

**INTEROPERABILNOST B2B SISTEMA ZASNOVANA NA PROCESNO
ORIJENTISANOM RAZVOJU SOFTVERA
INTEROPERABILITY OF B2B SYSTEMS BASED ON
PROCESS-ORIENTED SOFTWARE DEVELOPMENT**

Jelena Lukić

REZIME: Upravljanje poslovnim procesima i servisno-orijentisana arhitektura su trenutno top teme i u industriji informacione tehnologije i u istraživanjima informacionih sistema. Korisno je znati koji su to procesi u saradnji između preduzeća kako bi se mogla ostvariti saradnja. Za tu svrhu različiti modeli procesa moraju da se razmene ili integrišu unutar preduzeća koja saraduju. Međutim, samo u nekim slučajevima preduzeća koja međusobno saraduju koriste iste tehnike modelovanja poslovnih procesa i alate koji dozvoljavaju jednostavnu razmenu modela. Čak i u istim alatima za obradu, informacija može biti izgubljena tokom mapiranja između grafičkih objekata poslovnih procesa i njihovog predstavljanja pomoću kôda. Standardi u ovim oblastima još uvek nisu potpuni, softverski proizvodi nisu kompatibilni i tržište nije u stabilnom stanju. U ovom radu prikazan je moguć pristup rešenju problema upotrebe i integracije poslovnih pravila, posmatranih kroz proces-orijentisani pristup, njegove prednosti i ograničenja. U radu se analizira mapiranje između BPMN i BPEL, ističe gubitak informacija i ukazuje na mogućnosti za dalja poboljšanja.

KLJUČNE REČI: interoperabilnost, B2B, BPMN, BPEL, SOA, BPM

ABSTRACT: Business process management (BPM) and service-oriented architecture (SOA) are currently hot topics both in information technology industry and information systems research community. It is useful to know the processes within the collaborating enterprises to be able to establish the cooperation. For this purpose different process models have to be exchanged or integrated within the collaborating enterprises. It is, however, only in a few cases that the collaborating enterprises use the same business process modeling techniques and tools which allow an uncomplicated exchange of the models. But even within the same tools process information can get lost during the mapping between the graphical objects of a business process and its code-representation. The standards in these areas are still incomplete, software product families are incompatible and the market is in turbulent state. This paper focuses on the possible approach of use and integration of business rules in a process-oriented way, its advantages and limitations. The following paper analyses the mapping between BPMN and BPML, highlights the information losses and points out possibilities for further improvement.

KEY WORDS: interoperability, B2B, BPMN, BPEL, SOA, BPM

1. UVOD

Za uspešno poslovanje sistema današnjice potrebno je ostvariti međusobno delovanje svih poslovnih procesa na odgovarajući način i uz podršku tehnologije. To se može postići upotrebom sistema Business Process Modeling (BPM), koji na celovit način koristi aplikacije prilagođene poslovnim potrebama. Budući da se često radi o tehnološki različitim aplikacijama, za ostvarenje BPM-a potrebno je na neki način izvršiti integraciju aplikacija preduzeća (Enterprise Integration Application - EAI).

S druge strane, razvoj B2C (Business To Customers) i B2B (Business To Business) poslovanja nameće potrebu za sve većim stepenom web orijentacije poslovnih informacionih sistema. Danas se poslovne aplikacije razvijaju korišćenjem Web servisa, a problemi inter i intra organizacione integracije rešavaju se kompozicijom, orkestracijom i koreografijom Web servisa. Glavni industrijski standardi za komponovanje Web servisa kao rešenja za integraciju poslovnih procesa su WS-BPEL (Web Services Business Process Execution Language) WS-CDL (*Web Services Choreography Description Language*) i BPML (Business Process Modelling Language). Kompozicija Web servisa podrazumeva dve komplementarne grupe aktivnosti – orkestraciju i koreografiju. BPEL se nameće kao standard za B2B potrebe jer omogućava interorganizacijsku integraciju, odnosno integraciju različitih servisnih siste-

ma bez pisanja kôda, što znači da je moguće povezivanje Web servisa bez obzira u kom programskom jeziku su pisani.

Kako B2B poslovanje postaje sve više strateško opredeljenije kompanija, integracija i saradnja sa poslovnim partnerima postaje sve složenija. Tokom prošle decenije, kompanije su ulagale značajna sredstva u svoje interne sisteme. Danas, one ulažu sve intenzivnije u saradnju i deljenje procesa sa partnerima radi ostvarenja prednosti na tržištu. Kroz automatizaciju čitavog lanca vrednosti, integraciju informacija i zajedničko donošenje odluka, kompanije ostvaruju veću agilnost, odziv i profitabilnost [1].

2. PROBLEM INTEROPERABILNOSTI U B2B SISTEMIMA

B2B elektronsko poslovanje je bez sumnje najznačajnija poslovna paradigma koja je unapredila postojeće poslovanje. Zahtev za saradnjom između preduzeća, otvorio je niz problema i pitanja jer postojeće informacione tehnologije imaju svoja ograničenja. Ograničenja se manifestuju na nivou informacionih sistema preduzeća, najčešće u smislu komunikacije i razmene podataka i informacija između preduzeća preko njihovih informacionih sistema. Ovaj problem se zove problem poslovne interoperabilnosti. Novi pristup upravljanju B2B sistemima podrazumeva da kompanije moraju naći način da unaprede komunikacione i informacione tokove i time transformišu tradicionalni model poslovanja u adaptivni i *real-*

time B2B sistem. Model procesa, relacije među procesima, kao i metrika predstavljaju osnovu za kvalitetno modeliranje i dizajn poslovnih procesa u B2B sistemima. Procesni model predstavlja univerzalni pristup upravljanju B2B sistemima i može se primeniti na različite poslovne oblasti [2].

Današnji pristup integraciji softverskih sistema sastoji se u dodavanju novog sloja postojećim softverskim arhitektura radi dobijanja svojstava koja će ih učiniti servisno orijentisanim. Na taj način se integracija aplikacija vrši na posredan način, putem servisa aplikacija, tj. funkcije aplikacija se izlažu drugim aplikacijama u vidu servisa. Da bi neka nova arhitektura postala opšteprihvaćena, ona mora da dokaže kvalitet u pogledu upotrebljivosti i lakoće upotrebljivosti. Servisno orijentisana arhitektura (SOA) je pokazala efektivnost u oba pogleda i to kroz mogućnost višestruke upotrebe i kroz pristup zasnovan na standardu. Prema tome, SOA olakšava problem integracije uvođenjem jednostavnog koncepta: ne integrišite aplikacije, radije integrišite servise [1].

Procesni pristup SOA omogućava kompanijama da optimizuju poslovne procese. Postoji nekoliko glavnih kategorija koje vrše uticaj na automatizaciju poslovnih procesa kroz upotrebu informacionih tehnologija [3]:

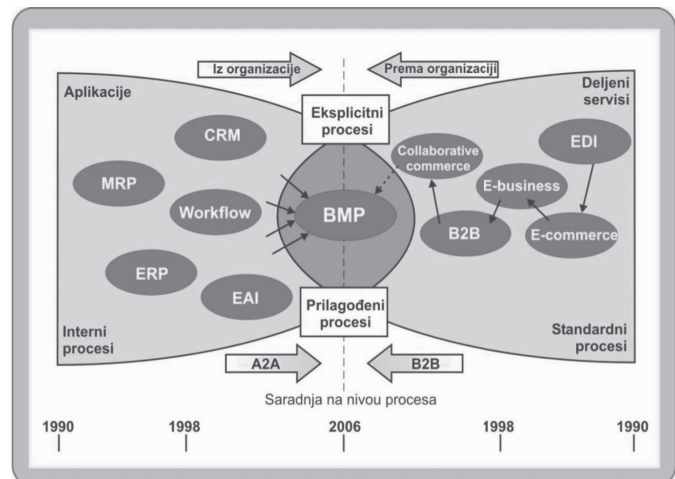
- Poslovni aspekti, kao što su brzina, konkurentnost, nove mogućnosti, zahtevi kupaca, kontakti.
- Organizacioni aspekti, kao što su potreba za optimizacijom, unapređenje efikasnosti, i smanjenje troškova.
- Povećanje složenosti, zahtevi za integracijom, i standardi.
- Upoznavanje sa novim tehnologijama, kao što su Web 2.0, nove ideje i arhitekture.

3. MODELIRANJE POSLOVNIH PROCESA U B2B SISTEMIMA

Modeliranje poslovnih procesa preduzeća se može razmatrati kao predušlov za postizanje integracije, a takođe može pomoći da se reši problem i interoperabilnosti počev od višeg nivoa apstrakcije u odnosu na niži nivo kodiranja.

Zasnovana na procesnom pristupu razvijena su razna softverska rešenja, kao što su radni tokovi (engl. Workflow), orkestracija Web servisa, EAI, koja su vrlo brzo postala opšte prihvaćena. Međutim, ona nisu mogla u potpunosti da reše probleme koje je nametnula njihova primena. Ta tvrdnja se prvenstveno odnosila na činjenicu da je filozofija prilagođavanja organizacije bilo čemu u svojoj prirodi odbojna. Kao jedan od mogućih odgovora pojavljuje se softversko rešenje „modeliranje poslovnih procesa”. Smit i Fingar, navode definiciju BPM (Business Process Modeling) kao: „poslovni pristup upravljanju promenama zbog unapređenja poslovnih procesa, pri čemu promene obuhvataju ceo životni ciklus procesa polazeći od analize i dizajna do implementacije, automatizacije i izvršavanja procesa”. Unapređenje poslovanja kroz BPM je nešto što se može opisati kao novi pristup ovoj problematici.

BPM sistem, nije nova Internet tehnologija. BPM postoji u različitim formama još od doba kada je pokrenut postupak reinženjeringa poslovnih procesa inspirisanih računari-



Slika 1. – BPM kao konvergencija između A2A i B2B

ma, osamdesetih godina dvadesetog veka, koji je rezultovao značajnim pozitivnim pomacima u oblastima racionalizacije, oblikovanja i optimizacije načina na koji kompanije posluju. BPM kompanijama omogućava da kreiraju, modeluju, planiraju i upravljaju poslovnim procesima vezanim za različite aplikacije, platforme, odeljenja unutar kompanije, pa čak i druge kompanije u slučaju B2B. U BPM postoji sasvim jasna i konzistentna slika svih procesa (zaključno sa aplikacijama i izvorima podataka) koji se tiču izvršavanja postavljenih poslovnih zadataka.

BPM tehnologija dodaje novi sloj u arhitekturu sistema, (slika) omogućavajući preduzećima da implementiraju kolaborativne procese bez obaveze da menjanju postojeće infrastrukture ili da se usaglašavaju oko zajedničkih standarda za razmenu poruka. Sve što treba da urade jeste da se dogovore oko zajedničkog jezika visokog nivoa kao što je BPML za izražavanje poslovnih procesa na višem nivou apstrakcije. Zatim se vrši raspodela funkcija i kreiranje interfejsa-tačka gde će se vršiti razmena. BPM sistem dalje upravlja razmenom podataka.

4. BPMN – BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION

BPMN notaciju je razvila BPMI grupa zajedno sa **Object Management Group (OMG)** grupom. Takva saradnja je u velikoj meri doprinela proširenju semantičkog značenja mnogih procesa, koje do tada nije bilo moguće grafički prikazati.

BPMN je mala, ali jasno definisana notacija za modelovanje poslovnih procesa. Jednostavna notacija olakšava razumevanje BPMN dijagrama različitim grupama korisnika. Pošto je BPMN definisana od početka kao notacija za modelovanje poslovnih procesa, definitivno predstavlja poslovno orijentisan pristup. To je velika prednost u odnosu na UML bazirane pristupe, jer UML ima svoje korene u objektno orijentisanom razvoju softvera. Većina poslovnih analitičara nije familijarna sa UML-om, a i sam UML ne definiše direktna mapiranja u specifikacije procesnih jezika kao što je BPEL. BPMN na drugoj strani definiše direktna mapiranja u BPEL, koji je takođe

deo njene specifikacije. Usko definisan odnos između BPMN i BPEL trebalo bi da premosti jaz između modela poslovnih procesa i same implementacije istih [4].

BPMN notacija je dizajnirana tako da podržava samo koncepte modeliranja koji se odnose na poslovne procese. Ne bi smela da podrži koncept modelovanja drugih tipova procesa. Zbog toga notacija se može odnositi samo na:

- a) organizacione strukture,
- b) organizaciona istraživanja,
- c) modele podataka i informacija,
- d) strategije,
- e) poslovna pravila.

Još jedna značajna osobina, po kojoj je BPMN notacija vodeća na tržištu, je baziranje na konceptu **B2B** koji definiše interakcije između poslovnih učesnika. BPMN notacija podržava pored B2B i **B2C** koncept koji je uži od B2B. B2C koncept se odnosi na poslovanje: organizacija-klijent. Sa tehnološke strane, nije lako uočiti razliku između ova dva koncepta. Najbolje rešenje se nameće kroz razmatranje automatizacije izvršavanja poslovnih procesa, načina prikazivanja poslovnih informacija i rezultata poslovnih interakcija. Naglašava se da se kod B2B koncepta radi o potpuno ili delimično automatizovanoj poslovnoj komunikaciji između dva elektronska poslovna učesnika i strogoj standardizaciji i normalizaciji poslovnih informacija, dok se kod B2C koncepta poslovna informacija oblikuje i prikazuje na način koji korisniku pruža preglednost poslovanja kao celine [4].

Business Process Management Working Group (BPM WG) određuje sledeće karakteristike BPMN:

- **nezavisnost** - svaki poslovni proces se može modelirati pomoću BPML,
- **primenljivost** u složenim poslovnim interakcijama tokom B2B sesija uključujući i situacije otežane kontrole;
- **podržavanje** BPML semantike;
- **prilagodljivost** dinamici BPML-a;
- **jednoznačnost** - prilikom prevođenja jedne ili više BPMN instanci u BPML instancu;
- **detaljan opis i objašnjenje strukture i prirode** BPML-a.

Postavlja se pitanje u kom obimu se BPMN notacija može koristiti kao standard modelovanja procesa? Svrha rada BPM Working Group nije da standardizuje radnu površinu poslovnog procesa, već da je proširi [5].

5. KOMPONOVANJE WEB SERVISIA U POSLOVNE PROCESSE

Opšta potreba za kreiranjem rešenja za automatizaciju izvršavanja poslovnih procesa zahteva i standarde i specijalizovan jezik za kompoziciju servisa u poslovne procese, koji će obezbediti mogućnost izražavanja poslovnih procesa na standardizovan način korišćenjem opšte prihvaćenog jezika. BPEL je orkestracijski jezik koji opisuje proces pomoću toka aktivnosti predstavljajući interakcije između Web servisa. U suštini, aktivnosti specifičiraju slanje ili primanje poruke od/

do servisa. Interakcije između servisa su dalje određene referencama ka WSDL (Web Service Description Language) opisima. BPEL proces može biti ili apstraktni – tzv. poslovni protokol – ili izvršni proces. U smislu BPEL-a, apstraktni proces definiše isto ponašanje kao izvršni proces, ali apstrahuje upravljanje podacima.

Koncepti koji su neophodni za definisanje poslovnih protokola, kao i oni koji su potrebni za definisanje izvršnih poslovnih procesa čine kontinuum, i WS-BPEL (Web Services - Business Process Execution Language) je dizajniran da pokrije taj kontinuum. WS-BPEL definiše model i gramatiku za opisivanje ponašanja poslovnih procesa zasnovanu na interakcijama između procesa i njegovih partnera. Interakcija između partnera dešava se putem interfejsa Web servisa i struktura veza na nivou interfejsa je enkapsulirana u servisni link. WS-BPEL proces definiše način na koji se koordinišu višestruke interakcije među servisima radi postizanja poslovnog cilja, kao i stanje i logiku koja je neophodna za tu koordinaciju. WS-BPEL takođe uvodi sistemske mehanizme za rad sa izuzecima i obradu grešaka. Na kraju, WS-BPEL uvodi mehanizam za definisanje kako se individualne ili kompozitne aktivnosti unutar procesa kompenzuju u slučajevima izuzetaka ili partnerovih zahteva za opozivom.

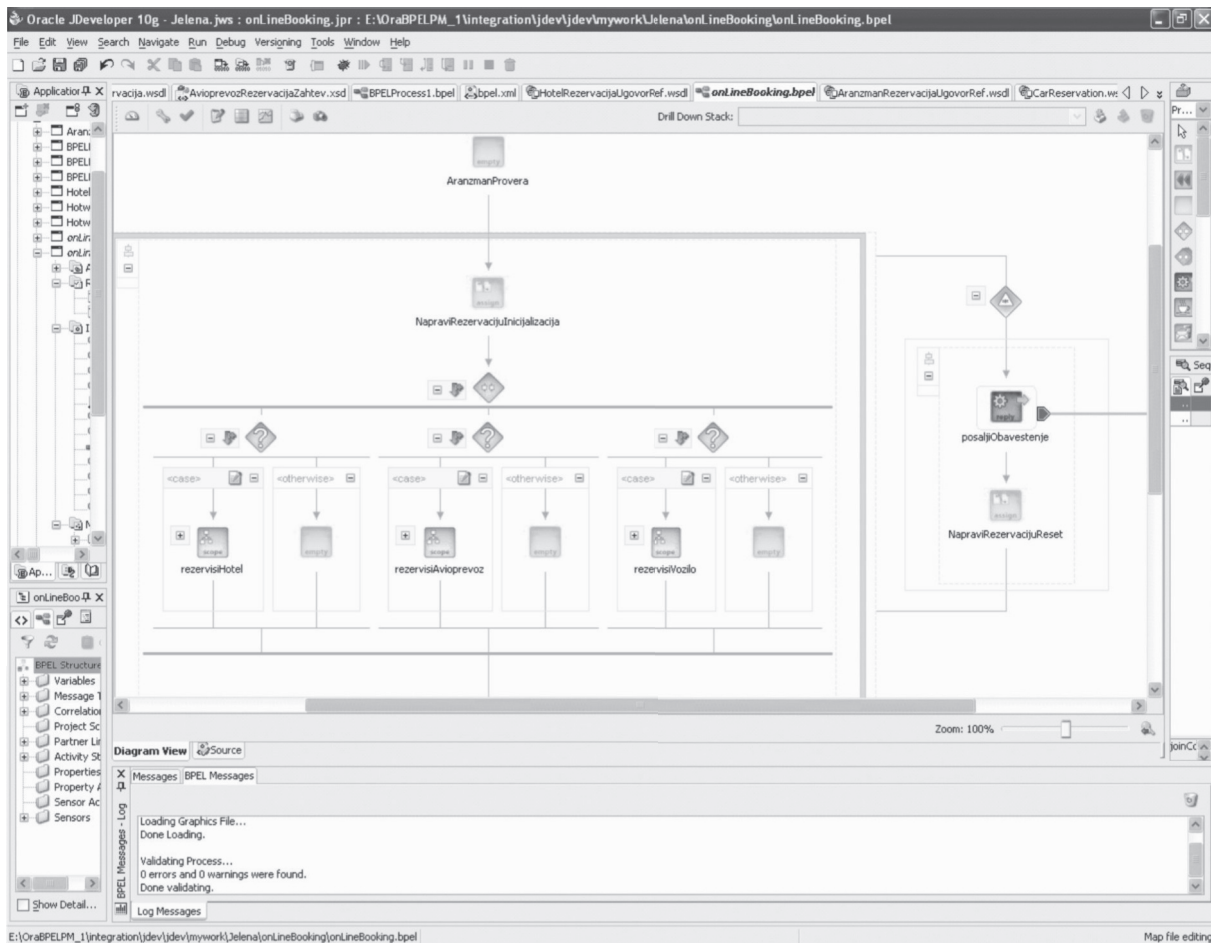
Prema tome, dok su Web servisi tehnologija koja definiše standardni mehanizam za izlaganje i konzumiranje podataka i aplikacione logike preko Internet protokola kao što je HTTP, WS-BPEL je jezik za komponovanje koji se koristi za definisanje poslovnih procesa tako što opisuje interakcije među Web servisima, što daje osnovu za izgradnju SOA rešenja zasnovanih na Web servisima. Tako, da bi se izgradilo SOA rešenje korišćenjem Web servisa sa WS-BPEL-om, treba izvršiti sledeće korake [6]:

- izgraditi i onda publikovati Web servise da bi bili upotrebljeni u SOA rešenju,
- komponovati Web servise u poslovne tokove pomoću WS-BPEL-a

BPEL4WS procesi koriste funkcionalnosti drugih Web servisa, povezuju ih prema pravilima poslovnog procesa i tako definisanu složenu funkcionalnost izlažu putem standardnih interfejsa Web servisa. Korišćenjem jezika BPEL4WS moguće je formalno opisati privatne poslovne procese i javne protokole poslovnog međudelovanja. Na taj se način proširuje osnovni model međudelovanja Web servisa s mogućnošću definisanja poslovnih transakcija. Prošireni model međudelovanja Web servisa omogućava objedinjavanje poslovnih procesa unutar i izvan granica poslovnih organizacija.

Idealno rešenje: modelovanje procesa pomoću BPMN-a, implementiranje pomoću BPEL-a

BPMN obezbeđuje notaciju koju svi korisnici mogu lako razumeti i koristiti. Ovi korisnici uključuju poslovne analitičare koji modeluju poslovne procese, tehničke developere koji razvijaju sisteme koji implementiraju ove procese, i menadžere koji moraju da razumeju i razmotre dijagrame procesa. Poslovni analitičari mogu da koriste neki od alata za modelovanje poslovnih procesa (npr. ITP Process Modeler) i



Slika 2. – Orkestracija servisa u BPEL Designeru

da eksportuju model procesa kao BPEL. Ovo se može importovati u BPEL odgovarajući SOA razvojni alat (kao što je BPEL Designer u Oracle JDeveloper 10g) za dalje definisanje i implementaciju procesa.

BPMN ima bogat skup atributa koji omogućavaju mapiranje u BPEL. Skelet BPEL procesa predstavlja izlaz iz alata za modelovanje i generalno se sastoji iz: dometa procesa, invoke/receive aktivnosti, i partner linkova ka odgovarajućim servisima. Dalje se zahteva rad programera, što uključuje povezivanje heterogenih sistema uz podršku sinhrono i asinhrono razmene poruka između partnera, transformacije podataka i šema, koordinaciju aktivnosti toka, upravljanje izuzecima, rukovanje neodređenim događajima, definisanje kompenzacionih transakcija, i upravljanje verzijama kontrole. BPEL pruža bogatu, ali jednostavnu apstrakciju za rešavanje ovih zahteva dodavanjem implementacionih detalja na vrh BPMN modela.

Koraci za prebacivanje BPMN procesa višeg nivoa u automatski proces su:

- Identifikacija operacija Web servisa koje sepozivaju od strane različitih servisa
- Specifikacija XSD tipova za poruke koje se razmenjuju između različitih entiteta
- Modelovanje mapa transformacija za konvertovanje podataka iz jednog prikaza na drugi

- Specificiranje krajnjih lokacija i konekcionih parametara uključenih servisa
- Dodavanje upravljanja greškama i kompenzacionom logikom

6. MAPIRANJE BPMN U BPEL

Automatsko-fazni pristup razvoju poslovnih procesa sastoji se od BPMN faze modelovanja i BPEL izvršne faze. BPMN upravlja izlazom iz faze-I do BPEL prevodioca, a to je istovremeno i ulaz u fazu II [5]. Na osnovu BPMN modela koji je kreiran u nekom od alata za vizuelno modelovanje, generiše se fajl BPMN modela baziran na xml-u, koji predstavlja ulaz u BPMN2BPEL alat. Ovaj fajl sadrži sve informacije predstavljene na grafičkom modelu, samo u xml formatu koji se može analizirati pomoću odgovarajućeg alata radi izdvajanja relevantnih informacija. Ključni korak u razvoju procesa je korak translacije gde se generiše BPEL kôd iz BPMN modela. Ulaz je xml BPMN fajl, a izlaz je BPEL fajl, koji sadrži BPEL kôd za sve tokove procesa.

Transformacione strategije za graf-bazirane BPM alate

Ideja ovih strategija je da objasne opcije mapiranja između BPEL-a i graf-orientisanih jezika i da obezbede formalne

algoritme koji se mogu prilagoditi specifičnostima bilo kog graf-orijentisanog jezika.

Specifičan problem mapiranja između graf-orijentisanih (BPMN) jezika i BPEL-a jeste taj što transformacija nije uvek moguća. Neke strategije transformacije zahtevaju da budu zadovoljenje strukturne osobine ulaznog formata. Strukturirani graf koristi samo kontrolni tok koji uključuje jednostavnu petlju koja se može mapirati u *while* BPEL. Aciklični graf uključuje bilo koju vrstu uslova spajanja i razdvajanja sve dok ne postoji ciklus. To znači da acikličan graf ne mora da bude strukturiran.

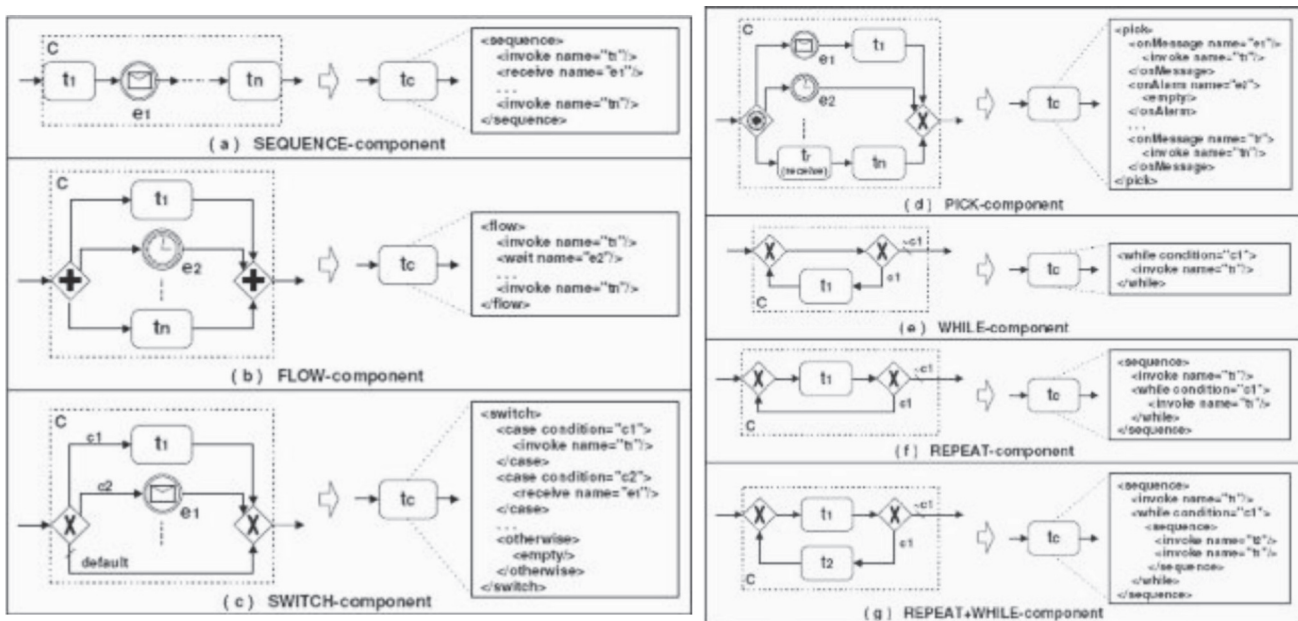
Transformacione strategije se mogu podeliti u dve kategorije: one koje odražavaju paradigmu graf-orijentisanog modelovanja mapiranjem u BPEL tok (Element-Preservation, Element-Minimization) i one koje vrše mapiranje u strukturne aktivnosti kad god je moguće (Structure-Identification, Structure-Maximization).

Očuvanje elemenata (Element-Preservation) – ova strategija mapira sve elemente grafa procesa u konstrukte toka i veze u linkove. Preduslov je da je graf acikličan. Rutiranje elemenata jezika baziranih na grafovima kao što su čvorovi odlučivanja ili tačke sinhronizacije su mapirani u prazne BPEL aktivnosti. Prednost ove strategije jeste jednostavna implementacija i rezultujući BPEL kôd koji je veoma sličan originalnom grafu procesa, jer je korespondencija između čvorova i aktivnosti **jedan-na-jedan**. Kao nedostatak, rezultujući BPEL kontrolni tok uključuje više detalja nego što je potrebno: aktivnosti spajanja i razdvajanja su prevedene u odvojene prazne BPEL aktivnosti iako uslovi spajanja i razdvajanja mogu biti obeleženi drugim aktivnostima. Zatim, rezultujući BPEL može biti težak za čitanje. Ako se BPEL koristi u scenariju gde je čitljivost važna, onda ovu strategiju treba koristiti samo za male grafove procesa kako bi se svi elementi grafa procesa mapirali u jedan konstrukt toka.

Minimiziranje elemenata (Element-Minimization) – ova strategija pojednostavljuje generisani BPEL kôd prethodne strategije. Osnovna ideja je uklanjanje praznih aktivnosti koje su generisane iz konektora. Preduslov za ovo je da graf procesa bude acikličan kako bi mrtve putanje BPEL-a bile eliminisane. Prednost rezultujućeg BPEL procesa jeste to što prati semantiku konstrukata toka više od prethodne strategije, tako što uklanja prazne aktivnosti generisane iz spajanja i razdvajanja. Nedostatak je manje intuitivna identifikacija korespondencije između grafa procesa i generisane BPEL specifikacije. Ova strategija se može koristiti u scenarijima gde rezultujući BPEL kôd mora da ima što je moguće manji broj čvorova. Ovo može biti u slučajevima kada je bitno izvršenje BPEL procesa. Suprotno *Element-Preservation* strategiji, iznos čvorova se smanjuje jer su sve prazne aktivnosti koje su prevedene iz konektora preskočene.

Identifikacija struktura (Structure-Identification) – osnovna ideja ove transformacione strategije je identifikacija strukturiranih aktivnosti u grafu procesa i primena redukcionih strukturnih pravila. Preduslov za ovo je da graf procesa bude strukturiran. Prednost ove strategije je ta što je sva kontrola toka prevedena u strukturirane aktivnosti. U odnosu na čitljivost rezultujućeg kôda, ova je najpogodnija strategija jer otkriva strukturirane komponente grafa procesa. Nedostatak je to što veza sa originalnim grafom procesa nije intuitivna za identifikaciju. Ova transformaciona strategija je pogodna za scenario kada BPEL kôd treba da se izmeni pomoću BPEL alata za modelovanje, kao što je Oracle BPEL dizajner koji prikazuje proces kao gnezdo strukturiranih aktivnosti.

Maksimizacija strukture (Structure-Maximization) – osnovna ideja ove strategije jeste primena redukcionih pravila Structure-Identification strategije onoliko često koliko je to moguće za identifikaciju maksimuma strukture. Preostali označeni graf procesa se onda prevodi sledeći Element-Preservation ili Element-Minimization strategiju. Prednost ove



Slika 3. i slika 4. – Primeri elemenata BPMN dijagrama sa mapiranjem u BPEL

strategije je ta što se može primeniti na proizvoljan nestrukturiran graf procesa. Ova strategija nije u mogućnosti da prevede proizvoljne cikluse, npr. cikluse sa višestrukim ulazima / ili višestrukim izlaznim tačkama. Nedostatak ove strategije je što obe strategije i Structure-Identification i Element-Preservation strategija moraju da se implementiraju. Ova strategija se može koristiti u scenariju kada modeli moraju da se promene u BPEL alatu za modelovanje (Oracle BPEL designer) koji koristi strukturalne aktivnosti kao primarnu paradigmu modelovanja.

Mapiranje modela se fokusira na perspektivu kontrole toka. Najpre se definiše sintaksa za glavni podskup BPD-ova korišćenih za mapiranje. Zatim se razmatra transformacija BPD-a iz grafičke strukture u blok strukturu. Za ukazivanje na podskup BPD-a koristi se termin „komponente“. Komponenta može biti dobro strukturirana tako da se može direktno mapirati u strukturirane BPEL aktivnosti, dok komponenta koja nema takvo svojstvo može da se transformiše u BPEL preko pravila *dogadaj-akcija*. Na kraju se predlaže algoritam za prevođenje celog BPD-a u BPEL. Problemi koji se javljaju kod generisanja BPEL kôda na osnovu BPMN dijagrama su karakteristični kod svih modela na visokom nivou. Modeli na visokom nivou moraju da se na odgovarajući način sinhronizuju sa modelima na nižem nivou, što svakako nije jednostavno uraditi, osim u retkim situacijama kada je moguće obaviti mapiranje jedan-na-jedan. Na slikama je prikazano nekoliko primera BPMN dijagrama i njima odgovarajući BPEL kôd [8].

7. BPMN I BPEL MAPIRANJE – PREDNOSTI I OGRANIČENJA

BPEL i BPMN su strukturalno veoma različite definicije. BPMN dijagrami se mogu mapirati u BPEL procese radi prevazilaženja jaza između dizajniranja i implementacije poslovnih procesa. Međutim, mapiranje dijagrama u BPEL procese može biti složeno zbog strukturalnih razlika između BPMN i BPEL. BPEL je u osnovi blok strukturiran jezik. Nasuprot tome, BPMN je ograničena, ali slobodna za grafičke forme. Strukturalno, BPMN se može smatrati super-skupom BPEL-a [9].

Postavlja se pitanje: Da li se svaki BPMN model može mapirati u BPEL model?

Uzimajući u obzir glavni podskup BPMN-a koji uključuje paralelizam i događajima upravljani izbor, odgovor je DA. Međutim, rezultujuća translacija teško koristi konstrukt u BPEL-u poznat kao „upravljanje događajem“ koji služi da se kodiraju pravila *dogadaj-akcija*. Model procesa se dekomponuje na veliki broj pravila *dogadaj-akcija*, gde jedno pravilo aktivira drugo da bi se uhvatio tok procesa. Bez sumnje, BPEL kôd koji se na kraju dobije nije dovoljno čitljiv i samim tim je nepogodan za doradu od strane programera. Bilo bi korisno generisati kôd korišćenjem konstrukata BPEL-a specijalno dizajniranih za snimanje zavisnosti toka, nasuprot konstruktima namenjenih upravljanju događajima. Ali pošto su BPEL konstrukti kontrole toka sintaksno ograničeni, ovo neće uvek biti moguće.

U poređenju sa BPEL-om, BPMN ima semantički bogatiju vizuelnu reprezentaciju. Posebno jer, BPMN nudi jasniju vizuelnu reprezentaciju za abnormalne tokove, kao što su upravljanje greškama, upravljanje događajima, i upravljanje kompenzacijama.

Može se reći da translacija iz BPMN-a u BPEL, ne ispunjava sledeće ključne zahteve: **kompletnost** – odnosno primenjivost na bilo koji BPMN model; **automatizaciju** – odnosno sposobnost proizvodnje ciljnog kôda bez potrebe za ljudskom intervencijom prilikom identifikovanja paterni u izvoru modela; **čitljivost** – odnosno dosledno proizvodnje ciljnog kôda razumljivog ljudima. Drugi zahtev je važan jer će BPEL definicije proizvedene translacijom verovatno zahtevati doradivanje (određivanje partner linkova i izražavanje manipulacije podacima) kao i testiranje i debugovanje.

Problem nemogućnosti jednoznačnog mapiranja BPMN notacije u BPEL izvršni jezik, proizvođači softvera rešavaju na neki od sledećih načina:

- Grafički predstave BPEL proces i nazivaju ga BPMN modelom.
- Koriste jedan alat za kreiranje BPMN dijagrama, a drugi za formiranje BPEL procesa.
- Od kreiranog BPMN dijagrama kreira se BPEL izvršni kôd, prilagođen određenoj procesnoj mašini, pri čemu se uobičajeno zahteva da BPMN ne sadrži elemente, koji se ne mogu direktno mapirati.

Bilo bi poželjno imati reverzibilne transformacije, tako da modifikovani BPEL modeli mogu da se pregledaju u BPMN-u kako bi se bilo koja odstupanja u odnosu na originalni BPMN model mogla lako otkriti. Ipak, reverzibilne transformacije za karakteristične veće klase BPMN modela su problem.

8. BPMN I BPEL ALATI – VREDNOSTI I OGRANIČENJA

Dva su cilja mapiranja BPMN-a u BPEL. Jedan je definisanje algoritma koji dozvoljava prevođenje svakog dobro formiranog BPD-a (Business Process Diagram) u validan BPEL, a drugi je generisanje čitljivog i kompaktnog BPEL kôda. Za mapiranje BPD-a u (čitljiv) BPEL kôd, potrebno je transformisati grafičku strukturu u blok strukturu, odnosno mapirati komponente u odgovarajuće BPEL blokove. Dekompozicija BPD pomaže da se definiše iterativan pristup koji dozvoljava inkrementalnu transformaciju „komponentizovanog“ BPD-a u blok strukturiran BPEL proces [10].

Da bi zaista postojala korist od modelovanja poslovnih procesa, alati moraju biti dostupni i poslovnim i IT korisnicima. Trenutno dostupni alati ne ispunjavaju ovaj uslov u potpunosti, a nedostaci se odnose na sledeće:

- Nema alternativnih pogleda za model
- Nema podrške za razmenu modela
- Ograničena podrška za proveru ispravnosti modela
- Ograničena funkcionalnost saradnje
- Različiti pristupi modelovanju u različitim alatima koji koriste istu notaciju

- Ograničena funkcija sinhronizacije dizajna nakon modifikacije generisanog kôda
- Ograničena podrška za upravljanje sredstvima postojećih servisa
- Ograničena podrška restrukturiranju dijagrama za izvršenje

Na osnovu gore navedenog, može se reći da postojeći alati i tehnologije još nisu u stanju da u potpunosti ispune obećanja proizvođača alata ili organizacija koje se bave standardima u industriji. Ovaj nalaz se ne može generalizovati u potpunosti zbog ograničenog obima studije alata, ali mnogi nedostaci su bazirani na osnovu slabosti standarda (kao što su propusti u izražajnoj snazi i nejasnoće u specifikacijama). S obzirom na trenutno stanje alata, modele izvršnih poslovnih procesa će najvećim delom razvijati IT stručnjaci. Ipak, alati za modelovanje omogućavaju poslovanju i ljudima iz IT-a da saraduju na istim modelima koji su zasnovani na istoj notaciji. Ovo sprečava realizovane procese da odstupe previše od zahteva koje treba da ispune.

Trenutna situacija je takva, da bi se pomoću bilo kog dostupnog alata generisao BPEL iz BPMN-a, potrebno je da se reše dva problema:

- prvi, da se dodaju svi detalji vezani za implementaciju pre nego što se BPMN izveze u BPEL, što često dovodi do uobičajenog pitanja „da li očekujete da će poslovni analitičar postati programer, ili obrnuto, da li očekujete da će programer postati poslovni analitičar”;
- i drugi, zbog loše strukturiranog BPMN grafikona, ponekad izvoz nije moguć, ili za posledicu ima nevažeci BPEL kôd.

Mali broj poslovnih korisnika poznaje BPMN notaciju, pa čak i ako je poznaje, nije spreman da se bavi svim detaljima vezanim za implementaciju poslovnog procesa, što podrazumeva poznavanje i definisanje podataka neophodnih da bi se BPMN dijagram prebacio u BPEL jezik. Zatim nije podržano jednoznačno mapiranje BPMN-a u BPEL izvršni kôd. Posledica navedenog je da se kreiranjem poslovnih procesa i dalje bave developeri, a ne oni koji ih najbolje poznaju, a to su poslovni analitičari.

U praksi se poslovni proces definiše korišćenjem BPMN dijagrama, pomoću nekog od dostupnih alata, koji obezbeđuju grafičko okruženje za dizajn i razvoj poslovnih procesa. Zatim se, kreirani poslovni proces, eksportuje u izvršni kôd prilagođen odabranoj procesnoj mašini (BizTalk, Oracle BPEL), na kojoj će se kasnije i izvršavati. Operaciji za eksport mora da prethodi definisanje detalja vezanih za implementaciju: povezivanje sa Web servisima, koji će se pozivati, kao i kreiranje šema za poruke, koje će se razmenjivati. Takođe, BPMN dijagram ne može da sadrži elemente koji se ne mogu direktno mapirati u jezik odabrane procesne mašine. Osim toga, potrebno je da se posle eksport operacije, kreirana orkestracija doradi, da bi proces mogao da se izvršava.

Cilj modeliranja treba da bude dizajniranje procesa koji bi mogao da na kraju bude izvršen u servis-orijentisanom okruženju. To znači da odgovarajuće tehnologije i alati treba da se

koriste koliko god je to moguće, čak i onda kada automatsko generisanje kôda nije glavni cilj modelovanja. Kao i usvajanje SOA u preduzeću, modeli se mogu postepeno razrađivati da bi omogućili izvršenje. Usvajanje pristupa upravljanja poslovnim procesima u preduzeću nije zadatak koji može da se sprovede u jednom koraku, čak iako čvrsta osnova za SOA već postoji.

Ograničenja standarda

Postojeći standardi u modelovanju i izvršenju poslovnih procesa se fokusiraju samo na logičke informacije kao što su poslovni podaci, poslovna logika, poslovni događaj, i radni tok. Ograničenja B2B kolaboracije na nivou sistema izazivaju veliki napor za saradnjom između heterogenih B2B organizacija.

Kao budući pravac standarda iz perspektive B2B saradnje predlaže se proširenje standarda na deljenje fizičkih informacija u B2B saradnji. Standardi, uključivanjem ne samo logičke informacije već i fizičke informacije, mogu poboljšati saradnju između heterogenih B2B organizacija.

Fizičke informacije se mogu sastojati od sistemskih informacija i informacija o dokumentima. Poslovne stranke saraduju između svojih heterogenih sistema izvršavajući poslovne procese. Svaki put kada se poziva procedura ili se prenosi poslovni dokument, deklariše se potrebna fizička sistemski informacija za B2B saradnju. Open Software Description (OSD) format, objavljen je od strane W3C, uključuje informacije za opis sistema kao što su softverske informacije i razvojno okruženje, i može se primeniti za predstavljanje sistemski informacije. Fizičke sistemski informacije koje su neophodne za B2B saradnju se mogu definisati referenciranjem OSD-a. Fizičke sistemski informacije sadrže informacije paketa softvera kao što su naslov i verzija, opis okruženja za implementaciju kao što je platforma, procesor, jezik, veličina memorije, tip implementacije. Pored toga značajna je i informacija o dokumentu. Poslovni dokumenti koji se razmenjuju između partnera moraju biti podređeni poslovnoj organizaciji. Informacije o šemi i ontologiji podataka, koje su osnova poslovnog dokumenta, predstavljaju heterogenost između B2B organizacija.

Zbog toga će, standard koji se fokusira i na logičke i na fizičke informacije preživeti u budućnosti i zato se predlaže dodavanje informacija o sistemu i dokumentu koje su neophodne za B2B saradnju postojećim standardima u modelovanju u izvršavanju poslovnih procesa.

Pogled u budućnost

Malo je verovatno da će bilo koji jezik za modelovanje i izvršenje prevazići BPMN i BPEL u bliskoj budućnosti. BPMN i njegov najozbiljniji konkurent, UML, su sada već vođeni od strane iste organizacije za standarde, što može ukazivati na to da će se u budućnosti napraviti jasnija razlika između jezika, odnosno da će se BPMN koristiti za modelovanje poslovnih procesa, a UML u domenu softverskog inženjstva. U svakom slučaju, treba imati u vidu da ni BPMN ni BPEL ne treba da budu aktuelni poslovni standardi s koji-

ma poslovni partneri treba nužno da se slože. Prilikom izbora standarda, kompanija treba da uzme u obzir jezike koji odgovaraju svrsi organizacije. To znači da bi trebalo da se ocenjuje da li je jezik u stanju da na zadovoljavajući način izrazi vrstu procesa koji su razvijeni u organizaciji. Ovo takođe znači da jezik ima odgovarajuću podršku adekvatnih alata, tako da se može sprovesti potupno usvajanje.

Usavršavanje BPMN notacije za modeliranje poslovnih procesa se odnosi na nekoliko aspekata njenih poboljšanja. Prvo, treba se bolje organizovati oko distribucije notacije i oko obuke, kako korisnika tako i poslovnih projekatana i analitičara. Ovaj oblik modeliranja je veoma tražen i trenutno aktuelan u svim svetskim organizacijama. Notacija je jednostavna i brzo se uči, to je njena najveća prednost. Drugo, raditi na poboljšanju BPMN specifikacije što se odnosi na inovativna i kreativna dodavanja ili menjanja pojedinih elemenata notacije, posebno, prilikom modeliranja kolaboracionih poslovnih procesa. Na tome radi OASIS grupa. Treće, iskoristiti prednost prevodenja BPMN dijagrama poslovnog procesa u izvršne jezike, npr. u BPEL4WS izvršna dokumenta. Četvrto, naglasiti numerisanje BPMN alata pomoću BPD metamodela generišući šemu za skladištenje i transport dijagrama sa semantičkim informacijama i koristiti XML za skladištenje i transport dijagrama sa formatiranim informacijama. I na kraju, treba usaglasiti primenu BPMN notacije u projektantskim i izvršnim poslovnim sektorima, na svim hijerarhijskim nivoima.

Automatske transformacije obećavaju premošćavanje jaza između poslovanja i IT-a i povećavaju produktivnost IT organizacije. Nedostatak ovog pravca je povećana moć prodavaca alata. Preduzeća postaju zavisnija od jezika koje proizvođači podržavaju i transformacija koje implementiraju. U takvom scenariju, otvoreni standardi imaju ključnu ulogu. Iako transformacije i dalje mogu biti zaštićene, otvoreni standardi osiguravaju transfer znanja između različitih organizacija za standarde. Open source i slobodno dostupni softveri takođe imaju važnu ulogu.

Sa povećanjem automatizacije poslovnih procesa i rastom e-poslovanja, i poslovni korisnici treba da budu na nekom nivou upoznati sa tehnologijama koje realizuju ove procese. Može se reći da će se ovi alati brzo razviti u bliskoj budućnosti i oprezn prvi korak u njihovom usvajanju se može preduzeti već danas. Kompanije koje su već pokrenule SOA razvoj mogu već početi da eksperimentišu sa alatima. Kada se razvijaju alati i tehnologije, moguće će biti iskoristiti pun potencijal modelovanja poslovnih procesa.

9. ZAKLJUČAK

Jedan od najvećih i neodložnih izazova danas je integracija aplikacija. Integrisanje kompletnog poslovnog okruženja u servisno orijentisanu arhitekturu i njeno orkestriranje u okvirima jasno definisanih poslovnih procesa, pored direktnih ušteda, ostvarenih u segmentima ubrzanja komunikacije, povećanja njenog kvaliteta i dostupnosti podataka, podrazumeva i generalnu obavezu za formalnim uređenjem poslovnog sistema.

Iako su čvrsti standardi iz oblasti web servisa i njihove orkestracije (BPEL) definisani davno, tržište SOA aplikacija je još uvek u stvaranju. Osnovni razlog za to je nedovoljna informisanost potencijalnih korisnika o mogućnostima organizacije poslovnog okruženja i velikom potencijalu mogućih ušteda kroz povećanje efikasnosti rada, sistematizovanu komunikaciju i izveštavanje i mikro-menadžmenta preduzeća kroz neposrednu kontrolu i praćenje njegovog poslovanja. Orijetisanost ka tehnologijama i aplikacijama otvorenog kôda, dekompozicija procesa razvoja servisno orijentisane arhitekture i njihova apstrakcija do opšte razumljivog nivoa, su osnovni principi funkcionalne tehnološke infrastrukture koja treba da učini realnim implementaciju SOA u sektoru malih i srednjih preduzeća.

Iako alati i tehnologije nisu još uvek dovoljno razvijeni, kompanije koje se kreću ka servis-orijentisanoj arhitekturi mogu početi postepeno da ih usvajaju. Verovatno će se aktuelni problemi u skorijoj budućnosti prevazići. Poslovanje i IT korisnici će moći da sistematski sarađuju na istim modelima i programeri neće morati da brinu o detaljima izvršnog jezika. Ovo će približiti poslovanje i IT i povećaće produktivnost IT organizacija.

LITERATURA

- [1] Nenad Stefanović, „Razvoj modela poslovne inteligencije u adaptivnim E-business (B2B) mrežama“, doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd, 2007.
- [2] Jelena Lukić, „Interoperabilnost B2B sistema zasnovana na procesno orijentisanom razvoju softvera“, magistarska teza, Beograd, 2010.
- [3] Matjaz B. Juric, Ramesh Loganathan, Poornachandra Sarang, Frank Jennings, „SOA Approach to Integration XML, Web services, ESB, and BPEL in real-world SOA projects“, Packt publishing
- [4] Stephen A. White, „Business Process Modeling Notation(BPMN)“, IBM Corporation
- [5] Recker Jan, Indulska Marta, Rosemann Michael, Green Peter, „How good is BPMN really? Inshingts from theory and practice“
- [6] Matjaz B. Juric, „Business Process Execution Language for Web Services - An architect and developer's guide to orchestrating web services using BPEL4WS“, Packt publishing
- [7] Jasmine Noel, „BPM and SOA: Better Together“
- [8] Jeroen Blox, „BPMN 2 BPEL research on mapping BPMN to BPEL“, EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Department of Industrial Engineering
- [9] Mika Koskela & Jyrki Haajanen, „Business Process Modeling and Execution - Tools and technologies report for SOAMeS Project“, 2007.
- [10] Yi Gao, „BPMN-BPEL Transformation and Round Trip Engineering“



Jelena Lukić, JP “Elektromreza Srbije”, vodeći projektant
 Kontakt: jelena.0203@gmail.com
 Oblast interesovanja : modelovanje poslovnih procesa, projektovanje informacionih sistema, baze podataka, elektronsko poslovanje