

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Tilen Likar

**Prenova krmilnika delovnega toka v
sistemu i4**

DIPLOMSKO DELO
NA UNIVERZITETNEM ŠTUDIJU

MENTOR: izr. prof. dr. Marko Bajec

Ljubljana 2013

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil \LaTeX .



Št. naloge: 01913 / 2013
Datum: 4.4.2013

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **TILEN LIKAR**

Naslov: **PRENOVA KRMILNIKA DELOVNEGA TOKA V SISTEMU I4**
REENGINEERING OF THE I4 WORKFLOW ENGINE

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija

Tematika naloge:

Številni informacijski sistemi imajo integrirane stroje za upravljanje delovnih tokov (Workflow Management Systems). Standardi na tem področju se spreminjajo. Pogosto se zgodi, da interne strukture ne ustrezajo več standardom, zato so potrebne prilagoditve. V diplomski nalogi opišite omenjeno problematiko in na primeru sistema i4 prikažete primer prilagoditve stroja za upravljanje delovnih tokov in povezave z BPMN notacijo.

Mentor:
izr. prof. dr. Marko Bajec



Dekan:
prof. dr. Nikolaj Zimic

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Tilen Likar, z vpisno številko **63080016**, sem avtor diplomskega dela z naslovom: *Prenova krmilnika delovnega toka v sistemu i4*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom izr. prof. dr. Marka Bajca,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 15. oktobra 2013

Podpis avtorja:

Rad bi se zahvalil svojemu mentorju, izr. prof. dr. Marku Bajcu, za pomoč pri izdelavi diplomske naloge. Zahvala gre tudi sodelavcem iz podjetja Infrax d.o.o.. Nenazadnje sem zelo hvaležen tudi svoji družini, ki mi je pomagala in me spodbujala tako pri diplomski nalogi, kot pri študiju.

Kazalo

Seznam slik

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
2	Sistem i4 in BPM	3
2.1	Sistem i4	3
2.1.1	Orodje za delo s poslovnimi pravili	6
2.2	Upravljanje poslovnih procesov	7
2.3	BPMN	9
3	Implementacija	15
3.1	Osnovni koraki implementacije	15
3.2	SWOT analiza	16
3.3	Priprava podatkovne baze	18
3.4	Modeliranje procesa	20
3.4.1	Izbira modelirnega orodja	21
3.4.2	Atributi po meri	22
3.4.3	Opis modela procesa	24
3.5	Povezovanje Bizagi Process modeler - i4	31

KAZALO

3.5.1	Uvoz v i4	31
3.5.2	Izvoz iz i4	33
3.6	Krmilnik delovnega toka	34
4	Nadaljnji razvoj	39
4.1	Model	39
4.2	Uvoz/izvoz	41
4.3	Krmilnik delovnega toka	41
5	Zaključek	43

Slike

2.1	Prikaz komponent sistema i4	4
2.2	Življenjski cikel BPM	8
3.1	Primer atributa po meri	22
3.2	Vključenost atributa po meri	24
3.3	Postopek 1. del	26
3.4	Postopek 2. del	27
3.5	Postopek 3. del	28
3.6	Postopek 4. del	29
3.7	Model poslovnega procesa sankcije odločbe/plačilnega naloga .	30
3.8	Statusi objekta aktivnosti delovnega toka	35
3.9	Sekvenca elementov postopka v sistemu i4	36
3.10	Primer zapisov kontrolnih točk v tabeli realizacija	36
4.1	Dopolnjen začetni del postopka plačilnega naloga/odločbe . .	40

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

BPD - Business Process Diagram

BPM - Business Process Management

BPMN - Business Process Model and Notation

ERP - Enterprise resource planning

GUID - Globally Unique Identifier

SQL - Structured Query Language

SWOT - Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats

T-SQL - Transact - SQL

XML - Extensible Markup Language

XPDL - XML Process Definition Language

ZIRS - Zdravstveni inšpektorat Republike Slovenije

Povzetek

Sistem i4 je poslovni informacijski sistem, ki med drugim omogoča upravljanje poslovnih procesov. Zaradi vse večjih potreb po obvladovanju zahtevnejših procesov in uskladitvi s standardi je potrebna prenova dela sistema, ki skrbi za upravljanje poslovnih procesov. V diplomskem delu smo posodobili podatkovni model opisa poslovnih procesov in ga uskladili s standardom BPMN. V modelirnem orodju Bizagi Process modeler smo narisali diagram poslovnega procesa plačilnega naloga/odločbe. Na tem konkretnem primeru je bil razvit uvoz podatkov preko izvozne datoteke XPDL v sistem i4 in izvoz iz sistema i4 v modelirno orodje. Zasnovan je bil prenovljen krmilnik delovnega toka, ki interpretira podatke iz novega podatkovnega modela, osnovno delovanje je tudi implementirano. Ob zaključku je predstavljen še nadaljnji razvoj rešitve.

Ključne besede:

BPM, BPMN, sistem i4, delovni tok

Abstract

I4 is an enterprise resource planning system which allows you to manage business processes. Due to increasing demands for managing complex processes and adjusting those processes to global standards, a renewal of a part of the system was required. In this thesis we faced the reengineering of the workflow engine, and corresponding data model. We designed a business process diagram in Bizagi Porcess Modeler. The import to i4 and the export from i4 was developed on XPDL file exported from the modeling tool. A new workflow engine for interpreting data from new data model was designed and basic operations were also implemented. In conclusion, future research and development solutions were presented.

Key words:

BPM, BPMN, i4 system, workflow

Poglavje 1

Uvod

Vsako podjetje si želi poslovati uspešno. Za uspešno poslovanje je potrebno obvladovati vse poslovne procese v organizaciji, lažje obvladovanje in boljšo učinkovitost pa dosežemo z dobrim informacijskim sistemom. Pristop BPM pa postavlja upravljanje poslovnih procesov na višji nivo.

Sistem i4 je poslovni informacijski sistem (ERP), ki med drugim omogoča upravljanje poslovnih procesov. Del sistema, ki omogoča upravljanje poslovnih procesov in izvajanje delovnega toka je bil zasnovan postopoma, v skladu s trenutnimi potrebami. Zaradi razvoja, ki je potekal glede na trenutne zahteve in možnosti sistema i4, je nastala prevelika prepletenost različnih orodij. Ta prepletenost onemogoča enostavno upravljanje implementiranih poslovnih procesov. Tak sistem je nepregleden, zahteven za vzdrževanje in ga je izredno težko dokumentirati.

Prilagodljiva zasnova sistema i4 omogoča procese z veliko stopnjo spreminjanja. Procesni se spreminjajo tako glede na spremenjene/dodatne zahteve naročnika kot glede na zunanje dejavnike (npr. sprememba zakonodaje). Vse to zahteva dobro dokumentacijo, ki je velikokrat pomanjkljiva in ni ažurna. Dodatno težavo predstavljajo tudi kompleksnejši procesi z več nivoji, ki so zahtevnejši za vizualizacijo. Taki procesi so težko predstavljeni tako za razvijalca kot končnega uporabnika.

V sistemu i4 se nahajajo procesi različnih obsegov. Za obvladovanje skr-

bita krmilnik delovnega toka in orodje za delo s poslovnimi pravili. Krmilnik delovnega toka je funkcijsko omejen in zato primeren le za izvajanje krajših oz. manj zapletenih poslovnih procesov (npr. razporejanje prejete pošte, odobritve dopustov). Za implementacijo kompleksnejših poslovnih procesov je tak sistem neprimeren, saj razvijalca sili v preveliko prepletanje krmilnika delovnega toka in orodja za delo s poslovnimi pravili.

Zaradi vse večjih in kompleksnejših poslovnih procesov v sistemu i4 je prenova sistema nujna. Glavni cilj je ločitev krmilnika delovnega toka od orodja za delo s poslovnimi pravili ter hkrati grafična predstavitev delovnega toka. Prenova krmilnika delovnega toka je potrebna tudi zaradi novega podatkovnega modela popisa procesov/postopkov, ki bo sedaj standardiziran s pomočjo BPMN.

Prepletenost orodij in zmedenost implementacije BPM sistema ni le težava i4 ampak jo lahko dojemamo širše. Namesto pojma upravljanje delovnih tokov se v zadnjih letih bolj pogosto uveljavlja pojem upravljanje poslovnih procesov. Trend BPM sistemov iz leta v leto narašča in zamenjuje sisteme upravljanja delovnih tokov. Žal pa se dogaja da so implementacije teh sistemov pogosto napačne. [?] Do tega prihaja zaradi nepoznavanja obsega obravnavanega področja in razlik v značilnostih posameznega sistema, prav tako nastajajo težave pri povezavi orodij, ki podpirajo delovne tokove s sistemi za upravljanje poslovnih procesov.

Cilj diplomskega dela je postavitve osnovnega koncepta delovanja novega krmilnika delovnega toka, njegova grafična predstavitev (modeliranje procesa) ter uvoz in izvoz modela v sistem i4. Odločitev za zapis v BPMN je logična, saj je globalno razširjen in množično uporabljan standard za grafični zapis poslovnih procesov. Notacija - posledično tudi modeli - je pregledna in zato primerna tudi za poslovne uporabnike, ki niso strokovno podkovani, možna pa je tudi neposredna implementacija ali pretvorba v izvršljivo obliko. Izvršljivo obliko v tem primeru predstavlja zapis v sistemu i4, kjer se ta proces izvaja.

Poglavje 2

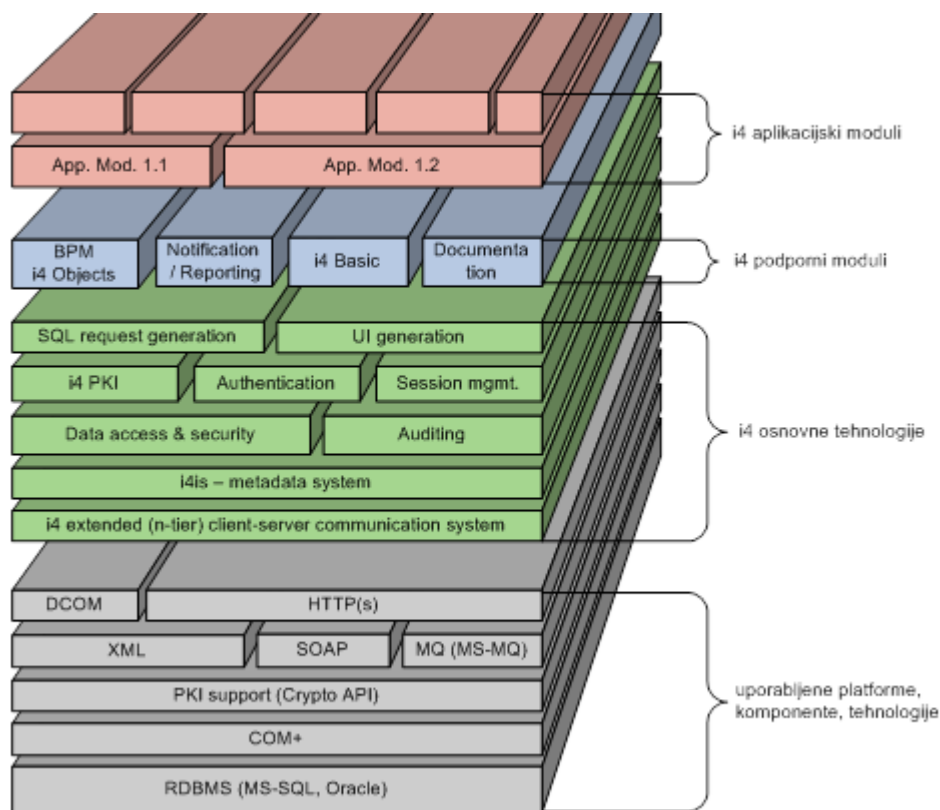
Sistem i4 in BPM

2.1 Sistem i4

Sistem i4 je integriran poslovni informacijski sistem (ERP). Zasnovan je kot večtirna aplikacija, ki jo sestavljajo podatkovna baza, strežniški program in odjemalci. Omogoča centralizacijo vseh obdelav na enem strežniku, hkrati pa delo z oddaljenih lokacij preko interneta. Baza podatkov skrbi za konsistentnost podatkov v vsakem trenutku, strežniška aplikacija pa poleg servisiranja odjemalcev (uporabnikov) omogoča tudi zelo natančno definiranje pristojnosti (kontrolno dostopa do podatkov, kdo lahko kaj vidi oziroma naredi) v okviru sistema in zagotavlja revizijsko sled (kdo je kaj in kdaj naredil, gledal).

Slika 2.1 predstavlja shematični prikaz komponent sistema:

- uporabljene tehnologije, ki predstavljajo okolje, v katerem teče aplikacija
- osnovne tehnologije in komponente platforme i4
- podporni moduli – splošne funkcionalnosti, ki so vgrajene v namenske module
- aplikacijski moduli – poslovna logika posameznih vsebinskih in funkcionalnih področij, ki jih pokriva aplikacija



Slika 2.1: Prikaz komponent sistema i4

Sistem i4 vključuje dva tipa odjemalcev – lahek odjemalec kot samostojna aplikacija in za pokrivanje določenih funkcionalnosti spletni vmesnik. Slednji je trenutno uporabljen predvsem za delo s prenosnimi terminali. Tretji tip odjemalca (pogojno rečeno) pa je dostop do strežnika preko t.i. web-service komponent – SOAP/XML odjemalec za komunikacijo aplikacija – aplikacija. Slednji je namenjen integraciji z drugimi informacijskimi sistemi, implementiran pa je tudi kot spletni vmesnik za pokrivanje določenih funkcionalnosti. S sistemom i4 se lahko povezujemo s pomočjo dodatkov za MS Excel, MS Word, MS Outlook (klic OLE in klic preko spletne storitve).

V vseh zgoraj navedenih primerih je mogoča prijava v aplikacijo z digitalnim potrdilom, razen v primeru SOAP/XML dostopa, pa tudi z uporabniškim imenom in geslom, pri čemer je mogoča avtentikacija z uporabo

domenskega uporabnika in gesla, ki je nastavljeno v domeni.

Strežniški del sistema teče v COM+ okolju v MS Windows strežnikih. Za manjše inštalacije (do 50 uporabnikov) je najprimernejša izbira Windows SBS Server - Premium Edition, ki poleg ostalega (domena, centralizirana administracija omrežja, ...) vsebuje tudi podatkovno bazo - MS SQL Server. Povprečna inštalacija obsega okoli 700 tabel. Kljub velikemu številu tabel je podatkovna baza dobro normalizirana (npr. podjetje z okoli 4 milijoni zapisov v glavni knjigi in 15 leti poslovanja ima podatkovno bazo veliko okoli 5GB, skupaj s polletno revizijsko sledjo).

Tabele v podatkovni bazi se delijo v dve skupini, na tabele ki vsebujejo podatke in tabele ki vsebujejo metapodatke. Tabele z metapodatki so sistemske tabele i4. Število teh tabel je enako na vseh inštalacijah z istim obsegom modulov. Do razlik v številu tabel prihaja pri vključenosti različnih modulov. Moduli so ločeni glede na vsebino, ki jo pokrivajo. Moduli so skrajno prepleteni (npr. računovodski modul uporabljajo tako leasing hiše, proizvodna podjetja, špedicije, državni organi, ...).

Sistem i4 je dinamično zasnovan. Vsa poslovna logika se nahaja v metapodatkih. V metapodatkih je pravzaprav shranjena celotna (poslovna) vsebina aplikacije. Sistem i4 (strežnik in odjemalci) deluje kot interpreter teh metapodatkov, za kar pa je potrebna tudi statična koda. Vse poizvedbe nad podatkovno bazo so generirane dinamično. Za hitrejše izvajanje so poizvedbe pred pomnjenje. Razvoj poslovne logike aplikacije (i4) poteka tako kar znotraj aplikacije same - dodajanje modulov, omejitev, objektov, ... Zaradi same narave sistema i4 tako odločitev o prenovi krmilnika delovnega toka ni bila težka.

Krmilnik delovnega toka in orodje za delo s poslovnimi pravili sta v sistemu i4 močno prepletena. S spremembo krmilnika delovnega toka bi postavili kolikor je mogoče strogo ločnico z orodjem za delo s poslovnimi pravili. S tem bi pridobili dinamičnost glede na posamezne implementacije. Orodje za delo s poslovnimi pravili bi skrbelo za konsistentnost podatkov in postopkov, krmilnik delovnega toka pa za dinamiko izvajanja in določanja pravic glede

na implementacijo.

2.1.1 Orodje za delo s poslovnimi pravili

Za lažje razumevanje opisane rešitve je potrebna podrobnejša razlaga orodja za delo s poslovnimi pravili v sistemu i4.

Orodje za delo s poslovnimi pravili v sistemu i4 sestavljajo objekti, statusi objektov in akcije. Vsakemu objektu lahko dodelimo statuse in akcije, ki so eksplicitno podrejeni objektu. Objekti so lahko dveh vrst:

1. Privzeti objekt entitetnega tipa (npr. privzeti objekt dokumenta, sankcije), na katerem običajno ni statusov, ampak le akcije, ki so splošne za vse podtipe nekega entitetnega tipa. Primer: akcija 'odpri dokument' je navzoča na vseh dokumentih, tako na vrsti dokumenta račun, kot na vrsti dokumenta dobavnica. S privzetim objektom entitetnega tipa se izognemo akcijam, ki bi se drugače podvajale.
2. Privzeti objekt entitetnega podtipa (npr. privzeti objekt dokumenta prejeti račun, sankcija – plačilni nalog). Objekt take vrste ima navedno določene statuse, ki se med entitetnimi podtipi razlikujejo. Primer: objekt dokumenta prejeti račun ima različne statuse kot dokument dobavnice (npr. likvidacija in podpisovanje, ki ju na dokumentu dobavnice ni). Prav tako se razlikujejo akcije na objektu. Primer: objekt dobavnice vsebuje akcijo 'izdelaj prevzemnico', ki je dokument prejeti račun ne potrebuje. Zaradi različnih statusov se razlikujejo tudi akcije, ki spreminjajo status objekta.

Status objekta jasno določa stanje v katerem se entiteta nahaja. Primer – objekt 'sankcija' vsebuje sledeče statuse:

- v pripravi
- izdana
- vročeno

- pravnomočna
- v zahtevi za sodno varstvo
- v izterjavi
- plačano/izterjano/na sodišču
- zaključeno
- preklic
- odpravljena sankcija

Akcije objekta so izvedbeni del orodja za delo s poslovnimi pravili. Vsaka akcija je opredeljena s tipom akcije (npr. premik statusa, sprememba podatkov, dodajanje zapisa, izvedba aktivnosti na objektu). Pogoji za izvedbo akcije so določeni s poslovnimi pravili.

Vsaki akciji lahko določimo tudi posledične akcije, ki se pričnejo izvajati po koncu osnovne akcije. Uporabne so v primerih, ko želimo po koncu akcije izvesti še aktivnosti odvisne od izida (rezultata) osnovne akcije. Primer: ob premiku statusa sankcije v 'izdana' izdelaj še dokument 'plačilni nalog'. Koncept posledičnih akcij je uporabljen tudi pri akcijah, ki so sestavljene iz več korakov. Vsaki akciji lahko določimo korake, ki so istega tipa kot posledične akcije.

S pomočjo posledičnih akcij lahko izvajamo akcije na nadrejeni entiteti, poganjamo procedure, spreminjamo podatke, odpiramo datoteke itn. Posledične akcije so različnih tipov, med seboj se lahko povezujejo (rezultat ene posledične akcije se uporabi pri izvedbi naslednje), zato je njihov vrstni red pomemben.

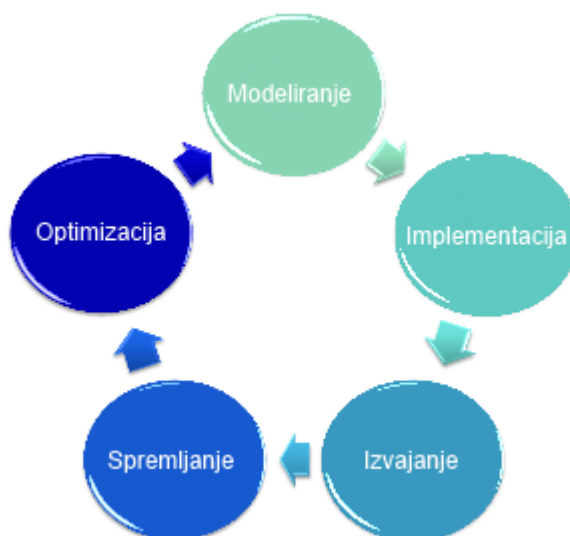
2.2 Upravljanje poslovnih procesov

Poslovni proces (ang. business process) je povezana množica aktivnosti (korakov), ki uporabljajo ljudi, informacije in druge vire za ustvarjanje dodane

vrednosti v poslovnem sistemu. BPM zajema skupek metod, orodij in tehnologij za načrtovanje, izvajanje, analiziranje in nadzor nekega poslovnega procesa. BPM tako ne določa konkretne metodologije in tehnologije, izbor je odvisen od posameznika oz. organizacije. Je procesno usmerjen pristop k izboljšanju učinkovitosti, ki združuje informacijsko tehnologijo s postopki in vodilnimi metodologijami. BPM predstavlja sodelovanje med poslovnimi uporabniki in razvijalci, da bi ustvarili učinkovit, agilen in transparenten poslovni proces. [?]

Življenjski cikel BPM prikazuje slika 2.2 in obsega naslednje faze:

- modeliranje
- implementacija
- izvajanje
- spremljanje
- optimizacija



Slika 2.2: Življenjski cikel BPM

Delovni tok (ang. workflow) je avtomatizacija poslovnega procesa, delno ali v celoti. V njem se dokumenti, informacije ali naloge prenašajo med udeleženci z namenom izvajanja aktivnosti, določenih s postopkovnimi pravili. V delovnem toku se določajo aktivnosti, poti, vloge in pravila v poslovnem procesu. Sistem za upravljanje delovnega toka (ang. workflow management system) je sistem, ki določa, ustvarja in upravlja izvajanje delovnega toka s pomočjo krmilnika delovnega toka. Krmilnik delovnega toka je interpreter definicije procesa, sodeluje z udeleženci procesa in po potrebi kliče druga IT orodja in aplikacije. Aktivnost je enota dela, ki tvori logičen korak procesa. Aktivnost izvaja udeleženec procesa pod določenimi pogoji za aktiviranje in zaključevanje. Po koncu aktivnosti se preda zadolžitev naslednjemu udeležencu v postopku.

Pojma upravljanje delovnih tokov in upravljanje poslovnih procesov se pogosto uporabljata za opisovanje istih obsegov. Dejansko gre za podobne sisteme, lahko bi rekli da je sistem za upravljanje poslovnih procesov nekakšna nadgradnja sistema za upravljanje delovnih tokov. Glavna razlika je v dodatnem koraku življenjskega cikla poslovnega procesa, ki omogoča lažje spremljanje in optimizacijo. Dodatna prednost sistema za upravljanje poslovnih procesov je tudi v povezovanju procesov izven meja organizacije. Sistemi za upravljanje delovnih tokov pa temeljijo na procesih, ki se izvajajo znotraj posamezne organizacije. [?]

2.3 BPMN

Vsaka od petih faz življenjskega cikla BPM je pomembna za uspešno obvladovanje poslovnega procesa. V nalogi se bom bolj posvetil prvi fazi, t.j. modeliranje. Modeliranje je zajem poslovnega procesa na višjem nivoju. Model prikazuje proces dovolj podrobno, da razumemo koncept in delovanje procesa. Za modeliranje poslovnih procesov se prav tako uporablja kratica BPM, tako kot za upravljanje poslovnih procesov, njen pomen pa je drugačen - Business Process Modeling. Modeliranje poslovnega procesa je predstavitev

poslovnega procesa organizacije. Proces modeliranja pogosto obravnavamo kot ključni del uspešnega upravljanja poslovnih procesov. V njem natančno opredelimo postopke, povežemo potrebne ljudi, informacije, sisteme in druge vire. V zadnjih letih se je za modeliranje uveljavil standard BPMN. BPMN je grafična notacija ki opisuje logiko korakov poslovnega procesa. Prednosti BPMN [?] pri modeliranju so:

- BPMN je globalno sprejet standard za modeliranje procesov
- BPMN je neodvisen od ostalih metodologij za modeliranje procesov
- BPMN ustvarja most med poslovnim procesom in njegovo implementacijo
- BPMN omogoča modeliranje procesa v enotnem in standardiziranem načinu, ki je razumljiv vsem v organizaciji

BPMN zagotavlja skupni jezik, ki omogoča vsem uporabnikom procesa predstavitev procesa na razumljiv in učinkovit način. Na ta način BPMN definira zapis in semantiko diagrama poslovnega procesa (BPD). Vključuje tudi notacijo za opisovanje specifičnih postopkov v diagramu. Glavni cilj BPMN je zagotavljanje notacije, ki je razumljiva tudi poslovnim uporabnikom, hkrati pa je dovolj močna za obvladovanje kompleksnih poslovnih procesov. BPMN vsebuje pet osnovnih elementov [?]:

- tokovni objekti (ang. flow elements)
- podatki (ang. data)
- povezave (ang. flows)
- steze in bazeni (ang. swimlanes)
- artefakti (ang. artifacts)

Tokovni elementi

Tokovni elementi so glavni grafični elementi, ki predstavljajo obnašanje poslovnega procesa.

Dogodki

Dogodek lahko sproži, zaključi ali spremeni potek izvajanja procesa. Ločimo začetne, končne in vmesne dogodke.

Aktivnosti

Aktivnost je enota dela, ki predstavlja korak v poslovnem procesu. Mednje štejemo opravila in podprocese.

Prehodi

Prehodi se uporabljajo za kontrolo procesnega toka (vejitve, združitve in pogoji). Prehod ne predstavlja enote dela, zato izvedba ne uporablja časovnih in finančnih virov. Ločimo šest vrst prehodov: ekskluzivni, inkluzivni, paralelni, kompleksni, dogodkovni in paralelni dogodkovni prehod.

Podatki

Objekti

Podatkovni objekti posredujejo informacije o tem, kaj aktivnosti potrebujejo za izvajanje in kaj je njihov rezultat. Lahko predstavljajo posamezen objekt ali zbirko objektov.

Vhodi in izhodi

Vhodni in izhodni podatki posredujejo informacije o tem, kaj proces potrebuje za izvajanje in kaj je njegov rezultat.

Shrambe

Podatkovne shrambe zagotavljajo mehanizem, ki ga uporabljajo aktivnosti za pridobivanje ali posodabljanje shranjenih podatkov, ki imajo življenjsko dobo daljšo od obsega procesa.

Povezave**Zaporedni tok**

Zaporedni tok določa vrstni red izvajanja aktivnosti in ne sme prečkati meje bazena. Možna je določitev privzetega toka in pogojnih tokov.

Sporočilni tok

Sporočilni tok predstavlja tok sporočil med dvema entitema, ki sta predstavljeni z različnima bazenoma. Ne vpliva na potek izvajanja procesa.

Asociacija

Asociacija omogoča povezavo artefaktov in dodatnih informacij (npr. komentarji).

Steze in bazeni**Steze**

Ena steza predstavlja enega udeleženca v procesu, ki je lahko poslovni partner ali vloga.

Bazeni

Bazen je podkategorija steze in se uporablja za dodatno organiziranje aktivnosti in dogodkov.

Artefakti

Artefakti se uporabljajo za zagotavljanje dodatnih informacij o procesu. V BPMN 2.0 sta trenutno standardizirani dve vrsti, dopušča pa se možnost dodatnega/nadaljnega dodajanja potrebnih artefaktov v modelirna orodja.

Skupina

Skupina je sredstvo za združevanje elementov procesa.

Tekstovna anotacija

Tekstovna notacija zagotavlja dodatne informacije o BPMN diagramu,

navadno je namenjena predstavitvi diagrama.

Poglavje 3

Implementacija

3.1 Osnovni koraki implementacije

Osnovni cilj naloge je bil povezava med orodjem za modeliranje poslovnih procesov in sistema i4. Osnovni koraki so sledeči:

1. S pomočjo orodja za modeliranje nariši poslovni proces (aktivnosti, dogodke, povezave med njimi). Pri modeliranju lahko aktivno sodeluje tudi naročnik projekta, saj je BPMN razumljiv tudi poslovnim uporabnikom.
2. V orodju določi še dodatne attribute po meri, ki bodo v pomoč pri kreiranju delovnega toka v sistemu i4.
3. Izvozi model iz orodja v datoteko XPDL.
4. Uvozi model iz datoteke XPDL v sistem i4.
5. V sistemu i4 dokončaj delovni tok procesa z i4 notacijo in poveži delovni tok z orodjem za delo s poslovnimi pravili (i4 objekti, akcije), kjer je to potrebno in ostalimi potrebnimi podatki za izvajanje procesa (zadolženi uporabniki/skupine, roki, ...).

6. Izvoz modela iz sistema i4 v orodje za modeliranje poslovnih procesov naj bo mogoč tudi po urejanju poslovnega procesa v i4. Izvozna vsebina se ažurira sproti, brez poseganja uporabnika.

Vsak korak (ali celoten postopek) se lahko izvede večkrat, na ta način lahko optimiziramo in avtomatiziramo poslovni proces.

3.2 SWOT analiza

S pomočjo metode SWOT smo najprej analizirali prednosti, slabosti, priložnosti ter nevarnosti izbrane rešitve.

Prednosti

- Uporaba standarda BPMN. Notacija BPMN je razširjena in zasnovana tako, da je razumljiva tudi poslovnim uporabnikom.
- Lažje dokumentiranje poslovnih procesov. Z BPMN je dokumentiranje večnivojskih poslovnih procesov enostavnejše in bolj razumljivo.
- Sprotno ažuriranje modela poslovnega procesa. Ob spremembi poslovnega procesa v i4 se dopolni oz. posodobi vsebina datoteke za izvoz iz i4 v skladu s spremembami in doplonitvami narejenimi v i4, brez dodatnega poseganja uporabnika.
- Hitrejša implementacija poslovnih procesov v i4. Zaradi uvoza in izvoza poslovnih procesov iz/v sistem i4 je čas od modeliranja do implementacije krajši.
- Uporaba brezplačnega orodja za modeliranje. Z uporabo brezplačnega orodja se izognemo dodatnim stroškom v organizaciji.
- Uvoz/izvoz temeljita na standardu BPMN. V primeru zamenjave modelirnega orodja bi bilo potrebno spremeniti le pretvorbo iz drugih delov XPDL datoteke.

Slabosti

- Ni integracije modeliranja v sistemu i4. Za urejanje modela je potrebna uporaba zunanjega orodja za modeliranje ter ročni uvoz v sistem i4.
- Podatkovni model za popis procesov/postopkov v sistemu i4 ni skladen z BPMN. Potrebna je prilagoditev modela in krmilnika delovnega toka v i4.
- Redundanca podatkov. Podatki o poslovnem procesu so zapisani tako v sistemu i4 kot v izvojni datoteki.
- Različne verzije modela. Možnost izvoza modela in šele kasnejše urejanje lahko privede do urejanja neveljavne verzije modela.

Priložnosti

- Dodatek i4 v zunanjem orodju za modeliranje. Možnost dogovora s ponudnikom zunanjega orodja za modeliranje o namestitvi vtičnika v njihovem programu, ki bi omogočal neposreden uvoz v sistem i4. Na podoben način bi lahko izvedel tudi klic programa iz sistema i4, brez dodatnega izvažanja datoteke.
- Trend uporabe BPMN raste. Z modelom bi lahko zajeli tudi druge procese v organizaciji, ki do sedaj niso bili implementirani v sistemu i4.
- Možnost integracije modelirnega orodja v sistem i4. S tem bi rešili problem verzioniranja, saj bi vedno urejali zadnjo veljavno različico. Olajšana bi bila tudi uvoz in izvoz (manj ročnega dela) ter povišana stopnja kontrole redundance.

Nevarnosti

- Odvisnost od zunanjega orodja za modeliranje. Rešitev uporablja zunanje orodje za modeliranje, ki je brezplačno. V primeru spremembe

licenciranja bi to predstavljalo dodatne stroške, lahko tudi zamenjavo modelirnega orodja. Možnost neskladnosti z novejšimi verzijami orodja.

3.3 Priprava podatkovne baze

Za potrebe uvedbe novega krmilnika delovnega toka je bilo potrebno najprej nadgraditi obstoječo podatkovno bazo, kjer bodo shranjeni podatki o procesih. Deklarirali smo šest novih, med seboj povezanih tabel:

- vrsta elementa BPMN
- vrsta elementa i4
- postopek
- element postopka
- sekvenca
- aktivnost

Vrsta elementa BPMN

Vrsta elementa BPMN je šifrant elementov standarda BPMN. Namenjen je povezavi standardizirane notacije z notacijo i4. Povezava elementov BPMN in elementov i4 namreč ni 1:1, ampak 1:N (ena proti mnogo). Primer takega elementa je BPMN aktivnost uporabniško opravilo. V sistemu i4 lahko to prevedemo kot aktivnost ali aktivnost na objektu. Razlika je v tem, da je prva aktivnost le izvedba kontrolne točke, ki ponazarja mejnik trenutnega stanja procesa. Aktivnost na objektu pa sta npr. vnos ali urejanje podatkov. V tej tabeli se nahajajo aktivnosti, dogodki in procesi.

Vrsta elementa i4

Vrsta elementa i4 je šifrant elementov, ki so uporabljeni v delovnem toku. Vrste elementov i4 so npr. izdelava dokumenta, izvedba aktivnosti, izvedba

akcije na objektu, ... V tabeli se nahaja tudi tuj ključ na tabelo vrsta elementa BPMN. Atribut je obvezen, saj lahko le na ta način zagotovimo nemoteno povezavo med delovnim tokom v i4 in grafičnim modelom, ki uporablja standard BPMN. Izraz vrsta elementa i4 mogoče ni najbolj primeren, ker gre pravzaprav za aktivnosti, ki jih krmilnik delovnega toka interpretira različno glede na vrsto. Aktivnosti so po BPMN le podprocesi in opravila, ne pa tudi dogodki in vejitve, ki se prav tako nahajajo v tej tabeli. Zaradi lažjega razumevanja in boljšega povezovanja s standardom smo se odločili za izraz vrsta elementa.

Postopek

Postopek je tabela, ki med sabo združuje elemente in sekvence poslovnega procesa. Navadno ima vsak entitetni podtip, ki je nosilec postopka, svoj privzeti postopek delovnega toka.

Element postopka

Tabela elementov postopka je tabela gradnikov BPMN diagrama brez podatkovnega toka. Na vsakem elementu lahko določimo vrsto, zadolžene, roke in vloge uporabnikov. Podatki se v to tabelo vpisujejo preko uvoza iz modelirnega orodja ali ročno.

Sekvenca

V tabeli sekvenca se nahajajo povezave elementov postopka. Zaradi narave krmilnika delovnega toka v sistemu i4 je sekvenc med istima elementoma več kot ena. Na vsakem zapisu sekvence izberemo vzročni (začetni) in končni (proženi) element ter akcijo (dogodek) začetnega in končnega elementa. Možnosti akcij (dogodkov) so sledeče:

- dodaj (dodajanje elementa na seznam aktivnosti, izvedba še ni mogoča)
- aktiviraj (aktiviranje elementa - preda se zadolžitev, omogoči se izvedba)

- izvedi (izvedba elementa – premik statusa, aktivnost na objektu, izdelava dokumenta)
- prekliči (preklic elementa)
- zavrni (zavrnitev zadolžitve, doda se nov element istega tipa kot je bil predhodni)

Akcija začetnega elementa nam pove ob kakšni spremembi začetnega elementa se zgodi akcija končnega elementa. Primer: akcija začetnega elementa - 'izvedi', akcija končnega elementa - 'aktiviraj'. Ob izvedbi začetnega elementa (npr. pošiljanje odločbe) se aktivira aktivnost, ki je na sekvenci vpisana kot končna (npr. potrditev prejema povratnice). Krmilnik delovnega toka (interpreter) s pomočjo te tabele izvaja (vodi) postopek.

Realizacija

V tabeli realizacija je zapisan dejanski potek delovnega toka – kontrolne točke. Namenjena je izvajanju aktivnosti delovnega toka. V njej so določene zadolžitve, roki izvedbe in zadolženci. S pomočjo te tabele spremljamo stanje procesa. Zapisi služijo tudi kot osnova za izvajanje aktivnosti s strani servisa.

3.4 Modeliranje procesa

Modeliranje poslovnega procesa, ki je že implementiran v sistemu i4, nam je povzročalo nemalo težav zaradi nestandardiziranih aktivnosti v i4. Ker smo želeli delovni tok modelirati v standardizirani notaciji BPMN, je bilo potrebno najprej povezati BPMN elemente z elementi krmilnika delovnega toka i4. Zaradi velike nekompatibilnosti smo se odločili, da postopek v i4 preprosto odmislimo in poslovni proces modeliramo brez konkretnih povezav z i4. Taka rešitev se je nato izkazala za dobro, saj je bilo modeliranje postopka lažje, model pa je bil BPMN kompatibilen. Ob predpostavki, da je cilj tudi prenova krmilnika delovnega toka, to ni predstavljalo prevelike ovire. Krmilnik delovnega toka bo po novem osnovan z mislijo na standard BPMN,

kar pomeni lažjo kompatibilnost z drugimi orodji in lažjo 'berljivost' procesa ostalim uporabnikom, ki niso vešči sistema i4.

3.4.1 Izbira modelirnega orodja

Zahteve za izbor modelirnega orodja so bile sledeče: podpora standardu BPMN 2.0, izvoz v XPDL format za potrebe povezovanja s sistemom i4, enostavno dodajanje atributov po meri (tudi njihov izvoz), preverjanje veljavnosti diagrama in možnost simulacije. Dodatna zahteva je bila tudi brezplačnost programske opreme, ki pa je imela manjšo utež pri izboru.

Izbira programske opreme je (pre)velika, zato smo namestili nekaj najbolj perspektivnih in na vsakem narisali nekaj testnih diagramov. Testni diagram je vseboval vse ključne BPMN elemente in elemente delovnega toka, da bi kar najbolje preizkusil možnosti orodja.

Vsem zgoraj navedenim zahtevam ustreza Bizagi Process modeler, ki se je tudi najbolje odrezal pri modeliranju testnih poslovnih procesov. Modeliranje je enostavno, prav tako izvoz in uvoz diagramov. XPDL datoteka vsebuje tudi attribute po meri, kar je zelo pomembno pri povezovanju s sistemom i4. Začetniku je v tem programskem okolju v veliko pomoč tudi skupnost na svetovnem spletu, v kateri sodelujejo tako zaposleni v podjetju kot drugi uporabniki programa. Svetovalci hitro odgovarjajo na zastavljena vprašanja in so odprti za predloge, ki bi jih lahko vključili v naslednjih verzijah programa (v kolikor se pokažejo za smiselne in uporabne). Uporabna možnost je tudi izdelava dokumentacije, ki je mogoča v več formatih.

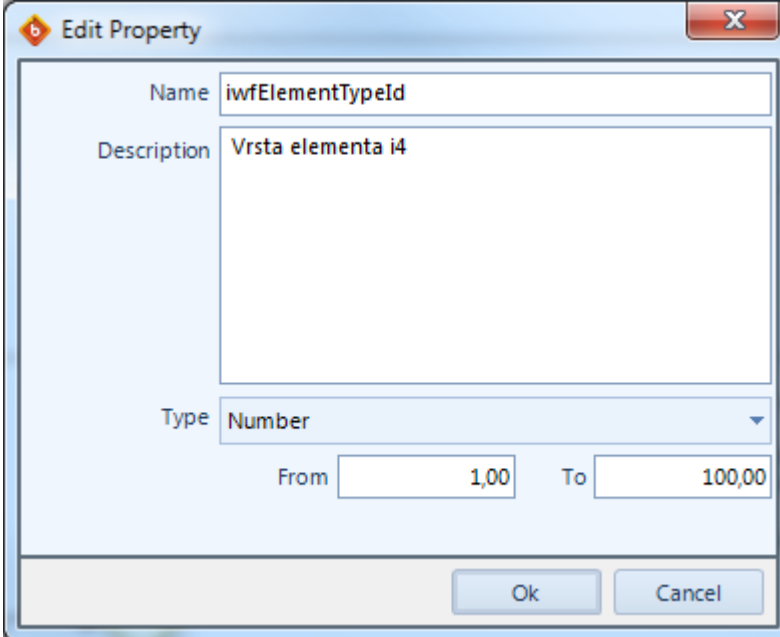
Prostor za izboljšave

Dodatna dobrodošla možnost bi bila implementacija plasti diagrama (layers). Za različne uporabnike modela so pomembne različne podrobnosti. V sistemu i4 je veliko različnih možnosti povezave dveh elementov oz. tako imenovanih akcij začetnega in končnega elementa (dodajanje, aktiviranje, izvedba, preklic, zavrnitev). Za vsako od teh akcij bi lahko narisali svojo puščico v modelu. V primeru več povezav med dvema elementoma na diagramu pa bi

model postal neberljiv. S klikom na vklop/izklop plasti bi tako prikazovali različne nivoje podrobnosti modela. Tudi pri uvozu modela v sistem i4 bi na podlagi plasti podrobnosti vpisovali akcije na sekvenci.

3.4.2 Atributi po meri

Ker v orodju za modeliranje ni vseh atributov (tudi standard BPMN nima določenih), ki bi jih radi uporabljali, sem za potrebe povezave s sistemom i4 kreiral attribute po meri. Attribute se lahko izvozi v format XML in uvozi v katerikoli model. Atributi po meri so pomembni za uvoz v i4 (povezave na šifrante) in vpisovanje podatkov, ki so pomembni za krmilnik delovnega toka i4 in jih v orodju Bizagi Process modeler ne najdemo. Datoteka XML z atributi po meri bo tako uporabljena (uvožena) pri vseh naslednjih modelih. Slika 3.1 prikazuje dodajanje atributa po meri v modelirnem orodju.



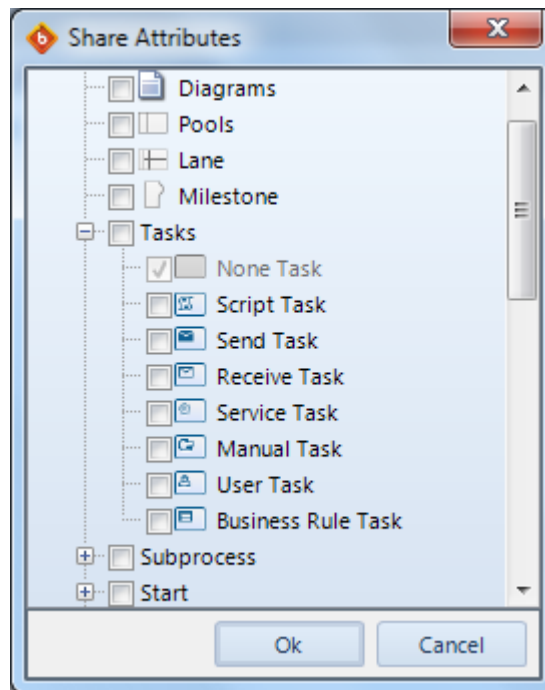
The image shows a screenshot of a software dialog box titled "Edit Property". The dialog has a light blue background and a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are several input fields and a dropdown menu. The "Name" field contains the text "iwfElementTypeId". The "Description" field contains the text "Vrsta elementa i4". Below these fields is a "Type" dropdown menu currently set to "Number". Underneath the dropdown, there are two input fields labeled "From" and "To", with the values "1,00" and "100,00" respectively. At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Ok" and "Cancel".

Slika 3.1: Primer atributa po meri

Primer vsebine izvozne datoteke atributa po meri:

```
<?xml version="1.0"?>
<SerializableExtendedAttributes
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<ExtendedAttributeCollection>
<ExtendedAttribute Id="3bbd4107-4674-4fc3-a862-49f2951bf3e3"
  Type="Number" ExportAsTable="true"
  ModifiedBy="ntilen_infrax_tilen"
  ModificationDate="2013-08-22T11:55:57.6478579+02:00">
<Name>iwfElementTypeId</Name>
<Description>Vrsta elementa i4</Description>
<Options>
<string>1</string>
<string>100</string>
</Options>
<TableColumns />
<ElementTypes>
<AttributeElementType Type="AbstractTask" />
</ElementTypes>
</ExtendedAttribute>
</ExtendedAttributeCollection>
<ExtendedAttributeOrderList>
<ExtendedAttributeOrder ModifiedBy="ntilen_infrax_tilen">
<ExtendedAttributes>
<Id>3bbd4107-4674-4fc3-a862-49f2951bf3e3</Id>
</ExtendedAttributes>
<ElementType Type="AbstractTask" />
</ExtendedAttributeOrder>
</ExtendedAttributeOrderList>
</SerializableExtendedAttributes>
```

Atribut dodamo na element modela. Določimo mu ime, opis, tip (tekst, število, datum, . . .) in opcijsko - glede na tip - tudi zalogo vrednosti. Privzeto je atribut omogočen le na elementih istega tipa, lahko pa ga delimo na vse ostale BPMN elemente. Vključenost atributa po meri je prikazana na sliki 3.2.



Slika 3.2: Vključenost atributa po meri

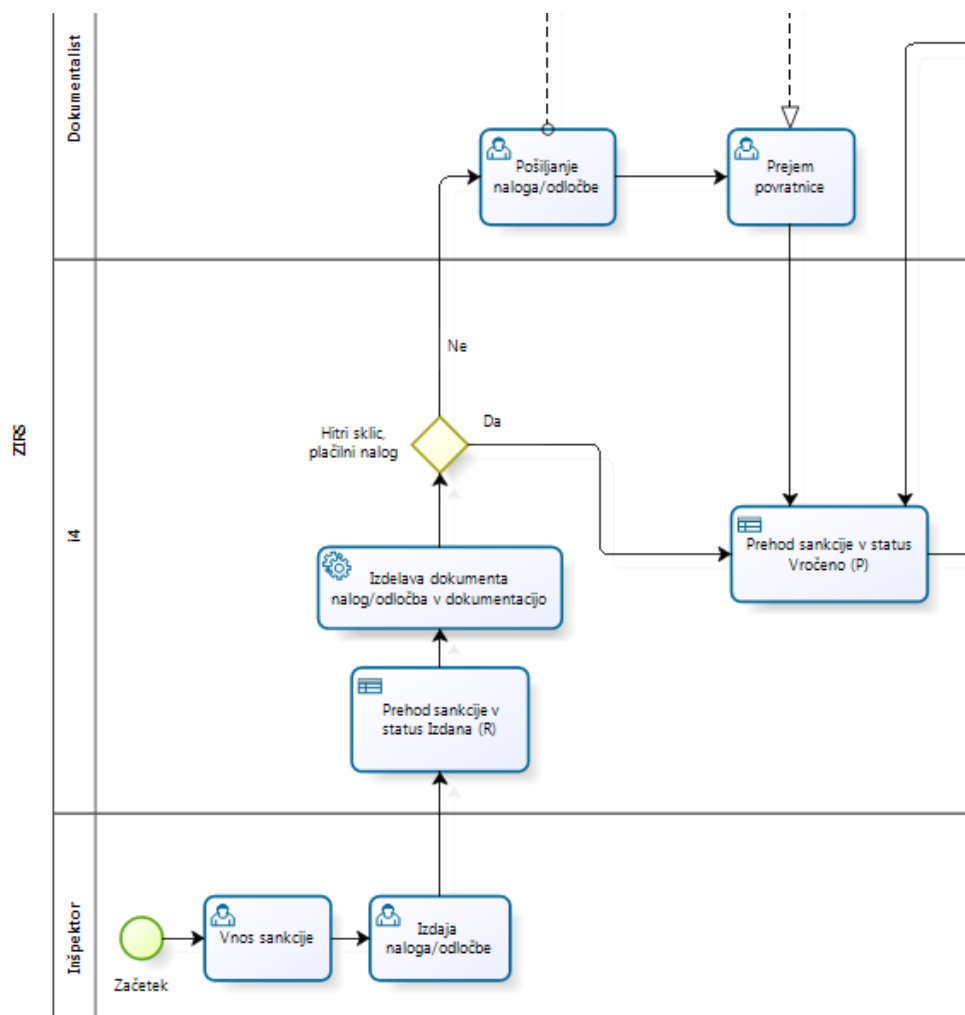
3.4.3 Opis modela procesa

Primer poslovnega procesa je postopek plačilnega naloga/odločbe Zdravstvenega inšpektorata Republike Slovenije po Zakonu o prekrških. [?, ?] Postopka plačilnega naloga in določbe se razlikujeta le v nekaj podrobnostih, zato lahko za oba postopka narišemo le en diagram. Proces vsebuje več podprocesov (ki tudi vsebujejo podprocese – večnivojski podprocesi), v njem sodelujejo različni akterji, število aktivnosti in dogodkov pa je dovoljšnje, da smo lahko testiral uvoz in izvoz v i4.

V procesu smo najprej narisali tri bazene, vsak izmed njih predstavlja udeleženca v diagramu - kršitelj, sodišče in ZIRS. Bazena kršitelja in sodišča sta predstavljena kot 'črni škatli' (ang. 'black box'), saj nimata definirane nega svojega procesa, sta pa za razumevanje osnovnega procesa pomembna. Komunikacija med bazeni poteka s pomočjo sporočilnega toka. Bazen ZIRS je podrobneje razdeljen še na štiri steze: inšpektor, dokumentalist, pravnik, i4. Te steze podrobneje predstavljajo udeležence Zdravstvenega inšpektorata. Dogodki, opravila in prehodi so v steze razporejeni glede na zadolžitve posameznih vlog uporabnikov. Steza i4 se od ostalih razlikuje v tem, da so zadolžitve na elementih na tej stezi v domeni krmilnika delovnega toka v sistemu i4, ostale steze pa so osebe (zadolženci). Steza i4 predstavlja opravila in dogodke, ki se prožijo (izvajajo) samodejno, brez uporabnikove interakcije.

Proces se začne z vnosom sankcije, ki jo izvede inšpektor. Opravilo 'vnos sankcije' je vrste uporabniško opravilo, saj inšpektor s pomočjo informacijskega sistema vnese podatke o sankciji (opis prekrška). Ko je vnos sankcije končan in so vsi potrebni podatki izpolnjeni (členi kršitev), ima inšpektor nalogo, da izda odločbo. Tudi to je uporabniško opravilo, ki ga izvede inšpektor. Ob izdaji odločbe se status sankcije premakne v 'izdana odločba', kar naredi akcija tipa premik statusa na objektu sankcija. Ker je to del poslovne logike, je to opravilo vrste poslovno pravilo. Vsi nadaljnji premiki statusov so v modelu opisani kot poslovno pravilo. Tok v tem primeru prečka mejo steze inšpektorja na stezo i4. Ko i4 uspešno premakne status sankcije in izvede posledične akcije, se v dokumentaciji generira dokument odločbe - plačilni nalog. Opravilo 'izdelava dokumenta' je opravilo klic storitve, saj poslovna logika i4 'pokliče' dokumentacijski podsistem oz. modul, ki skrbi za izdelavo dokumentov. Dokument je izdelan na podlagi vzorca, v katerem so izpolnjeni podatki trenutnega postopka in sankcije. Zaporedni tok se nato nadaljuje do ekskluzivnega prehoda. Na voljo sta dve možnosti, izbrana je lahko le ena. V primeru postopka odločbe gre lahko tok dogodkov le po poti, ki privede do pošiljanja odločbe kršitelju. V primeru plačilnega naloga pa je potrebno preveriti ali je postopek 'hiter' ali ne. Hiter postopek pomeni, da

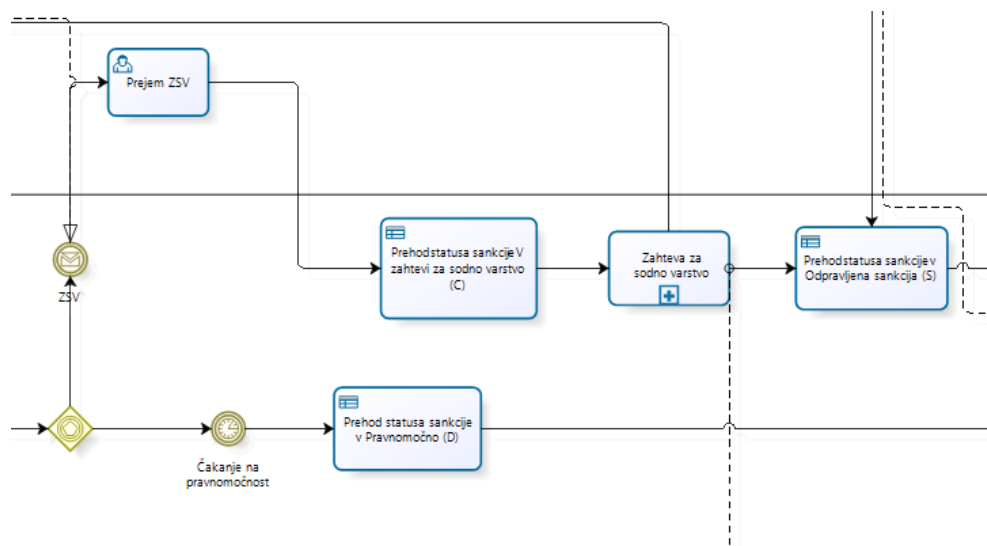
je bil plačilni nalog izdan na kraju kršitve (z v naprej določenim sklicem). V tem primeru vročitev ni potrebna in se status sankcije premakne v 'vročena'. V nasprotnem primeru je potrebno plačilni nalog še vročiti kršitelju. Zadolžitev se preda dokumentalistu (prehod čez mejo steze). Ta ima nalogo da pošlje odločbo/plačilni nalog kršitelju in ob prejemu povratnice (potrdila, da je bila odločba/plačilni nalog vročena) premakne status sankcije v 'vročeno'.



Slika 3.3: Postopek 1. del

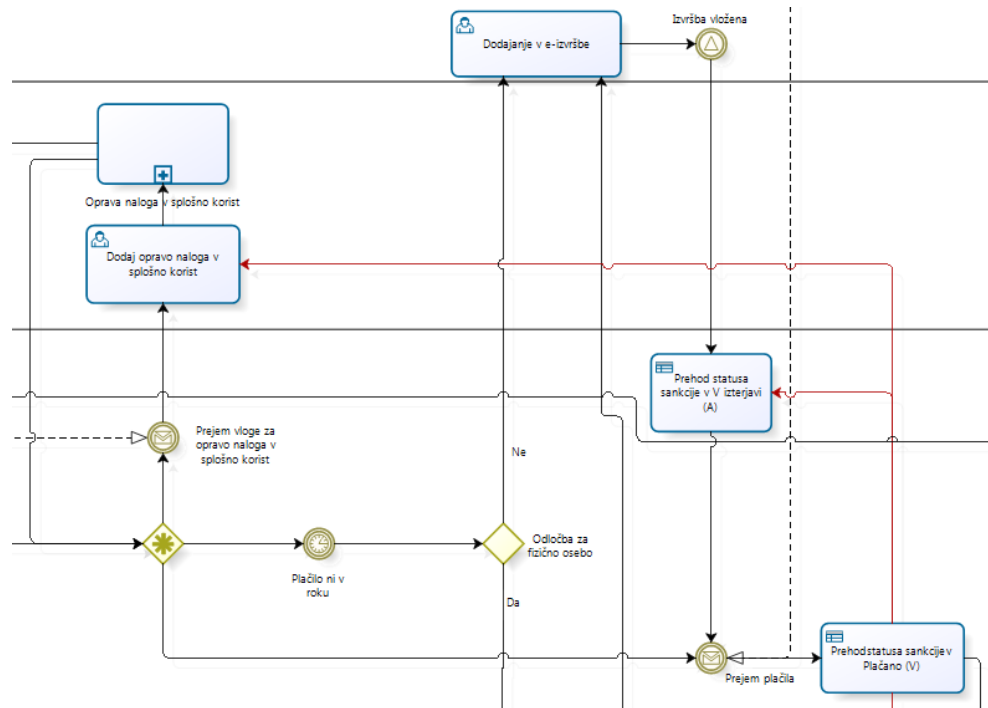
Slika 3.3 prikazuje postopek od vnosa plačilnega naloga/odločbe do prehoda sankcije v status 'vročeno'.

Zaporedni tok nato privede do naslednjega prehoda. Ta prehod je tipa dogodkovni prehod. Kršitelj ima osem dni časa, da vloži zahtevo za sodno varstvo, v nasprotnem primeru postane sankcija pravnomočna. Prehodu sledita dva elementa. Prvi je 'prejem ZSV', ki je dogodek vrste prejem sporočila, drugi pa je dogodek 'čakanje na pravnomočnost' vrste časovnik. Dogodkovni prehod pred njima zagotavlja, da se izvede samo ena opcija glede na prejet dogodek - tisti ki se izvede (zgodí) prej. Po preteku osmih dni je sankcija pravnomočna in zahteve za sodno varstvo ne moremo več vložiti. V primeru prejema zahteve za sodno varstvo dokumentalist vnese zahtevo v sistem. Status sankcije se premakne v 'v zahtevi za sodno varstvo' in izdelava se nov (pod)postopek zahteva za sodno varstvo. Zahteva za sodno varstvo je podproces odločbe/plačilnega naloga in se vodi posebej. Dokler ni zaključena, odločba stoji v statusu 'v zahtevi za sodno varstvo'. Rezultat podprocesa ima vpliv na delovanje osnovnega procesa. V primeru ugoditve zahtevi za sodno varstvo se sankcija odpravi (premik statusa v 'odpravljena sankcija') in postopek se konča. V nasprotnem primeru se status sankcije prestavi nazaj v 'vročena'. S tem premikom se ponovno izračuna datum pravnomočnosti.



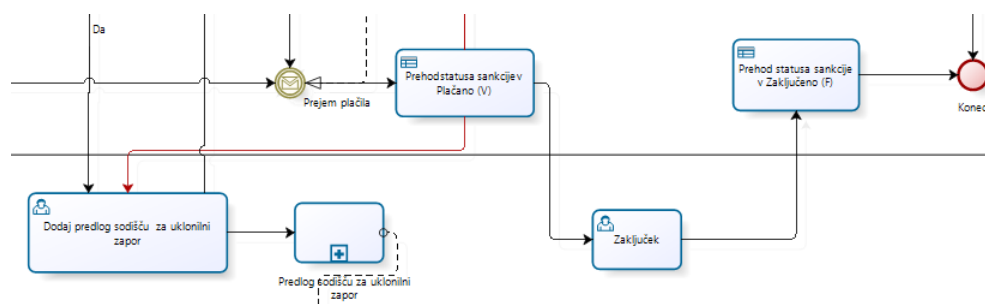
Slika 3.4: Postopek 2. del

Ko je odločba pravnomočna, nas zaporedni tok pripelje do naslednjega kompleksnega prehoda. Iz prehoda vodijo poti v tri dogodke. Prvi je dogodek 'prejem vloge za opravo naloga v splošno korist', ki je tipa prejem sporočila. Drugi dogodek je časovnik 'plačilo ni v roku', tretji pa je dogodek 'prejem plačila'. Na prvi pogled bi lahko bil ta prehod paralelni ali pa dogodkovni, saj se tok razdeli na tri dele. Navidezni žeton je v tem primeru v vseh treh dogodkih. S prejemom vloge za opravo naloga v splošno korist dokumentalist izdela novo sankcijo 'oprava naloga v splošno korist'. S tem se lahko kršitelj izogne plačilu globe, če je vlogi ugodeno. S prejemom vloge pa se ostala dva toka ne smeta prekiniti/ustaviti. Kršitelj namreč lahko kljub vlogi za opravo naloga v splošno korist še vedno plača globo in s tem prekine ta (pod)postopek.



Slika 3.5: Postopek 3. del

Podproces 'oprava naloga v splošno korist' ima prav tako, kot zahteva za sodno varstvo, dva možna izhoda. V primeru, da je vlogi ugodeno in kršitelj opravi naloge, se status sankcije premakne v 'odpravljena sankcija' in postopek se zaključi. V nasprotnem primeru se tok vrne v kompleksni prehod. V primeru, da je rok za plačilo potekel, sta na voljo dve možnosti (ekskluzivni prehod). Tok se določi glede na vrsto osebe in vrsto sankcije. V primeru odločbe fizične osebe inšpektor doda predlog sodišču za uklonilni zapor (doda novo sankcijo), ki pa ne vpliva na tok osnovne sankcije, saj mora kršitelj globo še vedno plačati. Po oddaji predloga sodišču za uklonilni zapor mora pravnik dodati vlogo v e-izvršbe. V primeru, da je kršitelj pravna oseba pa se vloga v e-izvršbo doda brez predloga sodišču za uklonilni zapor. Možnost prejema plačila je še vedno odprta. Ko je e-izvršba oddana, sistem prejme signal (vmesni dogodek vrste signal), ki nato premakne status sankcije v 'v izterjavi'. Ko je izterjava končana (plačilo prejeto), se status sankcije premakne v 'plačano'. V primeru, da je plačilo prejeto ko sta aktivna nalog v splošno korist ali predlog sodišču za uklonilni zapor, se ti dve aktivnosti prekineta (rdeča puščica). Dogodek 'prejem plačila' mora biti aktiven, dokler globa ni plačana. Po plačani globi inšpektor sankcijo zaključuje, premakne se status in postopek se konča.



Slika 3.6: Postopek 4. del

3.5 Povezovanje Bizagi Process modeler - i4

3.5.1 Uvoz v i4

Pri uvozu podatkov iz modelirnega orodja se v i4 vpišejo elementi postopka in sekvenca. Med elemente postopka štejemo aktivnosti in dogodke BPMN. Sekvenca je tok (povezave) med elementi BPMN diagrama.

Uvoz podatkov v i4 je realiziran s pomočjo akcije na objektu postopek. Namenska akcija 'uvozi iz modela' ima dva dodatna koraka. Na osnovni akciji v parameter shranimo ID postopka, kateremu želimo uvoziti elemente in sekvenco. Prvi korak tipa 'upload file' je namenjen shranjevanju datoteke XPDL v začasno datoteko na strežniku, kjer je podatkovna baza SQL. Rezultat te akcije je pot do začasne datoteke, ki je shranjena v spremenljivki in jo uporabimo v naslednjem koraku. Drugi korak je tipa 'execute sql', kar pomeni, da se na strežniku izvede vpisana poizvedba SQL. Poizvedba je klic procedure `iwflImportXPDL`, ki za vhodna parametra prejeme pot do datoteke XPDL (iz predhodnega koraka akcije) in ID postopka, kateremu uvažamo podatke. Vsebina procedure je shranjena tudi v metapodatkih sistema i4.

Procedura `iwflImportXPDL` je napisana v programskem jeziku Transact-SQL. Osnovni namen je pridobitev podatkov iz strukturirane XPDL datoteke in vpis v podatkovno bazo. Za pridobivanje podatkov je uporabljen XQuery, ki je podprt s strani T-SQL-a in omogoča branje podatkov iz XML-a. Procedura je prilagojena datoteki, ki jo generira Bizagi Process modeler. Čeprav je XPDL standardizirana XML oblika BPMN, se izvozne datoteke različnih orodij za modeliranje med seboj razlikujejo.

Pri uvozu elementov postopka se v tabelo vpišejo naziv, opis, vrsta elementa, zadolženec, postopek kateremu element pripada ter zunanji ID. Zunanji ID je vrednost GUID, ki jo Bizagi Process modeler določi pri izvozu in je uporabljen pri vseh elementih modela. Zaradi kasnejšega povezovanja med modelirnim orodjem in sistemom i4 ter povezovanjem elementov v sekvence, je potrebno tudi ta podatek shraniti v podatkovno bazo. Naziv, opis in zunanji ID so atributi elementov v Bizagi Process modelerju, vrsta elementa

pa je atribut po meri. Vsakemu elementu določimo svojega zadolženca. Zadolženec predstavlja ime steze, v kateri se ta element nahaja.

Pri uvozu sekvence elementov smo določil nekaj pravil, ki bodo olajšala urejanje delovnega toka v i4. Uvoz sekvence zajema le povezave zaporednega toka, povezave sporočilnega toka za delovni tok niso pomembne in nanj ne vplivajo. V tabeli 'sekvenca' se z uvozom napolnijo polja začetni element, končni element, zaporedna številka (vrstni red sekvence - atribut po meri) in akcija začetnega in končnega elementa. Na modelu smo narisali povezave dveh različnih barv - rdečo in črno. Rdeča povezava se v i4 uvozi kot sekvenca akcij 'izvedi' - 'prekliči'. Na modelu postopka plačilnega naloga/odločbe se to zgodi v primeru prejema plačila, ki prekine morebitno izterjavo, predlog sodišču za uklonilni zapor ali pa nalog v splošno korist. Pri črnih povezavah smo določil več pravil uvoza:

- V primeru končnega elementa tipa uporabniško opravila in končnega elementa, dogodka dodaj sekvenco 'izvedi' - 'aktiviraj'. Pri uporabniških opravilih je zadolženi za izvedbo uporabnik - oseba in lahko aktivnost izvede le, če je aktivirana. Pri končnih elementih tipa dogodek se element prav tako aktivira in čaka na izvedbo (npr. časovnik).
- V primeru, da je končni element tipa opravilo in ni uporabniško opravilo dodaj sekvenco 'izvedi' - 'izvedi'. Pri opravilih klic storitve se v primeru izpolnjenih pogojev aktivnost kar izvede in ni potrebne predhodne aktivacije.
- V primeru dogodkovnega prehoda, ki mu sledijo elementi vrste dogodek, dodaj vsakemu izmed dogodkov še toliko sekvenc, kolikor je vzporednih dogodkov. Sekvence naj bodo tipa 'izvedi' - 'prekliči'. Primer iz modela: po vročeni sankciji sta odprti (aktivni) dve veji, prejem zahteve za sodno varstvo in čakanje na pravnomočnost. V primeru prejema zahteve za sodno varstvo, se veja čakanje na pravnomočnost prekliče.

Ob koncu procedure se vsebina XPDL datoteke vpiše v posebno polje na postopku. Vsebina tega polja se spreminja skladno s spremembami delovnega

toka.

3.5.2 Izvoz iz i4

Izvoz iz sistema i4 je prav tako pomemben kot uvoz. Model mora odražati dejansko stanje poslovnega procesa, saj ima le tako svojo vrednost. Ročno ažuriranje modela je nepraktično in dopušča možnost človeške napake. Pojem 'izvoz iz i4' ne pomeni generiranja izvozne datoteke, ampak urejanje že obstoječe vsebine datoteke. Urejanje je realizirano s pomočjo prožilcev na podatkovni bazi. Prožilca za urejanje uporabljata jezik T-SQL v kombinaciji z jezikom XQuery. Sinhronizacija se izvršuje sproti, shranjevanje datoteke pa je omogočeno s klicem akcije. Povezava Bizagi Process modeler – i4 torej deluje tudi v obratni smeri – i4 -> Bizagi Process modeler, vendar le v primeru urejanja diagrama. Kreiranje novega diagrama 'iz nič' zaenkrat še ni podprto, največja težava bi se pojavila pri risanju elementov (grafična postavitev, razporejanje). Zaradi vrstnega reda kreiranja delovnega toka v i4 (ter življenjskega toka BPM) to ni primarni cilj – najprej se model nariše, nato se ga implementira v i4. Omenjen izvoz bi bil uporaben pri kreiranju dokumentacije 'na gumb' že obstoječih delovnih tokov v i4.

Izvoz elementov

V primeru dodajanja novega elementa postopka v delovni tok se po shranjevanju zapisa doda tudi element v XML zapis. Dodajanje v XML pomeni posodobitev polja XPDL, ki se nahaja na tabeli postopek. Generira se GUID novega elementa, ostali podatki (naziv, opis, vrsta elementa,...) se prepisejo iz tabele element postopka. Vsi ti podatki se vstavijo v 'obrazec' elementa, ki sem ga sestavil s pomočjo izvozne datoteke iz modelirnega orodja. Doda se veja <Activities> na za to določeno mesto v XML. Ob uspešnem posodabljanju modela se zunanji ID elementa vpiše tudi v bazo i4, kar omogoča povezavo i4 element - element modela. Posodabljanje modela je potrebno tudi pri urejanju elementa, kjer je postopek podoben, le brez generiranja zunanjega ID-ja.

Izvoz sekvence

Tudi izvoz sekvence je ločen na dodajanje in urejanje. Tako kot pri izvozu elementov se ureja polje XPDL na tabeli postopek. Urejata se lahko začetni in končni element, akciji na elementih ter vrstni red izvajanja. Pri izvozu se tako nariše (oz. posodobi obstoječa) povezava med dvema elementoma in opcijsko tudi njena barva (glede na akcije, ki so označene na zapisu v i4). V vsebini XML je potrebno posodobiti vrednosti od - do in koordinate povezav. Koordinate povezav se izračunajo s pomočjo koordinat začetnega in končnega elementa. Zaporedni tok procesa poteka od leve proti desni, tako da sem za začetek povezave določil sredino desne stranice začetnega elementa, konec pa sredino leve stranice končnega elementa. V primeru, da elementa nista v isti liniji (različna Y koordinata), Bizagi Process modeler pri uvozu datoteke sam postavi koleno povezave, tako da temu ni potrebno posvečati dodatne pozornosti. Pri dodajanju nove sekvence je postopek podoben, le sekvenci je potrebno določiti še zunanji ID in ga na koncu zapisati v i4.







Del izvoznega obrazca:

```
<ConnectorGraphicsInfos>
<ConnectorGraphicsInfo ToolId="BizAgi_Process_Modeler"
  BorderColor="{sql:variable("@Color")}">
  <Coordinates XCoordinate="{sql:variable("@XF")}"
    YCoordinate="{sql:variable("@YF")}" />
  <Coordinates XCoordinate="{sql:variable("@XT")}"
    YCoordinate="{sql:variable("@YT")}" />
</ConnectorGraphicsInfo>
</ConnectorGraphicsInfos>
```

3.6 Krmilnik delovnega toka

Kot že omenjeno, v sistemu i4 že deluje krmilnik delovnega toka. Zaradi novega načina zapisa podatkov o izvajanju delovnega toka je potrebno spre-

meniti tudi krmilnik. Krmilnik delovnega toka interpretira zapise v tabelah elementi postopka in sekvenca. Implementacija krmilnika je realizirana s pomočjo orodja za delo s poslovnimi pravili. Deklariran je objekt, statusi in akcije - prehodi statusov. Statusi (slika 3.8) in prehodi statusov sovpadajo z akcijami začetnega in končnega elementa sekvence.

...	Code	Caption	Allow delete	Allow change	Initial Status
	IWFN	V pripravi	✓	✓	✓
	IWFR	Odložena - rok še ni potekel	×	✓	×
	IWFA	Čaka na izvršitev	×	✓	×
	IWFF	Izvršeno	×	×	×
	IWFX	Preklicano	×	×	×
	IWFS	Zavrnjeno	×	×	×

Slika 3.8: Statusi objekta aktivnosti delovnega toka

Ob vnosu zapisa (npr. plačilnega naloga/odločbe) krmilnik poišče začetno sekvenco postopka kateremu pripada. Na tem zapisu se nahajata začetni in končni element postopka ter akciji obeh elementov. Akcija začetnega elementa začetne sekvence mora biti vedno 'izvedl', kar pomeni da se kontrolna točka vpiše v tabelo realizacija kot izvršena. Tako se zabeleži vnos zapisa. Krmilnik nato preveri končni element. Iz zapisa v tabeli elementi postopka razbere vrsto elementa. Glede na vrsto elementa nato po potrebi pokliče ostala orodja, ki so lahko zadolžena za to aktivnost. Ta orodja so lahko dokumentacijski del sistema (izdelava, tiskanje dokumentov), obveščanje (pošiljanje e-pošte), servis (časovnik, spletna storitev), orodje za delo s poslovnimi pravili (klic akcije na objektu), ... Na zapisu elementa postopka so določeni tudi zadolženi in roki. Za delovanje potrebujemo še akcijo končnega elementa. Akcija končnega elementa namreč določa kaj naj krmilnik v tem trenutku (ob akciji začetnega elementa) stori.

Element postopka, ki je uporabljen kot končni element začetne sekvence mora biti vključen tudi v naslednji sekvenci kot začetni element. Le tako se lahko delovni tok nadaljuje. Krmilnik nato nadaljuje izvajanje s pomočjo premikov statusov kontrolnih točk.

Akcija	Končni element	Akcija
Izvedi	Vnos sankcije	Aktiviraj
Izvedi	Dodaj sankcijo	Izvedi
Izvedi	Izdaja naloga/odločbe	Aktiviraj
Izvedi	Prehod sankcije v status Izdana (R)	Izvedi
Izvedi	Izdelava dokumenta nalog/odločba v dokumentacijo	Izvedi
Izvedi	Hitri sklic	Izvedi
Izvedi	Prehod sankcije v status Vročeno (P)	Izvedi
Izvedi	Pošiljanje, nazaj v pripravo	Izvedi
Izvedi	Nazaj v pripravo	Aktiviraj
Izvedi	Pošiljanje naloga/odločbe	Prekliči
Izvedi	Prehod nazaj v status V pripravi (N)	Izvedi
Izvedi	Izdaja naloga/odločbe	Aktiviraj

Slika 3.9: Sekvenca elementov postopka v sistemu i4

V tabelo realizacija se vpisujejo le elementi tipa aktivnost in dogodek, prehodi so namenjeni le izbiri prave poti in so za realizacijo nepomembni. Prav tako se na njih ne izvaja nobena aktivnost in nimajo zadolženih uporabnikov ter rokov izvedbe. Slika 3.10 prikazuje zapis kontrolnih točk, slika 3.9 pa zapisi sekvenc v sistemu i4. Ob izvršitvi aktivnosti 'izdaja naloga/odločbe' krmilnik izvede naslednji korak glede na zapise v tabelah sekvenca in element postopka.

Aktivnost	Vrsta aktivnosti	Izvršil(a)	Čas izvršitve
✓ Dodaj sankcijo	Izvedba akcije	Tilen Likar	25.9.2013 18:26:00
🚫 Izdaja naloga/odločbe	Aktivnost na objektu		

Slika 3.10: Primer zapisov kontrolnih točk v tabeli realizacija

Poseben primer nastane, ko nastopi element tipa podproces. Takrat je potrebno povezati še dodaten postopek, ki je opisan v podprocesu. Krmil-

nik mora prepoznati za kateri podproces gre in na njem izvajati aktivnosti. Ločimo dva tipa podprocesov. Prvi so podproces, ki neposredno vplivajo na delovanje glavnega procesa in se morajo zaključiti, preden se lahko glavni proces nadaljuje. Druga vrsta podprocesov so t.i. odlepljeni podproces, ki ne vplivajo na potek glavnega procesa. Taki podproces se lahko vodijo ločeno, v začetek vpišemo le originalni (glavni) podproces. V našem primeru je podproces prvega tipa zahteva za sodno varstvo, podproces drugega tipa pa predlog sodišču za uklonilni zapor.

Poglavje 4

Nadaljnji razvoj

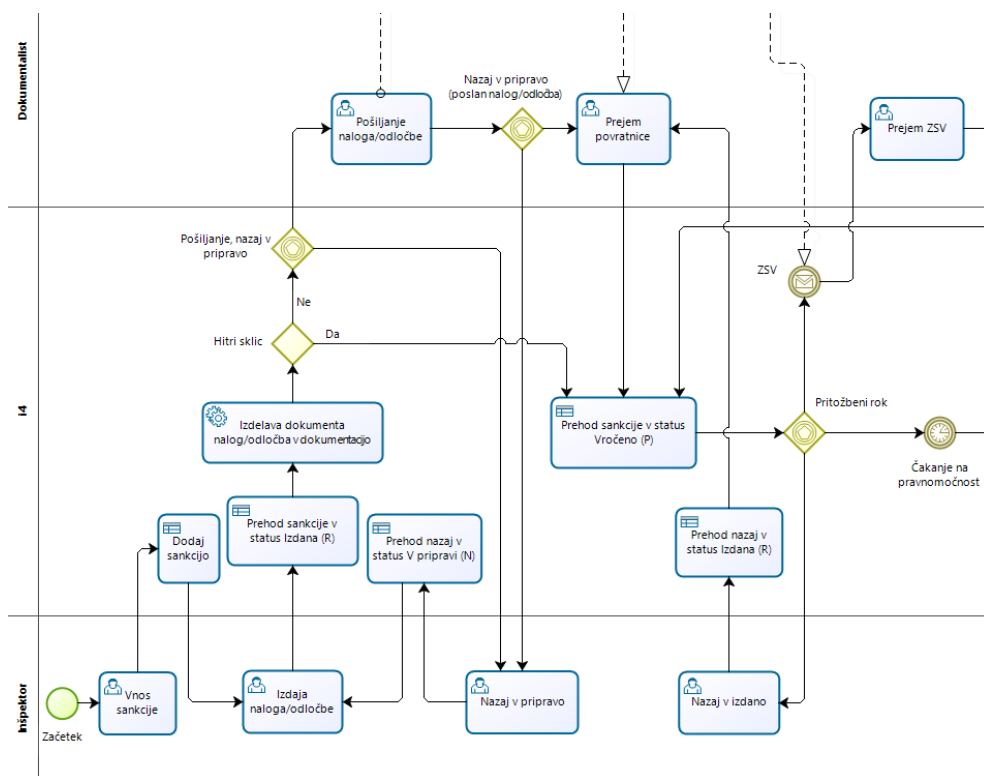
Osnovni cilji, ki smo jih zastavili na začetku so izpolnjeni (predlog rešitve, priprava podatkovnega modela, modeliranje, uvoz/izvoz modela), vendar je za delovanje sistema potrebno še nekaj dodatnega dela. Poudarek bo na krmilniku delovnega toka.

4.1 Model

Model, opisan v prejšnjem poglavju, opisuje tok aktivnosti poslovnega procesa plačilnega naloga/odločbe. Zaporedni tok prikazuje le aktivnosti, ki si sledijo v zaporedju od začetka proti koncu, ni pa možnosti vračanja nazaj. Poskrbeti je potrebno tudi za tok v obratni smeri, premike statusov nazaj in povrnitev postopka v predhodno stanje. Model tako še ni popoln in ga je potrebno še dopolniti. Začetni del postopka je že dopolnjen, diagram prikazuje slika 4.1. Dodane so aktivnosti za prehod statusov nazaj in prehodi za izbiro veje postopka.

Izbira veje postopka je predstavljala dodatno težavo pri modeliranju. Potrebovali smo neke vrste ekskluzivni prehod, ki bi omogočal izbiro ene izmed možnih poti. Ob izbiri neke poti bi se morale vse vzporedne poti preklicati. Podoben primer smo imeli pri plačilu globe, ki prekliče vse aktivnosti v teku. Takrat smo uporabili rdečo puščico. V izogib preveč puščicam in posledično

neberljivosti modela smo bili primorani iskati drugo rešitev. Konkretni primer na modelu je po pošiljanju naloga/odločbe, kateremu sledita dve možni poti: 'prejem povratnice' in 'nazaj v pripravo'. Ekskluzivni prehod v tem primeru ni primeren, saj se izbira veje določi prezgodaj, v prehodu samem. Uporabili bi ga lahko skupaj z dodatno aktivnosti 'izbira veje', v kateri bi zadolženi izbral vejo, po kateri bo postopek tekel naprej. Glede na izbrani podatek bi nato prehod določil pravo vejo. To bi prineslo dodatno aktivnost in več 'ročnega' dela za uporabnika. V našem primeru pa to sploh ni mogoče, saj se o izbiri veje ne odloča en uporabnik.



Slika 4.1: Dopolnjen začetni del postopka plačilnega naloga/odločbe

Uporabili bi lahko tudi paralelni prehod. Ta razveji tok dogodkov na več vej, vendar nima možnosti preklica ostalih (potrebna bi bila uporaba rdečih puščic). V primeru, da bi se toka kasneje združila, bi lahko uporabili paralelni prehod in nato združitev. Združitev bi dovoljevala le prehod poti,

katere aktivnost bi se izvedla prva, ostale bi se prekinile. V tem primeru to ne bi bilo mogoče, saj se veji ne združita (prva veja je povratna zanka, druga pa sledi zaporednemu toku naprej).

Najprimernejši prehod bi bil dogodkovni prehod, ki za razliko od ekskluzivnega nadaljuje pot po obeh vejah. Prva izvedba dogodka na eni veji onemogoči ostale veje, ki pa mu po standardu BPMN 2.0 lahko sledijo le vmesni dogodki ali pa aktivnosti prejem sporočila. Bizagi Process modeler sledi standardu BPMN 2.0 z nekaj dodatnimi možnostmi. Dogodkovnemu prehodu lahko sledijo tako aktivnosti kot vmesni dogodki. [?] S tako uporabo smo se oddaljili od standarda, kar prinaša dodatno nevarnost v primeru spremembe modelirnega orodja. Rešitev bi bila vpeljava dodatnih vmesnih dogodkov. Na ta način bi zadostili standardu BPMN 2.0, vendar bi si otežili uvoz/izvoz in berljivost modela.

4.2 Uvoz/izvoz

Uvoz in izvoz modela iz/v sistem i4 v prihodnosti ne bo deležen večjih sprememb. Nadaljnji razvoj bo potekal v smeri dodajanja novih (dodatnih) atributov in verzioniranja. Podatkovni model se bo dopolnjeval z novimi atributi, ki bodo potrebni za večjo funkcionalnost sistema. Potrebno bo rešiti tudi verzioniranje modela (kar smo izpostavili kot slabost rešitve) in akcijo, ki bi opozarjala ob urejanju neveljavne verzije modela. Ob posodobitvi modela in posledično uporabi več različnih kombinacij elementov bi morali pri uvozu upoštevati še dodatna pravila. Večje spremembe bi se lahko pojavile v primeru zamenjave modelirnega orodja, saj v tem primeru struktura izvozne XPDL datoteke razlikuje.

4.3 Krmilnik delovnega toka

Izvajanje delovnega toka je v tem trenutku še zelo omejeno. Krmilnik delovnega toka trenutno podpira le izvajanje sekvence v kateri nastopajo elementi

tipa aktivnost. Potrebno je določiti pravila za izvajanje vseh tipov elementov in povezave z zunanji orodji.

Poglavje 5

Zaključek

Cilj diplomskega dela je bil postavitve osnovnega koncepta delovanja novega krmilnika delovnega toka, njegova grafična predstavitev (modeliranje procesa) ter uvoz in izvoz modela v sistem i4. V prvem delu smo za lažje razumevanje predstavili sistem i4 in teoretično ozadje rešitve. S pomočjo postopka odločbe/plačilnega naloga smo nato na konkretnem primeru prikazali modeliranje poslovnega procesa v orodju Bizagi Process modeler. Na podlagi izvozne datoteke smo razvili možnost uvoza podatkov poslovnega procesa v sistem i4. Zaradi potrebe po konsistentnosti poslovnega procesa na diagramu in v sistemu i4, smo dodali tudi samodejno sinhronizacijo podatkov v XPDL obliko in izvoz iz i4. Novi krmilnik delovnega toka že omogoča izvajanje enostavnih operacij in povezavo z orodjem za delo s poslovnimi pravili. V zadnjem poglavju je opisan nadaljnji razvoj rešitve.

Sistem i4 je z dodatno možnostjo povezave z modelirnim orodjem pridobil na svoji vrednosti. Modeliranje poslovnih procesov z BPMN standardom bo omogočalo lažje delo razvijalcem sistema in implementatorjem postopkov, tudi izdelovanje dokumentacije bo lažje in predvsem ažurno. Procesi bodo na ta način bolj razumljivi poslovnim uporabnikom, ki bodo lažje postavljali svoje zahteve. Večji poudarek bo lahko na sami vsebini procesov, to pa je tudi cilj BPM, lažje obvladovanje poslovnih procesov.

Literatura

- [1] Bizagi. *BPMN workflow patterns*. Dostopno na: <http://www.bizagi.com/index.php/en/products/bizagi-process-modeler>
- [2] Bizagi. *Bizagi BPMN by Example*. Dostopno na: <http://www.bizagi.com/index.php/en/products/bizagi-process-modeler>
- [3] Bizagi Wiki (2013) <http://wiki.bizagi.com/>
- [4] K. Garimella, M. Lees, B. Williams. *BPM Basics for Dummies*. Wiley Publishing, 2008.
- [5] R. K. L. Ko, "A computer scientist's introductory guide to business process management (BPM)", *Crossroads*, št. 15, zv. 4, str. 11–18, 2009.
- [6] Object Management Group (OMG). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0*, 2011. Dostopno na: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>
- [7] Zakon o prekrških. *Uradni list Republike Slovenije*, št. 29/2011.
- [8] Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o prekrških. *Uradni list Republike Slovenije*, št. 21/2013.