanja procesa in omejitve pristojnosti lastnika procesa.

- **Aktivnosti:** skupine zaporednih opravil, ki pretvarjajo vhodne veličine v izhodne in pri tem uporabljajo razpoložljive vire.
- **Lastnik procesa:** oseba, odgovorna za izvajanje, nadzorovanje in izboljševanje procesa. Vsak proces mora imeti svojega lastnika.

Cilj procesa je vsaki stranki ponuditi ustrezen izdelek ali storitev in pri tem poslovati čim bolj učinkovito in uspešno. Učinkovitost procesa določimo in merimo z rezultatom porabe virov, uporabljenih za pretvorbo vhodnih veličin v izhodne. Največkrat je predstavljena v obliki časa in stroškov, porabljenih za izvedbo procesa. Podobno lahko uspešnost procesa opredelimo in merimo s stopnjo skladnosti izhodnih veličin s predvidenimi, vnaprej opredeljenimi rezultati procesa ali obsegom dodane vrednosti, ki jo ustvarja obravnavani proces. Z namenom spremljanja uspešnosti in učinkovitosti procesa opredelimo cilje in merljive lastnosti procesa:

- **Ključni dejavniki uspeha:** pomembni cilji, katerih doseganje zagotavlja naročniku uspešnost izvajanja procesa.
- **Strošek:** skupni stroški porabe v postopku pretvorbe vhoda v izhod, ki jih povzročajo za izvajanje procesa potrebni viri (človeški, materialni).
- **Čas:** število časovnih enot, ki so potrebne za izvajanje procesa, proizvodnjo izdelka ali storitve (npr. čas od zahtevka za izdelavo do uspešne predaje naročniku).
- **Dodana vrednost:** prispevek k vrednosti izdelka ali storitve, ki je ustvarjen pri preoblikovanju v delovnem procesu.

Postopek ali delovni proces sestavlja niz medsebojno povezanih aktivnosti. Aktivnost je najmanjši del procesa, ki ga je še smiselno modelirati. To je večinoma neka delovna naloga, ki ji je moč določiti izvajalca in je ni smiselno deliti na manjše dele. Posamezne aktivnosti podrobno opišemo in dokumentiramo z naslednjimi vsebinami (Kovačič & Bosilj-Vukšić, 2005, str. 180):

- **Izvajalec:** vloga izvajalca pri opravljanju aktivnosti.
- **Vhodi:** kaj, od kod, kako, v kakšni obliki in s kakšno vsebino vstopa v aktivnost.
- **Poslovni dogodki:** dogodki, ki prožijo izvajanje aktivnosti.
- **Opis aktivnosti:** kaj se izvede, s katerimi podatki ali orodji, opis obstoječih poslovnih pravil, navodil in omejitev izvajanja.
- **Izhodi:** kaj izhaja iz aktivnosti, v kakšni obliki, s kakšno vsebino, kam in kako se prenese.
- **Vrednotenje:** časovni, stroškovni, kadrovski in drugi parametri, potrebni za izvajanje aktivnosti.
- **Pripombe in izboljšave:** komentarji na izvajanje in predlogi za izboljšanje učinkovitosti in uspešnosti izvedbe.
- **Priloge:** izpolnjeni dokumenti, ki vsebinsko opredeljujejo in dopolnjujejo prikaz aktivnosti.

1.2 Modeliranje poslovnih procesov

Modele uporabljamo pri raziskovanju in reševanju problemov na najrazličnejših področjih. Eno od področij, na katerem se je modeliranje izkazalo kot zelo uporabno, je področje modeliranja poslovnih procesov. Modeliranje omogoča predvsem enotno razumevanje in analizo procesov, kar je osnova za temeljito razumevanje poslovnih procesov. Izdelava kvalitetnih modelov je lahko zelo zahtevna in zamudna. Na uspešnost projekta v veliki meri vpliva izbira ustreznega pristopa k modeliranju (Bider, 2005). Preden se lotimo modeliranja, moramo določiti namen uporabe modelov, kar vpliva na izbiro ustrezne tehnike, stopnjo podrobnosti in abstrakcije pri opisovanju procesov. Pomembno je, da so modeli čimbolj enostavni in razumljivi, hkrati pa prikazujejo vse, kar je za uporabnika pomembno.

1.2.1 Opredelitev modeliranja

Modeliranje v splošnem opredelimo kot načrtovanje, izdelavo in uporabo nekega modela. Kovačič et al. (2004, str. 79) opredelijo model kot poenostavljeno, abstraktno predstavitev realnega sveta, ki odraža nek pogled na stvarnost in omogoča boljšo predstavitev in razumevanje obravnavanega problema. Model ima svoj namen in prikazuje samo tisto, kar je za ta namen pomembno, ostalo zanemari. Model predstavlja sliko izvirnika, ki jo uporabimo kot sredstvo za pridobivanje spoznanj, prenos znanj in preizkušanje brez tveganja za izvirnik.

Za modele poslovnih procesov lahko ugotovimo, da relativno dobro ponazarjajo poslovne procese iz realnega sveta. Uporabniku je z modeli procesov olajšano razumevanje kompleksnih povezav v procesih, ugotavljanje problemskih področij in proučevanje alternativnih bodočih scenarijev. S tem procesni modeli nudijo analitično okolje, ki je v primerjavi z realnim okoljem cenejše, objektivnejše in brez tveganja. Modeliranje procesov je koristno že samo po sebi, saj se pri delu srečujejo in pogovarjajo ljudje iz različnih oddelkov podjetja ter izmenjujejo izkušnje in spoznanja o procesih.

1.2.2 Področja modeliranja in namen uporabe modelov

Modeliranje poslovnih procesov je uporabno na mnogih področjih. Veliko se uporablja na področju prenove in informatizacije poslovanja. V okviru prenove poslovanja najprej zaradi boljšega razumevanja poslovnih procesov izdelamo modele obstoječih procesov, ki jih potem analiziramo in ugotavljamo njihove pomanjkljivosti ter iščemo možnosti za izboljšave. Na podlagi ugotovitev analize izdelamo predloge prenove procesov v obliki modelov, njihovo informatizacijo ter organizacijske spremembe. Namen modelov je lažje sporazumevanje med vsemi sodelujočimi na projektu. Pri tem je izredno pomembno, da so modeli razumljivi in da hkrati realno opisujejo zajeti proces. S pomočjo simulacij lahko na modelih preizkušamo učinke predlaganih sprememb, še preden jih uvedemo v organizacijo.

Aguilar-Saven (2004, str. 146) razvrsti modele glede na namen uporabe v štiri kategorije:

- opisni modeli za spoznavanje procesov,
- opisni in analitični modeli za podporo odločanju pri razvoju in načrtovanju procesov,
- izvedbeni ali analitični modeli za podporo odločanju pri izvajanju in kontroliranju procesov,
- izvedbeno podporni modeli za razvoj programskih rešitev.

V splošnem lahko opredelimo štiri širša področja, kjer modeliranje koristno prispeva k razumevanju in izboljšanju procesov (Popovič, 2005, str. 9):

- **Zajemanje in beleženje znanja.** S procesnimi modeli lahko dokumentiramo postopke organizacije z namenom podpore pri razumevanju procesov, komuniciranju in učenju. Eden

od glavnih ciljev poslovnega modeliranja je povečanje razumevanja poslovanja in lažja komunikacija med udeleženci procesa. Procesne modele lahko uporabimo tudi pri usposabljanju novih kadrov v organizaciji.

- **Izboljševanje procesov.** Poslovni model je osnova za izboljšave in prenovu poslovanja. Model obstoječega stanja služi kot osnova za ugotavljanje potrebnih sprememb in izboljšav. Z modeli procesov lahko proučujemo načine doseganja boljših rezultatov glede izvajalnih časov aktivnosti v procesih, stroškov in kakovosti. S pomočjo modela lahko identificiramo glavne dele poslovnega sistema, manj pomembna opravila lahko predamo v izvajanje zunanjim izvajalcem.
- **Ocenjevanje alternativnih scenarijev.** Poslovni model nudi poligon za eksperimentiranje. Na modelu lahko preizkušamo vpliv sprememb na poslovanje.
- **Podpora pri vpeljavi informacijskega sistema.** Poslovni model je osnova za izdelavo ustrezne informacijske podpore. Opisi poslovanja so zelo uporabni pri ugotavljanju potreb za razvoj IS. Z modeli procesov lahko podpremo načrtovanje, upravljanje, nadziranje in izvajanje IS, kot so npr. sistemi za krmiljenje delovnih procesov, sistemi za celovito upravljanje virov podjetja in sistemi e-poslovanja.

1.2.3 Vidiki modeliranja poslovnih procesov

Poslovne procese lahko opazujemo z različnih vidikov. Če bi želeli vse vidike poslovnega procesa prikazati z enim samim modelom, bi model hitro postal nepregleden. Kompleksnost navidezno zmanjšamo z uporabo različnih pogledov na proces. Vsak model predstavlja poenostavljen opis procesa z določenega vidika, ki opisuje samo tisto, kar je za ta vidik pomembno, ostalo zanemari. Modeliranje različnih vidikov zahteva uporabo različnih tehnik.

Trije pomembni vidiki poslovnih procesov so dinamični, informacijski in organizacijski vidik.

- Dinamični pogled prikazuje vrstni red izvajanja aktivnosti in odvisnosti med aktivnostmi.
- Informacijski pogled prikazuje informacije, podatke in dokumente, ki so vključeni v poslovni proces, ter prehajanje informacij med aktivnostmi.
- Organizacijski vidik prikazuje zgradbo organizacije, v kateri se proces izvaja, organizacijske enote, povezave med njimi in človeške vire v okviru organizacije.

Glede na vsebinsko področje in namen modeliranja obstajajo številni drugi vidiki kot so npr. vidik dodeljevanja opravil, varnosti vidik, transakcijski vidik (Axenath, Kindler & Rubin, 2005, str. 6).

- Vidik dodeljevanja nalog prikazuje, na kakšen način se dodeljujejo naloge konkretnim izvajalcem v procesu (ali jo izberejo sami, ali jo dodeli podporni sistem). Organizacijski vidik določa, kdo lahko opravlja neko aktivnosti, vidik dodeljevanje pa določa, kdo jo dejansko izvaja.
- Vidik pooblastil določa, kdo ima dostop do podatkov, kdo jih lahko bere ali spreminja.
- Transakcijski vidik prikaže del procesa, ki se izvaja ločeno od ostalega poslovnega procesa in vključuje transakcijske protokole, kompenzacije, gnezdene transakcije ipd.

V splošnem lahko opise modelov delimo na dva glavna tipa: statične in dinamične. Statični modeli prikazujejo strukturo, dinamični pa tok dogodkov.

Metodologija ARIS loči štiri poglede na poslovni proces, tri statične in enega dinamičnega (Sobočan, 1997):

- Funkcijski pogled prikazuje funkcije in statične povezave med njimi. Hierarhična struktura omogoča sistematično razgradnjo globalnih funkcij (aktivnosti) na manjše in lažje obvladljive funkcije.
- Podatkovni pogled prikazuje strukturo podatkov. Vsebuje opis informacijskih objektov, ki so predmet obdelave v funkcijah poslovnih procesov, in povezave med njimi.
- Organizacijski pogled prikazuje podatke o organizacijskih objektih in povezavah med njimi. Predstavlja izvajalce v povezavi z organizacijsko strukturo. Omogoča opredelitev pooblastil, odgovornosti, sposobnosti in znanj, potrebnih za učinkovito izvajanje poslovnih procesov.
- Kontrolni pogled prikazuje dinamiko poslovnega procesa in vzpostavlja celoto s povezovanjem naštetih vidikov.

Bider (2005, str. 5) meni, da je najpomembnejša značilnost, po kateri se ločijo pristopi k modeliranju, odvisna od načina prikaza dinamike poslovnega procesa. Obstaja veliko različnih pristopov za modeliranje dinamike poslovnega procesa. Pristope deli v štiri kategorije, glede na to, kateri vidik procesne dinamike model poudarja.

- Vhodno/izhodni tok. Poudarek je na vseh in izhodih iz aktivnosti. Vhodno izhodni tok lahko prikažemo z diagramom, kjer aktivnosti predstavljajo vozlišča, povezave pa povezujejo aktivnosti glede na sledje izhodov, ki predstavljajo vhod v naslednjo aktivnost. Tak diagram ne prikazuje vrstnega reda izvajanja aktivnosti v poslovnem procesu, temveč zaporedje aktivnosti glede na sledje vhodov in izhodov.
- Delovni tok. Poudarek je na zaporedju izvajanja aktivnosti v času. Delovni tok lahko prikažemo z diagramom oz. grafom, kjer povezave predstavljajo aktivnosti, vozlišča pa prikazujejo posledice izvajanja aktivnosti.
- Uporabniški pogled. Poudarek je na zaporedju aktivnosti, iz katerega je razvidno, na kakšen način uporabnik dobi in izvede svoj del opravil.
- Diagram stanj. Poudarek je na prikazu sprememb stanja kot posledice izvajanja aktivnosti. Vsaka aktivnost povzroči neko spremembo v realnem svetu. Lahko gre za spremembo oblike, lokacije vhoda v aktivnost ipd.

V kontekstu modeliranja spletnih storitev in med-organizacijskih procesov ločimo vidik orkestracije in koreografije (Peltz, 2003, str. 46). Orkestracija prikazuje proces z vidika ene organizacije. Prikazuje poslovno logiko, zaporedje izvajanja aktivnosti in komunikacijo z ostalimi udeleženci. Koreografija prikazuje globalni pogled na proces. Usmerjena je v prikaz zaporedja izmenjave sporočil med različnimi udeleženci v procesu. Iz modela je razvidna vloga posameznega udeleženca v interakciji.

1.2.4 Nivo podrobnosti in abstrakcije

Modeli procesov so lahko glede na namen modeliranja izdelani na različnih nivojih podrobnosti in z različno stopnjo abstrakcije. Bolj kot so modeli podrobni, več časa porabimo za modeliranje, pregledovanje in vzdrževanje modelov. Eden od ključnih problemov pri modeliranju je identifikacija ustreznega nivoja podrobnosti glede na namen in cilje modeliranja. Če je namen modeliranja spoznavanje procesa, ni treba modelirati vseh podrobnosti, saj je to zelo zamudno. Kadar izdelujemo modele za analizo procesov in ugotavljanje informacijskih potreb ter informatizacijo, moramo izdelati natančne modele poslovnih procesov.

Kovačič in Groznik (2002, str. 11) ločita naslednje nivoje abstrakcije pri modeliranju: veriga dodane vrednosti, poslovni procesi, aktivnosti, poslovna pravila, aplikacijske rešitve in podatki. Poslovno modeliranje pokriva prve tri nivoje, zadnje tri pa pokriva področje modeliranja delovnih tokov in informacijske podpore. Področji se prekrivata na nivoju aktivnosti.

Zanimiv pogled na kompleksnost procesov in pomen vnaprejšnjega razmisleka o razsežnostih preučevanja procesov prikaže Vozel (1999, str. 12), ki pravi, da so procesi po svoji naravi tridimenzionalni. Prva razsežnost procesa je njegova linearnost. Vsak proces ima začetno in končno točko. Druga razsežnost procesa je širina, ki kaže, koliko organizacijskih enot sodeluje v procesu. Tretja razsežnost je njegova globina oziroma raven podrobnosti. Pred modeliranjem in analizo procesov se moramo torej odločiti, kolikšna bo kompleksnost preučevanja vsake razsežnosti. Z večanjem kompleksnosti se daljša čas preučevanja in s tem stroški preoblikovanja procesa.

1.2.5 Uporabniki modelov

Organizacijo sestavljajo različne skupine uporabnikov. Vsaka od njih potrebuje drugačen model organizacije. Model, prirejen določeni skupini uporabnikov, prikazuje samo en vidik celotne organizacije. Prikaže le tiste podatke, ki jih ta skupina potrebuje, ostale zanemari. Pomembno je, da so pogledi, namenjeni različnim skupinam uporabnikov, konsistentni. Uporabnike modelov in njihove zahteve lahko v grobem delimo v naslednje skupine (Jacobson, 1995, str. 38):

- **Stranke in poslovni partnerji** imajo svoja pričakovanja in zahteve do podjetja in obratno. Zunanjega okolja ne zanima notranja organizacija poslovanja, temveč ga zanimajo poslovni procesi in komunikacija s strankami. Model, ki vključuje zunanje okolje, mora prikazati pogled na podjetje od zunaj. Pogled, ki kaže, kaj lahko podjetje ponudi okolju in obratno.
- **Vodstvo podjetja** je zadolženo za pripravo vizije in ciljev podjetja. Potrebuje jasno sliko, kako so ti faktorji vključeni v organizacijo. Model mora prikazati arhitekturo podjetja, poslovne procese in povezave med njimi. Iz modela morajo biti razvidni poslovna strategija ter merila merjenja učinkovitosti in uspešnosti pri zasledovanju poslovnih ciljev kot tudi poslovna pravila, ki nedvoumno opredeljujejo vloge izvajalcev posameznih poslovnih aktivnosti in lastnike procesov.
- **Procesni tim** sestavljajo člani, ki sodelujejo pri načrtovanju procesov. Pri svojem delu potrebujejo podrobne modele procesov, ki naj bi omogočali izvajanje analiz.
- **Lastnik procesa** potrebuje model, ki prikazuje splošen pogled na poslovanje kot tudi natančen model procesa, katerega lastnik je, ter povezave z drugimi procesi. Lastnik mora aktivno sodelovati pri načrtovanju modela procesa.
- **Informatik** potrebuje natančen model poslovanja, ki služi kot osnova za izdelavo podpornega sistema. Poslovni in informacijski model je treba načrtovati sočasno. Model mora prikazati informacije o uporabnikih, ki bodo uporabljali informacijski sistem, o poslovnih procesih in načrtovani podpori, informacije o dokumentih, ki se uporabljajo v procesu, in o tem, kaj se z njimi v procesu dogaja.
- **Izvajalci procesa** potrebujejo model, ki prikazuje organizacijo na tak način, da vsak udeleženec v procesu lahko razbere in razume posledice uvedenih sprememb, ugotovi svojo vlogo v procesu, nove zadolžitve in način izvedbe.

1.3 Priporočila k modeliranju

Modeliranje poslovnih procesov ni preprosto, je časovno potratno in zahteva sodelovanje številnih sodelavcev, pogosto tudi nakup dragih orodij. Za modeliranje potrebujemo širok obseg znanja s poslovnega področja in področja modeliranja poslovnih procesov. Pri slednjem je pomembno poznavanje tehnik modeliranja, še pomembnejše pa je znanje, kako opise procesov s strani njihovih izvajalcev pretvoriti v dobre modele. Za podjetje predstavlja načrtovanje procesov velik ekonomski riziko. V velikih podjetjih, kjer je število procesov veliko in na projektih sodeluje veliko število uporabnikov, je riziko še toliko večji. Zaradi zahtevnosti modeliranja in obvladovanja procesov ter številnih ovir, ki lahko ogrozijo uspešnost projektov, je smotrno upoštevati tudi praktične izkušnje in priporočila drugih avtorjev.

1.3.1 Kakovost modelov

Z namenom zagotavljanja kakovosti poslovnih modelov so Becker, Rosemann in Uthman (2000, str. 31) razvili splošna priporočila k modeliranju (angl. *Guidelines of Modeling - GoM*). Prva tri vodila predstavljajo potreben predpogoj za kakovost modelov, ostala so opcijska:

- **Pravilnost** (angl. *Correctness*) se nanaša na sintaktično in semantično pravilnost modelov. Model je sintaktično pravilen, če je konsistenten in popoln glede na meta-model. Semantično je model pravilen, če pravilno prikazuje realni svet. Tudi konsistentnost med različnimi modeli se obravnava kot del pravilnosti modela.
- **Bistvenost** (angl. *Relevance*) pomeni izbiro ustreznega sistema za modeliranje, izbiro ustrezne modelirne tehnike in uporabo bistvenih elementov. Elementi modela niso bistveni, če njihova odstranitev iz modela za uporabnika modela ni pomembna.
- **Ekonomska učinkovitost** (angl. *Economic efficiency*) predstavlja omejitev vsem ostalim vodilom. Nanaša se na porabo čas in ostalih virov, ki jih je smotrno porabiti za modeliranje. Modeliranje je časovno potratno in drago. Zato je zelo pomembno omejiti vnaprej, kaj naj bi modelirali in kako natančno. Pomembno je modelirati samo tisto, kar lahko prinese koristi.
- **Razumljivost** (angl. *Clarity*) je zelo subjektiven kriterij. Nanaša se na način predstavitve modela, strukturo, grafično predstavitev in razumljivost modela. Model, ki je razumljiv samo razvijalcu modela, je neuporaben. Model mora biti razumljiv uporabnikom modela.
- **Primerljivost** (angl. *Comparability*) zahteva konsistentno uporabo vseh načel skozi celoten projekt. Enak način poimenovanja, enaka pravila. Potreba po primerjanju modelov se pokaže npr. pri primerjavi modela obstoječega in bodočega stanja.
- **Sistematično načrtovanje** (angl. *Systematic design*) zahteva dobro definirane in konsistentne povezave med modeli, ki prikazujejo različne poglede na proces. Kot primer lahko navedemo ogrodje ARIS, ki združuje funkcijski, organizacijski, podatkovni in procesni pogled na proces.

Pomembnost posameznih priporočil se lahko od primera do primera razlikuje. Modeliranje zahtev za izdelavo informacijske podpore zahteva npr. izdelavo sintaktično pravilnih modelov. Nasprotno so modeli, ki so namenjeni izvajalcem procesov, lahko sintaktično nepravilni, če s tem prispevamo k večji razumljivosti modela in sta bolj kot sintaktična pravilnost pomembna njegova jasnost in ekonomska učinkovitost.

Iz povedanega je razvidno, da je potrebno priporočila za modeliranje prilagoditi namenu modeliranja, uporabnikom modelov in različnim tehnikam modeliranja. Kot primer Becker et al.

(2000, str. 34) navajajo priporočila za modeliranje delovnih tokov in priporočila za modeliranje modelov, ki so namenjeni izvajanju simulacij.

1.3.2 Prilagoditev modela namenu in uporabnikom

Becker et al. (2000, str. 39) opišejo šest načinov, kako je mogoče model prilagoditi namenu modeliranja in uporabnikom modela:

- **Prilagoditev oblike prikaza.** S spremembo oblike objektov, barve, velikosti in postavitve lahko prilagodimo obliko modela različnim uporabnikom ali namenom, pri čemer ostane vsebina modela nespremenjena. Model lahko prilagodimo tudi s prerazporeditvijo objektov v modelu. Za vsakega uporabnika postavimo v središče objekte, ki so zanj najpomembnejši. Različne vrste podatkov imajo lahko za različne uporabnike različno pomembnost.
- **Različno poimenovanje objektov.** Prilagoditev imen objektov v modelih različnim skupinam uporabnikov je lahko zelo pomembna v distribuiranih, mednarodnih projektih. Zahteva vzdrževanje sinonimov za posamezne objekte. Priporoča se uporaba slovarja, v katerem so razloženi izrazi. Slovar mora biti pripravljen pred začetkom modeliranja. Vsak objekt mora biti povezan s sinonimi, tako da je omogočeno avtomatično prevajanje modelov.
- **Prikaz različnih objektov v modelu.** Pomembnost posameznih objektov v modelu je lahko različna za različne uporabnike. Uporabnika modela, ki je namenjen izvajanju, ne zanimajo ročne aktivnosti, medtem ko uporabnika modela ki je namenjen spremljanju stroškov po aktivnostih, zanimajo prav te, saj so časovno najbolj potratne. Tak način modeliranja zahteva izdelavo različnih projekcij enega in istega modela, ki so prilagojene individualnim uporabnikom. Tako modeliranje je zelo drago.
- **Prilagoditev nabora tipov objektov.** Z uporabo filtrov lahko omejimo nabor tipov objektov, ki so na voljo uporabniku pri gradnji modelov. S tem se zmanjša kompleksnost orodja za modeliranje in omogoča bolj konsistentna uporaba objektov v modelih.
- **Prilagoditev uporabe tehnike modeliranja.** Pri modeliranju ne upoštevamo vseh pravil tehnike z namenom povečanja berljivosti ali zmanjšanja velikosti modela.
- **Uporaba različne tehnike.** Največjo stopnjo individualizacije lahko dosežemo z uporabo različne tehnike modeliranja za različne namene. Za projekt prenove poslovnih procesov npr. uporabimo enostavno razumljivo tehniko, medtem ko za izdelavo izvedljivih modelov uporabimo tehniko, ki omogoča prevedbo modela v jezik za izvajanje.

1.3.3 Pasti modeliranja

Pri modeliranju procesov velja upoštevati tudi nasvete, ki so posledica praktičnih izkušenj drugih avtorjev. Rosemann (2005) opiše celo kopico možnih pasti, zaradi katerih nam pri modeliranju procesov lahko spodleti. Mivšek in Rozman (2007, str. 3) jih razvrstijo v šest skupin. Prva skupina razlogov je povezana s strategijo in vodenjem upravljanja procesov v organizaciji, druga obravnava vključenost sodelujočih v projekte obvladovanja poslovnih procesov, tretja se nanaša na orodja in metodologije, četrta na izkušnje z modeliranjem, peta na probleme z oblikovanjem bodočih procesov in šesta na vzdrževanje obstoječih modelov. Poznavanje teh nevarnosti lahko bistveno vpliva na uspešnost projektov in aktivnosti, povezane z modeliranjem procesov.

2 Tehnike in orodja za modeliranje poslovnih procesov

Vse večje zanimanje za modeliranje poslovnih procesov z namenom izboljšanja uspešnosti poslovanja je privedlo do hitre rasti števila tehnik, orodij in različnih metodologij. Izbira ustreznih orodij in pristopov, ki ustrezajo zahtevam določenega projekta, predstavlja za uporabnike velik problem. Projekti prenove se med seboj razlikujejo glede na obseg načrtovanih sprememb. Različne lastnosti projektov zahtevajo uporabo različnih metodologij in tehnik v različnih fazah projekta (Ketinger et al., 1997). V nadaljevanju se omejimo samo na obravnavo orodij in tehnik za modeliranje poslovnih procesov. Najprej pa zaradi lažjega razumevanja opredelimo odnos med tehniko, orodjem, metodo in metodologijo.

2.1 Opredelitev pojmov metodologija, metoda, tehnika in orodje

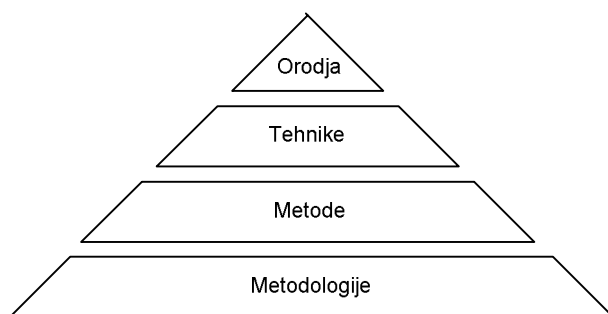
Kovačič et al. (2004, str. 80) opredelijo metodo kot zaključeno celoto postopkov, pravil in kriterijev, ki zagotavljajo ponovljiv način izvajanja določene naloge in doseganja želenega rezultata. Pri izdelavi modelov obstoječega stanja v okviru prenove poslovanja običajno uporabimo metodo, ki vključuje razgovore z izvajalci procesov, izdelovanje modelov in preverjanje pravilnosti modelov v ponovnih razgovorih z izvajalci.

Metode so deli metodologij. Metodologija je zbirka metod in pravil za njihovo uporabo. Število različnih metodologij je veliko, nekatere so opisane v Harmon (2003), Ketinger et al. (1997), Tenner in DeToro (1997). V primeru celovite prenove poslovanja metodologije natančno določajo, kako naj poteka izvajanje prenove in informatizacije poslovanja. Poenostavljen potek prenove poslovnih procesov opredelijo Kovačič et al. (2004, str. 73). Prenova poslovanja se praviloma začne z zavedanjem managementa o njeni potrebnosti. Sledi opredeljevanje obstoječih poslovnih procesov, izdelovanje modelov, analiziranje obstoječega stanja ter izdelava predlogov za prenovo in informatizacijo poslovanja. Ti so osnova za uvajanje ustreznih rešitev in informatizacijo, s katero omogočimo izvajanje prenovljenih poslovnih procesov.

Pri izdelavi modelov si pomagamo s tehnikami. Tehnika je zbirka grafičnih simbolov ter pravil, s katerimi izdelamo modele. Razlog za uporabo grafičnih tehnik je predvsem ta, da so grafične predstavitve modelov odlično sredstvo za razumevanje in ustvarjanje boljše predstave. Poleg tega olajšajo komunikacijo med udeleženci na projektu.

Pri uporabi tehnike za modeliranje poslovnih procesov si navadno pomagamo z orodji. To je programska oprema, ki olajša modeliranje in običajno podpira več različnih tehnik. Odnos med metodologijami, metodami, tehnikami in orodji je prikazan na sliki 3.

Slika 3: Metodologije, metode, tehnike in orodja

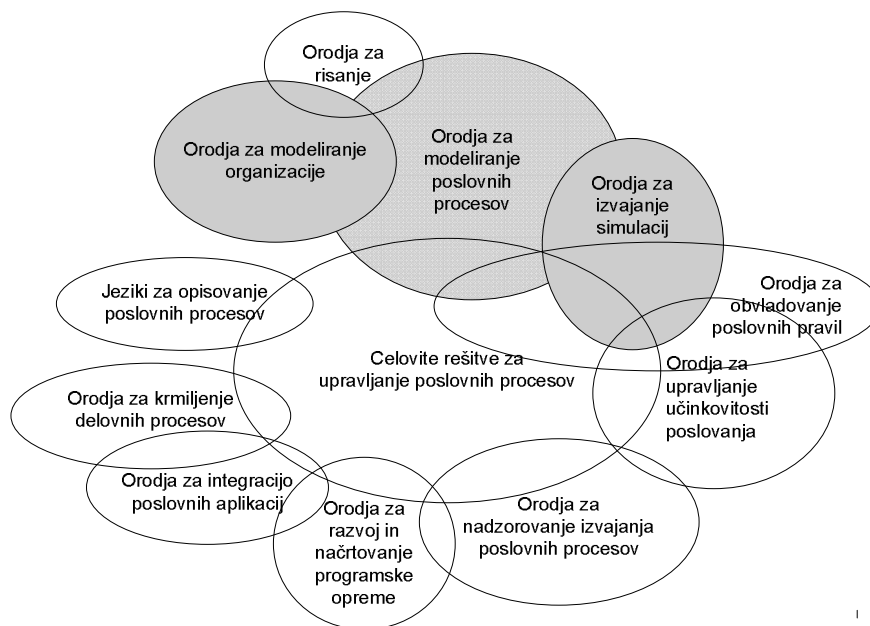


Vir: A. Kovačič, J. Jaklič, M. Indihar Štemberger in A. Groznik, Prenova in informatizacija poslovanja, 2004, str. 81

2.2 Orodja za poslovno modeliranje

Na področju poslovnega modeliranja so se danes oblikovala tri bolj ali manj neodvisna tržišča (Harmon & Hall, 2007): eno za ponudnike orodij, ki so namenjena analiziranju, modeliranju in spreminjanju organizacije in procesov, drugo za orodja, ki so namenjena izvajanju procesov in delovnih tokov, ter tretja, ki so namenjena razvoju programske podpore. Vsa ta orodja na nek način omogočajo definiranje procesov. Kljub temu, da so si orodja v določenih segmentih zelo podobna, so namenjena različnim skupinam uporabnikov in različnim zahtevam. Splošno klasifikacijo orodij s področja poslovnega modeliranja prikazuje slika 4. Krogi predstavljajo glavne skupine orodij, prekrivanja pa nakazujejo prekrivanje funkcionalnosti med orodji.

Slika 4: Pregled orodij s področja poslovnega modeliranja



Vir: P. Harmon in C. Hall, *The 2007 Enterprise Architecture, Process Modeling and Simulation Tools Report*, str. 1

2.2.1 Raznolikost orodij za poslovno modeliranje

Orodja za modeliranje poslovnih procesov se po funkcionalnosti med seboj zelo razlikujejo. Nekatera so zgolj grafična, druga poleg modeliranja podpirajo tudi druge funkcionalnosti, kot so možnost izvajanja analiz in simulacij nad modeli, možnost izdelave poročil, povezljivost z drugimi orodji, kot so orodja za management poslovnih procesov, orodja za krmiljenje delovnih procesov ipd.

Mnoga podjetja uporabljajo za risanje modelov enostavna grafična orodja. Taka orodja samo avtomatizirajo to, kar bi sicer lahko narisali na papir, ne omogočajo pa modeliranja in izvajanja simulacij nad modeli. Bistvena razlika med enostavnimi orodji za risanje in kompleksnimi orodji, ki so namenjena poslovnemu modeliranju, je centralno skladišče objektov, ki omogoča organiziranje in shranjevanje podatkov o poslovnih procesih.

Različna orodja so namenjena različnim ciljnim skupinam uporabnikov. Nekatera so namenjena managerjem, druga bolj tehnično usmerjenim uporabnikom kot so poslovni analitiki in razvijalci programske podpore. Med seboj se razlikujejo predvsem v enostavnosti uporabniškega vmesnika. Enostavna orodja ne potrebujejo vse kompleksnosti, ki jo podpirajo orodja, ki poleg modeliranja omogočajo tudi načrtovanje programske podpore in generiranje izvajalne kode.

Med seboj se razlikujejo tudi uporabniki orodij. Vodilni kadri npr. potrebujejo vpogled v kazalce izvajanja procesov na nivoju verige dodane vrednosti. V primeru, da se postopek ne odvija po pričakovanjih, zahtevajo podrobnejši vpogled v podatke, da bi ugotovili, kateri proces ali aktivnost je vzrok za odstopanja. Zanima jih, kdo je odgovoren za aktivnosti, ki odstopajo, kakšen je bil strošek opravljanja te aktivnosti v preteklem mesecu ali kaj bi se zgodilo, če bi polovico zaposlenih prerazporedili na druge zadolžitve. Taka povpraševanja omogočajo orodja, ki podpirajo različne vrste simulacij. Simulacije procesov so lahko zelo kompleksne. Nekatera orodja podpirajo samo osnovne simulacije, obstajajo pa tudi zmogljivejša orodja, ki so namenjena uporabnikom z več znanja in izkušenj s področja izvajanja simulacij.

Različna orodja podpirajo različne tipe diagramov in različne metodologije. Za grafično predstavitev poslovnih procesov obstaja veliko različnih tehnik. Nekateri so enostavnejši, druge bolj kompleksne, vendar zaradi tega tudi zmogljivejše. Nekatera orodja so omejena samo na določene tehnike, druga podpirajo celo vrsto različnih diagramskih tehnik in večje število različnih notacij, zato jih lahko uporabljamo za različne namene. Nekatera omogočajo prilagoditev notacije željam uporabnikov.

Nekatera podjetja uporabljajo lastne metodologije, ki so nastale s kombiniranjem različnih v praksi uveljavljenih pristopov in notacij. Zaradi večje fleksibilnosti večina orodij podpira več različnih metodologij.

Tudi standardi se neprestano razvijajo in dopolnjujejo, zato morajo ponudniki neprestano prilagajati svoje produkte. V zadnjem času se vse več pozornosti namenja standardiziranju na področju modeliranja procesov. Gre za razvoj dveh standardov, notacije BPMN in jezika UML 2.0. Standardna notacija BPMN je pomembna predvsem zato, ker ponuja standardiziran način opisovanja poslovnih procesov, hkrati pa omogoča pretvorbo modelov v izvajalski jezik, ki temelji na jeziku XML. Orodja, ki podpirajo notacijo BPMN, omogočajo uporabnikom enostaven prenos modelov med različnimi orodji.

Zaradi omejenosti trga večina podjetij razvija orodja, ki so namenjena različnim skupinam uporabnikov in različnim namenom uporabe. Večinoma so zgrajena iz osnovnega modula ter množice dodatnih produktov, ki podpirajo specifične funkcionalnosti.

2.2.2 Izbira orodja za modeliranje

Zaradi velikega števila na trgu uveljavljenih programskih orodij za modeliranje poslovnih procesov je postala izbira primerne orodja za uporabnike zelo težka. Univerzalnega orodja, ki bi bilo primerno za vse uporabnike, ni. Izbira orodja in tehnike je v največji meri odvisna od namena modeliranja, delno pa je pogojena tudi z znanjem uporabnikov.

Da bi bila primerjava in izbira ustreznega orodja enostavnejša, podjetje BPTrends na svoji spletni strani (<http://www.bptrends.com/>) objavlja opise vodilnih produktov s področja modeliranja poslovnih procesov in izvajanja simulacij. Podroben opis orodij za modeliranje in primerjava funkcionalnosti je uporabniku lahko v pomoč pri analiziranju potreb in izbiri najustreznejšega orodja. Poročilo (Harmon & Hall, 2007) vključuje grobo klasifikacijo orodij, opis ključnih funkcionalnosti ter pregled vodilnih ponudnikov teh orodij. Orodja, ki so predmet omenjene analize, so na sliki 4 označene sivo. Namen analize ni ugotavljati, katero orodje je najboljše in katero slabše, saj različna podjetja orodja uporabljajo za različne namene. Prav tako je nemogoče definirati, katere funkcionalnosti naj bi podpiralo idealno orodje za modeliranje, saj so potrebe uporabnikov različne. Poročilo opiše produkte z določenih vidikov: za kakšno tržišče je orodje namenjeno, kakšne funkcionalnosti podpira in kaj je pri posameznem orodju posebnega, edinstvenega.

2.3 Pregled tehnik in standardov za modeliranje poslovnih procesov

V literaturi je omenjenih veliko število modelirnih jezikov in tehnik za opisovanje poslovnih procesov. Med seboj se razlikujejo po načinu grafične ali tekstovne predstavitve, namembnosti, stopnji formalnosti, enostavnosti, hitrosti učenja in prikazujejo različne vidike poslovnih procesov. Nekateri jeziki in tehnike so bili razviti in so se uveljavili predvsem na področju modeliranja informacijskih sistemov. Vse večje zanimanje za poslovne procese in izboljševanje obstoječega stanja je privedlo do hitre rasti števila tehnik in orodij za modeliranje poslovnih procesov. S pojavom elektronskega poslovanja, sistemov za upravljanje delovnih procesov in drugih novih tehnologij je nastala potreba po razvoju izvajalnih jezikov ter formatov za izmenjavo podatkov med sistemi.

Mili, Jaoude, Lefebvre, Tremblay in Petrenko (2003, str. 11) razvrstijo tehnike in jezike za opisovanje procesov z vidika tehnološkega razvoja v štiri večje skupine:

- Klasične metode in tehnike modeliranja procesov. Te večinoma izvirajo iz informacijskega inženirstva in področja prenove poslovnih procesov. Glavna zahteva modelov je, da so razumljivi uporabnikom. Ti jeziki običajno niso strogo formalni, vendar se lahko do neke mere uporabljajo za analiziranje procesov. Primeri klasičnih metod in tehnik so npr. IDEF, Petrijeve mreže, RAD, RID in eEPC.
- Objektno orientirani jeziki za modeliranje so se uveljavili predvsem na področju načrtovanja in izgradnje informacijskih sistemov, uporabni pa so tudi na področju modeliranja poslovnih procesov. Primer objektno orientiranih jezikov predstavlja standardni jezik UML, ki združuje več standardiziranih tehnik za objektno usmerjeno analizo in načrtovanje sistemov.
- Jeziki za modeliranje delovnih tokov so neke vrste skriptni jeziki za opisovanje delovnih tokov. Procesi so opisani na tak način, da jih lahko podpremo s sistemom za upravljanje delovnih procesov. Ti jeziki so večinoma formalni in izvedljivi. Kot primer lahko navedemo standardni jezik Workflow Process Description Language (WPDŁ) ki je nastal pod okriljem organizacije Workflow Management Coalition (WFMC).
- Jeziki za integracijo poslovnih procesov. S pojavom elektronskega poslovanja med podjetji se je pojavila potreba po modeliranju integracije poslovnih procesov med dvema ali več poslovnimi partnerji. Ti jeziki so osredotočeni na abstraktne, od tehnologije neodvisne programske vmesnike in formate za izmenjavo podatkov. V to skupino sodijo jeziki kot so npr. RosettaNet, ebXML in BPEŁ4WS. Jezik BPEŁ4WS je namenjen modeliranju izvedljivih kot tudi abstraktnih procesov. Omogoča formalni zapis poslovnih procesov in interakcijskih protokolov, podpira poslovne transakcije in omogoča opisovanje internih kot tudi sodelovalnih procesov. Standardni jezik BPML se uporablja za opisovanje izvedljivih procesov. Poudarek je na integraciji različnih spletnih storitev. Jezik nima ustrezne standardne grafične notacije. Namenjen je predvsem tehničnim uporabnikom. Pomembno pridobitev v zadnjem obdobju predstavlja razvoj standardne notacije BPMN.

V nadaljevanju so na kratko predstavljene grafične tehnike in standardi, ki so najpogostejše omenjene v literaturi. Pregled tehnik v povezavi z orodji, ki te tehnike podpirajo, najdemo v Popovič, Indihar Štemberger, Jaklič in Kovačič (2004), Mili et al. (2003), Aguilar-Saven (2004) in Kovačič in Bosilj-Vukšić (2005).

2.3.1 Diagram poteka

Tehnika diagramov poteka (angl. *Flow Chart*) je ena najstarejših in splošno uveljavljenih tehnik na področju informatike. Uporablja se predvsem za nazorno in podrobno predstavitev programskih algoritmov oz. logike izvajanja računalniških programov. Tehnika diagramov poteka je definirana kot formalna grafična predstavitev zaporedja programske logike, delovnega ali proizvodnega procesa, organigrama ali podobne formalizirane strukture (Aguilar-Saven, 2004, str. 134). Tehnika uporablja grafične simbole za predstavitev operacij, odločitev, podatkov, toka izvajanja, s katerimi definiramo, analiziramo ali rešujemo problem. Diagram poteka je večinoma omejen na modeliranje zaporednih procesov.

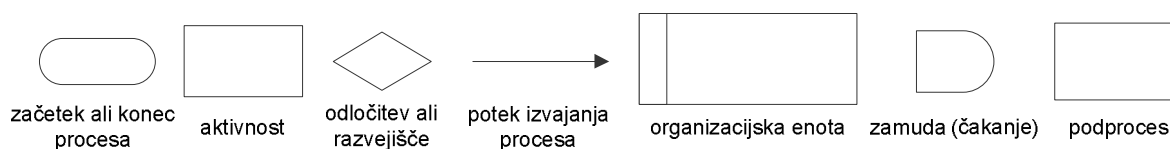
Glavna značilnost diagramov poteka je fleksibilnost. Proces lahko opišemo na več različnih načinov. Standard določa samo notacijo. Modeli, izdelani s to tehniko, so enostavni in lahko razumljivi. Dobri so predvsem za medsebojno komunikacijo. Uporaba tehnike je zelo enostavna.

Slabost tehnike se kaže v preveliki fleksibilnosti. Meje procesa lahko hitro postanejo nejasne in diagrami preveliki. Tehnika ne ločuje glavnih aktivnosti in podaktivnosti, zaradi česar lahko postanejo diagrami težko berljivi. Tehnika ne podpira simbolov za določanje vlog in izvajalcev aktivnosti. Uporaba diagramov poteka je smiselna za potrebe podrobnih modelov, manj za splošen pregled nad procesom.

2.3.2 Procesni diagram poteka

Sorodna tehniki diagramov poteka je tehnika procesnih diagramov poteka. V primerjavi z diagramom poteka nam ta tehnika na enostaven način pomaga pri ugotavljanju prehoda toka poslovnega procesa med enotami znotraj organizacije in zunaj meja organizacije, saj prikazuje odgovornost organizacijskih enot za posamezne aktivnosti. Tehnika procesnih diagramov poteka je ena izmed preglednejših in za razumevanje enostavnejših tehnik, hkrati pa se je zelo dobro izkazala pri številnih projektih celovite prenove poslovanja (Kovačič & Bosilj-Vukšić, 2005, str. 187).

Slika 5: Osnovni simboli tehnike procesnih diagramov poteka



Vir: A. Kovačič in V. Bosilj-Vukšić, *Management poslovnih procesov*, 2005, str. 187

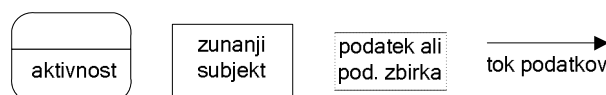
2.3.3 Diagram toka podatkov

Tehnika diagrama toka podatkov (angl. *Data Flow Diagram*) je preizkušena in uveljavljena tehnika, ki zagotavlja pregledno predstavitev podatkov v poslovnem procesu. Diagrami prikazujejo, kako so procesi povezani preko podatkov in v kakšnem odnosu so ti procesi do uporabnikov in zunanjega okolja. Z uporabo diagrama toka podatkov opredelimo proces na logičnem nivoju. Model prikazuje kaj se v procesu dogaja, ne pa kako.

Zaradi enostavne uporabe se tehnika veliko uporablja na področju informacijskega inženirstva. Uporabna je v komunikaciji med analitiki in uporabniki, saj so modeli lahko razumljivi, enostavni za risanje in spreminjanje. Primerna je predvsem za ugotavljanje potrebnih informacijskih virov in pretoka podatkov skozi proces. Zaradi omejene semantike modeliranja oz. prikaza poslovnih pravil v procesu (vejitve, združevanja) je za modeliranje s ciljem prenove procesov manj uporabna.

V diagramu toka podatkov si funkcije oz. aktivnosti sledijo zaporedoma. Med seboj so povezane preko zbirk podatkov, ki jih funkcije polnijo ali iz njih črpajo podatke. Glavni namen takega modeliranja je prikazovanje podatkovnih vhodov, ki so potrebni za izvedbo obravnavanega procesa in podatkovnih izhodov, ki nastanejo kot rezultat izvedbe procesa. Diagrami prikazujejo aktivnosti, ki upravljajo s podatki, uvrstitev aktivnosti v organizacijsko funkcijo in mesta, kjer so podatki shranjeni. Vsa logika izvajanja procesov se obravnava izključno znotraj funkcije in se prikazuje ločeno, lahko z uporabo tehnike diagrama poteka. Notacija vsebuje le štiri simbole. Simboli niso standardizirani.

Slika 6: Osnovni simboli tehnike diagrama toka podatkov



Vir: A. Kovačič in V. Bosilj-Vukšić, *Management poslovnih procesov*, 2005, str. 192

2.3.4 Tehnika RAD

Tehnika RAD (angl. *Role Activity Diagram*) prikazuje pogled na proces z vidika vlog, s poudarkom na odgovornostih vlog in komunikaciji med njimi. Pogosto se namesto vlog uporabijo organizacijske funkcije. Vloge so lahko tudi programski moduli, stranke in dobavitelji. Lahko jih uporabimo tudi za prikaz interakcije med procesi ali programskimi moduli.

Proces je predstavljen kot zaporedje aktivnosti in interakcij. Diagram ne omogoča dekompozicije in ne prikazuje vhodov in izhodov iz aktivnosti. RAD diagrami so pravzaprav diagrami prehoda stanj, ki se uporabljajo v objektno usmerjenih modelih. Prikazujejo, kako se vlogi spreminja stanje, ki je posledica delovanja aktivnosti in interakcij. Uporabni so za podroben prikaz procesa in omogočajo modeliranje paralelnih aktivnosti. RAD diagrami so enostavni in razumljivi. Uporabni so predvsem pri komunikaciji.

2.3.5 Tehnika RID

Tehnika RID (angl. *Role Interaction Diagram*) prikazuje aktivnosti, vezane na vloge v obliki neke vrste matrike. Aktivnosti so prikazane navpično na levi strani, vloge pa vodoravno na vrhu te matrike. Vodoravne povezave prikazujejo interakcijo med vlogami.

Diagrami so enostavni za razumevanje in branje, vendar nekoliko zmedeni zaradi velikega števila povezav v levo in desno. Diagram ne prikazuje vhodov in izhodov iz aktivnosti. Spreminjanje diagrama ni enostavno. Pri vstavljanju aktivnosti ali vlog je treba najprej zagotoviti prostor, del diagrama je treba prestaviti. Ker je vsaka aktivnost vezana na izvajalca, model dobro prikazuje odgovornosti, enostavno je vzpostaviti povezavo z organizacijo. RID diagram ni tako fleksibilni kot npr. diagram poteka. Notacija je precej stroga. Omogoča modeliranje kompleksnih procesov. Najbolj se obnese pri načrtovanju delovnih tokov. V osnovi so ti diagrami namenjeni modeliranju procesov, ki vključujejo veliko interakcij med aktivnostmi.

2.3.6 Tehnika SADT / IDEF

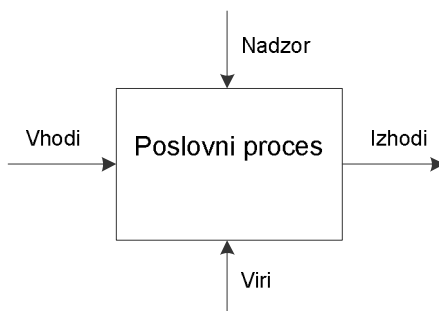
Metoda IDEF (angl. *The Integrated Definition for Function Modelling*) je družina tehnik, namenjena načrtovanju in analiziranju sistemov, ki jo je razvilo ministrstvo za obrambo ZDA na osnovi tehnike SADT (angl. *Structured Analysis and Design Technique*). Tehnika SADT je že kar nekaj časa prisotna in uveljavljena v informacijskem inženirstvu. Zagotavlja metodološki pristop k analiziranju podjetja. Njen namen je organizirati, prikazati in zagotavljati enostavno tehniko za grafično predstavitev procesov. SADT je metoda strukturiranja, ki omogoča lažje

razumevanje procesov in z njimi povezanih problemov. Večinoma se uporablja za razmišljanje in analiziranje procesov v fazi oblikovanja in modeliranja, ne zadovoljuje pa vseh potreb.

Metoda IDEF vsebuje več modulov oz. problemsko usmerjenih tehnik z oznakami od IDEF0 do IDEF9. Tehnika IDEF1 se uporablja za podatkovno modeliranje oz. logično strukturo podatkovnih baz. IDEF2 služi za simulacijo procesov. IDEF3 je namenjen modeliranju procesov in prikazuje dinamični pogled na proces. IDEF4 je metoda za objektno orientirano podatkovno modeliranje. Tehniki IDEF5 in IDEF6 predstavljata podatkovni slovar oziroma znanje, ki je zajeto v drugih IDEF modulih. Za modeliranje procesov sta najbolj uporabni tehniki IDEF0 in IDEF3.

IDEF0 je tehnika, s katero opredeljujemo funkcionalne potrebe poslovnega procesa. Uporablja se za modeliranje funkcij. Kaže visoko nivojske aktivnosti procesa, vhode, izhode in z aktivnostmi povezane druge mehanizme. Grafični simboli prikazujejo poslovni proces kot kvadrat. Pozicije puščic, ki se dotikajo kvadrata, imajo določen pomen. Vhodi v proces vstopajo z leve, izhodi izstopajo z desne strani procesa. Vhodi se pod nadzorom akterjev (ljudje, računalniki) in ob podpori virov (material, delo, oprema) pretvorijo v izhode (slika 7). Proces je možno razgraditi naprej na nižje nivojske aktivnosti. Na določenem nivoju podrobnosti pa je treba uporabiti drugo metodo, ki omogoča tudi prikaz vejitev in združevanja poti. Slabost modela je, da aktivnosti prikazuje kot zaporedje. IDEF0 standard se veliko uporablja za analiziranje procesov in ugotavljanje možnosti za izboljšave. Z opazovanjem verige aktivnosti od izhodov proti vhodom lahko razberemo veliko podatkov in kontrol.

Slika 7: Osnovi element IDEF0 modela



Vir: A. Kovačič in V. Bosilj-Vukšić, *Management poslovnih procesov*, 2005, str. 194

Tehnika IDEF3 se uporablja za prikaz dinamičnega vidika sistema. Omogoča različne poglede na povezave v organizaciji. Sestavljena je iz dveh modelov: procesnega toka in diagrama prehoda stanj. Prikazuje relacije med aktivnostmi in dogodki procesa. Primerna je za modeliranje tako enostavnih kot kompleksnih procesov, ker omogoča dekompozicijo.

2.3.7 Tehnika eEPC

Tehnika eEPC (angl. extended Event-driven Process Chain) je ena najbolj razširjenih tehnik na področju poslovnega modeliranja, zlasti v povezavi z metodologijo in orodjem ARIS. Predstavitev procesa s to tehniko je dosledna: vsako aktivnost v modelu sproži poslovni dogodek, rezultat vsake aktivnosti je nov poslovni dogodek. Zaradi načina sproženja aktivnosti, ki se izvajajo na podlagi poslovnih dogodkov, tehniko eEPC imenujemo dogodkovno sprožena procesna veriga. V modelu morajo biti dosledno opredeljene vse vejitve in združevanja procesnih tokov. Aktivnostim lahko dodelimo izvajalce in vire v obliki vhodov in izhodov iz aktivnosti. Modeliranje s tehniko eEPC in osnovni gradniki tehnike so podrobno opisani v petem poglavju.

2.3.8 Petrijeve mreže

Tehnika Petrijevih mrež (angl. *Petri Nets*) sega v šestdeseta in sedemdeseta leta prejšnjega stoletja. Temelji na formalni matematični predstavitvi z dobro definirano sintakso in semantiko. Izkazala se je kot najbolj ustrezna metoda za opisovanje in analiziranje sinhronizacij, komunikacije in razporejanja virov med konkurenčnimi procesi. V praksi se je uporaba Petrijevih mrež pokazala kot manj primerna. Glavna razloga sta bila v pomanjkanju podatkovnih in hierarhičnih konceptov. Modeli so hitro postali ogromni in so vključevali vse podrobnosti v svoji mrežni strukturi. Ni bilo možnosti gradnje večjega modela prek različnih podmodelov.

Problem so rešili z razvojem barvnih Petrijevih mrež (angl. *Coloured Petri Nets*), ki vključujejo tako strukturiranje podatkov kot hierarhično razgradnjo modelov. V barvnih Petrijevih mrežah sestavljajo procesni model procesi oz. aktivnosti, objekti in skladišča objektov, ki so med seboj povezani z usmerjenimi povezavami.

V modelu lahko povezujemo samo skladišča objektov s procesi in obratno. Povezave med drugimi objekti niso dovoljene. Povezave, ki kažejo k procesu, so vhodne, tiste, ki kažejo iz procesa, so izhodne. Tako lahko vsaki aktivnosti določimo vhode in izhode. Mreži procesnega modela lahko priredimo podprocese in jih razčlenimo vse do elementarnih aktivnosti. Skladiščem objektov in povezavam lahko pripišemo dodatne pogoje (lastnosti in omejitve), s katerimi podrobneje opišemo model za potrebe simuliranja.

2.3.9 UML

Poenoten jezik za modeliranje UML (angl. *Unified Modeling Language*), katerega avtorji so Rumbaugh, Jacobson in Booch (2005) je zbirka diagramov oz. načinov zapisovanja, namenjenih modeliranju na področju razvoja programske podpore. Nastal je z združitvijo več objektno orientiranih metodologij. Predstavlja pomemben dosežek na področju standardizacije objektno usmerjenega modeliranja.

Glavni namen jezika UML je zagotoviti preprost, splošen in razumljiv način vizualne predstavitve sistema v vseh fazah življenjskega cikla, od osnovne specifikacije delovnih procesov do podrobnega modela programske podpore zanje. Prispeva k lažji komunikaciji med razvijalci programske opreme in uporabniki. Jezik UML je odprt, neodvisen od metodologije, lahko se spreminja in dopolnjuje z novimi diagrami. Različne tehnike jezika UML služijo za predstavitev obravnavanega sistema iz različnih vidikov, kar omogoča ločeno obravnavanje posameznih problemov in v veliki meri poenostavi modeliranje. Diagrame je možno uporabljati na različnih ravneh abstrakcije, kar omogoča lažje obvladovanje obsežnih in zapletenih sistemov. Informacije o standardu UML so dostopne na spletni strani Object Management Group (http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm).

Za grafično ponazoritev statične strukture in obnašanja sistema je v različici jezika UML 2.0 na voljo trinajst vrst osnovnih diagramov. Modeli, ki prikazujejo statični pogled na sistem, se uporabljajo predvsem v fazi implementacije sistema, dinamični pa v fazi načrtovanja. Za prikaz statičnega pogleda na sistem so na voljo naslednji diagrami:

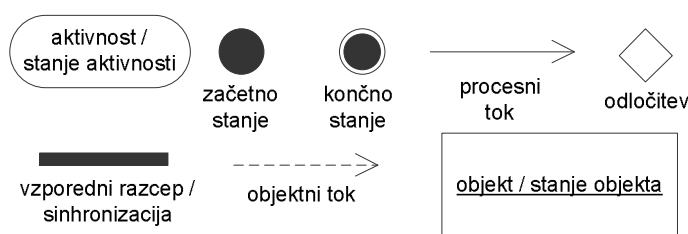
- diagram razredov (angl. *Class Diagram*),
- objektni diagram (angl. *Object Diagram*),
- komponentni diagram (angl. *Component Diagram*),
- diagram namestitve (angl. *Deployment Diagram*),
- diagram sestavljenih struktur (angl. *Composite Structure Diagram*),
- diagram paketov (angl. *Package Diagram*).

Dinamični pogled prikazuje:

- diagram primerov uporabe (angl. *Use Case Diagram*),
- diagram aktivnosti (angl. *Activity Diagram*),
- diagram stanj (angl. *State Machine Diagram*),
- diagram komunikacij (angl. *Communication Diagram*),
- diagram zaporedja (angl. *Sequence Diagram*),
- časovni diagram (angl. *Timing Diagram*),
- diagram interakcij (angl. *Interaction Overview Diagram*).

Diagram aktivnosti je namenjen modeliranju ter analizi procesov in delovnih tokov. Prikazuje zaporedje aktivnosti, vejitve in združevanja procesnega toka. Omogoča prikazovanje vzporednih procesov. Za prikaz odgovornosti uporablja steze. Iz diagrama je jasno razvidna odgovornost za posamezne aktivnosti.

Slika 8: Osnovni simboli UML Diagrama aktivnosti



Vir: A. Wienberg in J. W. Schmidt, *A Comparison of Event-driven Process Chains and UML Activity Diagram*, 2001, str. 23

Med organizacijami, ki za razvoj programske podpore uporabljajo jezik UML, je veliko zanimanje sprožil razvoj zadnje različice standarda UML 2.0., ki ponuja precej izboljšan diagram aktivnosti. Prva različica UML standarda je bila v osnovi namenjena razvijalcem programske podpore, izpopolnjena različica pa je namenjena tudi poslovnim uporabnikom za definiranje poslovnih procesov, ki naj bi služili kot začetna točka v razvoju programske podpore. White (2004a) ugotavlja, da je diagram aktivnosti kljub številnim izboljšavam še vedno bolj tehnično orientiran.

2.3.10 Tehnika BPMN

Pomemben korak na področju standardizacije jezikov za modeliranje poslovnih procesov v zadnjem obdobju predstavlja razvoj grafične notacije BPMN (angl. *Business Process Modeling Notation*). Notacija temelji na najboljših idejah številnih v praksi uveljavljenih jezikov za opisovanje procesov kot so UML aktivnostni diagram, IDEF, ebXML BPSS, Activity decision flow diagram, Rosetta Net, LOVeM in eEPC. Namenjena je modeliranju poslovnih procesov v najrazličnejših vrstah organizacij. Cilj BPMN je razumljivost in podpora tako tehničnim kot tudi poslovnim uporabnikom. Omogoča modeliranje enostavnih kot tudi zahtevnih procesnih konceptov. Je neodvisna od metodologije. Modele je možno neposredno preslikati v različne nizko nivojske izvajalne jezike, ki temeljijo na XML in sorodnih tehnologijah. Modeliranje s standardno notacijo BPMN in koncepti, ki jih tehnika podpira, so podrobno opisani in prikazani na primerih v šestem poglavju.

2.3.11 Generične metodologije

Poleg omenjenih modelirnih tehnik v praksi zasledimo tudi generične metodologije z možnostjo modeliranja procesov (Popovič et al., 2004). Tak primer so npr. simulacije. Procese, ki jih obravnavamo kot sistem, modeliramo s pomočjo simulacij, da bi spoznali obnašanje procesov ali pa da bi lahko spoznali različne scenarije spremenjenega izvajanja. Tehnika modeliranja simulacij je običajno pogojena z izbiro simulacijskega orodja. Orodje omogoča uporabniku gradnjo modelov, ki so sestavljeni iz več modelirnih tehnik. Tehnike, ki se uporabljajo za modeliranje procesov v okviru teh metodologij, običajno temeljijo na prej omenjenih tehnikah, čeprav se pogosto pojavljajo pod drugimi imeni.

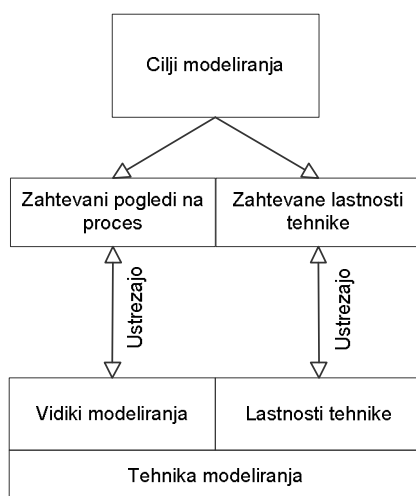
2.4 Ocenjevanje in izbor tehnik

V praksi ne obstaja neko splošno merilo ali postopek, s katerim bi lahko nedvoumno pokazali, katera metoda je za določen namen najboljša. V literaturi zasledimo različne načine razvrščanja, opisovanja in ocenjevanja tehnik, ki naj bi bile uporabnikom v pomoč pri izbiri najustreznejše tehnike za določen namen. Splošno ogrodje za razvrstitev tehnik, ki ne zajema samo področja modeliranja poslovnih procesov, temveč pokriva vse faze projekta prenove poslovanja, predstavijo Kettinger et al. (1997). Ogrodje temelji na pregledu 25 različnih metodologij. Sestoji iz šestih faz, ki so naprej razdeljene na najbolj značilne aktivnosti. Za vsako od aktivnosti so navedene tehnike, ki so uporabniku lahko v pomoč v določeni fazi projekta. Tehnike modeliranja poslovnih procesov so uporabne v fazi dokumentiranja in analiziranja obstoječega stanja ter načrtovanja sprememb.

2.4.1 Izbira tehnike modeliranja poslovnih procesov

Luo in Tung (1999, str. 314) poudarjata, da se mora izbor ustrezne metode v vsakem primeru začeti z identifikacijo ciljev modeliranja. Na osnovi ciljev poskušamo ugotoviti, katere vidike poslovnega procesa želimo prikazati z modeli in katere lastnosti naj bi imela modelirna tehnika, da bo ustrezala namenu modeliranja in zahtevam projekta. Sledi identifikacija alternativnih metod, ki po lastnostih ustrezajo zahtevam, in izbira najustreznejše metode. Ogrodje za izbor tehnike modeliranja prikazuje slika 9.

Slika 9: Ogrodje za izbor tehnike modeliranja



Vir: W. Luo in Y. A. Tung, *A framework for selecting business process modeling methods*, 1999

Uporabo ogrodja prikažeta na primeru izbora ustrezne metode za prenovo poslovnih procesov.

Cilje modeliranja klasificirata v tri kategorije:

- Razumevanje procesov in komunikacija med udeleženci. Modeli služijo za predstavitev procesa in izmenjavo znanja med udeleženci na projektu. Najpomembnejša lastnost v tem primeru je enostavnost in razumljivost tehnike.
- Analiza procesov. Modeli služijo predstavitvi različic procesa, simuliranju obnašanja in merjenju učinkovitosti. Najpomembnejša lastnost tehnike v tem primeru je skalabilnost in izvedljivost modelov.
- Upravljanje procesov in nadzor. Zahtevajo se metode, ki so podprte s sistemom za upravljanje procesov.

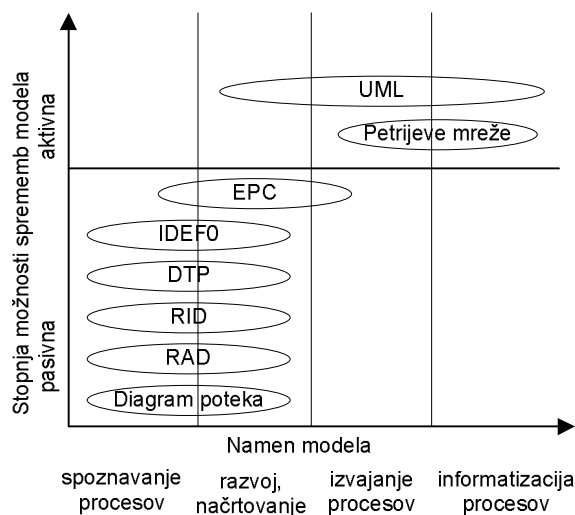
Vidike modeliranja razvrstita v tri skupine glede na bistvene elemente procesov:

- Objektni vidik prikazuje, kaj se dogaja z objekti kot so podatki, dokumenti ali fizični objekti v procesu. Kot primer navedeta diagram toka podatkov.
- Vidik aktivnosti prikazuje zaporedje izvajanja procesa, aktivnosti in relacije med njimi. Kot primer navedeta tehniko IDEF().
- Vidik vlog prikazuje proces v smislu vlog in povezav med njimi ter aktivnosti, ki jih opravljajo določene vloge. Primer tehnike, ki prikazuje vidik vlog, je diagram vlog RAD.

Za ocenjevanje ustreznosti tehnik za primer prenove procesov predlagata naslednje lastnosti: formalnost, skalabilnost, izvedljivost, razumljivost in enostavnost uporabe. Opisani model prikazuje splošen postopek za izbor najprimernejše tehnike, ne ukvarja pa se z vprašanjem relacij med konkretnimi cilji modeliranja, vidiki in želenimi lastnostmi tehnik ter problemom identificiranja vidikov in lastnosti posameznih tehnik.

Aquilar-Saven (2004, str. 143) predlaga enostavno ogrodje za razvrstitev tehnik na podlagi dveh kriterijev: namena modeliranja in stopnjo možnosti za spremembe modelov. Najpogosteje uporabljene tehnike modeliranja na kratko opiše in razvrsti v matriko, v kateri ena dimenzija predstavlja namen, druga po možnosti za spremembo modela (slika 10). Avtorica ločuje pasivne in aktivne spremembe. Pri pasivnih uporabnikom ni omogočena interakcija z modelom ali spreminjanje modela brez ponovnega modeliranja celotnega procesa. Nasprotno pa aktivni modeli uporabnikom dopuščajo spremembe ali pa so sami po sebi dinamični (npr. simulacije).

Slika 10: Razvrstitev tehnik modeliranja glede na namen in možnosti za spremembe modelov



Vir: Prirejeno po R. S. Aguilar-Saven, *Business process modelling: Review and framework*, 2004, str. 146

Popovič et al. (2004, str. 84) poudarjajo, da namen modeliranja in stopnja možnosti za spremembe modelov nista edina, temveč le ena od možnih kriterijev za razvrščanje tehnik. Mili et al. (2003, str. 48) na podoben način primerjajo tehnike modeliranja glede na vidik, ki ga tehnika pokriva (tabela 1), in namen uporabe modela (tabela 2). Tehnike primerjajo glede na informacijski, funkcijski, dinamični in organizacijski vidik.

Tabela 1: Primerjava jezikov glede na vidik modeliranja

Tehnika	Informacijski vidik	Funkcijski vidik	Dinamični vidik	Organizacijski vidik
IDEF0		√		
Petrijeve mreže			√	
RAD	do neke mere		√	√
EPC	ima povezave		√	ima povezave
UML 2	√	√	√	
BPEL4WS	ima povezave		√	√

Vir: Prirejeno po H. Mili et al., Business Process Modeling Languages: Sorting Through the Alphabet Soup, 2003, str. 48

Glede na namen ločijo modele za opisovanje procesov (razumljive ljudem ali strojem), za analizo (kvantitativno ali kvalitativno) in izvajanje (simuliranje ali izvajanje).

Tabela 2: Primerjava jezikov glede na možnosti uporabe

Tehnika	Opisovanje		Analiziranje		Izvajanje	
	razumljivo ljudem	razumljivo strojem	kvalitativno	kvantitativno	izvajanje simulacij	izvajanje procesov
IDEF0	√		√			
Petrijeve mreže	do neke mere	√	do neke mere	√	√	do neke mere
RAD	√		√	do neke mere	do neke mere	
EPC	√	√	√	je možno		
UML 2	√	√	√	je možno	√	
BPEL4WS		√		√	√	√

Vir: Prirejeno po H. Mili et al., Business Process Modeling Languages: Sorting Through the Alphabet Soup, 2003, str. 49

2.4.2 Ocenjevanje kakovosti tehnik

Hommes in van Reijswoud (2000, str. 3) predstavita ogrodje za ocenjevanje kakovosti. Kakovost metod za modeliranje opredelita z naborom lastnosti, ki pokrivajo različne vidike kakovosti, in opišeta postopke, ki omogočajo objektivno oceno teh lastnosti. Model za ocenjevanje kakovosti tehnik sestoji iz dveh delov. En del je osredotočen na osnovne koncepte, ki sestavljajo modelirno tehniko, na notacijo, njen pomen in povezave med koncepti v modelu, drugi pa na postopek izgradnje modela z določeno tehniko. Za ocenjevanje kakovosti modelirnih tehnik opredelita naslednje lastnosti:

- **Izraznost** (angl. *Expressiveness*). Stopnja sposobnosti prikaza različnih tipov modelov z uporabo iste tehnike. Tehnika, ki ima visoko izraznost, ima običajno nizko primernost za modeliranje poslovnih procesov, saj vsebuje splošno uporabne koncepte.

- **Primernost** (angl. *Suitability*). Stopnja, do katere je neka tehnika prikrojena za modeliranje poslovnih procesov. Tehnika, ki ima visoko primernost, ima običajno nizko izraznost, saj vsebuje predvsem koncepte, značilne za modeliranje procesov.
- **Formalnost** (angl. *Formality*). Nekatere tehnike so strogo formalne in zahtevajo strogo spoštovanje semantičnih pravil, druge samo predlagajo vodila za modeliranje. Strogo formalne metode so primerne za izvajanje simulacij in analiz, so pa manj fleksibilne v smislu modeliranja raznolikih procesov in vlog.
- **Razumljivost** (angl. *Comprehensibility*) in enostavnost uporabe. Nekatere tehnike vsebujejo enostavno in razumljivo notacijo, druge kompleksne matematične simbole in formule. Tehnike, ki podpirajo manjše število različnih konceptov, so enostavnejše za uporabo in razumevanje.
- **Skladnost** (angl. *Coherence*). Določa, v kolikšni meri posamezni podmodeli, ki jih lahko zgradimo z neko tehniko, določajo skladno celoto.
- **Popolnost** (angl. *Completeness*). Določa, v kolikšni meri je s tehniko mogoče prikazati nabor vseh konceptov, ki so značilni za določeno področje modeliranja.
- **Uspešnost** (angl. *Efficiency*). V kolikšni meri je modeliranje s tehniko učinkovito glede porabe virov kot so čas in ljudje. Uspešnost tehnike lahko merimo s tem, kako uspešno je tehnika podprta z določenim orodjem.
- **Učinkovitost** (angl. *Effectiveness*). V kolikšni meri modeliranje z določeno tehniko dosega postavljene cilje modeliranja.

Luo in Tung (1999, str. 315) poleg nekaterih zgoraj omenjenih navajata še druge lastnosti za ocenjevanje kakovosti tehnik:

- **Skalabilnost** (angl. *Scalability*). Določa sposobnost modeliranja velikih, kompleksnih procesov. Nekatere metode omogočajo modeliranje kompleksnih procesov z uporabo hierarhične dekompozicije, druge so bolj primerne za modeliranje manjših, enostavnejših procesov.
- **Izvedljivost** (angl. *Enactability*). Tehnika je izvedljiva, če omogoča izdelavo izvedbenih modelov ter modelov, ki so namenjeni izvajanju simulacij in analiz.

3 Preverjanje učinkovitosti tehnik

V literaturi zasledimo različne pristope k preverjanju učinkovitosti metod za modeliranje procesov, ki jim je skupno to, da na različne načine preverjajo, katere koncepte iz poslovanja organizacije lahko predstavimo s konceptualnim modelom (Rozman, 2006). Razvrstimo jih lahko v tri večje skupine:

- Primerjava metod za modeliranje procesov z množicami konceptov za določeno domeno - ontologijami. Z ontološko analizo lahko pokažemo, ali metoda za modeliranje omogoča prikaz vseh konceptov realnega sveta, ki so določene s konceptualnim modelom in na kakšen način.
- Primerjava metod za modeliranje procesov z meta-modelom, ki zajema določen nabor poslovnih konceptov. S pomočjo splošnega meta-modela ugotavljamo, katere koncepte poslovnih procesov tehnika podpira.
- Primerjava metod za modeliranje procesov s procesnimi vzorci. S to vrsto analize ugotavljamo sposobnost prikaza najpogostejših procesnih vzorcev z določeno tehniko.

3.1 Ontološka analiza

Ontologijo v splošnem definiramo kot vejo filozofije, ki se ukvarja z modeliranjem realnega sveta (Wand & Weber, 1993). Ontologije poskušajo vse stvari, ki se pojavljajo v realnosti, kategorizirati in opisati v obliki njihovih lastnosti, strukture in medsebojne interakcije. Najbolj uporabljena in citirana ontologija na področju informacijske tehnologije je Bungee-Wand-Webrova ontologija (BWW). BWW ontologija je skupek konceptov in pojmov, ki opredeljujejo domeno informacijskih sistemov. V praksi se veliko uporablja za ocenjevanje predstavitvenih sposobnosti različnih modelirnih tehnik in izvajalne kode, generirane na osnovi teh tehnik.

Predstavitveni model BWW ontologije se lahko uporablja za analiziranje modelirnih tehnik z namenom ugotavljanja prednosti in pomanjkljivosti posameznih tehnik ter sposobnosti tehnik za popoln in jasen opis domene, ki jo modeliramo. Dva glavna kriterija, ki ju lahko ocenjujemo na osnovi BWW predstavitvenega modela, sta ontološka popolnost in ontološka jasnost. Ontološka popolnost nakazuje stopnjo sposobnosti jasnega in popolnega prikaza vseh konstruktov ontologije. Ontološka jasnost nakazuje stopnjo nejasnosti tehnike, ki se pojavi v primerih, ko nek konstrukt lahko prikažemo na več različnih načinov oziroma obstajajo določeni konstrukti modelirne tehnike, ki nimajo ustreznega konstrukta v ontologiji.

Ob primerjavi tehnike modeliranja z ontologijo BWW lahko pridemo do naslednjih ugotovitev (Recker, Indulska, Rosemann & Green, 2006):

- Nepopolnost tehnike (angl. *Ontological Incompleteness*). V BWW modelu obstaja koncept, ki ga ni moč prikazati z izbrano tehniko.
- Redundanca konceptov (angl. *Construct Redundancy*). V BWW modelu obstaja koncept, ki ga lahko predstavimo na različne načine, z različnimi koncepti izbrane tehnike.
- Presežek konceptov (angl. *Construct Excess*). V izbrani tehniki obstaja koncept, ki nima ustreznega koncepta v BWW modelu.
- Večkratni pomen konceptov (angl. *Construct Overload*). V izbrani tehniki obstaja koncept, ki ustreza več konceptom v BWW modelu.

Koncepti BWW predstavitvenega modela so razvrščeni v štiri skupine in opisujejo (Rosemann, Recker, Indulska & Green, 2006; Rozman, 2006):

- stvari oz. objekte iz realnega sveta, njihove lastnosti in tipe,
- stanja stvari,
- dogodke in transformacije na stvareh in
- sisteme, ki so zgrajeni iz stvari.

Obstajajo številne analize, ki primerjajo tehnike modeliranja poslovnih procesov z BWW ontologijo. Rosemann in Green (2002) s pomočjo BWW predstavitvenega modela analizirata ontološko popolnost in jasnost tehnike eEPC oz. vseh petih pogledov na organizacijo, ki predstavljajo ogrodje metodologije ARIS. Rezultate analize ovrednotita empirično z anketiranjem uporabnikov. Raziskava kaže določene pomanjkljivosti tehnike eEPC v smislu predstavitve nekaterih objektov realnega sveta, definiranja poslovnih pravil in postavitve jasne meje med sistemi.

Rosemann et al. (2006) na osnovi BWW predstavitvenega modela raziščejo razvoj modelirnih tehnik. Kot mero za razvoj tehnike uporabijo ontološko popolnost. Primerjava zajema dvanajst različnih modelirnih tehnik. Podrobno je analizirana ontološka popolnost tehnike Petrijevih mrež in notacije BPMN. Rezultati analize ostalih tehnik in modelirnih jezikov so povzeti po drugih raziskavah. Avtorji ugotavljajo visoko stopnjo ontološke popolnosti tehnike BPMN. Raziskava kaže, da so tehnike, ki so namenjene opisovanju procesov na uporabniškem nivoju (npr. DFD, IDEF3), manj ontološko popolne kot tiste, ki so sintaktično strožje in so namenjene izvajanju ali prevedbi v izvajalne jezike (npr. ebXML, BPMN). Avtorji ugotavljajo, da se z razvojem ontološka popolnost tehnik zvišuje.

V okviru omenjene raziskave avtorji ocenijo tudi primernost BWW modela za ocenjevanje na področju domene poslovnih procesov. Predlagajo prilagoditev BWW modela področju modeliranja poslovnih procesov, saj določeni konstrukti modela niso podprti z nobeno od tehnik in so morda za domeno poslovnih procesov nepotrebni. Omenjena ontološka analiza je omejena samo na obravnavo ontološke popolnosti.

Recker et al. (2006) na osnovi BWW modela analizirajo ontološko jasnost in popolnost jezika BPMN. Analiza kaže, da določenih BWW konstruktov ni moč prikazati z notacijo BPMN, nekatere konstrukte pa je možno prikazati na različne načine. Taki primeri so nezaželeni, saj ni jasno, kateri konstrukt je najbolje uporabiti v določenem primeru. Nekateri konstrukti BPMN notacije nimajo ustreznega konstrukta v BWW modelu, obstajajo pa tudi konstrukti, ki ustrezajo več konstruktom v BWW modelu. Članek nakazuje, kako pomanjkanje ontološke popolnosti in jasnosti teoretično lahko vodi do problemov pri modeliranju in uporabi notacije. Rezultati empirične analize z uporabniki notacije BPMN pa kažejo, da so omenjene pomanjkljivosti pri praktični uporabi večinoma zanemarljive, kar kaže na relativno visoko zrelost notacije BPMN.

Navkljub razširjenosti imajo ontološke analize nekatere pomanjkljivosti (Rosemann, Green & Indulska, 2004; Rozman 2006):

- Težavno razumevanje ontologije. Ontologije so specificirane v formalnem jeziku, kar je potreben pogoj, če želimo ontologijo nedvoumno specificirati, vendar s tem izgubimo pri razumljivosti.
- Težavno primerjanje. Če je ontologija specificirana v naravnem jeziku, lahko zaradi njegove dvoumnosti nastanejo težave pri primerjavi ontologije z izbrano tehniko modeliranja.
- Vprašljiva popolnost. Čeprav ontologije obstajajo že dolgo časa, se še vedno spreminjajo, kar postavi pod vprašaj njihovo popolnost.

- Pomanjkanje navodil za izvedbo analize. Postopek primerjave ontologije z izbrano tehniko modeliranja ni definiran, zato je možno, da ontološke analize različnih avtorjev dajo različne rezultate.
- Objektivnost. Ontološka analiza slovnice izbranega jezika za modeliranje zahteva, da analitik do podrobnosti obvlada ontologijo in jezik, ki ga analizira. Poleg tega mora analitik imeti znanje o jeziku, v katerem sta specificirana ontologija in jezik. Večina dosedanjih ontoloških analiz je delo posameznikov, pri čemer je njihova objektivnost vprašljiva.
- Različno oblikovanje rezultatov. Rezultati ontoloških analiz so ponavadi strnjeni v tabeli z dvema stolpcema, v katerih je opisano, ali jezik podpira neki ontološki konstrukt ali ne. V obstoječih analizah lahko opazimo, da ti rezultati niso sortirani po pomembnosti ontoloških konstruktov niti niso grupirani v logične sklope.
- Klasifikacija rezultatov. Obstoječe ontološke analize ponavadi niso medsebojno primerljive, iz česar sledi, da jih je težko primerjati.
- Potrditev rezultatov. Obstoječe ontološke analize ponavadi ne upoštevajo konteksta, v katerem je jezik oz. notacija uporabljena, zato lahko rezultate ontološke analize zavrnejo uporabniki jezika, ki ga vsakodnevno uporabljajo.

Rosemann et al. (2004) poskušajo odpraviti te pomanjkljivosti z referenčnim modelom za izvajanje ontoloških analiz. Predlagan postopek ontološke analize je sestavljen iz naslednjih korakov (Rozman, 2006):

- Najmanj dva neodvisna raziskovalca primerjata slovnico izbranega jezika z ontologijo. Rezultat je prva različica analize.
- Raziskovalca primerjata rezultate, iz česar dobimo drugo različico analize.
- Drugo različico analize pregleda celotna raziskovalna ekipa. Rezultat je končna različica poročila analize.

3.2 Analiza na osnovi meta-modela

Tehnike modeliranja lahko primerjamo in ocenjujemo tudi na osnovi meta-modelov. Meta-model je model, ki opisuje modele. Je abstraktna grafična predstavitev osnovnih konceptov modeliranja poslovnih procesov in povezav med njimi. S pomočjo meta-modelov opišemo sintakso in semantiko modelirnih jezikov. Na osnovi splošnega meta-modela, ki služi kot ogrodje za analiziranje modelirnih jezikov, ugotavljamo, katere koncepte poslovnih procesov določena tehnika podpira. Meta-modeli so tesno povezani z ontologijami. Obe metodi se pogosto uporabljata za opisovanje in analiziranje relacij med koncepti.

Söderström, Andersson, Johannesson, Perjons in Wangler (2002) opišejo splošen meta-model za ocenjevanje in primerjanje jezikov za modeliranje poslovnih procesov. Osnovne modelirne koncepte zaradi lažje razumljivosti in berljivosti v meta-modelu razvrstijo v naslednje skupine glede na vidike, ki jih pokrivajo: kaj se dogaja v procesu, kje, zakaj, kako, kdaj in kdo to izvaja. Predlagani model podrobno opisuje dogodke, aktivnosti in odvisnosti med aktivnostmi, medtem ko so viri in vloge prikazane na zelo visokem nivoju.

List in Korherr (2006) opišeta splošen meta-model, ki zajema širok nabor procesnih konceptov, ki pokrivajo osnovne vidike modeliranja poslovnih procesov: organizacijski, funkcijski, informacijski in kontrolni vidik. V model vpeljeta kontekstni vidik, ki vključuje splošne informacije o procesu, kot so lastnik procesa, tip procesa, cilji procesa, mere za spremljanje doseganja postavljenih ciljev. Na osnovi predlaganega meta-modela ocenita sedem modelirnih

jezikov: diagram aktivnosti, BPD, BPMN, eEPC, IDEF3, Petrijeve mreže in RAD diagram. Raziskava kaže, da vsi omenjeni jeziki v osnovi dobro pokrivajo funkcijski in kontrolni vidik, medtem ko sta organizacijski in informacijski vidik samo delno podprta. Kontekstni vidik ni podprt z nobeno od omenjenih notacij. Slabost ocenjevanja tehnik na osnovi meta-modela je, da številne tehnike za modeliranje poslovnih procesov ne ponujajo meta-modela, zato neposredno primerjanje z referenčnim meta-modelom ni mogoče. Avtorja namesto elementov meta-modela primerjata elemente notacije in koncepte, ki jih tehnike podpirajo z elementi referenčnega meta-modela. Rezultati analize tehnik BPMN in eEPC so prikazani v tabeli 3.

Tabela 3: Rezultati analize tehnik eEPC in BPMN na osnovi meta-modela

Element	BPMN		eEPC	
Kontekstni vidik				
Poslovni proces	-/+	Podproces	-/+	Kompleksa funkcija
Temeljni, podporni, upravljavski	-/-		-/-	
Stranka	-/+	Bazen	-/+	Organizacijska vloga
Rezultat procesa	-/-		+/+	Vhod/Izhod
Storitev	-/-		-/+	Vhod/Izhod
Izdelek	-/-		-/+	Vhod/Izhod
Lastnik procesa	-/-		-/-	
Cilj	-/-		-/-	
Procesni cilj	-/-		-/-	
Cilj podjetja	-/-		-/-	
Mera, kazalnik	-/-		-/-	
Kvantitativna	-/-		-/-	
Kvalitativna	-/-		-/-	
Ciljna vrednost	-/-		-/-	
Enota mere	-/-		-/-	
Organizacijski vidik				
Udeleženec v procesu	+/+	Bazen	-/-	
Eksterni	-/+	Bazen	-/-	
Interni	-/+	Bazen	+/+	Organizacijska enota
Oseba	-/+	Bazen	+/+	Organizacijska enota
Organizacijska enota	-/+	Bazen	+/+	Organizacijska enota
Vloga	-/+	Bazen	+/+	Organizacijska enota
Programska podpora	-/+	Bazen	-/-	
Aplikacija	-/+	Bazen	-/-	
Storitev	-/+	Bazen	-/-	
Kontrolni vidik				
Kontrolni tok	+/+	Tok zaporedja	+/+	Kontrolni tok
IN razcep	+/+	Vzporedni razcep	+/+	IN razcep
IN združitev	+/+	Uskladitev vzporednih poti	+/+	IN združitev
XALI razcep	+/+	Ekskluzivna odločitev	+/+	XALI razcep
XALI združitev	+/+	Ekskluzivna združitev	+/+	XALI združitev
ALI razcep	+/+	Inkluzivna odločitev	+/+	ALI razcep
ALI združitev	+/+	Inkluzivna združitev	+/+	ALI združitev
N-out-of-M združitev	-/+	Kompleksno zlivanje	-/-	

se nadaljuje

nadaljevanje

Element		BPMN		eEPC
Funkcijski vidik				
Aktivnost	-/+	Aktivnost	+/+	Funkcija
Podproces	+/+	Podproces	-/+	Kompleksna funkcija
Elementarna aktivnost	+/+	Elementarna aktivnost	-/+	Elementarna funkcija
Informacijski vidik				
Dogodek	+/+	Dogodek	+/+	Dogodek
Podatkovni tok	+/+	Asociacijska povezava	+/+	Podatkovni tok
Vir	-/-		-/-	
Informacijski vir	-/-		-/-	
Podatkovno skladišče	-/-		-/-	
Podatkovni objekt	+/+	Podatkovni objekt	-/-	
Podatkovna tabela	-/-		+/+	Informacijski objekt
Programska podpora	-/-		-/-	
Aplikacija	-/-		-/-	
Storitev	-/-		-/-	
Klasični vir	-/-		+/+	Vhod/Izhod
Materialni	-/-		-/+	Vhod/Izhod
Nematerialni	-/-		-/+	Vhod/Izhod
Legenda: +/+ Obstaja notacijski element / možno prikazati; -/+ ne obstaja notacijski element / možno prikazati; -/- ne obstaja notacijski element / ni možno prikazati				

Vir: Prirejeno po B. List in B. Korherr, An Evaluation of Conceptual Business Process Modelling Languages, 2006

3.3 Analiza na osnovi procesnih vzorcev

Pogosto se za ugotavljanje učinkovitosti metod za modeliranje poslovnih procesov uporablja primerjava s procesnimi vzorci. S to vrsto analize ugotavljamo sposobnost prikaza najpogostejših procesnih vzorcev z določeno tehniko. Analizo pokritosti s procesnimi vzorci lahko obravnavamo kot neke vrste ontološko analizo, ki preverja pokritost metode za modeliranje z osnovnimi koncepti domene.

Procesni vzorci so konstrukti, ki nakazujejo, kako povezati aktivnosti v modelu, da bi rešili nek splošen problem. So preprosti za razumevanje in enostavni za uporabo. S poznavanjem in uporabo standardnih procesnih vzorcev lahko skrajšamo čas učenja, izboljšamo učinkovitost modeliranja procesov in kvaliteto procesnih modelov.

Začetki razvoja procesnih vzorcev segajo v leto 1999, ko sta van der Aalst in ter Hofstede identificirala in opisala nabor dvajsetih procesnih vzorcev. S procesnimi vzorci sta opisala najpogostejša obnašanja, ki se pojavljajo v sistemih za izvajanje poslovnih procesov. Večje zanimanje za procesne vzorce je sprožila postavitev spletne strani z opisom procesnih vzorcev (www.workflowpatterns.com) leta 2002. Procesni vzorci, objavljeni na tej strani, opisujejo splošne koncepte, značilne v kontekstu procesno naravnanih informacijskih sistemov. Vzorci pokrivajo različne vidike procesov v procesno naravnanih informacijskih sistemih: kontrolni vidik, podatkovni vidik, vidik virov in obravnavanje izjem.

- Kontrolni vidik se nanaša na zaporedni tok, ki poteka med različnimi opravili. Začetni nabor dvajsetih vzorcev se je v kasnejših iteracijah razširil in vključuje danes preko 40 vzorcev.
- Podatkovni vidik se nanaša na prenos informacij in obseg vidnosti spremenljivk.
- Vidik virov pokriva področje dodelitve virov po aktivnostih, delegiranje.

- Vzorci, ki pokrivajo področje upravljanja izjem, opisujejo vzroke za proženje izjem in aktivnosti, ki se v teh primerih izvedejo.

Procesni vzorci se uporabljajo za različne namene tako na področju raziskovanja kot tudi na področju praktične uporabe. Ker zagotavljajo zadostno mero abstrakcije, so se uveljavili kot splošno sprejeto in pogosto uporabljano ogrodje za analiziranje in primerjavo različnih izvajalnih jezikov in modelirnih tehnik. Številne raziskave in razvoj na področju procesnih vzorcev so v zadnjem obdobju močno vplivale na razvoj tehnologije s področja izvajanja poslovnih procesov. Služijo kot osnova za ocenjevanje in izbiro ustreznega sistema za izvajanje poslovnih procesov, za izboljševanje in razvoj obstoječih sistemov, za izobraževanje in prenos znanja.

Navkljub obsežnim raziskavam na tem področju se lahko vprašamo, ali je množica procesnih vzorcev popolna in ali pokritost notacije s procesnimi vzorci zagotavlja, da je notacija tudi učinkovita in razumljiva.

White (2004a) na podlagi nabora 21 osnovnih vzorcev kontrolnega toka ugotavlja, kako lahko opisane vzorce prikažemo z uporabo dveh različnih jezikov BPMN in UML 2.0 aktivnostnim diagramom. Rešitve primerja glede na sposobnost tehnične predstavitve posameznega vzorca in berljivosti. Ugotavlja, da lahko z uporabo obeh jezikov ustrezno prikažemo večino opisanih vzorcev. Notaciji uporabljata podobne simbole za prikaz osnovnih elementov in podobne rešitve za prikaz večine procesnih vzorcev. Ugotavlja, da sta si notaciji podobni zaradi tega, ker sta bili obe razviti za modeliranje proceduralnih poslovnih procesov.

Wohed, van der Aalst, Dumas, ter Hofstede in Russell (2006) procesne vzorce uporabijo kot ogrodje za ugotavljanje izrazne moči modelirnih jezikov v kontekstu procesno naravnanih informacijskih sistemov. Nabor procesnih vzorcev, ki so del analitičnega ogrodja, zajema 20 vzorcev kontrolnega toka, 40 podatkovnih vzorcev in 43 vzorcev z vidika virov. Rezultati analize jezika BPMN kažejo, da BPMN ponuja direktno podporo za večino vzorcev, ki ponazarjajo kontrolni tok, in polovico vzorcev podatkovnega toka, medtem ko je vidik virov skoraj nepokrit. Mnoge od vzorcev kontrolnega toka je z BPMN moč prikazati na več različnih načinov. Za prikaz nekaterih zahtevnejših vzorcev je potrebno tudi poznavanje atributov in njihovih vrednosti, ki jih lahko pripišemo posameznim objektom in nimajo vizualne predstavitve. Nepopolna pokritost navedenih vidikov z notacijo povzroča vrzel med orodji za modeliranje jezikov in sistemi za izvajanje procesov, ki te vidike večinoma pokrivajo. Avtorji poudarjajo potrebo po širitvi standarda BPMN v tej smeri, da bo možno z modelom pokriti vse vidike, ki so značilni za procesno usmerjene informacijske sisteme. S tem bi dosegli konsistentno uporabo modelov vse od analize do implementacije in uvedbe.

Rezultati analize pokritosti omenjenih vidikov za jezike BPEL, Websphere Integration Developer, Oracle BPEL, BPMN, XPD, UML in EPC so prikazani na spletni strani (<http://www.workflowpatterns.com/evaluations/standard/index.php>). Tabela 4 prikazuje rezultate pokritosti procesnih vzorcev kontrolnega vidika z notacijo BPMN in EPC. Nabor in oznake procesnih vzorcev so povzete po White (2004a).

Tabela 4: Rezultati analize tehnik EPC in BPMN na podlagi procesnih vzorcev

Osnovni kontrolni vzorci		EPC	BPMN
WP #1	Zaporedje (angl. <i>Sequence</i>) Zaporedje predstavlja zaporedno izvajanje aktivnosti, pri katerem se izvajanje brezpogojno nadaljuje pri naslednji aktivnosti takoj, ko se zaključi predhodna aktivnost v zaporedju.	+	+
WP #2	Vzporedni razcep (angl. <i>Parallel Split</i>) Vzporedni razcep predstavlja cepitev procesnega toka na dve ali več poti, ki se začno izvajati sočasno. Mehanizem omogoča sočasno izvajanje aktivnosti.	+	+
WP #3	Uskladitev (angl. <i>Synchronisation</i>) Uskladitev vzporednih poti predstavlja mehanizem za sinhronizirano zlivanje dveh ali več poti, ki so se začele izvajati sočasno. Točka sinhronizacije predstavlja mesto v procesu, kjer sistem čaka na zaključek izvajanja vseh vzporednih poti, nato nadaljuje z izvajanjem procesa od točke sinhronizacije dalje.	+	+
WP #4	Ekskluzivna izbira (angl. <i>Exclusive Choice</i>) Vzorec predstavlja cepitev procesnega toka na dve ali več alternativnih poti tako, da se v času izvajanja procesa izvede natanko ena od alternativnih poti, v odvisnosti od pogoja.	+	+
WP #5	Preprosto zlivanje (angl. <i>Simple Merge</i>) Vzorec predstavlja točko v procesu, v kateri se združita dve ali več alternativnih poti v eno skupno pot brez sinhronizacije. Proces se nadaljuje takoj, ko se zaključi ena od poti.	+	+
Napredni vzorci vejitve in združevanja		EPC	BPMN
WP #6	Večkratna odločitev (angl. <i>Multiple Choice</i>) Vzorec predstavlja cepitev procesnega toka na dve ali več alternativnih poti, pri čemer se izvajanje procesa lahko nadaljuje po več kot eni veji. Izvedejo se vse veje, ki v času izvajanja ustrezajo pogoju. V času izvajanja mora biti izbrana vsaj ena od poti.	+	+
WP #7	Večkratno zlivanje (angl. <i>Multiple Merge</i>) Vzorec predstavlja nekontrolirano zlivanje več sočasno aktivnih poti. Pri tem sinhronizacija ni potrebna. Nadaljevanje procesa (aktivnost za večkratnim zlivanjem) se izvrši tolikokrat, kolikor je bilo aktiviranih poti.	-	+
WP #8	Diskriminator (angl. <i>Discriminator</i>) Predstavlja kontrolirano zlivanje poti. Nadaljevanje poti se izvede samo enkrat. Nadaljuje se takoj, ko prva od paralelnih poti prispe do te točke. Izvajanje ostalih se na tem mestu blokira.	-	+/-
WP #9	Zlivanje N izmed M (angl. <i>N out of M Join</i>) Predstavlja zlitje več poti izvajanja, pri čemer se izvede delna sinhronizacija. Proces čaka, dokler se ne zaključi določeno število od paralelnih poti. Nadaljevanje procesa se izvrši samo enkrat. Načrtovalec določi, koliko od paralelnih poti se lahko nadaljuje. Ostale se blokirajo.	-	+
WP #10	Usklajeno sinhronizirano zlivanje (angl. <i>Synchronizing Merge</i>) Vzorec predstavlja sinhronizirano zlitje dveh ali več paralelnih poti. Število poti, ki se bodo dejansko izvajale sočasno, ni znano vnaprej. Proces čaka na zaključek vseh trenutno aktivnih poti, preden nadaljuje.	+	+
Strukturni vzorci		EPC	BPMN
WP #11	Poljubno ponavljanje (angl. <i>Arbitrary Cycles</i>) Mehanizem omogoča, da se del procesa ponavlja v zanki. Vzorec omogoča nestrukturirano ponavljanje. Segment, ki se ponavlja, lahko vsebuje več vhodnih ali izhodnih točk. Omogoča vizualno predstavitev kompleksih ponavljajočih se situacij v enem diagramu.	+	+

se nadaljuje

nadaljevanje

WP #12	Brezpogojni zaključek (angl. <i>Implicit Termination</i>) Mehanizem omogoča, da se določena pot v procesu zaključi ne da bi se morale zaključiti tudi ostale paralelne poti.	+	+
Vzorci z več primerki aktivnosti		EPC	BPMN
WP #13	Več primerkov, znanih ob času načrtovanja (angl. <i>MI with a Priori DesignTime Knowledge</i>) Vzorec opisuje situacijo, ko se v času izvajanja ustvari vnaprej določeno število pojavitev določene aktivnosti, ki se vse začnejo izvajati sočasno. Število pojavitev aktivnosti določi načrtovalec v času načrtovanja procesa. Vzorec ne pove ničesar o tem, kako naj se poti nadaljujejo, ko se aktivnosti zaključijo.	-	+
WP #14	Več primerkov, znanih ob času izvajanja (angl. <i>MI with a Priori Runtime Knowledge</i>) Vzorec omogoča paralelno ali zaporedno izvajanje več pojavitev aktivnosti. Število pojavitev aktivnosti je znano šele v času izvajanja in ga ne moremo nastaviti vnaprej.	-	+
WP #15	Več primerkov brez sinhronizacije (angl. <i>MI with no a Priori Runtime Knowledge</i>) Vzorec se razlikuje od prejšnjih dveh v tem, da števila pojavitev aktivnosti ne moremo ugotoviti, preden se aktivnosti ne ustvarijo. Natančno število pojavitev aktivnosti je dejansko znano šele med izvajanjem teh kopij.	-	+
WP #16	Več primerkov s sinhronizacijo (angl. <i>MI requiring Synchronization</i>) Vzorec je podoben vzorcu WP #15, pri katerem je število pojavitev aktivnosti znano šele v času izvajanja aktivnosti, le da se morajo vse kopije paralelnih aktivnosti zaključiti, preden se proces lahko nadaljuje.	-	-
Vzorci stanj		EPC	BPMN
WP #17	Zakasnjena odločitev (angl. <i>Deferred Choice</i>) Vzorec predstavlja vrsto ekskluzivne odločitve, ki se od običajne loči glede na način, kako bo izbrana pot. Izbira temelji na dogodku, ki se lahko zgodi med izvajanjem procesa in ne na podatkih. Ko se zgodi dogodek, je izbrana ena od poti, ostale so izključene.	-	+
WP #18	Prepleteno vzporedno izvajanje (angl. <i>Interleaved Parallel Routing</i>) Vzorec predstavlja aktivnosti, ki se morajo izvajati zaporedno, vendar ne v naprej predpisanim vrstnem redu. Običajno je vzorec povezan s situacijami, ko si aktivnosti delijo iste vire. O vrstnem redu izvajanja aktivnosti se lahko odloči izvajalec v času izvajanja.	-	-
WP #19	Mejnik (angl. <i>Milestone</i>) Včasih je izvajanje procesa pogojeno z določeno aktivnostjo, ki se zgodi v drugem procesu. Takim dogodkom pravimo mejniki. Mejniki predstavljajo točko v procesu, kjer je pomembno vedeti, ali se je zgodil nek dogodek oz. je zadoščeno določenemu pogoju.	-	+
Vzorci odpovedi		EPC	BPMN
WP #20	Prenehanje izvajanja aktivnosti (angl. <i>Cancel Activity</i>) Vzorec predstavlja prenehanje izvajanja aktivnosti med izvajanjem procesa. V smislu programskih jezikov lahko ta vzorec razumemo kot izjemo. Vzorec vključuje dva mehanizma. Prvi sporoči o zaključku, drugi sproži prekinitev aktivnosti.	-	+
WP #21	Prenehanje izvajanja celotnega procesa (angl. <i>Cancel Case</i>) Vzorec predstavlja takojšnje prenehanje izvajanja celotnega procesa.	-	+
Legenda: + vzorec je direktno podprt z notacijo, +/- vzorec ni direktno podprt z notacijo, mogoče ga je prikazati na enostaven način, - vzorec ni direktno podprt z notacijo			

Vir: Prirejeno po W. M. P. Van der Aalst in A. H. M. ter Hofstede, *Workflow Patterns*, 2007

4 Ogrodje primerjalne analize

Nadaljevanje naloge je namenjeno primerjalni analizi modeliranja poslovnih procesov s tehnikama eEPC in BPMN. Celotna analiza temelji na ogrodju, ki je sestavljeno iz različnih primerjalnih kriterijev. Na podlagi pregleda literature in osebnih izkušenj s področja modeliranja poslovnih procesov sem se pri izbiri kriterijev osredotočila predvsem na vsebine, ki se mi zdijo pomembne za splošno razumevanje modeliranja poslovnih procesov in so uporabnikom lahko v pomoč pri izbiri najustreznejše tehnike za določen namen. Poudarek analize temelji na opisu osnovnih grafičnih elementov notacije, zmožnosti modeliranja različnih enostavnih in kompleksnih modelirnih konceptov ter prikazovanja različnih vidikov poslovnih procesov. Modeliranje različnih tipov procesov s tehnikama eEPC in BPMN je prikazano na primeru dveh procesov, ki sta na kratko opisana na koncu poglavja.

4.1 Opis primerjalnih kriterijev

Ogrodje primerjalne analize je razdeljeno na osem vsebinskih sklopov. V vsakem sklopu so v nadaljevanju predstavljene vsebine, ki so predmet primerjalne analize modeliranja poslovnih procesov s tehnikama eEPC in BPMN v preostalih treh poglavjih.

4.1.1 Kontekst in uporaba tehnike

Uvodni del je namenjen kratki predstavitvi tehnike z vidika uporabe ter konteksta, v katerem je bila tehnika razvita. Na kratko so predstavljene vrste diagramov, ki jih tehnika podpira, in možnosti neposredne preslikave grafičnega modela v standardne nizko nivojske jezike, ki so primerni za shranjevanje in izmenjavo procesnih modelov ter izvajanje in nadzorovanje procesov.

4.1.2 Grafična notacija

Temelj tehnike modeliranja predstavlja grafična notacija. Notacije se med seboj razlikujejo po naboru osnovnih gradnikov, načinu grafičnega prikaza posameznih elementov in njihovem poimenovanju. Nekatere notacije so enostavne za uporabo, druge omogočajo prikaz kompleksnih procesov. Večina notacij podpira osnovne procesne elemente kot so aktivnosti, dogodki, vejitve in združevanja. Obstajajo pa tudi konstrukti, ki nimajo enakovrednega konstrukta v drugi notaciji, kar nakazuje na semantične razlike med tehnikami.

4.1.3 Modeliranje objektov procesnega toka

Med objekte procesnega toka uvrščamo aktivnosti, dogodke in kretnice. To so osnovni elementi, s katerimi opišemo dinamiko poslovnega procesa in jih na tak ali drugačen način podpira večina jezikov za modeliranje. Poglavje je namenjeno podrobnejši predstavitvi in primerjavi osnovnih elementov in načinov njihove uporabe.

- Aktivnost predstavlja zaporedje korakov oziroma operacij, ki so potrebne, da opravimo neko delo. Elementarna aktivnost predstavlja osnovno enoto dela v organizaciji, ki jo izvaja posameznik oziroma skupina ljudi z enakimi navodili za delo ali programski modul, in je ni smiselno deliti na podaktivnosti. Podproces predstavlja sestavljeno aktivnost, ki jo lahko razčlenimo na podaktivnosti.
- Dogodek je nekaj, kar se zgodi v času izvajanja procesa in vpliva na nadaljevanje toka izvajanja aktivnosti. Dogodek lahko sproži začetek izvajanja procesa, vpliva na nadaljevanje ali pa zaključi proces. Po nastanku je dogodek lahko: zunanji (npr. prispetje naročila), notranji (npr. sprejetje odločitve zaposlenega) ali časovni (ko se aktivnost proži ob vnaprej določenem času, npr. potek roka).

- Kretnice predstavljajo vozlišča, s pomočjo katerih nadzorujemo vejitve in združevanja procesnega toka. Obstaja več načinov cepitve in združevanja procesnih poti. Kontrolni tokovi se lahko razcepijo tako, da se izvajanje nadaljuje po vseh vejah ali samo po eni. Tudi točke združevanja lahko združijo tokove na različne načine. Lahko jih medsebojno uskladijo ali ne.

4.1.4 Povezovanje objektov procesnega toka

Osnovne elemente procesnega toka povežemo v model z uporabo povezav. Povezave določajo vrstni red izvajanja aktivnosti. Pri povezovanju elementov je pomembno upoštevanje sintaktičnih pravil. Nekatere tehnike zahtevajo strogo upoštevanje pravil, druge so bolj fleksibilne. Striktno upoštevanje pravil je pomembno predvsem pri izdelavi modelov, ki so namenjeni izvajanju.

4.1.5 Mehanizmi modeliranja toka zaporedja

Poleg osnovnih elementov tehnike modeliranja podpirajo tudi različne procesne koncepte, ki so sestavljeni iz osnovnih elementov. Enostavne procesne koncepte kot so vejitve in združevanja procesnih tokov, podpira večina tehnik za modeliranje. Jeziki, namenjeni izvajanju, omogočajo tudi modeliranje zahtevnejših konceptov, ki pa jih tradicionalne tehnike večinoma ne podpirajo. Poglavje je namenjeno ugotavljanju sposobnosti modeliranja enostavnih in zahtevnejših procesnih konceptov z uporabo obeh tehnik. Mehanizmi toka zaporedja so za vsako od tehnik opisani in prikazani z modeli na konceptualnem nivoju. V okviru prikazanih načinov izvajanja je ponekod vzpostavljena povezava s procesnimi vzorci iz tabele 4.

Mehanizmi modeliranja toka zaporedja so v nadaljevanju tako kot v BPMN specifikaciji razdeljeni v štiri tipe: normalni tok, tok, vzpostavljen preko povezovalnih dogodkov, izjemni tok in ad-hoc izvajanje aktivnosti. Normalni tok je opredeljen kot tok, ki začne v začetnem dogodku in teče prek alternativnih in paralelnih poti, dokler ne doseže končnega dogodka, pri čemer so vsi objekti od začetnega do končnega dogodka povezani s povezavami zaporednega toka. Najpreprostejši primer izvajanja normalnega toka zaporedja predstavlja zaporedno izvajanje aktivnosti (angl. *Sequence flow*).

Različni načini združevanja in cepitve poti so tako kot v BPMN specifikaciji razvrščeni glede na obnašanje v štiri skupine:

- Vzpostavljeni razcep (angl. *Forking Flow*) predstavlja cepitev procesnega toka na dve ali več poti, ki se začno izvajati sočasno. Mehanizem omogoča sočasno izvajanje aktivnosti.
- Uskladitev vzpostavljenih poti (angl. *Joining Flow*) predstavlja mehanizem za sinhronizirano zlivanje dveh ali več poti, ki so se začele izvajati sočasno. Izvajanje se od točke sinhronizacije nadaljuje šele takrat, ko se zaključijo vse vzpostavljene poti.
- Razcep z izbiro poti (angl. *Splitting Flow*) predstavlja mesto v procesu, kjer se procesni tok razcepi v dve ali več poti. Odločitev o izbiri poti je odvisna od pogoja v času izvajanja procesa. V osnovi ločimo inkluzivno in ekskluzivno odločitev. V primeru inkluzivne odločitve se v času izvajanja izbere le ena od alternativnih poti, v odvisnosti od pogoja. V drugem primeru se izberejo vse poti, ki ustrezajo pogoju.
- Zlivanje poti (angl. *Merging flow*) predstavlja združitev dveh ali več alternativnih poti. Tako kot obstaja več načinov razcepa procesnega toka, obstaja tudi več načinov zlivanja procesnih tokov. Različne načine obnašanja v primeru zlivanja procesnih tokov ponazarjajo naslednji procesni vzorci (White, 2004a):

- Preprosto zlivanje predstavlja združitev dveh ali več alternativnih poti, pri čemer ni potrebna sinhronizacija. Izvede se samo ena od alternativnih poti. Proces se nadaljuje takoj, ko se zaključi ena od poti.
- Večkratno zlivanje predstavlja zlitje več poti, ki so se začele izvajati vzporedno. Pri tem sinhronizacija ni potrebna. Če se je predhodno aktiviralo več poti, se aktivnosti za večkratnim zlivanjem izvršijo tolikokrat, kolikor je bilo aktiviranih poti.
- Diskriminator predstavlja zlitje več poti izvajanja brez sinhronizacije, pri čemer se naslednik tega vozlišča izvede samo enkrat. Diskriminator čaka, da se ena od vej zaključi in nadaljuje z izvajanjem. Ostale veje ignorira.
- Usklajeno sinhronizirano zlivanje predstavlja zlitje več poti izvajanja. Uskladitev se izvede le, če je več poti aktivnih.
- Zlivanje z delno sinhronizacijo (N-izmed-M) predstavlja zlitje več poti izvajanja, pri čemer se izvede delna sinhronizacija. Nadaljevanje poti se izvrši samo enkrat.

Opisani mehanizmi natančno določajo vrstni red izvajanja aktivnosti. Obstajajo pa tudi procesi, za katere je značilno, da se aktivnosti ne izvajajo v naprej predpisanem vrstnem redu, temveč se vrstni red določi dinamično v času izvajanja. Imenujemo jih ad-hod procesi.

Jeziki, namenjeni izvajanju, omogočajo tudi modeliranje zahtevnejših konceptov kot je modeliranje izjemnega toka. Med izvajanjem procesa se lahko zgodi nek dogodek ali napaka, ki povzroči, da se normalni tok izvajanja procesa prekine in se začne izvajati procesni tok, ki je določen v primeru izjeme ali napake.

Posebno vrsto procesov predstavljajo poslovne transakcije. To so zbirke aktivnosti, ki se morajo v primeru uspešne transakcije vse uspešno zaključiti, sicer je treba vse že izvedene aktivnosti razveljaviti in vzpostaviti stanje pred začetkom transakcije. Klasični transakcijski protokoli z zaklepanjem virov in mehanizmi za vzpostavitev identičnega stanja, kakršno je bilo pred začetkom transakcije (angl. *roll-back*), v primeru poslovnih transakcij niso uporabni, saj poslovne transakcije trajajo predolgo, da bi lahko zaklepali vire za ves čas trajanja transakcije (Silver, 2006). Vzpostavitev prvotnega stanja v primeru poslovnih transakcij modeliramo z uporabo kompenzacijskih aktivnosti.

4.1.6 Modeliranje organizacijskega vidika

Za razumevanje, analizo in optimizacijo poslovnih procesov ni pomemben samo vrstni red izvajanja aktivnosti, temveč je pomembno tudi razumevanje procesov z vidika vlog in odgovornosti. Poglavje je namenjeno primerjavi načina modeliranja organizacijskega vidika v okviru modela poslovnega procesa. Model poslovnega procesa ni namenjen prikazu organizacijske strukture podjetja. Statično sliko organizacije običajno prikažemo z organizacijskim diagramom, ki prikazuje organizacijske enote, relacije med njimi in človeške vire v okviru organizacije. Model poslovnega procesa prikazuje izvajalce aktivnosti v obliki vlog. Vloga je abstraktni pojem, ki opredeljuje veščine, znanja in pristojnosti, ki naj bi jih imel subjekt, ki aktivnost izvaja oz. je zanj odgovoren. To je lahko npr. delovno mesto, oseba, skupina ali programska aplikacija.

4.1.7 Modeliranje podatkovnega vidika

Modeliranje podatkovnega vidika v okviru procesnega modela ni namenjeno opisovanju statične strukture podatkovnih elementov, temveč vzpostavitvi povezav med podatkovnimi objekti in procesnimi aktivnostmi v smislu vhodov in izhodov iz aktivnosti. Z vidika analize in razumevanja procesa je pomembno, kje in na kakšen način informacije vstopajo v proces in kako

se v toku procesa preoblikujejo v izhode. Informacije lahko v splošnem obravnavamo kot dokumente, pri čemer dokument lahko predstavlja sporočilo, zbirko podatkov ali samo del informacije.

4.1.8 Modeliranje različnih tipov procesov

Poslovni proces predstavlja množica aktivnosti, ki se izvajajo v okviru ene organizacije ali množica aktivnosti, ki potekajo med različnimi poslovnimi entitetami. Z modeli lahko prikažemo različne vidike poslovnih procesov na različnih nivojih podrobnosti in z različno stopnjo abstrakcije. V okviru naloge tehniki primerjam glede na sposobnost modeliranja internih, sodelovalnih in abstraktnih procesov.

- Modeliranje internih procesov (angl. *Private process*) je osredotočeno na prikaz procesov z vidika ene organizacije. Čeprav modeli internih procesov pogosto nakazujejo interakcijo z zunanjimi udeleženci, prikazujejo aktivnosti, ki niso vidne javnosti in jim zato rečemo interne aktivnosti.
- Modeliranje globalnih oz. sodelovalnih procesov (angl. *Collaborative process*) je namenjeno prikazu medsebojnega sodelovanja med dvema ali več poslovnimi partnerji. Model prikaže samo tiste aktivnosti internih poslovnih procesov, ki nakazujejo komunikacijo z zunanjimi udeleženci.
- Pogledu, ki prikazuje interni proces z vidika samo tistih aktivnosti, ki so vidne javnosti, pravimo abstraktni ali javni proces (angl. *Public process*). Poudarek modela je na prikazu zaporedja korakov v komunikaciji zunanjega udeleženca z internim procesom.

4.2 Primeri poslovnih procesov

Sposobnost modeliranja različnih tipov procesov s tehnikama eEPC in BPMN je prikazana na primeru dveh poslovnih procesov, ki sta na kratko opisana v nadaljevanju. Postopek obdelave prejetih računov prikazuje primer internega poslovnega procesa, ki se odvija v okviru ene organizacije. Postopek obnove avtomobilskega zavarovanja in podaljšanja prometnega dovoljenja prek spleta pa je namenjen prikazu sodelovanja med različnimi organizacijami.

4.2.1 Likvidacija prejetih računov

Primer opisuje postopek obdelave prejetih računov od prejema do plačila. Fizični dokumenti se takoj po prejemu skenirajo in arhivirajo, v nadaljnjem postopku se uporabljajo samo dokumenti v elektronski obliki. Po uspešnem postopku digitalizacije računa sledi postopek likvidacije, v katerem je treba evidentirati meta-podatke o računu, k računu priložiti vsa dokazila, iz katerih je razvidna upravičenost plačila in pridobiti podpise odgovornih oseb. Po uspešno zaključeni likvidaciji in računovodski obdelavi se račun posreduje v plačilo. Nepravilno izstavljen račun se zavrne dobavitelju.

Aktivnosti v postopku digitalizacije računov izvaja skenerist. Ta evidentira prejem računa, natisne nalepko s črtno kodo in jo nalepi na prednjo stran računa. Račun, opremljen s črtno kodo, skenira in posreduje v elektronski arhiv. V primeru, da prenos ne uspe, mora ugotoviti vzrok za napako in ponoviti postopek. Digitalizacija računa se zaključi z uspešnim prenosom dokumenta v elektronski arhiv.

Postopek likvidacije računa je sestavljen iz več korakov, ki jih izvajajo uporabniki v različnih vlogah. Distributer vnese podatke o računu in določi verigo oseb v nadaljnjem postopku likvidacije: opremljevalce, likvidatorje in računovodje. Če račun ni ustrezno skeniran, pošlje skeneristu zahtevo za ponovno skeniranje. V nasprotnem primeru posreduje račun

opremljevalcu. Opremljevalcev računa je lahko več. Račun se posreduje prvemu likvidatorju v verigi šele po tem, ko ga potrdijo vsi opremljevalci. Vsak račun morata odobriti najmanj dva likvidatorja, odvisno od zneska računa. Ko račun potrdi zadnji likvidator v verigi, gre račun v obdelavo k računovodji. Računovodja preveri, če je račun ustrezno opremljen s podatki, prilogami in podpisi ter odobri plačilo računa. V nasprotnem primeru račun zavrne in postopek se ponovi.

4.2.2 Obnova avtomobilskega zavarovanja in podaljšanje prometnega dovoljenja

Primer opisuje postopek obnove avtomobilskega zavarovanja preko spleta in možnost podaljšanja prometnega dovoljenja preko portala e-uprava za vozila z urejenim zavarovanjem avtomobilske odgovornosti. Zavarovalec z uspešnim plačilom prvega obroka letne premije takoj pridobi številko veljavne zavarovalne police za naslednje zavarovalno leto in v istem trenutku se številka te novo sklenjene zavarovalne police zapiše v Register avtomobilskih zavarovanj (RAZ), ki je v domeni Slovenskega zavarovalnega združenja. V roku treh delovnih dni na svoj naslov prejme tiskano zavarovalno polico s pripadajočo dokumentacijo. V postopku podaljšanja prometnega dovoljenja se prek portala e-uprave izvrši poizvedba v RAZ, ki v realnem času potrdi veljavnost zavarovalne pogodbe za naslednje zavarovalno leto. V postopku poleg zavarovalnice sodelujejo še štirje ključni subjekti:

- banka kot ponudnik spletne trgovine, ki v realnem času potrdi izvedbo plačila,
- Slovensko zavarovalno združenje (SZZ), ki je skrbnik registra avtomobilskih zavarovanj,
- Ministrstvo za javno upravo (MJU), ki preko portala e-uprave omogoča podaljšanje prometnega dovoljenja in
- tiskarsko podjetje, ki natisne polico in jo po pošti posreduje zavarovalcu.

Obnova zavarovanja preko spleta je možna 30 dni oz. najkasneje 3 dni pred zapadlostjo premije po veljavni zavarovalni polici, kar je torej eden od pogojev za vstop police v sistem obnove zavarovanja preko spleta. V prvem koraku uporabe spletne aplikacije mora stranka za pravilno identifikacijo vnesti številko obstoječe police ter ime in priimek zavarovalca. Prikažejo se podatki o zavarovanju v preteklem obdobju, katerih pravilnost mora stranka potrditi, da bi lahko pričela z obnovo police. Sistem obnovi zavarovanje na osnovi obstoječega zavarovanja. Stranka se lahko odloča o povečanih oz. zmanjšanih nevarnostih, nakupu zelene karte in sklenitvi dodatnih zavarovanj. Pred potrditvijo izračunane premije ter prehodom na plačilni del mora stranka potrditi strinjanje z zavarovalnimi pogoji. Po uspešno opravljenem plačilu, ki je lahko v enem ali več obrokih, pri čemer je prvi obrok vedno plačilo s plačilno kartico, ostali pa so poravnani s trajnim nalogom, stranka prejme elektronsko sporočilo s povzetkom zavarovanja.

5 Tehnika modeliranja eEPC

Tehnika eEPC je ena najbolj razširjenih diagramskih tehnik na področju poslovnega modeliranja. Podjetja jo uporabljajo predvsem za načrtovanje, simuliranje, analiziranje in nadzorovanje internih poslovnih procesov (Seel & Vanderhaeghen, 2005). Poglavje je namenjeno predstavitvi modeliranja poslovnih procesov s tehniko eEPC. Posamezni vsebinski sklopi so urejeni na enak način kot ogrodje primerjalne analize, ki je opisano v četrtem poglavju. Notacija in pravila modeliranja, ki so opisna v nadaljevanju, so povzeta po izobraževalnem gradivu *ARIS Basic Training - Course for Beginners ARIS 5.0 (2000)*.

5.1 Kontekst in uporaba tehnike eEPC

Tehnika eEPC je bila razvita v sodelovanju med Inštitutom za informacijske sisteme (Iwi) na Univerzi v Saarlandu in SAP-om leta 1992 (Scheer, 2000, str. 125). Zasnovana je na konceptih stohastičnih omrežij in Petrijevih mrež. Predstavlja ključno tehniko za modeliranje poslovnih procesov v okviru metodologije ARIS (angl. *Architecture of Integrated Information Systems*), ki združuje različne metode ter predstavlja pregledno in celotno ogrodje za obvladovanje kompleksnih projektov (Sobočan, 1997; Sobočan, 1998).

5.1.1 Namembnost tehnike

Tehnika eEPC je namenjena opisovanju in analiziranju poslovnih procesov. Tehnika ni namenjena modeliranju organizacijskih struktur, funkcijskih razgradenj in podatkovnih modelov, omogoča pa vključitev organizacijskih in podatkovnih objektov v model procesa. Modeli so enostavni, namenjeni predvsem poslovnim uporabnikom.

5.1.2 Vrste diagramov

Tehnika eEPC pozna eno vrsto diagrama. Pri modeliranju lahko uporabimo dva različna pristopa. Okleščen procesni model prikazuje samo zaporedje izvajanja aktivnosti. Dogodkovno vodena procesna veriga je v tem primeru sestavljena iz treh osnovnih elementov: dogodkov, funkcij in logičnih operatorjev. Okleščen model lahko dopolnimo s podatkovnimi, informacijskimi in organizacijskimi objekti in s tem proces opišemo bolj podrobno.

5.1.3 Prevedljivost modelov v izvajalne jezike

EPC notacija je prevedljiva v jezik EPML (angl. *EPC Markup Language*), ki temelji na XML obliki zapisa. Format zapisa je neodvisen od orodja in omogoča izmenjavo EPC modelov med različnimi orodji. Zapis procesa v jeziku EPML je prevedljiv v druge formate, ki temeljijo na XML zapisu, kot je npr. jezik AML (angl. *ARIS Markup Language*), ki ga uporablja orodje ARIS Toolset za uvoz in izvoz modelov (Mendling & Nüttgens, 2005).

5.2 Grafična notacija eEPC

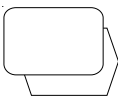
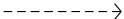
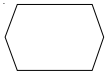
Jedro grafične notacije eEPC predstavljajo osnovni elementi: funkcije, dogodki, logični operatorji, procesni vmesniki in povezave procesnega toka. Model, sestavljen iz osnovnih elementov, prikazuje kronološki potek izvajanja aktivnosti. Imenuje se dogodkovno vodena procesna veriga (EPC – Event-driven Process Chain). Če želimo poslovni proces opisati bolj natančno, lahko z uporabo elementov razširjene notacije vnesemo v model dodatne informacije, ki poleg procesnega toka prikazujejo še podatkovni, organizacijski in produktni / storitveni pogled na proces. Model razširjen z dodatnimi informacijami se imenuje razširjena dogodkovno vodena procesna veriga (eEPC – extended Event-driven Process Chain). Razširjena notacija eEPC vključuje poleg osnovnih elementov še informacijske in organizacijske objekte.

5.2.1 Osnovni gradniki notacije

Notacija eEPC uporablja za ponazoritev osnovnih procesnih elementov preproste grafične simbole. V spodnji tabeli so razvrščeni v štiri skupine:

- objekti kontrolnega toka,
- povezave,
- organizacijski objekti in
- informacijski objekti.

Tabela 5: Osnovni gradniki eEPC

Objekti kontrolnega toka		Povezave	Organizacijski objekti	Informacijski objekti
funkcija 	procesni vmesnik 	kontrolni tok 	vloga / izvajalec 	sporočilo 
dogodek 		povezava org. objekta 	organizacijska enota 	zbirka podatkov 
logični operatorji IN XALI ALI   		informacijski tok 		

Objekti kontrolnega toka:

- **Funkcija** (angl. *Function*) je prikazana z zaobljenim pravokotnikom. Predstavlja opravilo ali aktivnost.
- **Dogodek** (angl. *Event*) je grafično predstavljen s heksagonom. Prikazuje pogoj za začetek izvajanja funkcije oz. rezultat ali stanje po zaključku funkcije.
- **Logični operatorji** (angl. *Logical Connectors*) določajo logične odvisnosti med dogodki in funkcijami v okviru kontrolnega toka. S pomočjo logičnih operatorjev lahko kontrolni tok združimo ali razcepimo v več poti. Logični operatorji so prikazani s krogi. Simbol znotraj kroga določa vrsto operatorja: logični IN, logični ALI in ekskluzivni ALI.
- **Procesni vmesnik** (angl. *Process Path*) služi za navigacijo med modeli. Nakazuje povezave med procesi. Prikazan je kot kombinacija funkcije in dogodka. S procesnim vmesnikom nakažemo, da se proces nadaljuje v drugem modelu. Predstavlja enega od konceptov dekompozicije v notaciji eEPC.

Povezave

- **Kontrolni tok** (angl. *Control Flow*) povezuje dogodke s funkcijami, procesnimi vmesniki in logičnimi operatorji v verigo, ki nakazuje kronološko zaporedje in logične odvisnosti med njimi. Kontrolni tok je prikazan z usmerjeno povezavo.
- **Povezave organizacijskih objektov** (angl. *Organisation Unit Assignment*) so neusmerjene povezave, ki povezujejo organizacijske objekte s funkcijo.

- **Informacijski tok** (angl. *Information Flow*) je usmerjena povezava, s katero povežemo vhode in izhode na funkcijo.

Organizacijski objekti

- **Organizacijska enota** (angl. *Organization Unit*) prikazuje, katera enota v okviru podjetja je odgovorna za določeno funkcijo. Prikazana je kot elipsa z navpično črto.
- **Vloga / Izvajalec** (angl. *Position*) določa vlogo, v kateri nastopa oseba, ki opravlja določeno funkcijo. Prikazana je kot pravokotnik, ki ga povežemo na funkcijo. Prikazuje najmanjšo organizacijsko enoto v podjetju. Opisuje pooblastila in odgovornosti izvajalca aktivnosti.

Informacijski objekti

Informacijski objekti (angl. *Information, Material or. Resource Object*) predstavljajo različne objekte iz realnega sveta kot so sporočila in zbirke podatkov.

- **Sporočilo** lahko predstavlja dokument, skupek dokumentov oziroma poljubno sporočilo. Lahko je v ustni, elektronski ali papirni obliki. Ni nujno, da se o njem vodijo kakršnekoli evidence.
- **Zbirka podatkov** označuje kakršnokoli evidenco oz. skladišče podatkov ne glede na medij, na katerem so ti podatki shranjeni. To je lahko računalniška ali ročna evidenca, zvezek, knjiga ipd.

5.2.2 Razširljivost notacije

Notacijo lahko razširimo z dodatnimi objekti, s katerimi bolj podrobno opišemo funkcijo in ki ne vplivajo na vrstni red izvajanja aktivnosti. Orodje ARIS Toolset ponuja poleg zgoraj prikazanih še celo kopico objektov, ki jih je možno povezati s funkcijo.

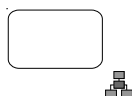
5.3 Modeliranje objektov procesnega toka s tehniko eEPC

Procesni tok v eEPC modelu predstavlja dogodkovno vodena procesna veriga, ki je sestavljena iz funkcij, dogodkov in logičnih operatorjev. Uporaba elementov je podrobno opisana v nadaljevanju.

5.3.1 Podprocesi in aktivnosti

Aktivnosti v notaciji eEPC imenujemo funkcije. Funkcijo lahko razgradimo in bolj podrobno opišemo v samostojnem eEPC modelu. Taka funkcija se imenuje hierarhična funkcija, vendar grafična notacija ne loči med elementarno in hierarhično funkcijo. Vzpostavitev povezave med funkcijo in modelom, ki to funkcijo podrobno opiše, omogoča orodje ARIS Toolset. Povezava je v ARIS-u označena s posebnim simbolom, ki ni del notacije (slika 11). Ker pa na funkcijo v ARIS-u lahko povežemo več različnih modelov, ki niso nujno tipa eEPC, na podlagi simbola ne moremo sklepati, da gre za hierarhično funkcijo. Z ARIS-om lahko funkciji priredimo celo kopico različnih atributov in lastnosti, ki so namenjene orodjem za izvajanje simulacij in analiz.

Slika 11: Funkcija, povezana s podmodelom v ARIS-u (eEPC)

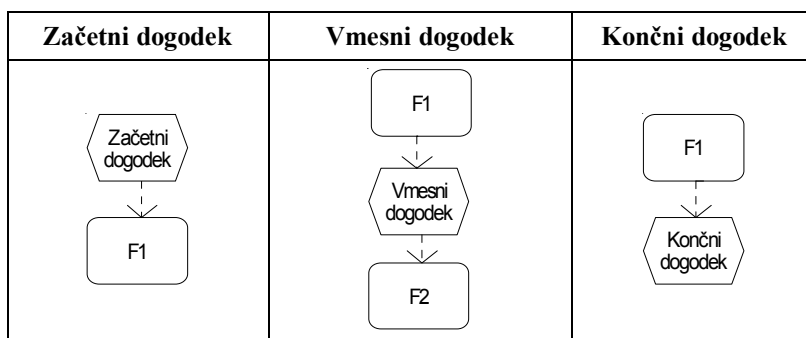


Posebno vrsto aktivnosti predstavlja procesni vmesnik, ki služi kot kazalec na predhodni ali sledeči proces (slika 22).

5.3.2 Dogodki

Tako kot funkcije imajo tudi dogodki v eEPC modelu osrednjo vlogo pri opisovanju procesov. Dogodek se obnaša kot prožilec aktivnosti ali pa nastopa kot posledica aktivnosti. Opisuje pogoj za začetek izvajanja funkcije oz. stanje po zaključku funkcije. Tehnika eEPC pozna dve vrsti posebnih dogodkov: začetne in končne. Od ostalih se ločita po tem, da pred ali za njim ne stoji funkcija. Proces ima lahko več začetnih in končnih dogodkov, obvezno pa vsaj enega začetnega in enega končnega.

Tabela 6: Vrste dogodkov v eEPC



5.3.3 Točke vejitve in združevanja

Vejitve in združevanja procesnega toka so v eEPC določene s pravili v obliki logičnih operatorjev. Simbol znotraj kroga določa vrsto in obnašanje kretnice. Notacija eEPC loči tri tipe logičnih operatorjev: logični IN, logični ALI in ekskluzivni ALI. Logični operator je treba uporabiti v vsakem primeru, ko v funkcijo ali dogodek vodi več povezav, ali v primeru, ko več povezav izhaja iz funkcije ali dogodka. Pomen oz. semantika logičnih operatorjev je prikazana v tabeli 7. Logične operatorje lahko med seboj neposredno povežemo, s čemer prikažemo kombinacije logičnih operatorjev v procesu. Uporaba in način obnašanja kretnic je prikazana na primeru procesnih vzorcev v poglavju 5.5.

Tabela 7: Tipi in pomen logičnih operatorjev

		Pomen operatorja	
Tipi logičnih operatorjev		vejitev poti	združitev poti
Ekskluzivni ALI		Proces se mora nadaljevati samo po eni od alternativnih poti.	Nadaljevanje procesa bo sprožila natanko ena od alternativnih poti, ki vodijo v operator.
Logični ALI		Proces se mora nadaljevati vsaj po eni od alternativnih poti	Nadaljevanje izvajanja procesa bo sprožila vsaj ena od alternativnih poti, ki vodijo v operator.
Logični IN		Izvesti se morajo vse poti, ki izhajajo iz operatorja	Vse poti, ki vodijo v operator, se morajo zaključiti, preden se postopek lahko nadaljuje po poti, ki sledi iz operatorja.

Vir: ARIS Basic Training - Course for Beginners ARIS 5.0.,2000, str. 82

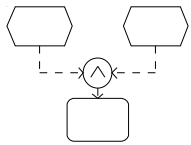
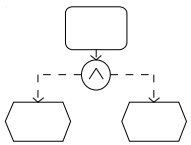
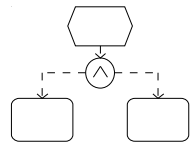
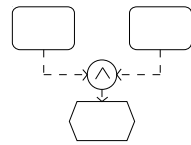
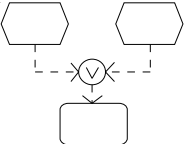
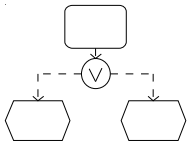
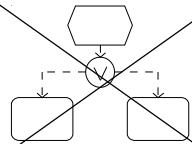
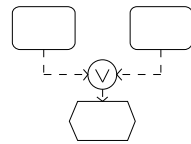
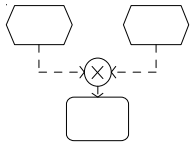
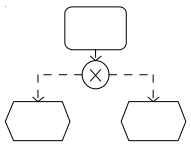
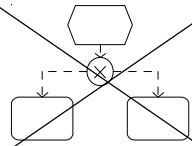
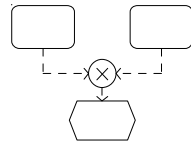
5.4 Pravila povezovanja objektov procesnega toka s tehniko eEPC

Povezave, s katerimi povežemo osnovne elemente v model, imenujemo kontrolni tok. Kontrolni tok določa kronološko in logično zaporedje izvajanja aktivnosti znotraj poslovnega procesa. Povezuje dogodke s funkcijami in logičnimi operatorji. Izvajanje kontrolnega toka prožijo dogodki, opisujejo pa aktivnosti in zaporedje izvajanja. Tehnika eEPC uporablja za prikaz toka zaporedja eno samo vrsto povezav.

Pri povezovanju elementov veljajo določena pravila in omejitve (ARIS Basic Training, 2000):

- Vsaka pot v eEPC modelu se obvezno začne in konča z dogodkom.
- Predpisano zaporedje elementov v procesni verigi je: dogodek, funkcija, dogodek, funkcija. To zaporedje lahko spremeni samo logični operator.
- Operatorje uporabimo samo v primeru več procesnih poti.
- V operator lahko vodi natanko ena vhodna in več izhodnih povezav, ali pa več vhodnih in ena izhodna povezava.
- Število alternativnih poti, ki izhajajo iz operatorja ali v operator, je neomejeno.
- Vsi objekti modela morajo biti povezani v kontrolni tok. Nepovezani objekti niso del modela.
- Operatorja IN in XALI v primeru vejitve procesnega toka ne smeta izhajati iz dogodka, ker v okviru dogodka ni mogoče sprejemati odločitve o nadaljevanju poti. Odločitve se lahko sprejemajo samo v okviru funkcije, zato mora pred odločitvijo obvezno stati funkcija. Dovoljene kombinacije dogodkov in funkcij so prikazane v tabeli 8.
- Z namenom zagotavljanja konsistentnosti modela in preprečevanja semantičnih problemov se v primeru združevanja poti priporoča uporaba enakega operatorja, kot je bil uporabljen pri vejitvi. Sintaktično pravilni eEPC model namreč ne predstavlja vedno smiselnega procesa. Na dvoumno semantiko tehnike eEPC opozarjata Wienberg in Schmidt (2001, str. 29). Dvoumnosti se pojavljajo predvsem pri semantiki operatorjev ALI in XALI v primeru združevanja poti.

Tabela 8: Pravila pri uporabi dogodkov, ki jim sledi operator

	Dogodkovni operator		Funkcijski operator	
Tip operatorja	Proži ga dogodek	Kreira dogodek	Proži ga dogodek	Kreira dogodek
Logični IN				
Logični ALI				
Ekskluzivni ALI				

Vir: ARIS Basic Training - Course for Beginners ARIS 5.0., 2000, str. 86

5.5 Mehanizmi modeliranja toka zaporedja s tehniko eEPC

Tehnika eEPC pozna samo eno vrsto povezave, s katero povežemo funkcije, dogodke in logične operatorje v tok zaporedja - kontrolni tok. Omogoča tudi vzpostavitev toka zaporedja med dvema objektoma ne da bi objekta neposredno povezali s povezavo. Mehanizmi modeliranja toka zaporedja s tehniko eEPC so opisani na primerih, ki so prikazani v nadaljevanju.

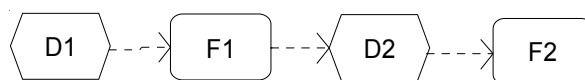
5.5.1 Modeliranje normalnega toka

Normalni tok aktivnosti je v BPMN specifikaciji (2009, str. 104) opredeljen kot tok, ki se začne v začetnem dogodku in teče prek alternativnih in paralelnih poti, dokler ne doseže končnega dogodka, pri čemer so vsi objekti od začetnega do končnega dogodka povezani s povezavami zaporednega toka. Zaradi lažje primerjave s tehniko BPMN uporabimo enako opredelitev tudi v primeru tehnike eEPC.

5.5.1.1 Zaporedje

V eEPC funkcije povežemo v zaporedje s pomočjo dogodkov. Začetek procesa običajno proži dogodek. Ta aktivira funkcijo. Rezultat funkcije je nov dogodek, ki proži naslednjo funkcijo itd. Tako zaporedje dogodkov in funkcij imenujemo dogodkovno vodena procesna veriga.

Slika 12: Zaporedje (eEPC)

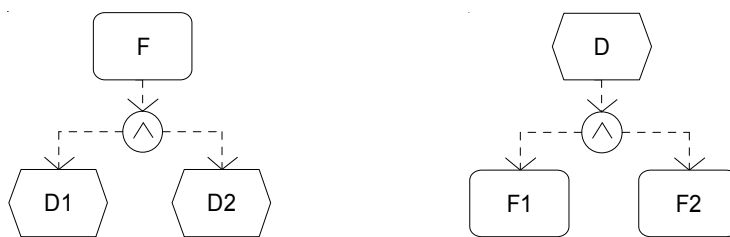


WP #1 – Zaporedje

5.5.1.2 Vzporedni razcep

Vzporedni razcep modeliramo z uporabo IN operatorja. Operator lahko uporabimo na dva načina. V primeru dogodkovnega operatorja se takoj po zaključku funkcije F zgodita oba dogodka D1 in D2. V primeru funkcijskega operatorja se sočasno aktivirata funkciji F1 in F2 takoj, ko je izpolnjen pogoj D.

Slika 13: Vzporedni razcep (eEPC)



WP #2 - Vzporedni razcep

WP #2 - Vzporedni razcep

5.5.1.3 Uskladitev ali sinhronizacija vzporednih poti

Uskladitev vzporednih poti modeliramo z uporabo IN operatorja. Operator predstavlja točko sinhronizacije v procesu. V primeru dogodkovnega operatorja se funkcija F ne more začeti izvajati, dokler se ne zgodita oba dogodka D1 in D2. V primeru funkcijskega operatorja se dogodek D zgodi takoj, ko se zaključita obe funkciji F1 in F2.

Slika 14: Uskladitev vzporednih poti (eEPC)

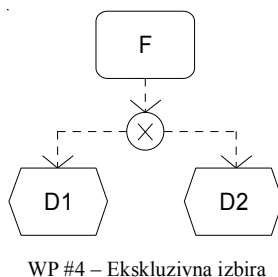


5.5.1.4 Razcep z izbiro poti

Ekskluzivni razcep ali izključujoča odločitev

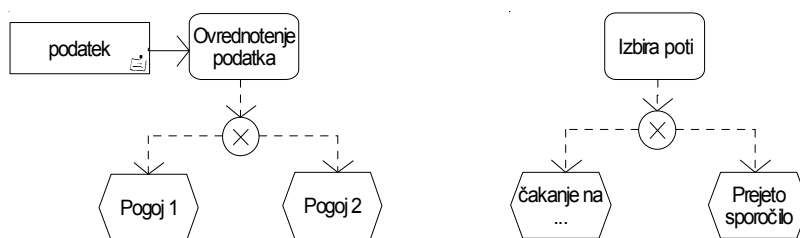
Ekskluzivni razcep modeliramo z uporabo XALI operatorja. Pred XALI operatorjem lahko stoji samo funkcija. V eEPC se na osnovi dogodkov ne moremo odločati o nadaljevanju poti. Prav tako eEPC ne ponuja jezika za definiranje pogojev. Funkcija F se lahko zaključi z natanko enim od dogodkov D1 ali D2.

Slika 15: Ekskluzivni razcep (eEPC)



Notacija ne loči podatkovne in dogodkovne odločitve. Izbiro poti v obeh primerih modeliramo z uporabo odločitvene funkcije. Podatkovne in dogodkovne izbire ni dovoljeno kombinirati znotraj ene funkcije. Primer modeliranja podatkovne ali dogodkovne odločitve je prikazan na sliki 16. Ko je izpolnjen pogoj, se aktivira ena od poti.

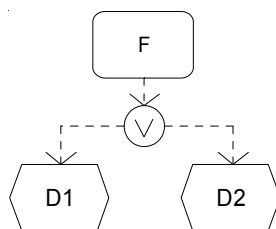
Slika 16: Podatkovna in dogodkovna ekskluzivna odločitev (eEPC)



Inkluzivni razcep ali vključujoča odločitev

Inkluzivni razcep modeliramo z uporabo ALI operatorja. Podobno kot pred XALI tudi pred ALI operatorjem lahko stoji samo funkcija.

Slika 17: Inkluzivni razcep (eEPC)

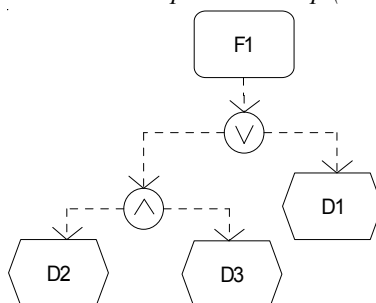


WP #6 – Večkratna odločitev

Kompleksni razcep

Kompleksni razcep v eEPC modeliramo s kombinacijo med seboj povezanih logičnih operatorjev.

Slika 18: Kompleksni razcep (eEPC)

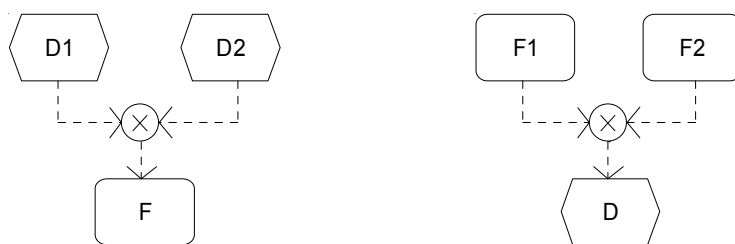


5.5.1.5 Združevanje procesnih tokov

Zlivanje z uporabo XALI operatorja

V primeru dogodkovnega XALI operatorja se funkcija F lahko začne izvajati takoj, ko se zgodi eden od dogodkov D1 ali D2. V primeru funkcijskega operatorja se bo dogodek D zgodil, ko se bo do konca izvedla vsaj ena od funkcij F1 ali F2.

Slika 19: Zlivanje z uporabo XALI operatorja (eEPC)



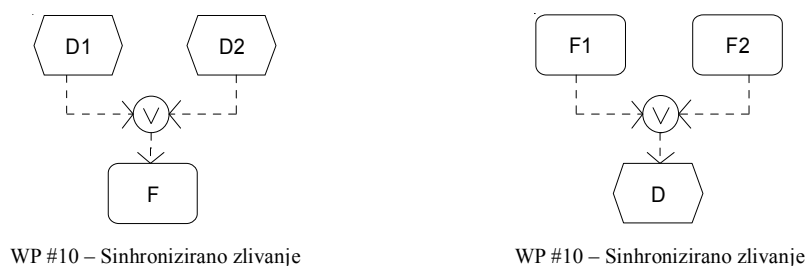
WP #5 – Preprosto zlivanje

WP #5 – Preprosto zlivanje

Zlivanje z uporabo ALI operatorja

Funkcija F se v primeru dogodkovnega operatorja lahko začne izvajati, če se zgodi vsaj eden od dogodkov D1 ali D2. V primeru funkcijskega operatorja se dogodek D zgodi, ko se do konca izvede vsaj ena od funkcij F1 ali F2.

Slika 20: Zlivanje z uporabo ALI operatorja (eEPC)



5.5.1.6 Ponavljanje

Tehnika eEPC omogoča poljubno modeliranje ponavljanj zaporednega toka. Zanko lahko ustvarimo implicitno v procesnem modelu s povezavo procesnega toka nazaj na objekt, ki leži višje v procesu. Primer ponavljanja zaporednega toka je prikazan na sliki 25.

5.5.2 Modeliranje toka zaporedja brez uporabe povezave

Tehnika eEPC ponuja dva načina povezovanja elementov brez uporabe neposredne povezave: vzpostavitev povezave v okviru procesa z uporabo dveh istoimenskih dogodkov in vzpostavitev povezave med procesi z uporabo procesnega vmesnika.

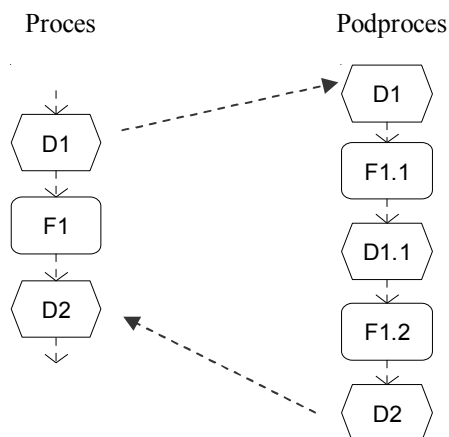
5.5.2.1 Skoki v okviru zaporednega toka

Skoke v okviru normalnega toka modeliramo z uporabo istoimenskih dogodkov. Mehanizem se uporablja za modeliranje zank v procesu ali kot nadomestilo daljših povezav v modelu. En dogodek postavimo na mesto prekinitve procesa, drugega na mesto nadaljevanja. Zaporedni tok izvajanja se nadaljuje tako, kot bi bila objekta med seboj povezana s kontrolnim tokom. Primer vzpostavitve zanke z uporabo istoimenskih dogodkov je prikazan na sliki 25. Zanka je vzpostavljena preko dogodka z imenom »Račun neustrezno opremljen«.

5.5.2.2 Prehajanje toka med različnimi hierarhičnimi nivoji

Tehnika eEPC omogoča modeliranje hierarhičnih funkcij, vendar grafična notacija ne loči med elementarnimi in hierarhičnimi funkcijami. Povezavo med funkcijo in modelom na nižjem nivoju vzpostavimo preko istoimenskih dogodkov. Podproces se začne in konča z istim dogodkom kot hierarhična funkcija na višjem nivoju (slika 21).

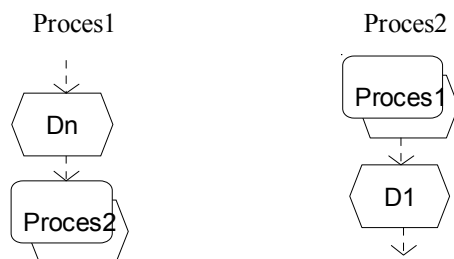
Slika 21: Prehajanje toka med različnimi hierarhičnimi nivoji (eEPC)



5.5.2.3 Povezave med procesi

Za povezovanje procesov se v tehniki eEPC uporablja procesni vmesnik. Procesni vmesnik na začetku procesa služi kot kazalec na predhodni proces, na koncu procesa pa kot kazalec na proces, ki sledi. Z uporabo procesnega vmesnika na koncu prvega in začetku drugega modela nakažemo povezavo iz enega v drug proces.

Slika 22: Vzpostavitev povezave med procesi (eEPC)

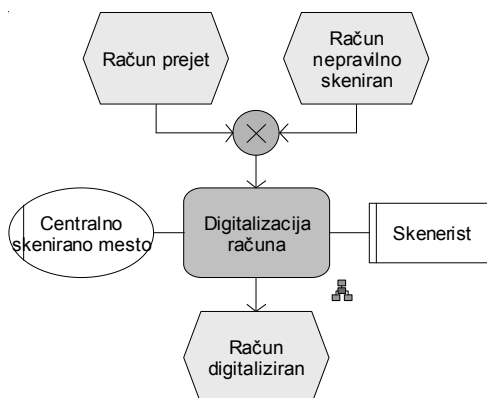


Vir: A. Wienberg in J. W. Schmidt, *A Comparison of Event-driven Process Chains and UML Activity Diagram for Denoting Business Processes*, 2001

5.6 Modeliranje organizacijskega vidika s tehniko eEPC

Tehnika eEPC uporablja za prikaz organizacijskega vidika organizacijske objekte kot so organizacijske enote in vloge. Organizacijske objekte s pomočjo asociacijskih povezav povežemo na funkcijo in s tem določimo odgovornosti za izvajanje funkcij. Primer na sliki 23 kaže, da je za izvajanje digitalizacije računov zadolžena oseba v vlogi skenerista na centralnem skenirnem mestu. Orodje ARIS Toolset loči več tipov povezav. Z določitvijo tipa lahko vzpostavimo različne odnose med dvema objektoma, ki se različno interpretirajo v postopku analiziranja procesa.

Slika 23: Organizacijski vidik (eEPC)

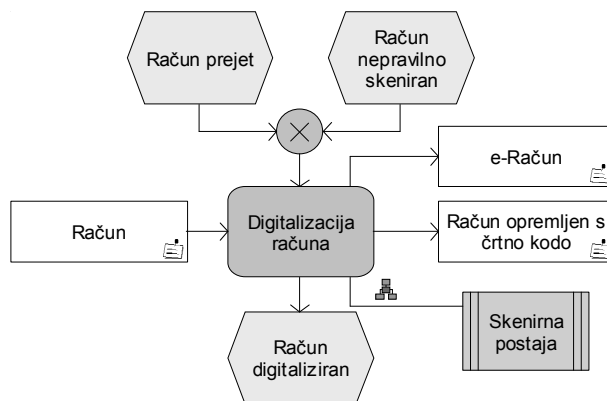


5.7 Modeliranje podatkovnega vidika s tehniko eEPC

Podatkovni vidik v eEPC modelu prikažemo z uporabo informacijskih objektov, ki jih s pomočjo usmerjenih asociacijskih povezav povežemo na funkcijo. Informacijski objekti prikazujejo vhode in izhode iz funkcije in podobno kot dogodki predstavljajo pasivno komponento procesa, skupaj z organizacijskimi objekti pa podrobneje opredeljujejo funkcije. Informacijski tokovi nakazujejo povezave med funkcijo in vhodnimi in izhodnimi podatki, ki jih funkcija bere, spreminja ali zapisuje. Primer na sliki 24 kaže, kako se račun v postopku digitalizacije preoblikuje iz fizične v elektronsko obliko. Izhod iz procesa predstavljata račun v elektronski obliki in fizični račun,

opremljen s črtno kodo. Postopek digitalizacije dokumenta je podprt s programom Skenirna postaja.

Slika 24: Podatkovni vidik (eEPC)



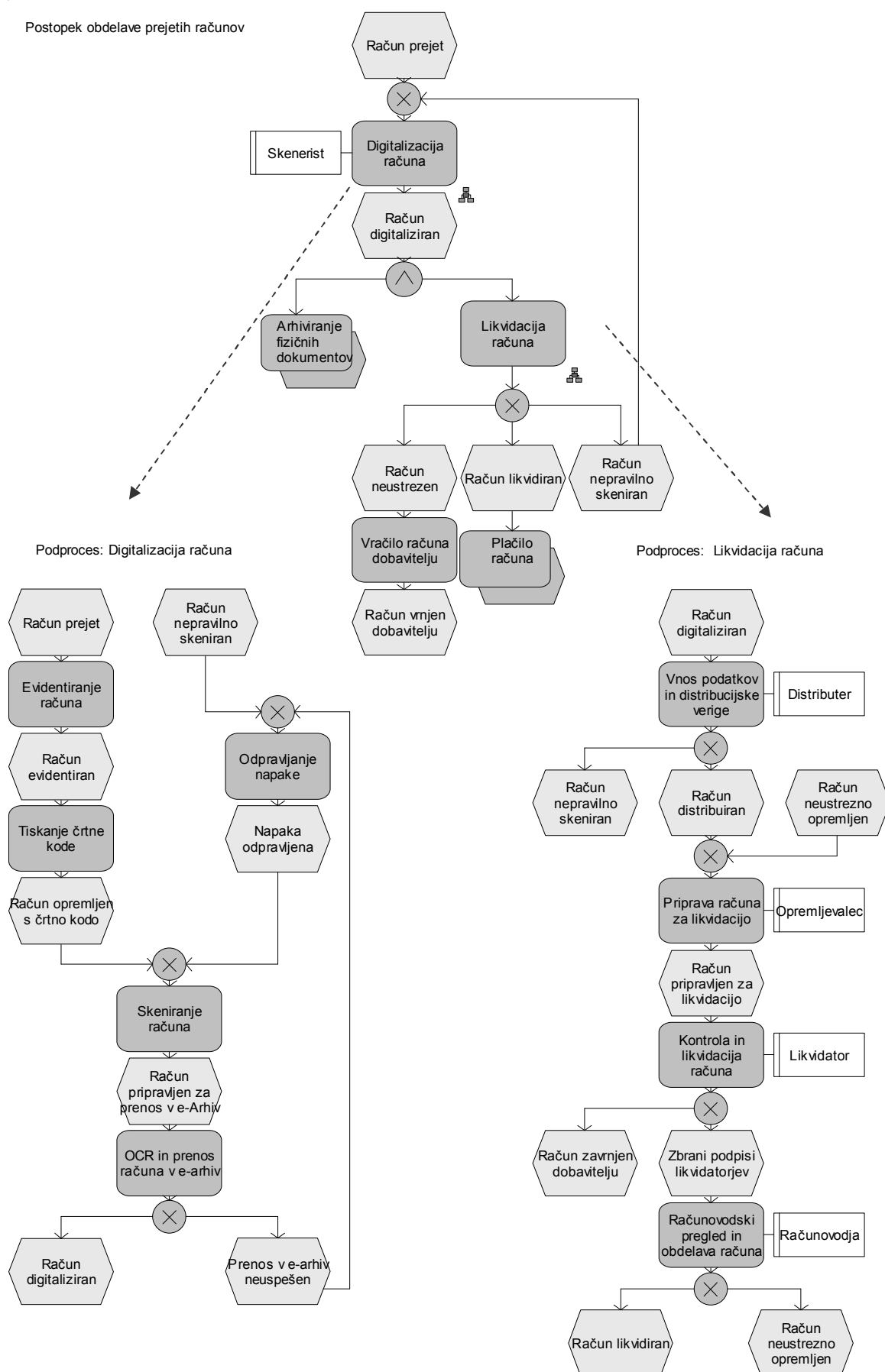
5.8 Modeliranje različnih tipov procesov s tehniko eEPC

Tehnika eEPC ne loči različnih tipov modelov. V osnovi je načrtovana za modeliranje poslovnih procesov z vidika ene organizacije na različnih nivojih podrobnosti (Seel & Vanderhaeghen, 2005). Tehnika omogoča modeliranje kontrolnega toka, ne omogoča pa hkratnega modeliranja sporočilnega toka med različnimi udeleženci v procesu. Kljub omenjeni pomanjkljivosti sem poleg modeliranja internih procesov poskusila prikazati tudi modeliranje sodelovalnih procesov z uporabo tehnike eEPC.

5.8.1 Modeliranje internih procesov

Model na sliki 25 prikazuje interni postopek obdelave prejetih računov od prejema do plačila na visokem konceptualnem nivoju. Podprocesa Digitalizacija računa in Likvidacija računa sta bolj podrobno razdelana v ločenih modelih. Povezava med modeli na različnih nivojih je vzpostavljena z uporabo istoimenskih dogodkov. Podproces, razčlenjen na nižjem nivoju podrobnosti, se začne in zaključi z istimi dogodki kot podproces na višjem nivoju. Model prikazuje vrstni red izvajanja aktivnosti in izvajalce posameznih aktivnosti. V modelu je z uporabo procesnega vmesnika nakazana povezava s postopkoma plačila računa in arhiviranjem fizičnih dokumentov.

Slika 25: Model internega procesa (eEPC)

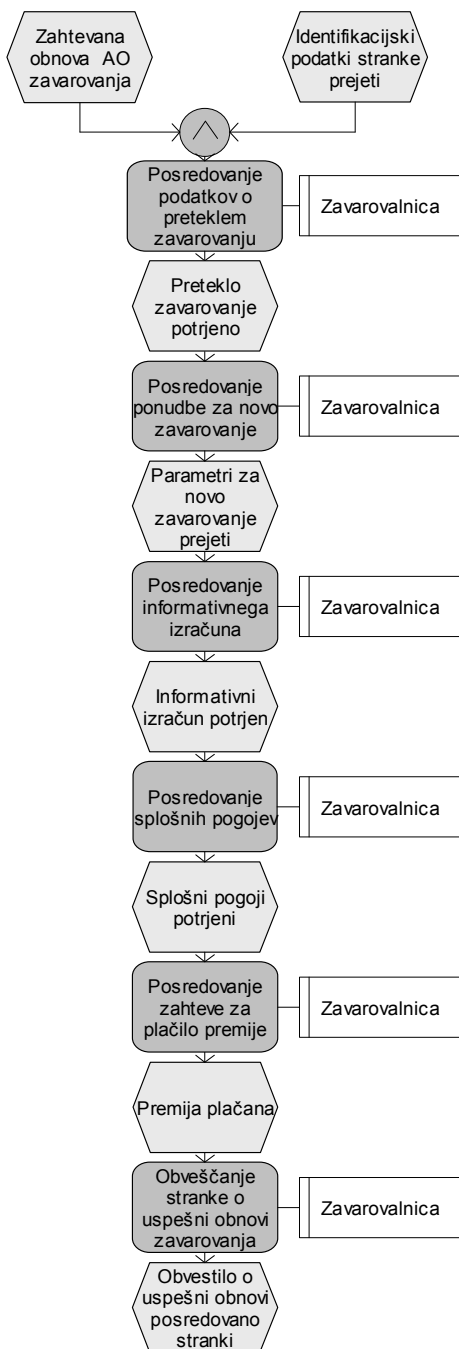


5.8.2 Modeliranje javnih procesov

Model na sliki 26 prikazuje zaporedje korakov v postopku obnove avtomobilskega zavarovanja preko spleta na abstrakten način, z vidika zavarovalnice. Prikazuje samo tiste aktivnosti internega procesa, ki nakazujejo komunikacijo s stranko. Posredovanje sporočil stranki prikazujejo funkcije, prejem sporočil pa dogodki.

Slika 26: Model javnega procesa (eEPC)

Postopek obnove avtomobilskega zavarovanja preko spleta

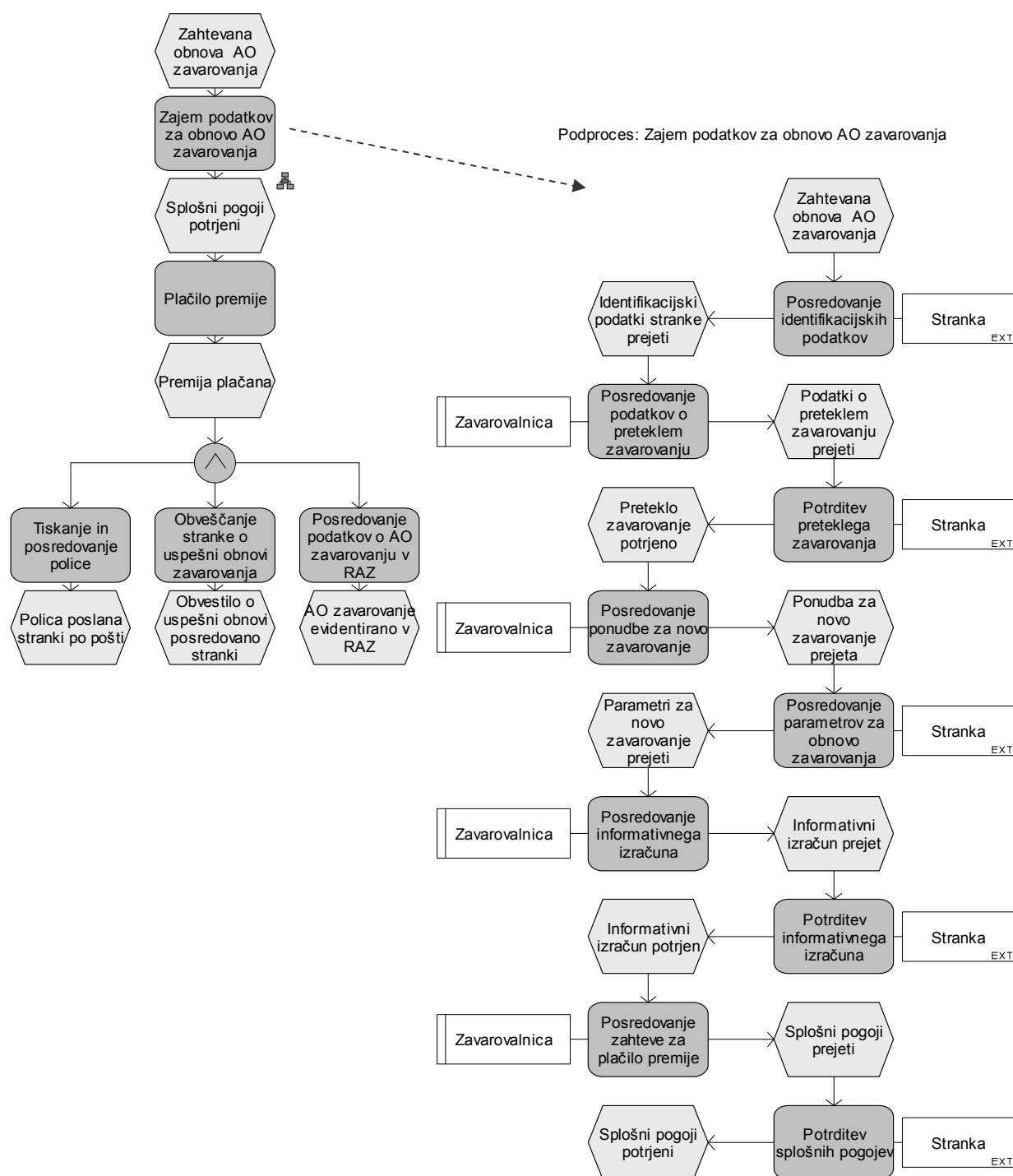


5.8.3 Modeliranje globalnih procesov

Model na sliki 27 prikazuje postopek obnove AO zavarovanja. Interakcija med stranko in zavarovalnico v postopku zajema podatkov za obnovo AO zavarovanja je zaradi večje preglednosti prikazana v ločenem modelu. Podproces prikazuje samo tiste aktivnosti internega procesa, ki nakazujejo komunikacijo s stranko in zaporedje korakov. Prejem sporočil je prikazan z dogodki, posredovanje pa s funkcijami.

Slika 27: Model globalnega procesa (eEPC)

Postopek obnove avtomobilskega zavarovanja preko spleta



6 Tehnika modeliranja BPMN

Poglavje je namenjeno predstavitvi modeliranja poslovnih procesov s standardno notacijo BPMN (angl. *Business Process Modelling Notation*). Posamezni vsebinski sklopi so urejeni na enak način kot ogrodje primerjalne analize, ki je opisano v četrtem poglavju. Opis in grafični primeri so povzeti po specifikaciji Business Process Modeling Notation, V1.2. Specifikacija natančno definira modelirne objekte, njihovo grafično predstavitev, attribute in semantiko ter formalno prevedbo modelov v izvajalni jezik BPEL4WS. Notacija se še vedno razvija. Zadnja različica BPMN V1.2 je bila objavljena januarja 2009.

6.1 Kontekst in uporaba tehnike BPMN

Na področju poslovnih procesov je bilo v zadnjih letih veliko truda vloženega v razvoj standardnih jezikov za definiranje poslovnih procesov, ki so zasnovani na XML in podobnih tehnologijah. Ti jeziki so prilagojeni optimalnemu izvajanju v BPM sistemih, niso pa primerni za neposredno načrtovanje, upravljanje in nadzorovanje poslovnih procesov. Ker nobena od obstoječih grafičnih notacij ne podpira v celoti vseh konceptov, ki jih podpirajo ti jeziki, so problem na uporabniškem nivoju rešili z razvojem standardne notacije Business Process Modeling Notation (v nadaljevanju BPMN). Notacija je nastala pod okriljem organizacije BPMI (angl. *Business Process Management Initiative*), v letu 2005/2006 pa je prešla pod okrilje skupine OMG (*Object Management Group*), ki je predhodno botrovala tudi nastanku jezika UML.

Razvoj standarda je zasnovan na naslednjih zahtevah (BPMN Charter, 2001):

- Notacija BPMN mora biti metodološko neodvisna. Omogočati mora grafični prikaz vsakega procesa, ki ga je mogoče zapisati z jezikom BPML.
- Omogočiti mora enostavnejši zapis kompleksnih procesov, ki bo razumljiv tudi uporabnikom, ki ne znajo neposredno brati programskega jezika BPML.
- Omogočati mora prikaz medorganizacijskih procesov, procesov elektronskega poslovanja, vključno z obvladovanjem poslovnih transakcij.
- Notacija mora biti omejena samo na modeliranje konceptov, ki so značilni za poslovne procese.
- Biti mora dovolj prožna, da bo zmožna podpreti bodoči razvoj jezika BPML in modeliranja poslovnih procesov.
- Biti mora nedvoumna. Omogočati mora enolično preslikavo grafičnega zapisa v jezik BPML.
- Poleg grafične notacije mora imeti definirana semantična pravila.
- Pridobiti mora široko podporo končnih uporabnikov.

6.1.1 Namembnost tehnike

Notacija BPMN je omejena na modeliranje konceptov, ki so značilni za poslovne procese. Ni namenjena modeliranju organizacijskih struktur, funkcijskih razgradenj, podatkovnih modelov, strategije in poslovnih pravil. Omogoča modeliranje enostavnih kot tudi zahtevnih procesnih konceptov. Modeli so neposredno in nedvoumno prevedljivi v izvajalne jezike. Namenjena je tako poslovnim kot tehničnim uporabnikom.

6.1.2 Vrste modelov

BPMN pozna eno samo vrsto diagrama za modeliranje poslovnih procesov - BPD (angl. *Business Process Diagram*), vendar je načrtovan tako, da omogoča izdelavo različnih tipov modelov. V okviru BPD diagrama obstajajo trije osnovni tipi podmodelov, ki so namenjeni modeliranju:

- internih (privatnih),
- javnih (abstraktnih) in
- globalnih (sodelovalnih) poslovnih procesov.

S kombiniranjem osnovnih tipov podmodelov je mogoče ustvariti številne različice modelov. Pri kombiniranju je potrebna zmernost, saj taki modeli hitro postanejo nepregledni.

6.1.3 Prevedljivost modelov v izvajalne jezike

Diagrami so neposredno prevedljivi v različne nizko nivojske izvajalne jezike. Od tipa procesa je odvisno, v kateri nizko nivojski jezik se bo model preslikal (Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 15).

- Model internega procesa se preslika v jezik BPEL4WS. Glavna omejitev jezika je, da pokriva samo področje samostojnih internih poslovnih procesov. V primeru, da diagram prikazuje več internih procesov, se vsak preslika ločeno v samostojen proces, zapisan v jeziku BPEL4WS.
- Abstraktni del procesa se preslika v abstraktni proces v jeziku BPEL4WS.
- Globalni del procesa se lahko preslika v različne jezike kot so npr. ebXML BPSS, Rosetta-Net in W3C Choreography Working Group Specification.

6.2 Grafična notacija BPMN

Grafična notacija je zasnovana v dveh različicah, osnovni in razširjeni. Razlog za tako zasnovo temelji na zahtevi, da mora biti notacija po eni strani enostavna in razumljiva vsem poslovnim uporabnikom, po drugi strani pa dovolj zmogljiva, da bo omogočala tudi modeliranje kompleksnih procesov in prevedbo notacije v izvajalne jezike.

Osnovni nabor grafičnih elementov podpira zahteve enostavne notacije. Ti elementi določajo osnovno obliko BPD diagrama. Z uporabo osnovnih grafičnih elementov je mogoče prikazati večino poslovnih procesov. Namenjen je predvsem modeliranju z namenom sporazumevanja in dokumentiranja procesov. Omogoča enostavno modeliranje preprostih modelov, ki so razumljivi večini poslovnim uporabnikom.

Razširjen nabor simbolov ustreza zahtevam zmogljive notacije. S spreminjanjem lastnosti osnovnih objektov ustvarimo množico različnih tipov objektov. Namenjen je modeliranju zahtevnejših modelirnih situacij. Z uporabo orodja za modeliranje je mogoče vsak element modela dodatno opisati še z množico atributov, ki so potrebni za prevedbo modelov v izvajalne jezike ali druge namene in ne vplivajo na izgled modela.

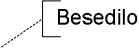
6.2.1 Osnovni gradniki notacije

V BPMN so osnovni procesni gradniki ponazorjeni s preprostimi in prepoznavnimi grafičnimi simboli, ki so večini procesnim analitikom že znani iz drugih notacij. Osnovni gradniki so v spodnji tabeli zaradi preglednosti razvrščeni v štiri kategorije:

- objekti procesnega toka,

- povezave,
- organizacijski objekti in
- dodatni objekti.

Tabela 9: Osnovni gradniki BPMN

Objekti procesnega toka	Povezave	Organizacijski objekti	Dodatni objekti
aktivnost 	tok zaporedja 	bazen 	podatkovni objekt 
dogodek 	tok komunikacije 	proga 	skupina 
kretnica 	asociacija 		opombe 

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 19

Objekti kontrolnega toka:

Temeljno skupino gradnikov procesnega modela predstavljajo trije objekti, ki določajo obnašanje poslovnih procesov: aktivnosti, dogodki in kretnice.

- **Aktivnost** (angl. *Activity*) je splošen izraz za delo, ki ga podjetje opravlja. Aktivnost je lahko elementarna ali sestavljena. BPMN v osnovi loči tri tipe aktivnosti: procese, podprocese in aktivnosti. Podproces in aktivnost sta prikazana z zaobljenim pravokotnikom, proces pa predstavljajo vsi elementi v okviru bazena.
- **Dogodek** (angl. *Event*) je grafično prikazan s krogom. Dogodek je nekaj, kar se zgodi v času izvajanja procesa in vpliva na sam potek. Običajno predstavlja vzrok za proženje aktivnosti ali rezultat izvajanja aktivnosti.
- **Kretnica** (angl. *Gateway*) je objekt, ki omogoča kontrolirano združevanje in členjenje procesnega toka. Prikazuje odločitvene točke v procesu kot tudi cepitve in združevanja procesnih tokov. Kretnica je prikazana v obliki romba. Simbol znotraj romba določa način obnašanja kretnice.

Povezave

- **Tok zaporedja** (angl. *Sequence Flow*) je prikazan z neprekinjeno črto in zapolnjeno puščico. Nakazuje vrstni red izvajanja aktivnosti v procesu. S to povezavo povežemo aktivnosti, dogodke in kretnice znotraj bazena.
- **Tok komunikacije** (angl. *Message Flow*) je prikazan s črtkano črto in nezapolnjeno puščico. Ponazarja sodelovanje oz. pošiljanje in sprejemanje sporočil med udeleženci v procesu.
- **Asociacijska povezava** (angl. *Association*) je prikazana s pikčasto črto. Uporablja se za povezovanje dodatnih informacij na objekte procesnega toka. Asociacijske povezave lahko uporabimo za prikaz prenosa sporočil in podatkov med aktivnostmi znotraj bazena.

Usmerjene asociacijske povezave uporabljamo v primeru modeliranja kompenzacijskih aktivnosti.

Organizacijski objekti

BPMN pozna dva načina združevanja osnovnih modelirnih objektov s pomočjo bazenov in prog (angl. Swimlanes).

- **Bazen** (angl. *Pool*) predstavlja udeleženca v procesu in se uporablja za ločevanje niza aktivnosti od ostalih bazenov, običajno v kontekstu sodelovalnih procesov in procesov elektronskega poslovanja.
- **Proge** (angl. *Lanes*) se uporabljajo za interno razporeditev in kategorizacijo aktivnosti znotraj bazena. Raztezajo se čez cel bazen v navpični ali vodoravni smeri. Predstavljajo udeležence določenega procesa znotraj organizacije.

Dodatni objekti

Dodatni objekti so namenjeni povečanju razumljivosti procesnih modelov. Ne vplivajo na tok izvajanja procesa. Z uporabo dodatnih objektov podrobneje opišemo dele procesa, ki zahtevajo dodatno razlago. BPMN pozna tri standardne dodatne objekte:

- **Podatkovni objekt** (angl. *Data Object*) omogoča določitev vhodov in izhodov iz aktivnosti.
- **Skupina** (angl. *Group*) omogoča vizualno združevanje posameznih elementov procesnega diagrama. Osnovni namen združevanja je povečanje razumljivosti modela. Okvir lahko prečka meje podprocesa, procesa, steze ali bazena. Lahko se uporablja tudi za označevanje aktivnosti distribuiranih transakcij, ki tečejo prek bazenov.
- **Opombe** (angl. *Annotation*) omogočajo vnos razlage za lažje razumevanje posameznih delov procesnega diagrama.

6.2.2 Razširljivost notacije

BPMN omogoča širitev notacije, vendar samo z objekti, ki ne vplivajo na zaporedje izvajanja aktivnosti, tok komunikacije in preslikavo v izvajalne jezike. Z dodajanjem nestandardnih elementov lahko uporabnik modele prilagodi svojim potrebam in zahtevam, pri čemer mora osnovni izgled diagrama ostati nespremenjen. Spreminjanje osnovne oblike in izgleda grafičnih elementov ni dovoljeno. Grafični elementi (npr. dogodki) so zasnovani na tak način, da je mogoče z uporabo posebnih simbolov ustvarjati različne podtipe posameznih elementov. Nabor standardnih simbolov je razširljiv.

6.3 Modeliranje objektov procesnega toka s tehniko BPMN

Temeljne grafične elemente, s katerimi opišemo obnašanje poslovnega procesa v BPMN, predstavljajo aktivnosti, dogodki in kretnice. Osnovna oblika teh elementov je povzeta po diagramu poteka. V BPMN elementom procesnega toka lahko pripišemo različna obnašanja, pri čemer pa osnovna oblika elementov ostane nespremenjena. Spremeni se samo grafična oznaka znotraj elementa, ki nakazuje vrsto obnašanja. Različne vrste objektov in načini njihove uporabe so opisani v nadaljevanju.

6.3.1 Podproces in aktivnosti

BPMN v osnovi loči elementarne aktivnosti in podprocese. Oboji so grafično prikazani z zaobljenim pravokotnikom. Podproces se razlikuje od elementarne aktivnosti po znaku plus na

sredini spodnjega roba pravokotnika (slika 28). Oznaka pove, da je podproces bolj podrobno prikazan v ločenem BPD diagramu. Mehanizem omogoča hierarhično razgradnjo procesa do nivoja elementarnih aktivnosti.

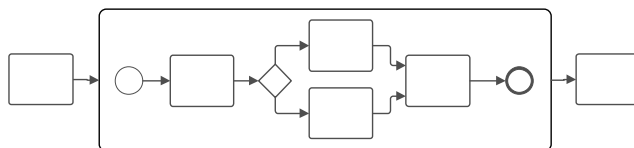
Slika 28: Podproces in aktivnost (BPMN)

Elementarna aktivnost	Podproces s skritimi podrobnostmi
	

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 21

Podproces lahko v modelu prikažemo kot element s skritimi ali prikazanimi podrobnostmi. Element s skritimi podrobnostmi uporabimo takrat, ko želimo pokazati, da aktivnost vsebuje podrobnosti, ki jih zaradi povečanja preglednosti modela ne želimo prikazati. Z vključitvijo podrobnosti v model procesa na višjem nivoju lahko hkrati prikažemo hierarhično zgradbo procesa kot tudi podrobnosti posameznih podprocesov (slika 29). Podproces s prikazanimi podrobnostmi lahko uporabimo tudi za druge namene, npr. kot kontekst za upravljanje izjem ali kot mehanizem za prikaz skupine paralelnih aktivnosti (slika 35).

Slika 29: Podproces s prikazanimi podrobnostmi (BPMN)



Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 22

Aktivnostim in podprocesom v BPMN lahko določimo različne načine obnašanja, ki so v modelu prikazani grafično s posebnimi oznakami (tabela 10). Uporabljajo se predvsem za modeliranje kompleksnih procesov, ki so namenjeni izvajanju.

Tabela 10: Vrste aktivnosti BPMN

	Elementarna aktivnost	Podproces
Ponavljajoča se aktivnost		
Večinstančna aktivnost		
Kompenzacijska aktivnost		
Ad-hoc aktivnost		
Transakcijska aktivnost		

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 52

- **Ponavljajoča se aktivnost** omogoča modeliranje ponavljanja aktivnosti toliko časa, dokler je zadoščeno pogoju.

- **Večinstančna aktivnost** omogoča modeliranje več pojavitev iste aktivnosti, ki se začno izvajati hkrati vzporedno ali zaporedno.
- **Kompenzacijska aktivnost** predstavlja posebno vrsto aktivnosti, ki se uporablja samo v kontekstu modeliranja transakcijskih procesov.
- **Ad-hoc podproces** je zbirka nepovezanih elementarnih aktivnosti, ki se lahko izvajajo v poljubnem vrstnem redu, dokler je zadoščeno pogoju.
- **Transakcijski podproces** je zbirka aktivnosti, ki so logično med seboj povezane z določenim transakcijskim protokolom.

6.3.2 Dogodki

Dogodek je splošen izraz, ki lahko predstavlja različne stvari v okviru procesa: začetek ali zaključek aktivnosti, spremembo stanja dokumenta, prejem sporočila ipd. BPMN omejuje uporabo dogodkov na tiste tipe, ki vplivajo na zaporedje ali časovni razpored izvajanja aktivnosti.

Enostavni dogodki

BPMN razvršča dogodke v tri glavne skupine: začetne, vmesne in končne. Vsi so grafično prikazani s krogom, ločijo se po stilu črte. Dogodki brez določenega tipa zadostujejo za modeliranje enostavnih procesov.

Dogodek lahko sproži začetek izvajanja procesa, se zgodi med izvajanjem ali zaključi poslovni proces. Začetni in končni dogodek brez določenega tipa se pogosto uporabljata znotraj podprocesa s prikazanimi podrobnostmi ter določata prehod toka izvajanja iz procesa na višjem nivoju na nižjega in nazaj. Vmesni dogodek lahko uporabimo za prikaz poljubne spremembe stanja v procesu.

Tabela 11: Osnovni dogodki brez določenega tipa v BPMN

Začetni dogodek	Vmesni dogodek	Končni dogodek
		

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 20

Kompleksni dogodki

BPMN omogoča tudi uporabo kompleksnih dogodkov, ki so namenjeni modeliranju kompleksnih procesov (npr. spletnih storitev) in preslikavi v izvajalne jezike. Tip dogodka določa simbol znotraj kroga.

Različica BPMN V1.2. deli kompleksne dogodke v dve kategoriji: tiste, ki prožijo oz. javijo dogodek (angl. *Throwing events*), in tiste, ki čakajo na ustrezen prožilec (angl. *Catching events*). Grafično se ločijo po simbolu znotraj kroga. Prvi so označeni z zapolnjenim, drugi z nezapolnjenim simbolom. Imajo različen vpliv na obnašanje procesa. V prvem primeru se izvajanje procesa na mestu dogodka ne ustavi. Objekt sporoči o dogodku in proces takoj nadaljuje z izvajanjem. V drugem primeru se izvajanje procesa na mestu dogodka ustavi. Sistem čaka na prožilec, ki sproži nadaljevanje izvajanja procesa. Začetni dogodki se vedno obnašajo kot objekti, ki čakajo na ustrezen signal, končni dogodki se obnašajo kot prožilci. Vmesnim dogodkom lahko določimo oba načina obnašanja. Nabor dovoljenih tipov dogodkov je prikazan v tabeli 12.

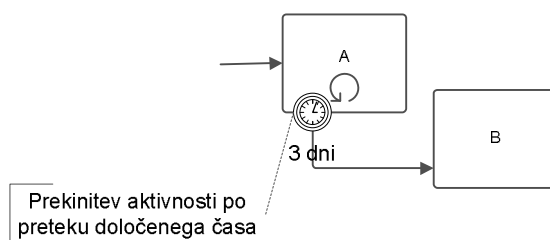
Tabela 12: Vrste dogodkov BPMN

	Začetni dogodek	Vmesni dogodek		Končni dogodek
Tip dogodka	Objekt, ki lovi dogodek (angl. Catching events)	Objekt, ki javi dogodek (angl. Throwing events)		
Sporočilo				
Časovni dogodek				
Kritična napaka				
Preklic				
Kompenzacija				
Pogoj				
Signal				
Mnogovrstni dogodek				
Povezava				
Takojšnja prekinitev				
Dogodek je lahko povezan:  v zaporedni tok  v zaporedni tok / na rob aktivnosti  na rob aktivnosti				

Vir: G. Decker in T. Schreiter, *OMG releases BPMN 1.1 – What's changed?*, 2008, str. 2

BPMN omogoča dva načina uporabe vmesnih dogodkov: lahko jih vključimo v normalni tok izvajanja procesa ali jih postavimo na rob aktivnosti. S postavitvijo na rob aktivnosti ali podprocesa jih uporabimo kot mehanizem za upravljanje izjem, napak in kompenzacij. Vmesni dogodek na robu aktivnosti prekine izvajanje aktivnosti in spremeni tok izvajanja procesa v izjemni tok (slika 30).

Slika 30: Dogodek, postavljen na rob aktivnosti (BPMN)



Vir: *Business Process Modeling Notation, V1.2*, 2009, str. 44

Z vključitvijo vmesnih dogodkov v normalni procesni tok prikažemo mesto v procesu, kjer je predvideno pošiljanje ali čakanje na prejem sporočila. Z vmesnimi dogodki prikažemo pričakovane zastoje v izvajanju procesa (slika 31). V prvem primeru proces čaka na prejem sporočila, s časovnim dogodkom pa modeliramo odlog nadaljevanja izvajanja procesa za vnaprej določen čas.

Slika 31: Dogodek, vključen v normalni tok procesa (BPMN)



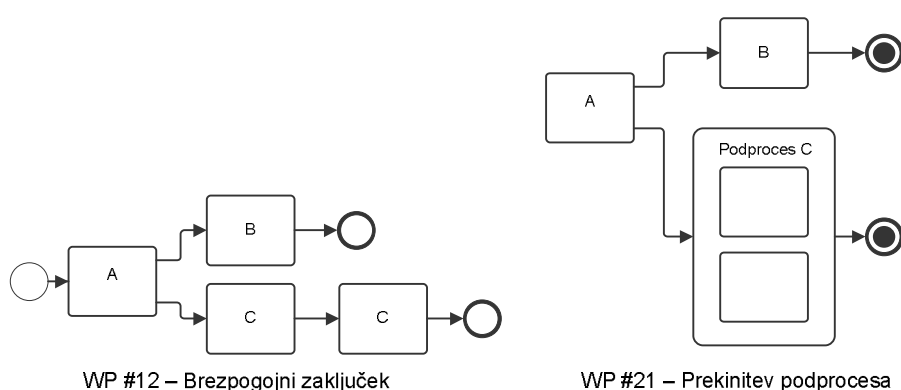
Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 27

Tipi dogodkov:

- **Sporočilo** (angl. *Message*) – Dogodek se uporablja za modeliranje prejemanja in pošiljanja sporočil. Prejem sporočila lahko proži začetek izvajanja procesa ali njegovo nadaljevanje. Proces se lahko zaključi s pošiljanjem sporočila. Vsako sporočilo je namenjeno določenemu naslovniku.
- **Časovni dogodek** (angl. *Timer*) – Začetek izvajanja procesa ali njegovo nadaljevanje se proži ob določenem času, dnevu ali časovnem ciklu (npr. vsak ponedeljek ob 9. uri). Postavljen na rob aktivnosti se uporablja kot mehanizem za prekinitev izvajanja aktivnosti.
- **Kritična napaka** (angl. *Error*) - Dogodek tipa napaka se uporablja samo v kontekstu upravljanja napak. Končni dogodek zahteva proženje napake. Vmesni dogodek, postavljen na rob aktivnosti, napako ulovi in proži zahtevo za takojšen zaključek vseh procesnih aktivnosti. Proces se zaključi brez kompenzacijske aktivnosti ali obravnave dogodka.
- **Preklic** (angl. *Cancel*) - Dogodek tipa preklic se uporablja samo v kontekstu transakcijskih podprocesov. Končni dogodek tipa preklic znotraj transakcije sproži zahtevo za preklic izvajanja transakcije. Zahtevo ulovi vmesni dogodek, postavljen na rob aktivnosti.
- **Kompenzacija** (angl. *Compensation*) - Uporablja se v kontekstu izvajanja kompenzacijskih aktivnosti (angl. *Compensation Handling*). Dogodek tipa kompenzacija v okviru normalnega toka izvajanja proži zahtevo za izvedbo kompenzacijske aktivnosti. Zahtevo ulovi dogodek, postavljen na rob aktivnosti, ki ustavi normalni tok izvajanja procesa in sproži začetek izvajanja kompenzacijskega procesa.
- **Pogoj** (angl. *Conditional*) - Dogodek določa pogoj za začetek izvajanja procesa ali njegovo nadaljevanje. Postavljen na rob aktivnosti se uporablja kot mehanizem za prekinitev izvajanja aktivnosti.
- **Signal** (angl. *Signal*) - Dogodek se uporablja za pošiljanje in sprejemanje signalov. Predstavlja splošen mehanizem za komuniciranje med poljubnimi procesnimi nivoji, različnimi bazeni in procesnimi diagrami. Za razliko od sporočila, pri katerem je prejemnik natančno določen, je signal na voljo vsakemu, ki ga želi uporabiti in nanj reagirati. Postavljen na rob aktivnosti se uporablja kot mehanizem za prekinitev aktivnosti. Označuje splošen pogoj za prekinitev aktivnosti, za razliko od dogodka tipa napaka, ki se uporablja samo v kontekstu upravljanja napak.

- **Mnogovrstni dogodek** (angl. *Multiple*) – Dogodek uporabimo v primeru, ko obstaja več neodvisnih pogojev oz. prožilcev, ki lahko prožijo začetek izvajanja procesa ali njegovo nadaljevanje. Za proženje procesnega toka zadostuje samo eden od navedenih prožilcev. Končni dogodek nakazuje, da obstaja več izidov, ki so posledica zaključka izvajanja procesa. Ob zaključku procesa se prožijo vsi hkrati (npr. ob zaključku procesa sistem pošlje več sporočil).
- **Povezava** (angl. *Link*) - Dogodek tipa povezava se uporablja kot mehanizem za povezovanje dveh delov procesa. Dogodek lahko uporabljamo samo v okviru enega procesnega nivoja. Z uporabo dogodkov tipa povezava lahko modeliramo zanke v procesu ali jih uporabimo kot nadomestilo daljših povezav v modelu. Lahko jih uporabimo kot povezovalni člen (angl. *Off-Page Connector*) v primeru procesa, ki se razteza čez več strani, ali kot skok na določeno mesto v procesu (angl. *Go To Object*). Izvornih dogodkov je lahko več, ponorni dogodek je lahko samo eden.
- **Takojšnja prekinitev** (angl. *Terminate*) - Končni dogodek tipa prekinitev proži zahtevo za takojšen zaključek vseh aktivnosti, ki se trenutno izvajajo v okviru procesa. Slika 32 prikazuje razliko med zaključkom procesa z uporabo običajnega končnega dogodka in takojšnjo prekinitvijo. V prvem primeru se določena pot v procesu zaključi ne da bi se morale zaključiti tudi ostale paralelne poti. V drugem primeru se nemudoma zaustavi celoten proces, brez proženja morebitnih kompenzacijskih aktivnosti ali obravnave dogodkov.

Slika 32: Zaključek procesa in prekinitev procesa (BPMN)



Vir: S. A. White, *Process Modeling Notations and Workflow Patterns*, 2004, str. 12, 22

6.3.3 Točke vejitve in združevanja

Vejitve in združevanja procesnega toka v BPMN modeliramo z uporabo kretnic. Kretnice omogočajo nadzorovano izvajanje in usmerjanje procesnega toka. Uporabljajo se samo v okviru normalnega toka izvajanja procesa. BPMN loči več tipov kretnic, ki so prikazani v tabeli 13. Simbol znotraj romba označuje način obnašanja kretnice v primeru cepitve ali združevanja procesnih poti. Uporaba in način obnašanja kretnic je prikazana na primeru procesnih vzorcev v poglavju 6.5.1.

Tabela 13: Vrste kretnic v BPMN

Podatkovni logični XALI	 ali 
Dogodkovni logični XALI	
Logični ALI	
Logični IN	
Kompleksna kretnica	

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 71

6.4 Pravila povezovanja objektov procesnega toka s tehniko BPMN

BPMN omogoča dva načina povezovanja procesnih objektov: tok zaporedja in tok sporočil. Tokova sta v modelu prikazana ločeno, oba pa vplivata na tok izvajanja aktivnosti v okviru procesa. Tok zaporedja določa zaporedje aktivnosti znotraj organizacije ali oddelka, sporočilni tok pa določa zaporedje aktivnosti med organizacijami oz. oddelki. Pri povezovanju objektov veljajo določena sintaktična pravila in omejitve. Striktno upoštevanje pravil je pomembno pri izdelavi modelov, ki so namenjeni izvajanju.

6.4.1 Tok zaporedja

S to skupino povezav v modelu povežemo aktivnosti, kretnice in dogodke znotraj bazena in s tem določimo tok zaporedja izvajanja aktivnosti. BPMN loči tri vrste povezav:

- **Nenadzorovani tok** - določa nenadzorovano izvajanje aktivnosti. Aktivnosti se izvajajo nenadzorovano v primeru, ko na izvajanje ne vpliva noben pogoj in tok ne prečka nobene kretnice.
- **Pogojni tok** - zaporedje izvajanja aktivnosti je odvisno od določenega pogoja v času izvajanja procesa. Pogojne povezave, ki izhajajo neposredno iz aktivnosti, so na začetku označene z romбом. Povezave, ki izhajajo iz kretnice, te oznake nimajo.
- **Privzeti tok** - določa pot, ki se izvede v primeru, ko nobena od ostalih alternativnih poti ne ustreza pogoju v času izvajanja procesa. V primeru podatkovne ekskluzivne odločitve mora biti eden od tokov obvezno označen kot privzet. Privzet tok označuje poševnica na začetku povezave.

Tabela 14: Vrste povezav toka zaporedja v BPMN

Nenadzorovani tok	
Pogojni tok	
Privzeti tok	

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 23

Pri povezovanju objektov veljajo določene omejitve. Tok zaporedja ne sme prečkati meje bazena. V primeru, da proces vključuje podproces s prikazanimi podrobnostmi, objekti podprocesa ne morejo biti povezani z objekti zunaj podprocesa. Dovoljene povezave med objekti kontrolnega toka prikazuje tabela 15.

Tabela 15: Dovoljene povezave toka zaporedja v BPMN

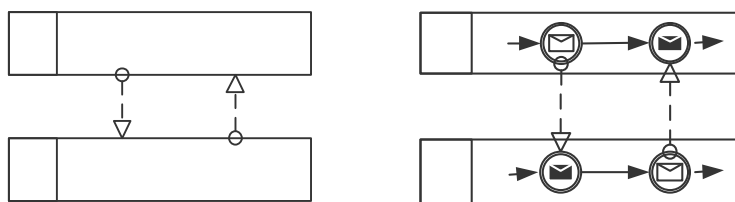
iz / v	○	▭ +	▭	◇	◎	⦿
○		√	√	√	√	√
▭ +		√	√	√	√	√
▭		√	√	√	√	√
◇		√	√	√	√	√
◎		√	√	√	√	√
⦿						

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 30

6.4.2 Tok sporočil

Tok sporočil predstavlja pomemben koncept pri opisovanju in razumevanju procesov elektronskega poslovanja in spletnih storitev. Uporablja se za modeliranje sodelovanja med organizacijami ali programskimi aplikacijami. Tok sporočil ponazarja pošiljanje in sprejemanje sporočil med dvema udeležencema v procesu. Udeleženca sta prikazana z uporabo dveh ločenih bazenov. Sporočilo je definirano kot povezava med dvema bazenoma, ki ima določeno smer in ime. Tok sporočil v kombinaciji z zaporednim tokom prikazuje vrstni red izmenjave sporočil (slika 33).

Slika 33: Tok sporočil (BPMN)



Vir: G. Decker, A. Grosskopf in S. Wagner-Boysen, BPMN poster V1.2., 2009

Sporočilni tok teče vedno v smeri iz enega v drug bazen. Povezovanje objektov znotraj bazena s tokom sporočil ni dovoljeno. Dovoljene povezave sporočilnega toka med posameznimi objekti so prikazane v tabeli 16.

Tabela 16: Dovoljene povezave toka sporočil v BPMN

iz / v						
						
	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	
	✓	✓	✓	✓	✓	

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 31

6.5 Mehanizmi modeliranja toka zaporedja s tehniko BPMN

Mehanizmi modeliranja toka zaporedja so na enak način kot v BPMN specifikaciji (2009, str. 103) razdeljeni v štiri tipe: normalni tok, tok, vzpostavljen preko povezovalnih dogodkov, izjemni tok in ad-hoc izvajanje aktivnosti. Poseben način izvajanja aktivnosti predstavljajo transakcijski procesi. Mehanizmi za modeliranje transakcijskih procesov so opisani na koncu poglavja.

6.5.1 Modeliranje normalnega toka

Normalni tok aktivnosti je v BPMN specifikaciji (2009, str. 104) opredeljen kot tok, ki začne v začetnem dogodku in teče prek alternativnih in paralelnih poti, dokler ne doseže končnega dogodka, pri čemer so vsi objekti od začetnega do končnega dogodka povezani s povezavami zaporednega toka. Povezave zaporednega toka natančno določajo vrstni red izvajanja aktivnosti. Najpreprostejši primer normalnega toka predstavlja zaporedje aktivnosti.

6.5.1.1 Zaporedje

V BPMN je zaporedje prikazano kot niz med seboj povezanih aktivnosti. Naslednja aktivnost v zaporedju se lahko začne izvajati takoj, ko se zaključi predhodna.

Slika 34: Zaporedje (BPMN)



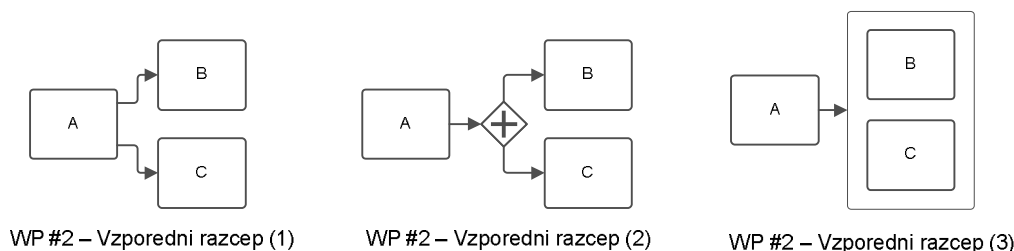
WP #1 - Zaporedje

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 104

6.5.1.2 Vzporedni razcep

Z notacijo BPMN lahko vzporedni razcep modeliramo na tri različne načine. Najpreprostejši način prikaza vzporednega razcepa je cepitev poti brez uporabe kretnice. Povezave zaporednega toka vodijo neposredno iz aktivnosti ali začetnega dogodka. Drugi način ponazarja vzporedno izvajanje poti z uporabo IN-kretnice. Tretji mehanizem prikazuje vzporedno izvajanje z umestitvijo aktivnosti v podproces s prikazanimi podrobnostmi. Podproces v tem primeru ne vključuje začetnega in končnega dogodka.

Slika 35: Vzporedni razcep (BPMN)

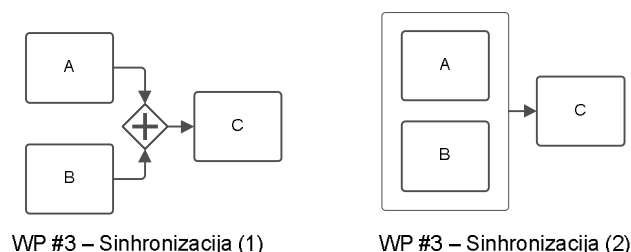


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 108

6.5.1.3 Uskladitev ali sinhronizacija vzporednih poti

V BPMN lahko sinhronizacijo ponazorimo na dva načina. V prvem primeru točko sinhronizacije predstavlja IN-kretnica, v drugem pa zaključek podprocesa s prikazanimi podrobnostmi. Ker le ta ne vsebuje začetnega in končnega dogodka, se izvajanje na višjem nivoju lahko nadaljuje šele takrat, ko se zaključita obe aktivnosti A in B.

Slika 36: Uskladitev ali sinhronizacija vzporednih poti (BPMN)



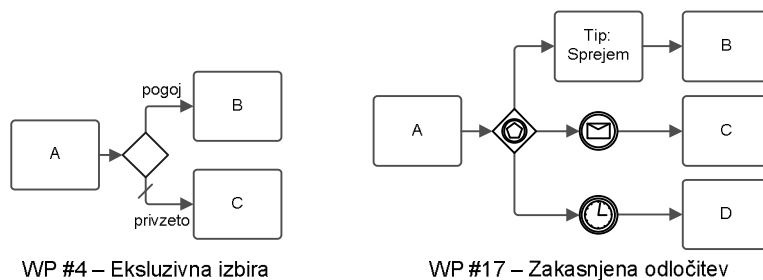
Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 110

6.5.1.4 Razcep z izbiro poti

Ekskluzivni razcep ali izključujoča odločitev

BPMN omogoča dva mehanizma za prikaz izključujoče odločitve: podatkovno in dogodkovno pogojeno odločitev. V primeru podatkovno pogojene odločitve je izbrana prva od navedenih poti, katere pogojni izraz je resničen v času izvajanja procesa. Poti se preverjajo v določenem vrstnem redu. V vsakem primeru mora v času izvajanja procesa obstajati pot, ki ustreza pogoju. Zaželeno je uporaba privzete poti, ki se izbere v primeru, da nobena od ostalih poti v času izvajanja ne ustreza pogoju (Slika 37, WP #4).

Slika 37: Podatkovno in dogodkovno pogojena ekskluzivna odločitev (BPMN)



Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 112,114

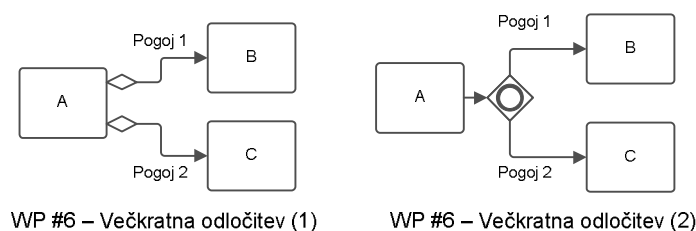
Dogodkovno pogojena odločitev predstavlja zakasnjeno odločitev. Proces na tem mestu čaka, dokler se ne zgodi eden od dogodkov, ki so določeni kot pogoj za nadaljevanje poti (npr. čakanje

na odziv uporabnika). Prejem sporočila lahko modeliramo na dva načina: z uporabo vmesnega dogodka tipa sporočilo ali z uporabo aktivnosti tipa sprejem (Slika 37, WP #17).

Inkluzivni razcep ali vključujoča odločitev

V BPMN obstajata dva načina modeliranja večkratne odločitve. Prvi način prikazuje izbiro poti z uporabo pogojnih povezav, ki izhajajo neposredno iz aktivnosti, drugi način pa z uporabo ALI-kretnice, ki nadzira tok izvajanja procesa. V primeru, da nobena od poti ne ustreza pogoju, se model smatra kot neveljaven.

Slika 38: Inkluzivni razcep (BPMN)

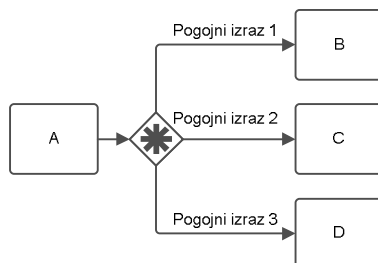


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 113

Kompleksni razcep

BPMN omogoča modeliranje kompleksnega razcepa z uporabo posebne kretnice. Kretnica se uporablja v zahtevnejših primerih, ki jih ni mogoče rešiti z uporabo preprostih kretnic ali kot nadomestilo za več med seboj povezanih enostavnih kretnic. Obnašanje kretnice lahko definiramo s kompleksnim izrazom, ki se sklicuje na procesne podatke in status vhodnih povezav. Izraz določa, katere od izhodnih poti bodo izbrane v času izvajanja procesa. Izraz mora biti načrtovan tako, da je v času izvajanja izbrana vsaj ena od poti.

Slika 39: Kompleksni razcep (BPMN)



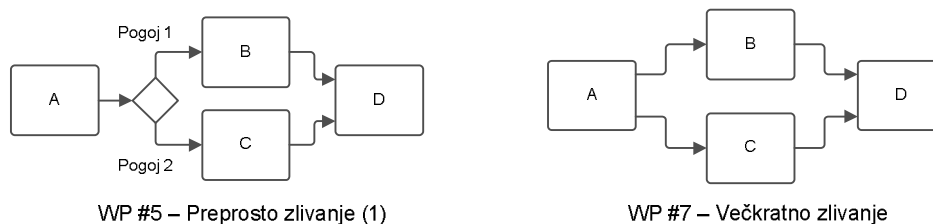
Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 114

6.5.1.5 Združevanje procesnih tokov

Nekontrolirano zlivanje

Nekontrolirano zlivanje v BPMN grafično ponazorimo z uporabo vhodnih povezav, ki vodijo neposredno v objekt procesnega toka. Obnašanje procesnega toka v primeru nekontroliranega zlivanja je odvisno od vrste razcepa na vходу. Ekskluzivni razcep na vходу zagotavlja, da se v času izvajanja izvede samo ena od alternativnih poti. Vzorec v tem primeru predstavlja preprosto zlivanje. Vzporedni razcep na vходу določa paralelno izvajanje poti. Vzorec v tem primeru predstavlja večkratno zlivanje. Čeprav je za združevanje poti v obeh primerih uporabljen enak mehanizem, se obnašanje razlikuje.

Slika 40: Nekontrolirano zlivanje (BPMN)

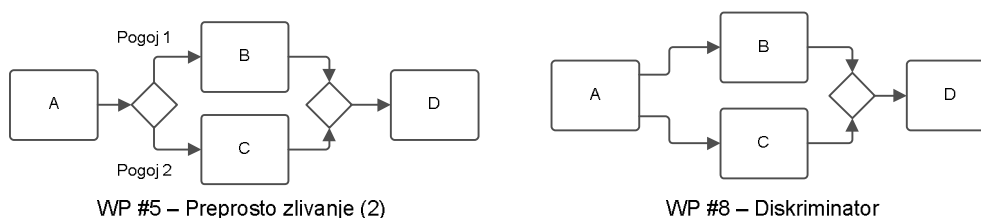


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 115

Zlivanje z uporabo XALI-kretnice

Podobno kot v zgornjem primeru je tudi tu obnašanje odvisno od vrste razcepa na vhodu. V primeru razcepa z uporabo XALI-kretnice je zagotovljeno, da se bo v času izvajanja izvedla samo ena od alternativnih poti. Mehanizem predstavlja drugi način za prikaz preprostega zlivanja. V primeru vzporednega razcepa poti na vhodu se kretnica na izhodu obnaša kot diskriminator.

Slika 41: Zlivanje z uporabo XALI-kretnice (BPMN)

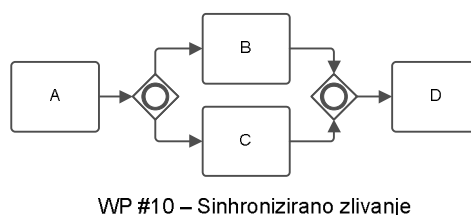


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 116

Zlivanje z uporabo OR-kretnice

V primeru zlivanja poti z uporabo inkluzivne kretnice vnaprej ni znano, koliko od vhodnih poti se bo v času izvajanja dejansko izvedlo. Kretnica predstavlja mesto v procesu, kjer sistem čaka, da se vse trenutno aktivne poti zaključijo, šele nato se proces nadaljuje. Vzorec predstavlja usklajeno sinhronizirano zlivanje.

Slika 42: Zlivanje z uporabo OR-kretnice (BPMN)

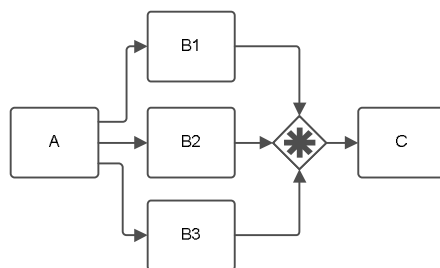


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 117

Zlivanje z uporabo kompleksne kretnice

Kompleksna kretnica na izhodu se obnaša kot odločitvena točka. Obnašanje kretnice opisuje izraz, ki določa, katere vhodne poti se morajo izvesti, preden se proces lahko nadaljuje. Izraz se lahko nanaša na procesne podatke in status vhodnih povezav. Vzorec predstavlja zlitje poti z delno sinhronizacijo.

Slika 43: Zlivanje z uporabo kompleksne kretnice (BPMN)



WP #9 – Zlivanje N izmed M

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 117

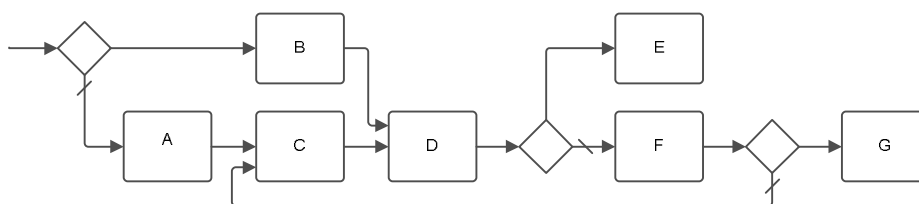
6.5.1.6 Ponavljanje

BPMN omogoča dva mehanizma za modeliranje ponavljanj v okviru procesa: ponavljajoče se aktivnosti in ponavljanje zaporednega toka.

Ponavljanje zaporednega toka

V primeru ponavljanja zaporednega toka ustvarimo zanko implicitno v procesnem modelu s povezavo procesnega toka nazaj na objekt, ki leži višje v procesu. Vzorec »Poljubno ponavljanje« omogoča nestrukturirano ponavljanje, kar pomeni, da lahko segment, ki se ponavlja, vključuje več vstopnih in več izstopnih točk. Vzorec omogoča modeliranje kompleksnih primerov ponavljanj v okviru enega diagrama.

Slika 44: Ponavljanje zaporednega toka (BPMN)



WP #11 – Poljubno ponavljanje

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 120

Ponavljajoče se aktivnosti

BPMN omogoča modeliranje ponavljanj z uporabo ponavljajočih se aktivnosti oz. podprocesov. Na voljo sta dva tipa ponavljanja: standardno in večinstančno.

Pri standardnem ponavljanju se aktivnost izvaja zaporedoma, dokler je zadoščeno pogoju. Število pojavitev aktivnosti je znano šele v času izvajanja. Pogoje za izvajanje zanke se lahko ovrednoti pred začetkom izvajanja aktivnosti (»while« zanka) ali po zaključku (»until« zanka). Vzorec WP#14 na sliki 45 prikazuje določitev števila paralelnih pojavitev določene aktivnosti v fazi izvajanja procesa.

Pri večinstančnem ponavljanju sta na izbiro dve možnosti: zaporedno in vzporedno izvajanje aktivnosti. Zaporedno izvajanje aktivnosti se obnaša podobno kot standardno ponavljanje, le da je število ponovitev znano vnaprej. Pri vzporednem ponavljanju se aktivnosti začnejo izvajati sočasno. Število ponovitev je znano vnaprej. Vzorec WP#16 na sliki 45 prikazuje primer, pri katerem se morajo vse pojavitve paralelnih aktivnosti zaključiti, preden se proces nadaljuje v aktivnosti C.

Slika 45: Ponavljajoče se aktivnosti (BPMN)



Vir: S. A. White, *Process Modeling Notations and Workflow Patterns*, 2004, str. 14, 16

6.5.2 Modeliranje toka zaporedja brez uporabe povezave

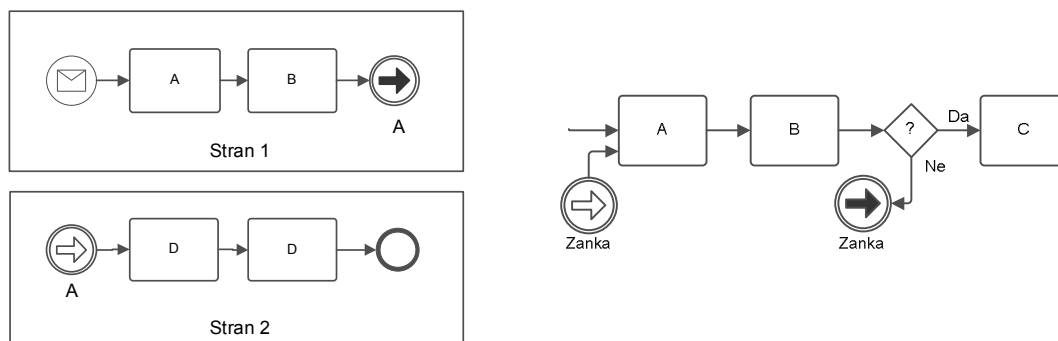
BPMN ponuja različne mehanizme, s pomočjo katerih lahko v modelu vzpostavimo tok zaporedja med dvema elementoma, ne da bi elementa neposredno povezali s povezavo zaporednega toka. Povezavo v BPMN vzpostavimo z uporabo dogodkov določenega tipa.

6.5.2.1 Skoki v okviru zaporednega toka

BPMN omogoča modeliranje skokov v okviru normalnega toka z uporabo vmesnih dogodkov tipa povezava. Povezavo ustvarimo z uporabo dveh vmesnih dogodkov z enakim imenom. Enega postavimo na mesto prekinitve procesa, drugega pa na mesto nadaljevanja. Zaporedni tok izvajanja se nadaljuje tako, kot bi bila objekta med seboj povezana z zaporedno povezavo.

Mehanizem se uporablja za različne namene. Z uporabo dogodkov tipa povezava lahko modeliramo zanke v procesu (slika 46) ali jih uporabimo kot nadomestilo daljših povezav v modelu, s čemer postane model lažje berljiv. Lahko jih uporabimo kot povezovalni člen (angl. *Off-Page Connector*) v primeru procesa, ki se razteza čez več strani (slika 46) ali kot skok na določeno mesto v procesu (angl. *Go To Object*). Dogodke tipa povezava lahko uporabimo samo v okviru enega procesa na istem hierarhičnem nivoju.

Slika 46: Uporaba vmesnih dogodkov tipa povezava (BPMN)

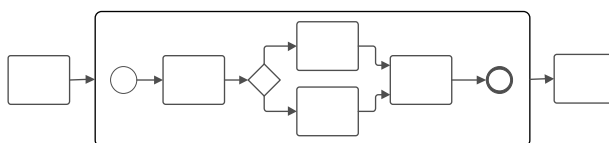


Vir: *Business Process Modeling Notation, V1.2*, 2009, str. 122, 124

6.5.2.2 Prehajanje toka med različnimi hierarhičnimi nivoji

Tok izvajanja se iz procesa na višjem nivoju prenese na podproces in nazaj. Če podproces vsebuje vzporedne poti, se morajo vse zaključiti, preden se tok lahko prenese nazaj na višji nivo. Začetni in končni dogodek lahko postavimo tudi na rob podprocesa.

Slika 47: Podproces z začetnim in končnim dogodkom znotraj podprocesa (BPMN)

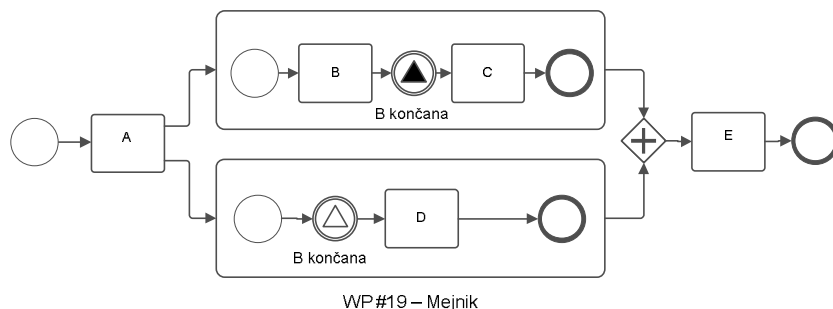


Vir: *Business Process Modeling Notation, V1.2*, 2009, str. 56

6.5.2.3 Nadzor toka izvajanja med procesi

Obstajajo primeri, ko je izvajanje procesa pogojeno z določeno aktivnostjo, ki se zgodi v drugem procesu. Take dogodke ali pogoje imenujemo mejniki. Začetek ali nadaljevanje drugega procesa prožimo z vmesnim dogodkom tipa signal, ki povzroči prenos procesnega toka na vmesni dogodek tipa signal v drugem procesu. Uporabo dogodkov lahko prikažemo na primeru naslednjega procesnega vzorca.

Slika 48: Nadzor toka izvajanja med procesi (BPMN)

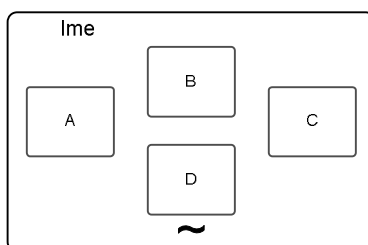


Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 125

6.5.3 Modeliranje ad-hoc procesnega toka

BPMN omogoča modeliranje ad-hoc procesnega toka z uporabo ad-hoc podprocesa s skritimi ali prikazanimi podrobnostmi. Podproces določa samo nabor aktivnosti, vrstni red in število ponovitev izvajanja aktivnosti pa določi izvajalec v času izvajanja procesa.

Slika 49: Ad-hoc proces (BPMN)



Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 129

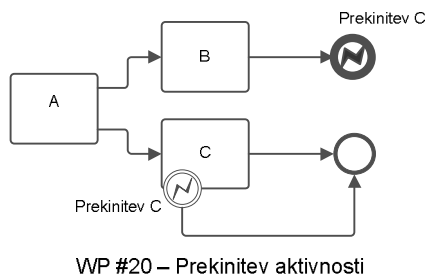
6.5.4 Modeliranje izjemnega toka

Izjemni tok poteka zunaj normalnega toka izvajanja procesa. Proži ga dogodek, ki se zgodi med izvajanjem procesa. Notacija BPMN omogoča grafični prikaz dogodkovnega konteksta (angl. *Event Handling*) neposredno v procesnem modelu. Mehanizem temelji na uporabi vmesnih dogodkov. Dogodkovni kontekst ustvarimo s postavitvijo vmesnih dogodkov na rob procesa ali aktivnosti. Sistem se odziva na določene prožilce tako, da prekine trenutno aktivnost in preusmeri tok izvajanja procesa preko vmesnega dogodka na tok, ki je določen v primeru izjeme (angl. *Exception Flow*). Izjemni tok izvajanja procesa lahko sproži npr. prejem sporočila, časovni dogodek, sistemska napaka ipd. Če se izjemni dogodek ne zgodi, se aktivnost izvede normalno do konca in izvajanje nadaljuje po normalni poti, ki sledi iz aktivnosti.

Dogodkovni kontekst lahko prikažemo na primeru procesnega vzorca, pri katerem zaključek ene aktivnosti povzroči prekinitev druge (slika 50). Za prikaz vzorca sta potrebna dva vmesna

dogodka: prvi, ki sporoči o zaključku aktivnosti, in drugi, ki sproži prekinitev aktivnosti ali podprocesa.

Slika 50: Modeliranje izjemnega toka (BPMN)



Vir: S. A. White, *Process Modeling Notations and Workflow Patterns*, 2004, str. 21

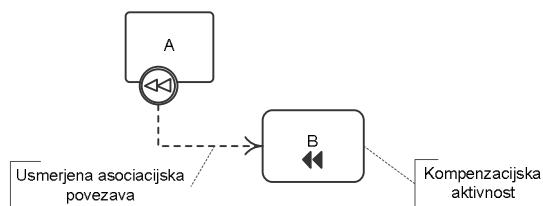
6.5.5 Modeliranje transakcij in kompenzacijskih aktivnosti

BPMN ponuja grafične mehanizme za modeliranje poslovnih transakcij. Poslovna transakcija je zbir aktivnosti, ki se morajo v primeru uspešne transakcije vse uspešno zaključiti. V nasprotnem primeru mora sistem poskrbeti za vzpostavitev prvotnega stanja, kakršno je bilo pred začetkom izvajanja transakcije. Poslovne transakcije se od klasičnih razlikujejo v tem, da so to dolgo trajajoči procesi (Silver, 2006). V takih procesih zaklepanje virov za čas trajanja transakcije ni mogoče, kar pa onemogoča vzpostavitev identičnega stanja, kakršno je bilo pred začetkom izvajanja transakcije (angl. *roll-back*). V poslovnih transakcijah vzpostavimo prvotno stanje z uporabo kompenzacijskih aktivnosti. Če se katerakoli aktivnost znotraj transakcije ne more uspešno zaključiti, mora sistem za vsako od že zaključenih aktivnosti izvesti kompenzacijsko aktivnost. Primer poslovne transakcije predstavlja npr. spletni nakup. Ob naročilu sistem bremeni transakcijski račun stranke za določen znesek. V primeru, da postopek nakupa ne uspe, mora sistem enak znesek položiti nazaj na račun. Stanje na računu je sicer enako stanju pred naročilom, podatkovno stanje pa se razlikuje. Obe bančni transakciji sta zabeleženi.

6.5.5.1 Kompenzacijske aktivnosti

BPMN ponuja grafične mehanizme za modeliranje kompenzacijskih aktivnosti. Kompenzacijska aktivnost (angl. *Compensation Activity*) je posebne vrste aktivnost, ki se zgodi zunaj normalnega procesnega toka in se razlikuje od ostalih tipov aktivnosti. Proži se na zahtevo in opravi vse, kar je potrebno za vzpostavitev predhodnega stanja. Proženje kompenzacijske aktivnosti ponazorimo z vmesnim dogodkom tipa kompenzacija, ki ga postavimo na rob aktivnosti. Kompenzacijsko aktivnost povežemo z usmerjeno asociacijsko povezavo, ki izhaja iz vmesnega dogodka tipa kompenzacija na aktivnost (slika 51). Modeliranje kompenzacijskih aktivnosti se zahteva v primerih, ko je model namenjen izvajanju.

Slika 51: Aktivnost s povezano kompenzacijsko aktivnostjo (BPMN)



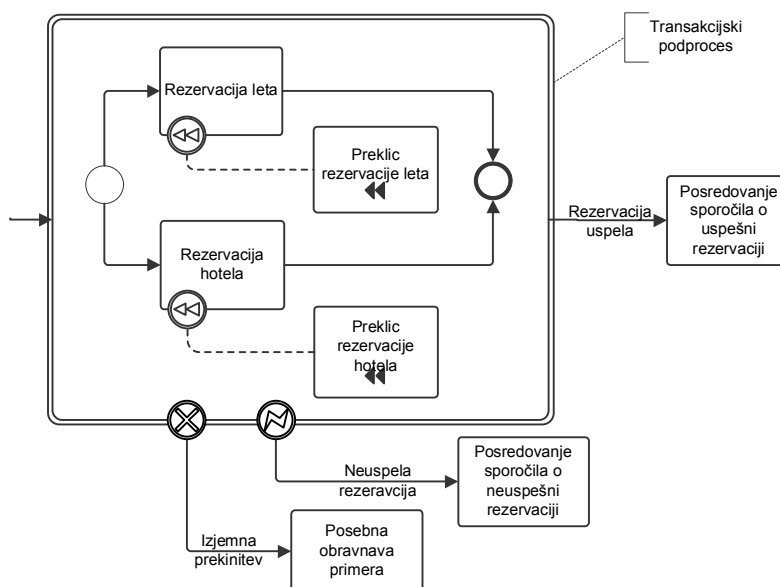
Vir: *Business Process Modeling Notation*, V1.2, 2009, str. 24

6.5.5.2 Transakcijski podproces

Uporabo kompenzacijskih aktivnosti lahko ponazorimo na primeru transakcijskega podprocesa. Primer na sliki 52 prikazuje postopek spletne rezervacije in nakupa počitnic. Postopek se uspešno zaključi samo v primeru uspešne rezervacije letalske karte in hotela. V primeru, da ena od rezervacij ne uspe, je treba že potrjeno rezervacijo preklicati. Transakcijo grafično ponazorimo kot aktivnost z dvojnim robom. Transakcija se lahko zaključi na tri načine:

- Uspešen zaključek transakcije prikazuje normalni tok izvajanja aktivnosti, ki se zaključi s končnim dogodkom.
- Prekinitev transakcije je prikazana z vmesnim dogodkom tipa preklic na robu transakcije. Ob preklicu se prekine normalni tok izvajanja aktivnosti. Izvedejo se kompenzacijske aktivnosti, ki vzpostavijo stanje pred transakcijo. Proces se nadaljuje po poti, ki sledi iz dogodka tipa preklic na robu transakcije.
- Prekinitev v primeru napake je prikazana z vmesnim dogodkom tipa napaka na robu transakcije. V primeru napake se transakcija zaključi brez izvedbe kompenzacijskih aktivnosti. Proces se nadaljuje po poti, ki izhaja iz dogodka tipa napaka.

Slika 52: Uporaba kompenzacij v kontekstu transakcijskega podprocesa (BPMN)



Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 131

6.6 Modeliranje organizacijskega vidika s tehniko BPMN

BPMN uporablja koncept stez za vizualno razdelitev aktivnosti v ločene kategorije z namenom prikaza različnih vlog in odgovornosti. Koncept stez podpira z uporabo dveh osnovnih objektov: bazena in steze.

- Bazen predstavlja udeleženca v procesu. Udeleženec je lahko samostojna poslovna entiteta, organizacija, oddelek v organizaciji ali bolj splošno poslovna vloga. Aktivnosti, prikazane v okviru bazena, predstavljajo samostojen proces. Bazen se uporablja predvsem za ločevanje procesa od ostalih bazenov v primeru modeliranja sodelovanj med procesi. Bazen lahko z uporabo stez hierarhično razdelimo na steze in podsteze.
- Steza običajno predstavlja oddelek, vlogo ali poslovno funkcijo znotraj organizacije. Z uporabo stez lahko modeliramo tudi druge stvari kot so npr. programi, programski moduli,

fizične lokacije ali entitete v podatkovni bazi. Steza lahko predstavlja samo eno od navedenih stvari.

Z umestitvijo aktivnosti v bazene in steze določimo, kdo kaj dela. Z umestitvijo dogodkov določimo, kje se dogodki zgodijo. Z umestitvijo kretnic določimo, kje se sprejemajo odločitve in kdo jih sprejema.

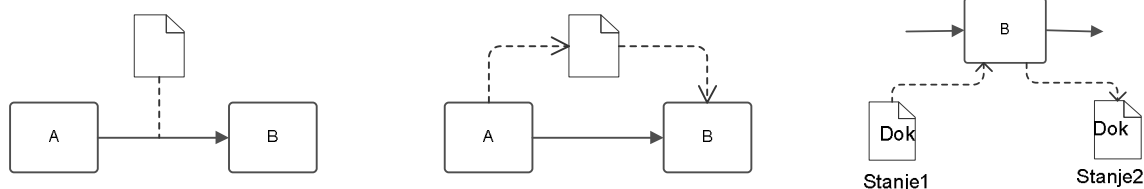
BPMN omogoča tudi uporabo bazena brez prikazanih podrobnosti, kot črno škatlo (angl. *Black box*). Črno škatlo uporabimo v primeru, ko nas ne zanimajo podrobnosti izvajanja procesa oz. v primeru, ko podrobnosti ne poznamo ali nimamo vpliva nanje. Zanima nas samo tok sporočil.

6.7 Modeliranje podatkovnega vidika s tehniko BPMN

Notacija vključuje grafični element za modeliranje podatkovnih objektov, vendar modeliranje podatkov ni njen prvotni namen. Podatkovni objekti ne prispevajo k izvajanju procesnega modela, namenjeni so predvsem povečanju njegove razumljivosti in prikazujejo, kako se podatki, dokumenti in drugi objekti uporabljajo in preoblikujejo v toku procesa. Modeliranje podatkovnih objektov ni obvezno. Podatkovne objekte uporabimo za prikaz različnih stvari, kot so npr. dokumenti, pisma, sporočila, podatki, podatkovne entitete, tabele v podatkovni bazi, razredi objektov v elektronski ali fizični obliki.

Podatkovne objekte lahko povežemo z neusmerjeno asociacijsko povezavo na procesni ali sporočilni tok ali pa jih z uporabo usmerjene asociacije v obliki vhodov in izhodov povežemo na aktivnosti. Prvi primer na sliki 53 prikazuje prenos informacij med dvema aktivnostma. Podatkovni tok je povezan z zaporednim tokom. Izhod iz aktivnosti A predstavlja vhod v aktivnost B. V drugem in tretjem primeru sta podatkovni in zaporedni tok prikazana ločeno. V drugem izhod iz aktivnosti A predstavlja vhod v aktivnost B, tretji pa prikazuje vhode in izhode iz aktivnosti. Z dodatnim parametrom lahko podatkovnemu objektu določimo stanje. Stanje nudi informacijo o tem, kako se dokument med izvajanjem procesa spreminja.

Slika 53: Načini uporabe podatkovnih dogodkov (BPMN)



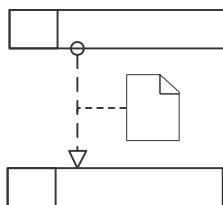
Podatkovni tok povezan z zaporednim tokom

Podatkovni tok ločen od zaporednega toka

Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 93

Podatkovnih objektov, vezanih na sporočilni tok, ne smemo mešati s samim sporočilom. Lahko jih obravnavamo kot vsebino sporočil ali dodatek k sporočilom (slika 54).

Slika 54: Podatkovni tok povezan s sporočilnim tokom (BPMN)



Vir: Business Process Modeling Notation, V1.2, 2009, str. 93

6.8 Modeliranje različnih tipov procesov s tehniko BPMN

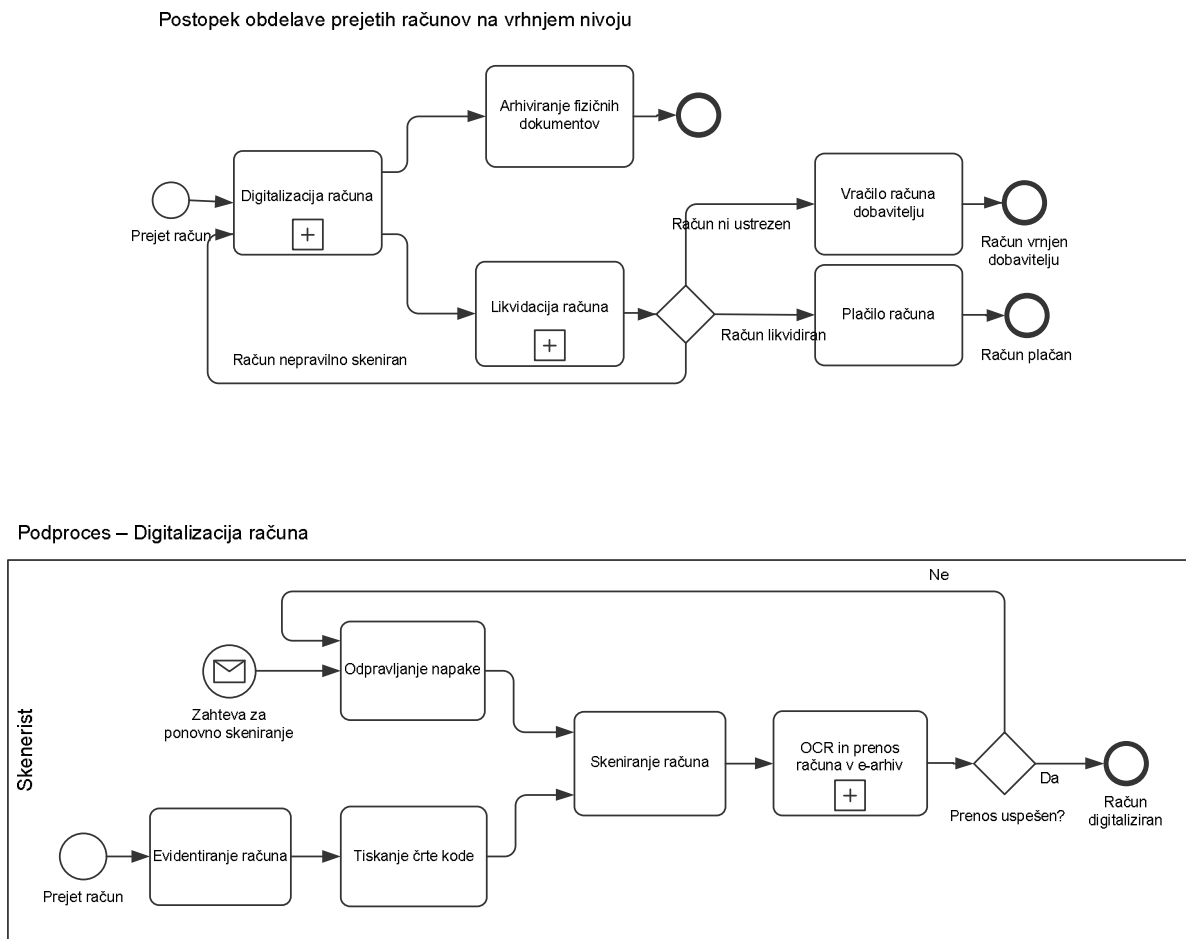
BPMN je v osnovi načrtovan za modeliranje dveh vrst procesov (White, 2004b): internih in javnih. Model internega procesa prikazuje pogled na proces z vidika ene organizacije, medtem ko model javnega procesa prikazuje pogled na proces z vidika vseh udeležencev v procesu. Prikazuje predvsem sodelovanje oz. interakcije med udeleženci procesa. Specifikacija BPMN V1.2 (2009, str. 14) loči tri osnovne tipe podmodelov: interne, globalne in abstraktne. Osnovne podmodele lahko v okviru modela med seboj povezujemo in s tem ustvarimo številne tipe diagramov na različnih nivojih podrobnosti. Strukturni elementi so zasnovani na tak način, da uporabnik lahko enostavno razlikuje med različnimi tipi posameznih delov BPMN diagrama. V nadaljevanju so na primeru konkretnih procesov prikazani osnovni tipi modelov.

6.8.1 Modeliranje internih procesov

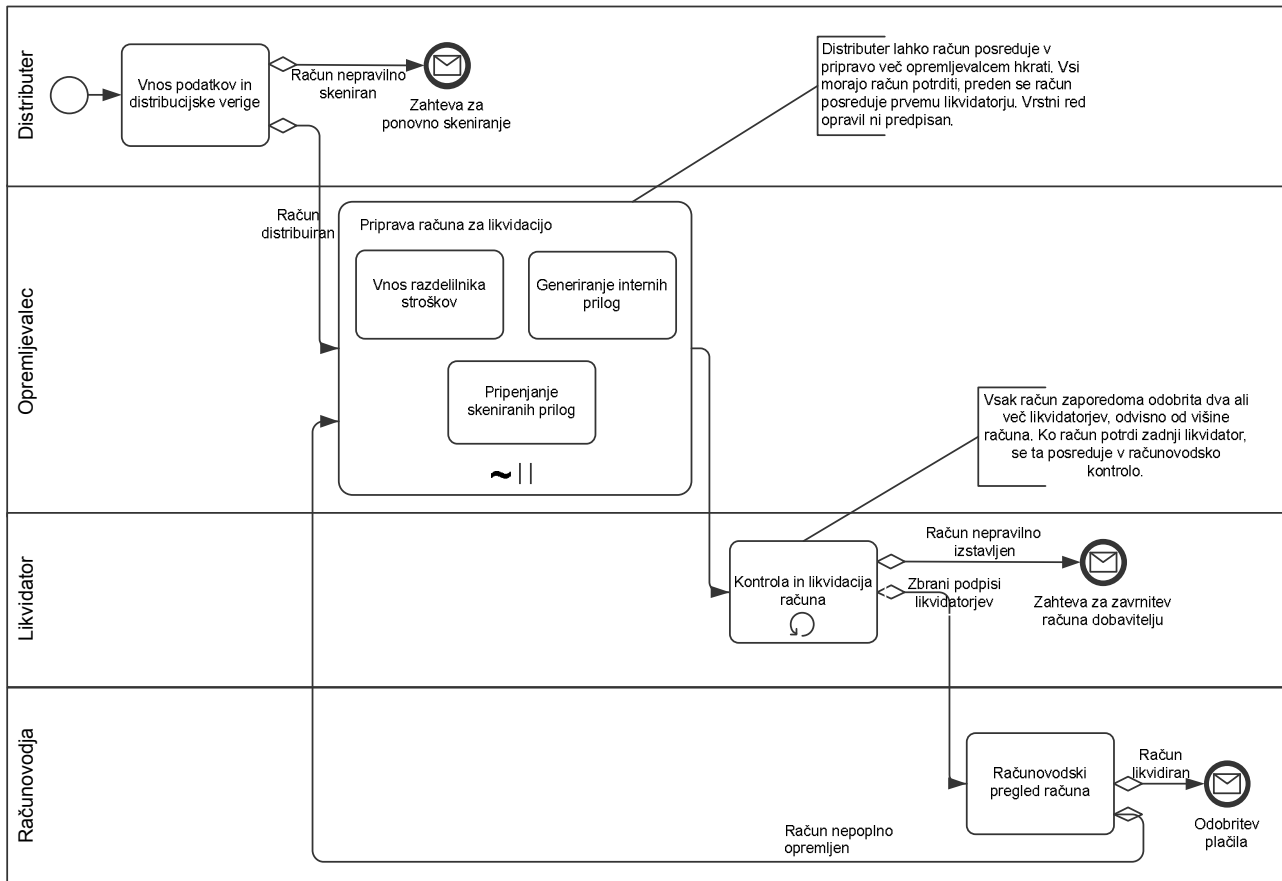
Model internega procesa je v BPMN prikazan v okviru enega bazena. BPD diagram lahko hkrati prikaže tudi več internih poslovnih procesov, vendar mora biti v tem primeru vsak prikazan v ločenem bazenu. Mehanizem se uporablja za prikaz visokonivojskih modelov, delovnih postopkov kot tudi podrobnih procesnih modelov, namenjenih izvajanju.

Modeliranje internih procesov je prikazano na primeru postopka obdelave prejetih računov. Prvi model na sliki 55 prikazuje postopek na visokem, konceptualnem nivoju. Prikazuje podprocese in vrstni red izvajanja. Postopek se začne s prejemom računa in zaključi s plačilom ali vračilom neustreznega računa dobavitelju. Podprocesa digitalizacija računa in likvidacija računa sta podrobno prikazana v ločenih modelih. Modela poleg zaporedja prikazujeta tudi odgovornosti za izvajanje aktivnosti s pomočjo bazenov in prog.

Slika 55: Model internega procesa (BPMN)



Podproces – Likvidacija računa

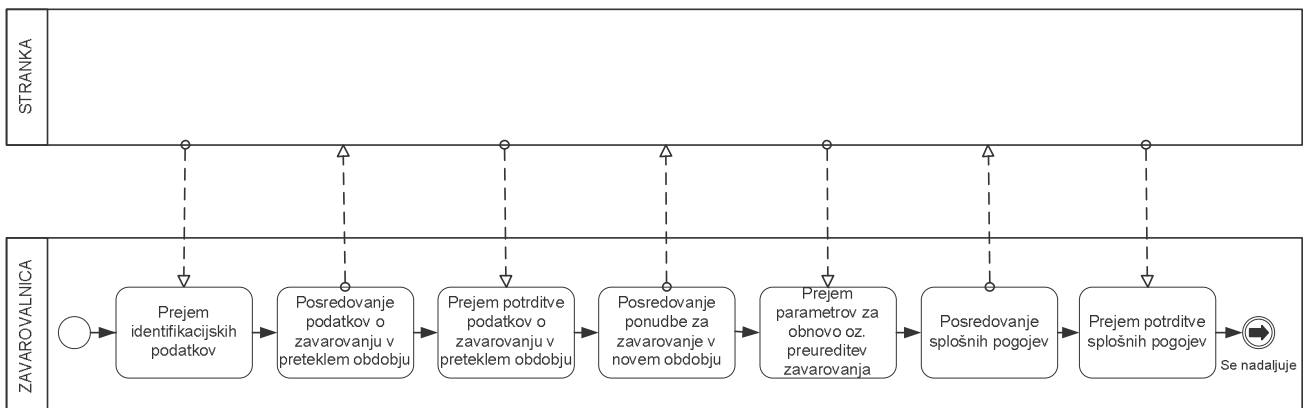


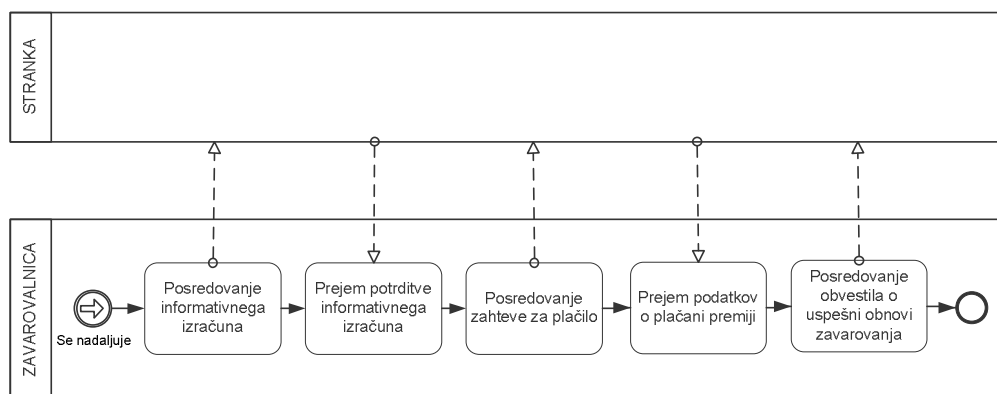
6.8.2 Modeliranje javnih procesov

Model na sliki 56 prikazuje zaporedje korakov v postopku obnove zavarovanja avtomobilske odgovornosti preko spleta. Prikazuje samo tiste aktivnosti internega procesa, ki nakazujejo komunikacijo s stranko, ostale podrobnosti skrije. Abstraktni proces je v BPMN prikazan v okviru enega bazena.

Slika 56: Model javnega procesa (BPMN)

Obnova AO zavarovanja preko spleta



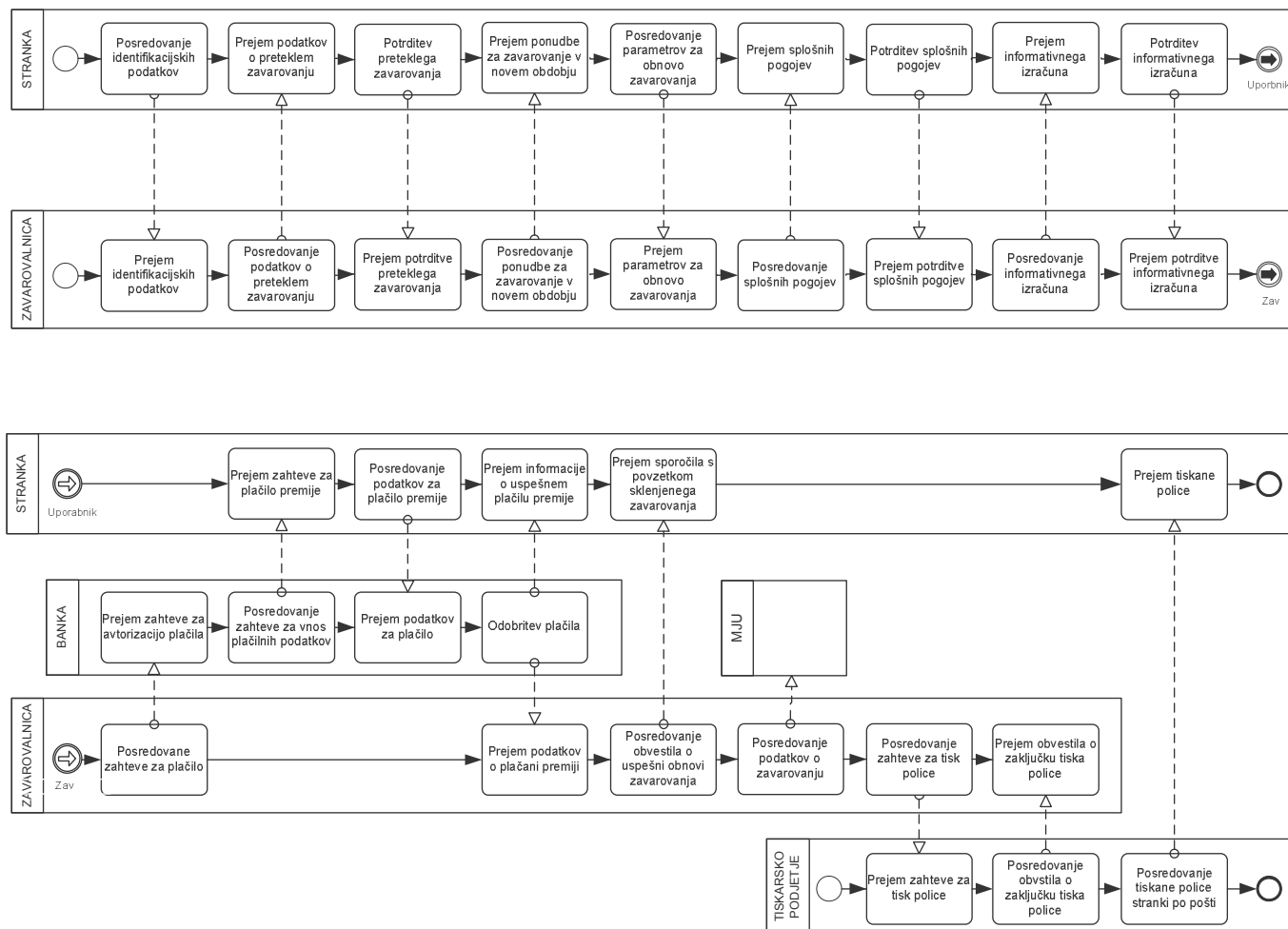


6.8.3 Modeliranje globalnih oz. sodelovalnih procesov

Model na sliki 57 prikazuje postopek obnove avtomobilskega zavarovanja preko spleta. Prikazuje globalni pogled na sodelovanje med različnimi udeleženci v procesu brez prikaza podrobnosti internih procesov. Iz modela je razviden vrstni red izmenjave sporočil in aktivnosti, ki so vidne navzven. Vsak udeleženec je prikazan z ločenim bazenom, komunikacija med njimi je nakazana s sporočilnim tokom. Globalni model je namenjen modeliranju procesov elektronskega poslovanja in spletnih storitev. Proces v okviru enega bazena imenujemo abstraktni proces, saj dejanski proces vsebuje veliko več aktivnosti, kot je prikazanih v modelu.

Slika 57: Model globalnega procesa (BPMN)

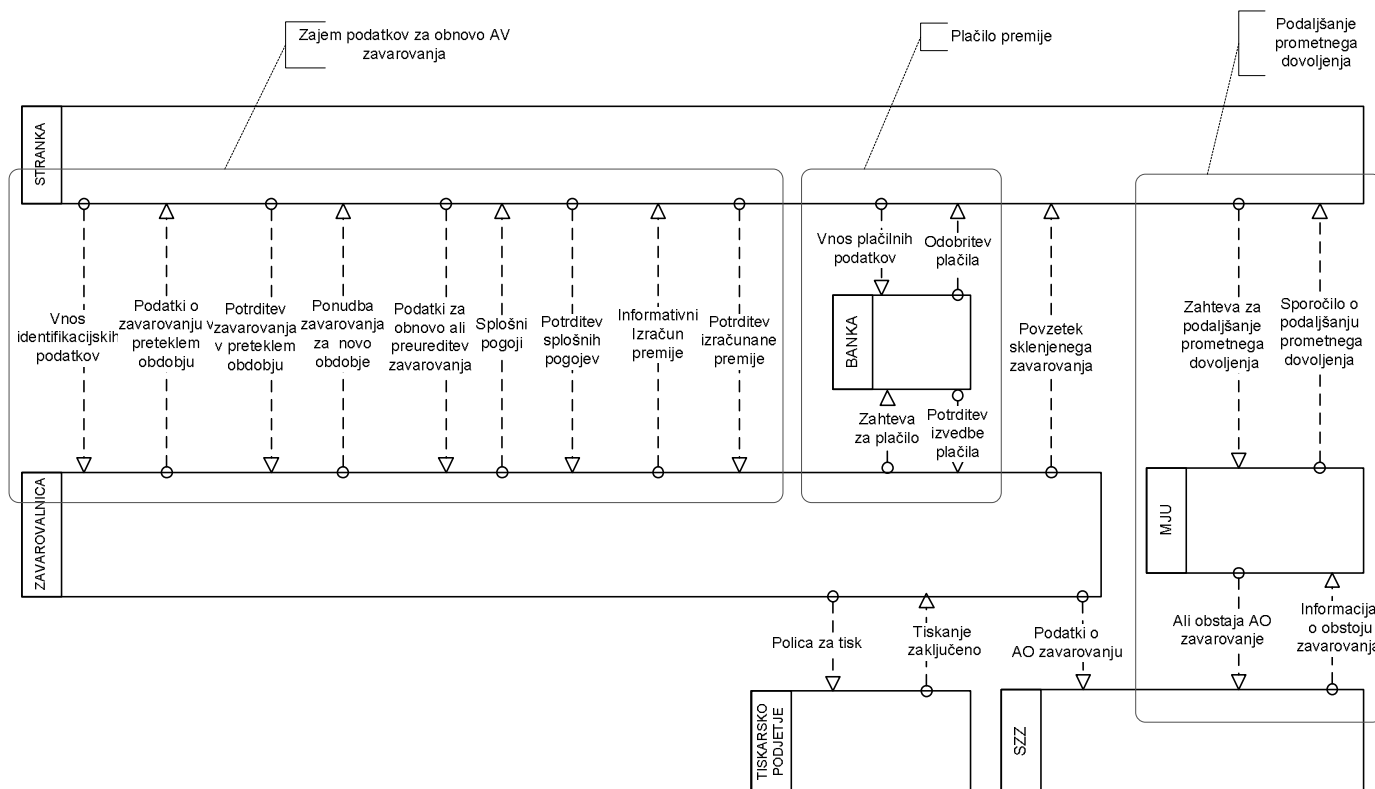
Obnova AO zavarovanja preko spleta



BPMN omogoča tudi uporabo bazenov brez prikaza internih aktivnosti (angl. Black box). Model na sliki 58 prikazuje postopek obnove avtomobilskega zavarovanja in podaljšanje prometnega dovoljenja preko spleta na abstrakten način. Prikazuje samo nabor sporočil, ki se izmenjujejo med različnimi udeleženci v procesu. Vrstni red izmenjave sporočil ni določen.

Slika 58: Model abstraktnega procesa (BPMN)

Obnova avtomobilskega zavarovanja in podaljšanje prometnega dovoljenja preko spleta



7 Primerjava modeliranja s tehnikama eEPC in BPMN

Poglavje je namenjeno predstavitvi ugotovitev primerjalne analize modeliranja s tehnikama eEPC in BPMN. Celotna analiza je zasnovana na podlagi kriterijev, ki so opisani v četrtem poglavju. Zaradi lažje primerjave so vsa štiri poglavja: opis kriterijev, opis modeliranja s tehniko eEPC, opis modeliranja s tehniko BPMN in primerjava obeh tehnik strukturirana na enak način.

7.1 Kontekst in namen uporabe tehnike

Glede na kontekst, v katerem sta tehniki nastali, lahko rečemo, da ima BPMN določene prednosti pred eEPC. BPMN je relativno nov standard, ki se še vedno razvija. Standard je neodvisen od metodologije in temelji na izkušnjah številnih v praksi preizkušenih jezikov in tehnik. Pri razvoju standarda sodelujejo glavni ponudniki orodij za modeliranje poslovnih procesov. Tehnika eEPC je predstavnik starejše generacije modelirnih jezikov. Predstavlja ključno tehniko za modeliranje procesov v okviru metodologije ARIS. Načrtovana je bila predvsem z namenom opisovanja poslovnih procesov, medtem ko je BPMN že od samega začetka načrtovan s ciljem, da mora omogočati grafični prikaz vsakega procesa, ki ga je možno zapisati z jezikom BPEL.

Obe tehniki sta namenjeni opisovanju dinamičnega vidika poslovnega procesa. Tehnika eEPC je namenjena uporabnikom na poslovnem nivoju, medtem ko je BPMN v osnovi bolj tehnično naravnan jezik, čeprav je namenjen tako poslovnim kot tehničnim uporabnikom. Čeprav je tehnika eEPC namenjena predvsem poslovnim uporabnikom, pa Indihar Štemberger, Jaklič in Popović (2004) na podlagi praktičnih izkušenj z modeliranjem ugotavljajo, da je za poslovno modeliranje prezapletena. Nasprotno lahko z uporabo osnovnih simbolov tehnike BPMN izdelamo modele, ki so podobni procesnim diagramom poteka. Ti pa so se po izkušnjah avtorjev v praksi izkazali kot zelo primerni za poslovno modeliranje.

BPMN standard poleg grafične notacije določa tudi preslikavo grafičnih elementov v izvajalni jezik. Za razliko od BPMN tehnika eEPC ne zagotavlja grafične predstavitve jezika BPEL, je pa možno eEPC koncepte preslikati v jezik BPEL.

Oba standarda vključujeta samo en modelirni instrument. BPD diagram je zelo fleksibilen. Načrtovan je za modeliranje različnih tipov poslovnih procesov in spletnih storitev. Diagram eEPC je manj fleksibilen, njegova prednost se kaže predvsem v integraciji z metodologijo ARIS, ki z združevanjem različnih metod poslovnega modeliranja predstavlja celovito ogrodje za obvladovanje kompleksnih projektov.

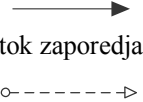
7.2 Grafična notacija

Zasnova notacije eEPC je zelo preprosta. Vsak proces lahko opišemo samo z uporabo treh elementov: funkcij, dogodkov in logičnih operatorjev. Funkcije lahko po potrebi podrobno opišemo z dodatnimi objekti kot so podporni sistemi, izvajalci, vhodni in izhodni podatki. Notacija BPMN je kompleksna, vendar je zasnovana na tak način, da omogoča različne nivoje modeliranja od izdelave preprostih procesnih diagramov do modelov, ki so namenjeni izvajanju. Osnovni nabor simbolov notacije BPMN je tako kot v eEPC preprost in namenjen predvsem poslovnim uporabnikom z namenom sporazumevanja, dokumentiranja in analiziranja procesov.

Obe tehniki uporabljata za ponazoritev osnovnih elementov preproste in prepoznavne grafične simbole. Če primerjamo najosnovnejše simbole obeh tehnik v tabeli 17, lahko opazimo določene podobnosti in razlike med njima. Obe notaciji vsebujeta podobne koncepte, vendar za prikaz uporabljata različne simbole in različno terminologijo. Obe npr. uporabljata enak simbol za prikaz aktivnosti v modelu, razlikujeta pa se v načinu prikaza organizacijskega vidika in modeliranju toka zaporedja. BPMN omogoča ločen prikaz toka zaporedja in sporočilnega toka,

ki ga pogrešamo v večini tradicionalnih jezikov za modeliranje. Osnovni simboli notacije BPMN so povzeti po tehnikah, ki so večini poslovnim analitikom kot tudi tehničnim uporabnikom že znani iz drugih notacij, kar je vsekakor ena od prednosti BPMN.

Tabela 17: Primerjava osnovnih grafičnih elementov

	eEPC	BPMN
Dogodek	 dogodek	 dogodek
Aktivnost, podproces	 funkcija	 aktivnost
Točke vejitve in združevanja	 logični operator	 kretnica
Organizacijski objekti	 organizacijska enota, vloga	 bazen, proga
Procesni tok	 kontrolni tok	 tok zaporedja sporočilni tok

7.3 Modeliranje objektov procesnega toka

Na podlagi primerjave osnovnih simbolov se tehniki BPMN in eEPC bistveno ne razlikujeta. Če pa si ogledamo razširjen nabor simbolov notacije BPMN, ugotovimo, da le ta podpira množico specifičnih podtipov osnovnih objektov, ki so namenjeni modeliranju zahtevnejših procesnih konceptov, ki jih eEPC notacija ne podpira. Čeprav je večina objektov razširjene notacije namenjena predvsem izdelavi izvedljivih modelov, lahko nekatere podtipе objektov uporabimo tudi pri modeliranju procesov na poslovnem nivoju, vendar je pri tem potrebno upoštevati znanje uporabnikov in sposobnost razumevanja teh simbolov.

Obe tehniki omogočata modeliranje velikih, kompleksnih procesov z uporabo hierarhične dekompozicije. Notacija BPMN grafično loči elementarne aktivnosti od podprocesov. Podproces v modelu lahko prikažemo kot objekt s skritimi ali prikazanimi podrobnostmi. Z uporabo omenjenih mehanizmov je iz modela jasno razvidna hierarhična razgradnja procesa. Notacija eEPC grafično ne loči elementarnih aktivnosti od podprocesov, čeprav omogoča modeliranje hierarhičnih funkcij. Ponuja pa drug mehanizem dekompozicije – procesne vmesnike. Z uporabo procesnih vmesnikov omogoča vzpostavitev povezav med modeli na isti hierarhični ravni. Z uporabo procesnih vmesnikov so iz modela jasno razvidne povezave med procesi.

Razširjena grafična notacija BPMN loči več tipov aktivnosti in podprocesov, ki ponazarjajo različna obnašanja v sistemih za upravljanje poslovnih procesov kot so transakcijski podprocesi in večinstančne aktivnosti. Teh konceptov tehnika eEPC ne pozna.

Obravnava dogodkov predstavlja ključno razliko med BPMN in tradicionalnimi tehnikami modeliranja, kot je eEPC (Silver, 2007). Posebnost notacije BPMN predstavlja možnost prikaza dogodkovnega konteksta neposredno v modelu z uporabo vmesnih dogodkov. Notacija loči celo kopico različnih tipov dogodkov z določeno funkcionalnostjo. Omogoča dva načina uporabe vmesnih dogodkov. Lahko jih povežemo v tok zaporedja ali postavimo na rob aktivnosti. Postavljeni na rob aktivnosti predstavljajo prožilce, ki prožijo prekinitev izvajanja aktivnosti, povezani v tok zaporedja pa nakazujejo čakanje na dogodek ali proženje dogodka, odvisno od tipa dogodka. V eEPC modelu dogodki ponazarjajo samo stanje po zaključku funkcije oz. pogoj za začetek izvajanja funkcije. Enak pomen imajo vmesni dogodki brez določenega tipa v BPMN (Silver, 2007).

BPMN loči grafične simbole za prikaz začetnih, vmesnih in končnih dogodkov. Začetni in končni dogodki nazorno prikazujejo, kje se proces začne in kje konča. V eEPC modelu je razumevanje začetnih in končnih dogodkov včasih nejasno oz. dvoumno. Dogodki brez vhodnih povezav predstavljajo začetek, dogodki brez izhodnih pa zaključek procesa. Ker so na enak način v modelu prikazani tudi zunanji dogodki, ki se zgodijo med izvajanjem procesa, oz. so z uporabo dogodkov v modelu nakazani tudi skoki in zanke v modelu, je interpretacija dogodkov prepuščena bralcu.

Pri modeliranju vejitev in združevanj procesnih tokov notacija BPMN ponuja več možnosti kot eEPC. Posebnost predstavljata dogodkovno pogojena ekskluzivna odločitev in kompleksna kretnica, ki ju eEPC ne pozna. Kompleksne pogoje v eEPC modeliramo z neposrednim povezovanjem logičnih operatorjev, s čemer se zmanjša razumljivost modela in poveča možnost za generiranje semantično napačnih modelov. BPMN zahteva uporabo kretnic samo na mestih, kjer je potreben nadzor nad izvajanjem procesa, medtem ko eEPC zahteva striktno uporabo logičnih operatorjev v vsakem primeru, ko v oziroma iz funkcije ali dogodka vodi več povezav.

7.4 Pravila povezovanja objektov procesnega toka

Prednost BPMN predstavlja ločeno prikazovanje toka zaporedja in toka sporočil. Tok sporočil omogoča nazorno modeliranje interakcij med udeleženci v procesu. Namenjen je predvsem modeliranju javnih procesov in spletnih storitev. Tehnika eEPC pozna samo eno vrsto povezav, s katero povežemo aktivnosti, dogodke in kretnice v tok zaporedja. Ne pozna pogojnih in privzetih povezav. Pravila povezovanja so preprosta za razumevanje in enostavna za uporabo. V BPMN so pravila zaradi večje raznolikosti povezav nekoliko bolj zapletena za razumevanje in zahtevajo več začetnega izobraževanja. Po drugi strani pa uporaba različnih vrst povezav omogoča boljši nadzor nad pravilnim izvajanjem procesa.

7.5 Mehanizmi modeliranja toka zaporedja

Na podlagi primerjave mehanizmov modeliranja toka zaporedja lahko ugotovimo, da je tehnika BPMN izrazno močnejša od eEPC. Omogoča modeliranje enostavnih in kompleksnih obnašanj poslovnih procesov. Rezultati analize tehnik na osnovi procesnih vzorcev v tabeli 4 kažejo, da BPMN ponuja direktno podporo za večino vzorcev kontrolnega toka, ki ponazarjajo najpogostejša obnašanja v sistemih za izvajanje procesov. Mnoge od vzorcev je mogoče s tehniko BPMN prikazati na več različnih načinov, kar pa je za uporabnike modelov lahko moteče.

- Tehniki se razlikujeta v načinu modeliranja zaporedja aktivnosti. V BPMN so aktivnosti neposredno povezane med seboj, medtem ko eEPC zahteva striktno uporabo dogodkov pred in za vsako funkcijo. Ti dogodki pogosto ne prinašajo nobene dodane vrednosti, vplivajo pa na velikost modela, s čemer se zmanjša njegova preglednost in razumljivost.

- Vzporedni razcep podpirata obe tehniki. BPMN ponuja tri različne mehanizme za modeliranje vzporednega razcepa. Najbolj enostavna je rešitev s povezavami, ki izhajajo neposredno iz aktivnosti. Tehnika eEPC te možnosti ne podpira.
- Tehniki uporabljata podoben mehanizem za usklajevanje vzporednih poti z uporabo IN kretnice. Kretnica je v obeh primerih potrebna, ker uskladitev poti zahteva nadzor nad izvajanjem. Kretnica predstavlja točko sinhronizacije v procesu.
- Tehnika eEPC omogoča modeliranje razcepa z izbiro poti z uporabo dveh logičnih operatorjev ALI in XALI. BPMN ponuja več mehanizmov za nadzor nad izbiro poti. Z uporabo štirih vrst kretnic in pogojnimi povezavami lahko modeliramo različne vrste enostavnih kot tudi kompleksnih vejitev.

Tehniki se razlikujeta glede na način, kako je določen pogoj za izbiro ustrezne poti. V BPMN ima vsaka povezava, ki izhaja iz kretnice, določen pogoj v obliki logičnega izraza. Tehnika eEPC ne pozna pogojnih povezav. Pogoj za izbiro poti prikazuje stanje po zaključku aktivnosti.

Posebnost BPMN predstavlja dogodkovno pogojena odločitev. Dogodkovna kretnica zaustavi izvajanje procesa, dokler se ne zgodi eden od dogodkov.

- Zlivanje procesnih tokov je v primeru eEPC omejeno na uporabo dveh logičnih operatorjev ALI in XALI. Semantika logičnih operatorjev v primeru združevanja poti ni natančno določena. Uporabniki si obnašanje logičnih operatorjev razlagajo na različne načine.

BPMN omogoča boljši nadzor nad združevanjem poti z uporabo treh vrst kretnic ALI, XALI in kompleksno kretnico. Za razliko od eEPC omogoča tudi nekontrolirano zlivanje poti brez uporabe kretnice, kar pomeni, da se nadaljevanje poti izvede za vsako od aktivnih alternativnih poti. Obnašanje kretnic je v BPMN specifikaciji natančno definirano in opisano z uporabo žetonov.

- Obe tehniki podpirata modeliranje nestrukturiranih zank s povezavo procesnega toka nazaj na objekt, ki leži višje v procesu. Posebnost tehnike BPMN predstavljajo ponavljajoče se aktivnosti, ki jih eEPC ne pozna. Mehanizem omogoča modeliranje različnih zaporednih in večinstančnih ponavljanj, značilnih za BPM sisteme.
- Obe tehniki omogočata vzpostavitev toka zaporedja med dvema objektoma, ne da bi objekta neposredno povezali s povezavo zaporednega toka. BPMN omogoča modeliranje navideznih povezav z uporabo posebnih tipov vmesnih dogodkov. Povezave so v modelu dobro razvidne in enostavne za razumevanje. Tehnika eEPC ne ponuja posebnih mehanizmov za nadomeščanje povezav. Navidezne povezave nakažemo z uporabo dveh istoimenskih dogodkov. Povezave na prvi pogled niso razvidne iz modela, saj se dogodka v ničemer ne razlikujeta od ostalih končnih in začetnih dogodkov.
- Tehnika eEPC ne omogoča modeliranja ad-hoc procesnega toka. Tehnika zahteva, da so vsi objekti v modelu med seboj povezani. BPMN omogoča modeliranje ad-hoc procesnega toka z uporabo ad-hoc podprocesa.
- Posebnost tehnike BPMN predstavlja mehanizem modeliranja dogodkovnega konteksta. Dogodkovni kontekst ponazarjajo vmesni dogodki, postavljeni na rob aktivnosti. Mehanizem je namenjen predvsem modeliranju za izvajanje. Tehnika eEPC teh mehanizmov ne podpira.

- BPMN omogoča modeliranje kompenzacijskih aktivnosti v primeru transakcijskih procesov. Kompenzacijske aktivnosti se izvedejo samo v primeru neuspešne izvedbe transakcije in niso vključene v normalni procesni tok. Uporabljajo se samo v primeru modeliranja procesov, ki so namenjeni izvajanju. Tehnika eEPC teh mehanizmov ne podpira.

7.6 Modeliranje organizacijskega vidika

Tehniki se razlikujeta glede na način modeliranja organizacijskega vidika. BPMN uporablja za prikaz organizacijskega vidika koncept bazenov in prog, ki se na področju modeliranja poslovnih procesov v praksi največ uporablja. Prikaz procesa z uporabo bazenov in prog je nazoren in enostaven za razumevanje. Iz modela lahko na enostaven način razberemo, kdo je zadolžen za izvajanje aktivnosti, kje se sprejemajo odločitve, kdo jih sprejema in kje se zgodijo dogodki. Mehanizem omogoča hitro in enostavno načrtovanje in sledenje procesom, še posebej povezavam med procesi, oddelki ali udeleženci v procesu. Omogoča nazorno modeliranje komunikacij med udeleženci v procesih elektronskega poslovanja (B2B – business-to-business, B2C – business-to-customer).

V eEPC modelu so organizacijski objekti neposredno vezani na posamezne funkcije. Mehanizem je enostaven za uporabo in razumevanje, jasno prikaže odgovornosti za izvajanje funkcij, ni pa primeren za prikaz komunikacij med udeleženci v procesu. Povezave med vlogami v procesu in zadolžitve po posameznih vlogah iz modela niso razvidne na prvi pogled. Dodeljevanje organizacijskih objektov je v eEPC bolj preprosto, saj jih enostavno povežemo na funkcijo. Funkciji v eEPC modelu lahko priredimo več organizacijskih objektov, s čemer določimo soodgovornost za izvajanje aktivnosti.

7.7 Modeliranje podatkovnega vidika

Obe notaciji vključujeta podatkovne objekte, s pomočjo katerih opredelimo vhode in izhode iz aktivnosti. Tehniki nista namenjeni modeliranju podatkovnega toka. Podatkovne informacije vnesemo v model z namenom povečanja razumljivosti procesa in za potrebe analize.

Modeliranje podatkov je v eEPC modelu zelo preprosto. Podatke enostavno v obliki vhodov ali izhodov povežemo na funkcijo. BPMN omogoča več možnosti povezovanja podatkovnih objektov. Lahko jih povežemo na aktivnosti, tok zaporedja ali sporočilni tok. BPMN omogoča modeliranje podatkovnega toka ločeno ali združeno s tokom zaporedja. Poleg tega že sam sporočilni tok prikazuje izmenjavo sporočil in podatkov. Z vključevanjem podatkovnih objektov v bazene in proge povečamo kompleksnost modela, kar pa posledično lahko vpliva na zmanjšanje preglednosti in razumljivosti procesnega toka.

7.8 Modeliranje različnih tipov procesov

Tehnika BPMN je načrtovana tako za modeliranje internih kot tudi sodelovalnih poslovnih procesov. Modeliranje interakcij je omogočeno predvsem z uporabo dveh mehanizmov: bazenov in sporočilnega toka med bazeni. Bazeni predstavljajo udeležence v procesu, sporočilni tok med bazeni pa tok komunikacije med udeleženci. BPMN omogoča tudi uporabo bazena v obliki črne škatle. Mehanizem omogoča modeliranje interakcij med udeleženci na abstrakten način.

Za nadzorovano izmenjavo sporočil so notaciji BPMN dodali dogodke, ki temeljijo na sporočilih. Dogodek tipa sporočilo lahko proži posredovanje sporočila ali pa prejem sporočila proži začetek izvajanja procesa oz. njegovo nadaljevanje. Mehanizem omogoča modeliranje procesov elektronskega poslovanja in spletnih storitev.

Tehnika eEPC je načrtovana predvsem za podrobno modeliranje poslovnih procesov z vidika ene organizacije. Ne vključuje posebnih mehanizmov, ki bi bili namenjeni modeliranju javnih procesov. Tehnika je namenjena prikazu zaporedja izvajanja aktivnosti in ne omogoča ločenega modeliranja toka sporočil. Modeliranje sodelovanj med udeleženci v procesu je sicer mogoče prikazati z uporabo zaporednega toka, vendar so mehanizmi modeliranja sodelovanj med procesi v BPMN veliko bolj pregledni in razumljivi. Modeliranje sodelovanj na abstraktni način brez prikaza internih aktivnosti v eEPC ni mogoče. Zaradi omenjenih pomanjkljivosti lahko govorimo o zmanjšani izraznosti tehnike eEPC na področju modeliranja sodelovalnih procesov (Seel & Vanderhaeghen, 2005).

Sklep

Na področju modeliranja poslovnih procesov so se uveljavile številne tehnike modeliranja. Ena najbolj razširjenih, zlasti v povezavi z metodologijo in orodjem ARIS, je tehnika eEPC. Velik porast števila različnih orodij in tehnik ter nestandardnost notacij je za uporabnike zelo moteče, zato si številna podjetja prizadevajo za uvedbo standardov. Pomemben korak na področju standardizacije predstavlja razvoj grafične notacije BPMN.

V nalogi sem opisala modeliranje s tehnikama eEPC in BPMN na podlagi naslednjih kriterijev: konteksta, v katerem je bila tehnika razvita in namena uporabe, grafične notacije, modeliranja objektov procesnega toka, pravil povezovanja, mehanizmov modeliranja toka zaporedja, modeliranja organizacijskega in podatkovnega vidika ter sposobnosti modeliranja različnih tipov procesov. Tehniki sta predstavljeni ločeno, vendar si vsebine sledijo v enakem zaporedju, tako da ju je mogoče vzporedno primerjati. Podrobne ugotovitve primerjalne analize so opisane v zadnjem poglavju. Čeprav sta obe tehniki v osnovi namenjeni modeliranju procesnega toka, se v marsičem razlikujeta. Iz analize je razvidno, da tehnika BPMN na področje modeliranja poslovnih procesov prinaša številne prednosti.

Tehnika eEPC je namenjena poslovnim uporabnikom. Razvita je bila z namenom dokumentiranja in analiziranja poslovnih procesov. Modeliranje s tehniko eEPC je enostavno. Predstavitev procesa je dosledna. Vsako aktivnost proži poslovni dogodek. Prav tako se vsaka aktivnost zaključi s poslovnim dogodkom. Z uporabo logičnih operatorjev modeliramo logične odvisnosti v okviru procesa. Aktivnosti podrobno opišemo z organizacijskimi in podatkovnimi objekti, ki jih enostavno povežemo s funkcijo. S tem opredelimo izvajalce aktivnosti in potrebne vire v obliki vhodov in izhodov. Čeprav so modeli na videz preprosti, pa Indihar Štemberger, Jaklič in Popović (2004) na podlagi praktičnih izkušenj ugotavljajo, da je tehnika eEPC za poslovno modeliranje prezapletena. Prednosti uporabe tehnike se kažejo predvsem v okviru metodologije in orodja ARIS, kjer tehnika eEPC predstavlja osrednji pogled na proces, skupaj z ostalimi pogledi pa omogoča modeliranje celostnega pogleda na poslovanje organizacije. Tehnika eEPC je usmerjena predvsem v modeliranje procesnega toka, manj izrazna pa je na področju modeliranja interakcij med različnimi udeleženci v procesu.

Tehnika BPMN je namenjena poslovnim in tehničnim uporabnikom. Standard je neodvisen od metodologije. Podpira ga veliko število različnih orodij. Čeprav vključuje samo en modelirni instrument, je notacija zelo fleksibilna. Omogoča modeliranje različnih tipov procesov na različnih nivojih zahtevnosti, od preprostega opisovanja do simulacijskega analiziranja in načrtovanja za izvajanje.

Opisno modeliranje zahteva predvsem razumevanje osnovnih konceptov kot so bazeni, aktivnosti, podprocesi, zaporedni tok in preproste odločitve, ne zahteva pa poznavanja zahtevnejših kontrolnih mehanizmov in dogodkovnih vzorcev. Preprosti visoko nivojski diagrami so po obliki enaki diagramom poteka. Lahko so prikazani v obliki bazenov in prog. Večina osnovnih elementov ima enakovreden element v tehniki eEPC. Modeli na nivoju

opisnega modeliranja so enostavni za razumevanje in načrtovanje, vendar uporaba BPMN na tem nivoju ne prinaša bistvenih prednosti pred tradicionalnimi tehnikami modeliranja.

Glavne prednosti BPMN pridejo do izraza šele v primeru uporabe zahtevnejših modelirnih konceptov, ki jih tehnika eEPC ne podpira. Podrobno modeliranje zahteva od uporabnikov poznavanje in razumevanje različnih vzorcev vejitev in združevanj procesnih tokov, dogodkov in mehanizmov obvladovanja izjem. Modeli, namenjeni analiziranju procesov s simulacijami, zahtevajo od uporabnikov izdelavo sintaktično pravilnih modelov. BPMN specifikacija ne vključuje priporočil glede učinkovite rabe notacije za določen namen, zato uporaba notacije na tem nivoju zahteva od uporabnikov več začetnega izobraževanja.

Modeliranje za izvajanje, ki predstavlja najnižji nivo modeliranja, zahteva poleg natančnega poznavanja grafične notacije tudi uporabo atributov in njihovih vrednosti, ki jih lahko pripišemo posameznim objektom in nimajo vizualne predstavitve v modelu. Modeliranje procesov za izvajanje je do neke mere odvisno od orodja. Orodja pogosto ne podpirajo vseh tipov objektov in ne upoštevajo vseh atributov na način, kot jih določa BPMN specifikacija.

BPMN je zmogljiva tehnika, ki v primerjavi s klasičnimi tehnikami kot je eEPC prinaša na področje modeliranja številne napredne modelirne koncepte kot so upravljanje izjem, transakcijski procesi in kompenzacije. Poleg tega podpira tudi koncepte, ki so namenjeni modeliranju interakcij med različnimi udeleženci v procesih elektronskega poslovanja in spletnih storitvah.

Prava vrednost BPMN se kaže v možnosti uporabe enotne notacije v okviru celotnega podjetja, ki je razumljiva tako poslovnim kot tehničnim uporabnikom. Za uveljavitev notacije BPMN med poslovnimi uporabniki je ključna prepoznavnost in enostavnost osnovnih simbolov, ki so povzeti po diagramu poteka, semantika pa je dovolj bogata in natančna, da omogoča izdelavo modelov, ki so namenjeni izvajanju. Načrtovalci procesov lahko vse podrobnosti poslovnega procesa zajamejo v obliki diagrama poteka, ki ga razumejo tako izvajalci procesa kot sistemi za izvajanje. Uporaba standardne notacije omogoča tudi prenos modelov med različnimi organizacijami in orodji.

Literatura in viri

1. Aguilar-Saven, R. S. (2004). Business process modelling: Review and framework. *International Journal of Production Economics*, 90 (2), str. 129-149.
2. ARIS Basic Training - Course for Beginners ARIS 5.0. (2000). IDS Scheer AG.
3. Axenath, B., Kindler, E. & Rubin, V. (2005). The Aspects of Business Processes: An Open and Formalism Independent Ontology. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://wwwcs.uni-paderborn.de/cs/kindler/publications/copies/AKR05.pdf>
4. Becker, J., Rosemann, M. & von Uthman, C. (2000). Guidelines of Business Process Modeling. V *Business Process Management: Models, Techniques, and Empirical Studies*, van der Aalst, W. et al., (ur.), Berlin: Springer Verlag, str. 30-49.
5. Bider, I. (2005). Choosing Approach to Business Process Modeling – Practical Perspective. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.ibissoft.se/publications/howto.pdf>
6. BPMN Charter. (2001). Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.bpmn.org/Documents/NWG-2001-09-01R4%20Charter.pdf>
7. Business Process Modeling Notation, V1.2. (2009, januar). OMG Available Specification. Najdeno 01.05.2009 na spletnem naslovu <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.2/PDF>
8. Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
9. Decker, G. & Schreiter, T. (2008). OMG releases BPMN 1.1 – What's changed? Inubit AG. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu http://www.inubit.com/fileadmin/user_upload/bpm-suite/inubit_Whitepaper_BPMN_1_1.pdf
10. Decker, G., Grosskopf, A. & Wagner-Boysen S. (2009). BPMN poster V1.2. Najdeno 01.05.2009 na spletnem naslovu http://bpt.hpi.uni-potsdam.de/pub/Public/BPMNCorner/BPMN1_2_Poster_EN++.pdf
11. Hammer, M. & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: HarperCollins Publishers.
12. Harmon, P. (2003). *Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning and Automating Processes*. Morgan Kaufmann Publishers.
13. Harmon, P. & Hall, C. (2007). The 2007 Enterprise Architecture, Process Modeling and Simulation Tools Report. Oktober, 2007. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu http://www.bptrends.com/reports_landing.cfm
14. Harrison, A. (1995). Business Processes: Their Nature and Properties. V Burke, E. & Peppard, J., *Examining Business Process Re-engineering. Current Perspectives and Research Directions*, London: Kogan Page, str. 60-69.
15. Hommes, B. J. & van Reijswoud V. (2000). Assessing the Quality of Business Process Modelling Techniques. V *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, Maui, Hawaii, str. 1-10.

16. Indihar Štemberger, M., Jaklič, J. & Popovič, A. (2004). Suitability of process maps for business process simulation in business process renovation projects. V *Proceedings of 16th European Simulation Symposium, Budapest*, str. 197-205.
17. Introduction to OMG's Unified Modeling Language. (2005, julij). Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu http://www.omg.org/gettingstarted/what_is_uml.htm
18. Jacobson, I. (1995). *The Object Advantage Business Process Reengineering with object technology*. Addison-Wesley Publishing Company.
19. Kettinger, W. J., Teng, T. C. & Guha, S. (1997). Business process change: A study of methodologies, techniques, and tools. *MIS Quarterly*, 21(1), str. 55–81.
20. Kovačič, A. & Groznik, A. (2002). A Critical Assessment of Business renovation. *Delovni zvezek Ekonomske fakultete* št. 122. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
21. Kovačič, A., Jaklič, J., Indihar Štemberger, M. & Groznik, A. (2004). *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
22. Kovačič, A. & Bosilj-Vukšič, V. (2005). *Management poslovnih procesov: prenova in informatizacija poslovanja s praktičnimi primeri*. Ljubljana: GV Založba.
23. List, B. & Korherr, B. (2006). An Evaluation of Conceptual Business Process Modelling Languages. V *Proceedings of the 2006 ACM symposium on Applied computing*, Dijon, France, str. 1532-1539.
24. Lonjon, A. (2004). Business Process Modeling and Standardization. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.businessprocesstrends.com/publicationfiles/12%2D04%20WP%20BPM%20and%20Standardization%20%2D%20Lonjon%2Epdf>
25. Luo, W. & Tung, Y. A. (1999). A framework for selecting business process modeling methods. *Industrial Management & Data Systems* 99/7, str. 312-319.
26. Mendling, J. & Nüttgens, M. (2005). EPC Markup Language (EPML). Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.epml.de/>
27. Mili, H., Jaoude, G. B., Lefebvre, E., Tremblay, G. & Petrenko, A. (2003). Business Process Modeling Languages: Sorting Through the Alphabet Soup. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://people.ischool.berkeley.edu/~glushko/IS243Readings/BusinessProcessModelingLanguages.pdf>
28. Mivšek, J. & Rozman, T. (2007). Modeliranje in izvajanje poslovnih procesov v spletnem okolju. Zbornik posvetovanja *Dnevi slovenske informatike 2007*, Portorož.
29. Peltz, C. (2003). Web Services Orchestration and Choreography, *IEEE Computer*, 36 (10), str. 46-52.
30. Popovič, A. (2005). *Uporabnost simulacijskega modeliranja pri projektih prenove poslovanja*. Magistrsko delo. Ekonomska fakulteta.

31. Popovič, A., Indihar Štemberger, M., Jaklič, J. & Kovačič, A. (2004). Poslovno modeliranje v teoriji in praksi: izkušnje in napotki. *Uporabna informatika*. Ljubljana, 12 (2004), št. 2, str. 80-89.
32. Recker, J., Indulska, M., Rosemann, M. & Green, P. (2006). Evaluating the Emerging Process Modelling Standard: Insights from Theory and Practice. V *Proceedings of the 14th European Conference on Information Systems (ECIS 2006)*, Gothenburg.
33. Rosemann, M. (2005). 22 Potential Pitfalls of Process Modeling. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.leonardo.com.au/UserFiles/Pitfalls%20of%20Process%20Modeling.pdf>
34. Rosemann, M. & Green, P. (2002). Perceived Ontological Weaknesses of Process Modelling Techniques: Further Evidence. V *Proceedings of the 10th European Conference on Information Systems (ECIS 2002)*. Gdansk, Poland, str. 312-321.
35. Rosemann, M., Green, P. & Indulska, M. (2004). A Reference Methodology for Conducting Ontological Analyses, *Lecture Notes in Computer Science*, 3288. Springer, str. 110-121.
36. Rosemann, M., Recker, J., Indulska, M. & Green, P. (2006). How have Process Modeling Grammars Developed over Time? V *Proceedings of the 18th Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2006)*, Luxemburg, Springer-Verlag, str. 447-464.
37. Rozman, T. (2006). *Metoda za modeliranje in predstavitev obsežnih delovnih procesov*. Doktorska disertacija. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko.
38. Rumbaugh, J., Jacobson, I. & Booch G. (2005). *The Unified Modeling Language Reference Manual*. Addison-Wesley Object Technology Series.
39. Scheer, A. W. (2000). *ARIS – business process modeling*, Third Edition. Springer-Verlag.
40. Seel, C. & Vanderhaeghen, D. (2005). Meta-Model based Extensions of the EPC for Inter-Organisational Process Modelling. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://ftp.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-167/epk2005-paper7.pdf>
41. Silver, B. (2006). BPMS Watch: Can Business Analysts Model Exception Handling? Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.bpminstitute.org/articles/article/article/bpms-watch-can-business-analysts-model-exception-handling.html>
42. Silver, B. (2007). BPMN and the Business Process Expert, Part 4: Mastering BPMN Events. Najdeno 01.05.2009 na spletnem naslovu <https://www.sdn.sap.com/irj/scn/go/portal/prtroot/docs/library/uuid/a08bca18-6188-2a10-9ba6-c9d7bd59f281>
43. Sobočan, B. (1997). Metodologija ARIS. *Uporabna informatika*, 1997, št. 4, letnik V, str. 4-18.
44. Sobočan, B. (1998). Poslovni procesi in ARIS. *Gospodarski vestnik*, 1998, št. 34, str. 71-73.
45. Söderström, E., Andersson, B., Johannesson, P., Perjons, E. & Wangler, B. (2002). Towards a Framework For Comparing Process Modelling Languages. V *Proceedings of the*

14th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CaiSE 2002), Springer Verlag.

46. Tenner, A. R. & DeToro, I. J. (1997). *Process Redesign. The Implementation Guide for Managers*. Addison-Wesley.
47. Van der Aalst, W. M. P. & ter Hofstede, A. H. M. (2007). *Workflow Patterns. 2007 Workflow Patterns Initiative*. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.workflowpatterns.com/>
48. Vozel, A. (1999). Kako prevetriti poslovne procese v banki? *Bančni vestnik*, 1999, 7-8, str. 10-14.
49. Wand, Y. & Weber, R. (1993). On the ontological expressiveness of information systems analysis and design grammars, *Journal of Information Systems*, 3 (4), str. 217-237.
50. White, S. A. (2004a). *Process Modeling Notations and Workflow Patterns*. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.bpmn.org/Documents/Notations%20and%20Workflow%20Patterns.pdf>
51. White, S. A. (2004b). *Introduction to BPMN* Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf>
52. Wienberg, A. & Schmidt, J. W. (2001). *A Comparison of Event-driven Process Chains and UML Activity Diagram for Denoting Business Processes*, Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://www.sts.tu-harburg.de/pw-and-m-theses/2001/Ferd01.pdf>
53. Wohed, P., van der Aalst, W. M. P., Dumas, M., ter Hofstede, A. H. M. & Russell, N. (2006). *Pattern-based Analysis of BPMN - an extensive evaluation of the Control-flow, the Data and the Resource Perspectives*. Najdeno 20.11.2008 na spletnem naslovu <http://is.tm.tue.nl/staff/wvdaalst/BPMcenter/reports/2005/BPM-05-26.pdf>