

## ŽINIŲ VADYBA

### Statybų sektoriaus smulkių ir vidutinių įmonių ateities e. vizija: e. verslo perspektyva

#### Renaldas Gudauskas

Vilniaus universiteto Tarptautinio žinių ekonomikos ir Žinių vadybos centro direktorius, profesorius

Vilnius University,  
Director of UNESCO Centre of Knowledge Economy and Knowledge Management,  
Professor  
Universiteto g. 3, LT-01513 Vilnius  
Tel. (+370 5) 236 61 06  
www.tzc.vu.lt

#### Rimantas Gatautis

Kauno technologijos universiteto Elektroninio verslo tyrimų centro direktorius, profesorius

Kaunas University of Technology,  
Director of e-Business Research Center,  
Professor  
Laisvės al. 55, LT-44309 Kaunas  
Tel. (+370 37) 30 05 69  
El. paštas: rgataut@ktu.lt  
www.evtc.lt

#### Elena Vitkauskaitė

Kauno technologijos universiteto Elektroninio verslo tyrimų centro tyrėja

Kaunas University of Technology,  
e-Business Research Center, Research Associate  
Laisvės al. 55, LT-44309 Kaunas  
Tel. (+370 37) 30 05 69  
El. paštas: elevitk@ktu.lt  
www.evtc.lt

*Europos Komisijos finansuojamo e-NVISION projekto tikslas – sukurti naujovišką e. verslo platformą smulkioms ir vidutinio dydžio įmonėms, sudarant joms sąlygas modeliuoti ir pritaikyti savo organizacijose konkrečius e. verslo scenarijus, kurie tenkintų vartotojų ir tiekėjų poreikius. Straipsnyje nagrinėjamas šių scenarijų įgyvendinimas, grindžiamas sprendimais, integruojančiais partnerių reikalavimus atitinkančias paslaugas. Laikomasi į paslaugas orientuotos sprendimų architektūros kūrimo principo, įvertinančio teisinius, ekonominius ir socialinius veiksnius, lemiančius tokio pobūdžio paslaugų įgyvendinimą. Kuriami technologiniai sprendimai siekti bendro tikslo – paskatinti smulkių ir vidutinių įmonių, ypač naujų šalių narių įmonių, dalyvavimą Europos Sąjungos ateities e. verslo scenarijuose.*

Ateityje verslas Europoje plėtosis naudojantis virtualiais partnerių tinklais arba bendradarbiaujant su nepriklausomomis organizacijomis.

Verslas bus globalus, atviras, dinamiškas, adaptyvus ir nuoseklus. Informacinės ryšio technologijos (toliau – IRT) bus viena iš esminių prie-

laidų sėkmingai plėtoti verslą. Tokio pobūdžio transformacijos apims visus pramonės sektorius. Nėra išimtis ir statybos sektorius.

Pastaraisiais metais elektroninis verslas statybų pramonėje išplėtotas mažiau nei gamybiniuose sektoriuose. Statybos sektoriuje vis dar egzistuoja daugybė standartų, techninių specifikacijų, etikečių ir sertifikavimo ženklų.

Europos Komisijos finansuojamo e-NVISION projekto tikslas – sukurti naujovišką e. verslo platformą smulkioms ir vidutinio dydžio įmonėms, sudarant joms sąlygas modeliuoti ir pritaikyti savo organizacijose konkrečius e. verslo scenarijus, kurie tenkintų vartotojų ir tiekėjų poreikius. Šių scenarijų įgyvendinimas grindžiamas sprendimais, integruojančiais partnerių reikalavimus atitinkančias paslaugas, ir laikantis į paslaugas orientuotos sprendimų architektūros kūrimo principo, įvertinančio teisinius, ekonominius ir socialinius veiksnius, lemiančius tokio pobūdžio paslaugų įgyvendinimą. Kuriami technologiniai sprendimai siekti bendro tikslo – paskatinti smulkių ir vidutinių įmonių, ypač naujų šalių narių įmonių, dalyvavimą Europos Sąjungos ateities e. verslo scenarijuose.

### **ES statybų sektorius**

Elektroninio verslo veikla statybos sektoriuje yra labai ribota, palyginti su kitais pramonės sektoriais, analizuotais *e-Business W@tch* (2005). Daugelis įmonių teikia pirmenybę reaktyviai veiklai, o ne aktyviai IRT naudojimo atžvilgiu. Statybos pramonėje dar nepasiektas toks IRT pagrįsto produktyvumo padidėjimo lygis kaip kitose pramonės šakose. Tai iš dalies galima paaiškinti teikiamų paslaugų (darbo) pobūdžiu ir statybos procesų specifiškumu. Tai taip pat susiję su lėta IRT skvarba sektoriuje, kuriame vyrauja smulkios ir vidutinio dydžio įmonės. Didelės įmonės ir nauji sekto-

rius dalyviai jau yra perėmę IRT pagrįstus valdymo ar gamybos metodus. Tačiau čia vis dar egzistuoja didžiulis tolesnio IRT naudojimo potencialas, pavyzdžiui, planavimo sistemų, išteklių planavimo sistemų (ERP), atsargų valdymo sistemų, tiekimo sistemų, tiekimo grandinės valdymo (SCM) ir mobilių sprendimų srityse. Verslo proceso integravimo galimybės ateityje gali būti pagrindinis IRT įvaldymą skatinantis veiksnys. Daugelis šio sektoriaus įmonių organizuoja darbą pagal atskirus statybos projektus, būtent tai ir lėmė IRT naudojimo ir e. verslo veiklos susiskaidymą, charakterizuojamą bendrai pripažintų standartų ir specifikacijų trūkumu.

Remiantis *e-Business Watch* (e-Business W@tch, Report 08-1) ataskaita, pagal IRT įvaldymą ir e. verslo išvystymą, statybos sektorių šiaandien galima charakterizuoti šiomis ypatybėmis:

- ryškus IRT naudojimo susiskaidymas;
- daugybė standartų, techninių specifikacijų, etikečių ir sertifikavimo ženklų, vietinių, regioninių ir nacionalinių normų įvairovė;
- žemas svarbių IRT įvaldymo ir integravimo lygis daugelyje verslo procesų, ypač smulkiose ir vidutinio dydžio įmonėse, kurioms dažnai būdinga komunikacija ir dalijimasis žiniomis asmeniniais kontaktais arba telefonu;
- daug mažų įmonių, kurios paprastai yra arba projektų bei jų eigos organizatorės, arba tiekėjos, dirbančios su didesnėmis projektų vadybos įmonėmis, turinčiomis skirtingus IRT reikalavimus.

### **E. verslo plėtros prielaidos smulkiose ir vidutinėse statybos įmonėse**

Įmonės, ieškančios naujų konkuravimo būdų, ieškos naujų būdų, kaip išnaudoti IRT konkurenciniams pranašumams kurti. Įmonių veik-

los procesai gali skirtis, tačiau apibendrintai galima išskirti šiuos pagrindinius vidinius procesus, kurie būdingi statybų pramonės įmonėms kasdienėje veikloje:

- konkursas ir sutarties su generaliniu rangovu sudarymas;
- projektavimo dokumentų kontrolė;
- darbų planavimas ir darbų grafiko sudarymas;
- statybos koordinavimas;
- santykių su investuotojais palaikymas;
- mechanizmų išdėstymas ir įrangos pristatymas;
- proceso pradžios organizavimas;
- ataskaitos rengimas;
- išlaidų kontrolė ir finansiniai sprendimai;
- galutinis priėmimas ir ataskaitos pateikimas;
- kokybės užtikrinimo programos rengimas;
- saugos ir sveikatos darbe priežiūra.

Šių procesų svarba nėra vienoda įmonių veikloje. Siekiant nustatyti svarbiausius procesus statybų pramonės įmonėms, pagrįsti jų skaitmeninimo galimybes, kiekvienas procesas buvo vertinamas tokiais kriterijais:

- Procesų / scenarijų vertinimas pagal naujas sąveikas tarp dalyvaujančių šalių (projekto valdytojas, tiekėjai ir t. t.) ir jų svarba statybos sektoriuje.
- Procesų / scenarijų vertinimas pagal galimybes įgyvendinti operacijas, kurios leis smulkioms ir vidutinio dydžio įmonėms atlikti veiksmus, kurie iki tol buvo beveik neįmanomi.
- Procesai / scenarijai kurie grindžiami verslas verslui sąveika.
- Procesai / scenarijai, sudarantys galimybes kurti naujas paslaugas ir įtraukti naujus rinkos dalyvius, pavyzdžiui, IRT įmones, finansų, reguliavimo atstovus.
- Procesai / scenarijai, leidžiantys įvertinti

teisinius / kultūrinius / socialinius ekonominus / kokybės veiksmus.

Galiausiai pasirinkti keturi procesai, kurie turėtų būti svarbiausi statybų pramonės įmonių veikloje. Trumpas šių procesų apibūdinimas pateikiamas lentelėje.

Toliau apžvelgsime, kaip šie procesai gali būti įgyvendinami naudojant IRT smulkiuose ir vidutinėse statybų pramonės įmonėse.

## **E. konkursas**

Realus statybos verslas prasideda nuo konkurso procedūros, kai skelbiamas projektavimo, darbų atlikimo ir prekių tiekimo konkursas ar keli iš jų.

Konkurso procesas gali būti viešas arba privatus. Privatų konkurso procesą gali vykdyti projektų vadybos įmonė. Kita vertus, kalbant apie „konkursą“, paprastai turima galvoje viešieji pirkimai arba vadinamosios „viešųjų sutarčių sudarymo procedūros“ (ES direktyva). Privачios ir viešos procedūros turi kelis bendrus elementus ir panašumus bei tą patį tikslą – gauti geriausią „vertę“, t. y. konkurencingiausius pasiūlymus, susijusius su statybos projektavimu ir / arba darbais, prekių ir paslaugų teikimu privačiai ar viešajai sutartį sudarančiai organizacijai.

E. konkurso scenarijus numato saugias konkursinės informacijos mainų ir konkurso etapų vykdymo (įskaitant ir derybų procesą) priemones pasitelkiant IRT. Ši informacija apima bendradarbiavimą su investuotoju renkantis darbų rangovus ir sutarčių sudarymą su kiekvienu rangovu.

Šiuo metu smulkioms ir vidutinio dydžio įmonėms ypač sudėtinga teikti siūlymus konkursams. Pagrindinės kliūtys, su kuriomis jos susiduria, yra susijusios su įmonės dydžiu, darbų kiekiu ir negalėjimu atlikti visų darbų savarankiškai dėl specializuotų įgūdžių stygiaus.

| Procesas  | Aprašymas  |
|---|--|
| <b>E. konkursas</b><br>(angl. <i>e-Tendering</i> )  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jungtinės tarptautinės SVĮ grupės pasiūlymo konkursui rengimas</li> <li>• SVĮ dalyvavimas virtualiose organizacijose ir vertės tinkluose</li> <li>• Tarptautinės statybos sutarties kontrakto vadyba panaudojant IRT pagrįstus sprendimus</li> <li>• Struktūrizuotų konkurso dokumentų tvarkymas</li> <li>• Didesnis konkurso proceso skaidrumas (atplėšimas, rezultatų vertinimas, pasirenkama įmonė ir rezultatai), tobulesnis konkurso procesas naudojant IRT grįstus sprendimus</li> </ul>  |
| <b>E. objektas</b><br>(angl. <i>e-Site</i> )        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• E. projektavimo dokumentai</li> <li>• E. objekto biuras (e-SITE OFFICE). Nuotolinė statybos vadyba</li> <li>• Objektų trimatis modeliavimas (3D modelis)</li> <li>• Projekto vizualizavimas galutiniams vartotojams (dalyvaujant visoms projekto šalims)</li> </ul>   |
| <b>E. pirkimas</b><br>(angl. <i>e-Procurement</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprendimai susiję su apklausų vykdymu ir informacijos rinkimu, vertinimo kriterijų parinkimu ir vertinimo proceso įgyvendinimu</li> <li>• Statybos proceso industrializavimas</li> <li>• Produktų, paslaugų įvertinimas, pagrįstas nepriklausomu mechanizmu (nuorodos)</li> <li>• e. rinka (angl. <i>e-Marketplace</i>); paklausos ir pasiūlos balansas</li> <li>• Elektroninių produktų ir paslaugų užsakymas</li> </ul>   |
| <b>E. kokybė</b><br>(angl. <i>e-Quality</i> )       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kokybės užtikrinimas net neturint specialių įgūdžių</li> <li>• Programinė įranga kokybės užtikrinimo programai detalizuoti ir sudaryti</li> <li>• Verslo proceso vadyba tinkama ten, kur projekto valdytojas gali sukurti ir organizuoti naujus darbo srautus vykdant projektą</li> <li>• „Michelin“ statybos paslaugų kokybės vertinimo rekomendacijos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Formalios („Michelin“ rekomendacijos)</li> <li>Neformalios (e-bay)</li> </ul> </li> <li>• Procesų reguliavimo galimybės: <ul style="list-style-type: none"> <li>Gauti dokumentaciją</li> <li>Nuolatinis informavimas apie tai, kaip pasiekti reikalingą informaciją</li> </ul> </li> <li>• Geresnis tiekimų valdymas. Santykių su vartotojais valdymo sprendimai</li> </ul> |

Be to, smulkios ir vidutinės įmonės susiduria su didžiulėmis kliūtimis, siekdamas konkuruoti tarptautinėje rinkoje. Prieš išsigaliojant Bendrijos įstatymams, tik 2 proc. viešųjų sutarčių Bendrijoje buvo skiriama įmonėms ne iš tų šalių narių, kuriose buvo paskelbtas kvietimas teikti siūlymus konkursui.

Siekiant pagerinti smulkių ir vidutinių įmonių situaciją šioje srityje, ateities scenarijuje turėtų būti mėginama sudaryti joms sąlygas (pvz., kaip smulkių ar vidutinio dydžio įmonių grupei arba kaip virtualiai įmonei) dalyvauti šiuose procesuose vienodomis sąlygomis, kaip ir stambesni pasiūlymų teikėjai.

Vizijos scenarijuje turės būti įvertinta tai, kad laikas siūlymui parengti yra ribotas (trumpas); kad vyksta stipri tarptautinė konkurencija (konkurse varžosi stambūs rangovai); kad numatomos virtualios organizacijos nariai iki šio statybos projekto vieni kitų nepažįsta ir egzistuoja skirtingos šalių pirkimų politikos, direktyvos, susitarimai ir praktikos.

Statybos sektoriaus bendras dalyvavimas viešuosiuose e. konkursuose (angl. *e-tendering*) turi remtis smulkių ir vidutinio dydžio įmonių bendrą pasiūlymų identifikavimu, organizavimu ir plėtojimu įvertinant labai reikšmingas sąlygas.

Numatomas smulkių ir vidutinio dydžio įmonių bendras scenarijus apima šiuos procesus (kai kurie jų gali iš dalies sutapti):

- smulkios ar vidutinio dydžio įmonės identifikavimas (registravimas);
- verslo ir profesinių gebėjimų / kompetencijų / interesų registravimas;
- verslo galimybės identifikavimas e. pirkimų srityje „vadovas“;
- virtualaus bendro siūlytojo suformavimas;
- e. derybos su VE (virtualia įmone) ir klientais;
- bendro e. pasiūlymo sudarymas ir teikimas.

Apibendrinant galima teigti, kad ateities e. verslo sprendimai turėtų būti siejami su priemonėmis šiam konkursui pasiekti ir sutarties sudarymo proceso valdymo elektroniniu būdu sprendimais. Konkurso procesas gali būti padalytas į tris pagrindines užduotis:

- konkurse numatytų darbų išskaidymas;
- derybų procesas;
- sutarties procesas.

## E. objektas

Projektų vadybos įmonė (PVI) atlieka statybos priežiūrą tokiu būdu, kad būtų galima efektyviai koordinuoti generalinio projektuotojo (angl. *General Designer, GD*), rangovų (angl. *Contractors, CON*), investuotojo ir savo veiklas, atsižvelgiant į statybos ir surinkimo darbus, įgyvendinamas paslaugas ir įrangos bei medžiagų tiekimą. Pagrindinis koordinavimo tikslas yra sėkmingas darbų grafike (angl. *Master Schedule*) numatytų užduočių atlikimas skirtu laiku.

Projektų vadybos įmonė vykdys savo pareigas padedama darbo grupės vadovo, pasitelkdamą patyrusį projekto vadovą, objekto biuro vadovą, kuris bus projekto vadovo atstovas ob-

jekte, ir konkrečių specializacijų specialistų bei prižiūrinių inspektorių (angl. *Supervising Inspectors*) grupę.

Šis scenarijus aprašo pagrindinį statybos procesą ir yra sunkiausiai skaitmeninamas. Scenarijaus aprašymas atliktas iš PVI pozicijos.

Statybos koordinavimo scenarijų galima padalyti į keturis skirtingus tarpinius scenarijus:

- dokumentų tvarkymas;
- darbų priežiūra;
- darbų grafiko sudarymas;
- organizavimas objekte.

Viena pagrindinių problemų, kurias PVI turi spręsti statybos objekte, yra visų subrangovų ir tiekėjų (produktų ir įrangos) koordinavimas. Šiuo metu PVI naudojami darbų grafiku, pristatymų grafiku ir kitais dokumentais, kuriuose pateikiama informacija apie esamą darbų situaciją. Be to, kiekvienas objekte dirbantis subrangovas renka informaciją apie savo darbų dalį.

Šiandien, statybos objekte įvykus nelaimingam atsitikimui, jei dėl jo tenka keisti darbų grafiką (pvz., vėluojama) arba kurio nors komponento struktūrą, labai svarbu atitinkamai informuoti suinteresuotas šalis (kitas įmones) apie pakeitimus. Tai reiškia, kad susijusios smulkios ir vidutinės įmonės gauna informaciją apie pakeitimus pavėluotai, kartais – pernelg vėlai, kad galėtų reaguoti atitinkamai ir informuoti tiekėjus apie pakeitimus.

Be to, smulkios ir vidutinio dydžio įmonės savo ruožtu negali greitai pranešti PVI apie problemas ir tolesnius uždelsimus.

Ateities scenarijaus tikslas yra operacijų koordinavimas objekte realiu laiku, atsižvelgiant į objekte galimus įvykius: mechanizmų gedimus, oro sąlygas, darbuotojų nebuvimą darbe ir kt.

Informacijos ryšys tarp vadovavimo ir darbų atlikimo objekte palengvina priimti sprendimus, kartu ir prognozuoti. Praktiškai turint

bet kokią techninę įrangą galima rinkti informaciją arba naudojantis WIMP sąsaja (angl. *Window, Icon, Menu, Pointing device*), arba M2M sąsaja.

Pagrindinė vizijos kūrimo šiame scenarijuje mintis yra skaitmeninti dokumentus, reikalingus statybos objekto kontrolei, tarp kurių – projektavimo dokumentai, grafikai (generalinis grafikas ir pristatymų grafikai) ir informacija apie mokėjimus; suteikti elektronines priemones, leidžiančias automatiškai informuoti suinteresuotas šalis apie incidentus, susijusius su ta informacija; surinkti paveiktų partnerių siūlymus, kaip reaguoti į šiuos incidentus.

Šis scenarijus buvo padalytas į kelis scenarijus pagal dokumentacijos, su kuria susijęs incidentas, tipą. Galimi incidentai – laiko incidentas (pvz., vėlavimas), susijęs su grafiku, projekto pakeitimas, susijęs su projektavimo dokumentais, mokėjimo incidentas, arba bendras įvykis, kuris turi būti užfiksuotas arba apie jį pranešta investuotojui.

Remiantis šia klasifikacija išskiriami šie sudėtiniai scenarijai:

- **e. planavimas** (angl. *e-scheduling*): sudaryti ir nuolat atnaujinti elektroninį grafiką, generuojantį elektroninius įspėjimus paslaugų ir produktų tiekėjams. Išsiuntus įspėjimą tiekėjui, laukiama pranešimo apie gavimą / atmetimą / pakeitimą. E. planavimo sistema turi nuspręsti, kurioms SVĮ turi įtakos grafiko pakeitimas;
- **e. registro žurnalas** (angl. *e-logbook*): elektroninis įvykių objekte registro žurnalas;
- **e. ataskaitų teikimas** (angl. *e-reporting*): ataskaitų investuotojui generavimo automatizavimas;
- **e. projektavimas**: tas pat kaip ir e. planavimas, tik su techniniais projekto pakeitimais;

- **e. mokėjimas**: mokėjimo proceso kontrolė, remiantis pristatymais ar darbo eiga.

## E. pirkimai

Pirkimų procesas susideda iš **įrangos ir mechanizmų įsigijimo**, atsižvelgiant į investuotojo reikalavimus, išvardytus patvirtintame **pasiūlyme**, kurį sudaro visa techninė dokumentacija, reikalinga statybos procesui atlikti.

Pasaulinėms rinkoms tampant vis labiau globalinėms, įmonės yra priverstos ieškoti būdų gamybos ir medžiagų išlaidoms mažinti, kad išliktų ir išlaikytų savo konkurencinę padėtį rinkose. Kadangi kvalifikuotas tiekėjas yra pagrindinis gerų išteklių šaltinis investuotojui arba PVI, atsižvelgiant į išlaidų mažinimą svarbiu tiekimo grandinės valdymo komponentu tapo potencialių tiekėjų **radimas, vertinimas ir pasirinkimas**. Dėl to ateities scenarijuje bandoma sukurti efektyvų ir racionalų tiekėjų pasirinkimo modelį.

Pagrindinė scenarijaus mintis yra efektyvaus ir racionalaus tiekėjų pasirinkimo modelio sukūrimas, kur būtų skatinama dalyvauti kuo daugiau smulkių ir vidutinio dydžio įmonių (tiekėjų).

Svarbiausi e. pirkimų scenarijaus elementai yra:

- *tiekėjų pasirinkimas*;
- *pasiūlymų įvertinimas ir galutinis tiekėjų pasirinkimas*. Čia kol kas tiekėjai dalyvauja tik **netiesiogiai**, išskaidomi į tolesnius tarpinius etapus, siekiant *formaliai* įtraukti technologines žinias, būtinas procesui pagerinti.

### *Tiekėjų pasirinkimas*

Dažniausiai investuotojas turi **prioritetinių tiekėjų sąrašą**. Šiame sąrašė pateikiama vertinga informacija iš ankstesnių darbų ir informacija apie tiekėjo veiklas, produktų tipą,

aprupinimo strategiją ir kt. Būtent ši informacija ir tam tikri investuotojo / PVI nustatyti kriterijai padeda PVI priimti sprendimą, kaip pasirinkti tiekėjus, kuriems bus siunčiama pasiūlymo pateikimo užklausa. Šiuo tarpiniu etapu visa informacija gali būti formalizuojama pagal *tiekėjo ontologiją*, kur formaliai identifikuojami visi tiekėjo atributai, savybės, kriterijai, rezultatai ir sprendimų priėmimo kriterijai.

Norint priimti sprendimą, turi būti identifikuojamos taisyklės, apibrėžiančios saugomos informacijos kaupimą. Yra du pagrindiniai požiūriai į rezultatų / įvertinimų agregavimą: kompensacinis (tiesinis) arba nekompensacinis (netiesinis). Kompensacinio požiūrio esmė ta, kad mažą vieno kriterijaus efektyvumą kompensuoja didesnis kito kriterijaus efektyvumas. Jei primantysis sprendimą to nepripažįsta, tinkamesni nekompensaciniai požiūriai.

Atlikus pasirinkimą pateikiama pasiūlymų užklausa (angl. *Quotation Inquire*) ir vykdomas įrangos ir medžiagų pirkimas iš tiekėjų, pasirinktų tarpiniu etapu.

Kaip nurodyta pirmiau, vienas iš dabartinio pirkimų proceso trūkumų yra tas, kad naujoms smulkios ir vidutinio dydžio įmonėms sunku pradėti dirbti su investuotoju, jeigu jų tarpusavio ryšių nebuvo anksčiau.

Būtent šis aspektas verčia sukurti pasirinktinę tiekėjų paieškos paslaugą (angl. *Suppliers Discovery Service*) šiuo e. pirkimų proceso etapu. Jei investuotojui atrodo būtina, ieškoma smulkių ir vidutinio dydžio įmonių, teikiančių panašias paslaugas, kaip ir prioritetinių tiekėjų sąrašė esantys tiekėjai. Kai randamas potencialus tiekėjas, šio naujo tiekėjo duomenis analizuoja informacijos paieškos sistema (angl. *Information Retrieval Service*). Taip siekiama rasti svarbiausias charakteristikas, kurios turi būti formalizuojamos pagal investuotojo poreikius.

### *Tiekėjo siūlymų analizė*

Atrinkus tiekėjus investuotojas turi sąrašą potencialių tiekėjų, kuriems siunčiamos siūlymų užklausa. Ateities scenarijus numato šiuo etapu formalizuoti informaciją, siunčiamą pasiūlyme (tiekimą datą, kainą, mokėjimo sąlygas ir kt.) siekiant automatizuoti pasiūlymų analizę.

Šiuo etapu analizuojama informacija, susijusi su potencialiais tiekėjais (pradiniai duomenys) ir sudaroma pasiūlymų lyginamoji lentelė (angl. *Quotation Comparison Table*), kurioje pateikiama informacija apie geriausius kandidatus.

Tai reiškia, kad ateities scenarijuose tiekėjų informacija bus formalizuojama pagal *tiekėjo ontologiją*, kur bus formaliai identifikuojami potencialaus tiekėjo atributai, savybės, rezultatai ir sprendimų priėmimo kriterijai. Ir kiekybiniai, ir kokybiniai atributai bus formalizuojami, taigi bus privalomos išorinės paslaugos, galinčios patvirtinti kai kuriuos iš šių atributų.

### **E. kokybė**

Kokybės užtikrinimas nėra sudėtingas klausimas, tačiau jis iškyla visais veiklos etapais – dalyvaujant konkurse, pirkimuose ir valdant objektą. Kokybės sistemos tikslas yra užtikrinti darbų atlikimą ir galutinio produkto kokybę.

Nors yra kokybės veiksmai, kurie turi būti taikomi visiems scenarijams, iš tiesų kiekvienas modulis ar scenarijus turi savo kokybės sistemą. Ateities e. kokybės scenarijus privalo telkti dėmesį į du pagrindinius aspektus bet kurioje kokybės sistemoje: dokumentus ir jų tvarkymą bei informaciją ir duomenis, reikalingus darbams atlikti pagal darbų specifikaciją ir standartus.

Egzistuoja keletas sričių, kurias turi apimti kokybės užtikrinimas:

- Medžiagų kokybė. Tai reiškia, kad visos naudojamos medžiagos yra kokybiški produktai ir atitinka standartus.
- Įmonės kokybė. Daugeliu atveju tik tos įmonės, kurios turi sertifikatą, gali atlikti kai kuriuos darbus. Visos kitos įmonės atmetamos. Be to, įmonė gali turėti tik savo tiekiamų produktų gamybos sertifikatą.
- Personalo kokybė. Kai kuriais specifiniais atvejais, tokiais kaip leidimas dirbti suvirintojams pramoniniame pastate, darbuotojai turi turėti savo atliekamo darbo kvalifikaciją.
- Paslaugų kokybė. Statybos sektoriuje su šiuo klausimu susiduriama, kai įmonė teikia paslaugą. Nors tai susiję su paslauga teikiančios įmonės kokybe, turi būti būdas, leidžiantis užtikrinti tinkamą darbo atlikimą. Tam vykdomi bandymai, patikrinimai, rengiamos ataskaitos ir kt.
- Standartų laikymasis. Kaip ir bet kuriam sektoriuje, privalu laikytis vietinių ir šalies standartų.
- Sprendimo kokybė. Galutinis darbas turi ne tik atitikti standartus, bet ir projekto reikalavimus ir specifikacijas.

Pirmiau aprašytas scenarijus apibrėžia skirtingas kokybės užtikrinimo grupes. Dalyvaujančios įmonės turėtų pateikti sertifikavimo dokumentų komplektus, susijusius su įranga, personalu, montavimu ir teikiamomis paslaugomis. Šiuos dokumentus sudaro skirtingi atstovai, tarp jų tiekėjai, sertifikavimo įmonės ar PVI. Be to, dokumentas gali būti pasirašytas kelių atstovų, atliekančių skirtingas funkcijas: tikrinimo vykdymo, peržiūros ar tvirtinimo.

Pagrindinė šio ateities scenarijaus idėja yra kurti tokį kokybės dokumento modelį, kuris palengvintų PVI įgyvendinti šias veiklas:

- visų dokumentų, susijusių su politika ir licencijomis bei jų gavimo būdais, identifikavimą atsižvelgiant į įrangą, projekto tipą ir kt.;
- dokumentacijos, teikiamos tiekėjo, ekspedijavimą pagal įrangos pristatymus ir jos montavimą statybos objekte;
- patikrinimus ir bandymus, kurie turi būti atlikti sumontavus įrangą statybos objekte. Šią užduotį gali atlikti PVI darbuotojai arba išorinė kompanija;
- keliamų reikalavimų pažeidimų registravimą, siekiant palengvinti būsimus tiekėjų pasirinkimus.

Ateities statybos sektoriaus e. verslo scenarijai, be kitų, turi apimti šiuos aspektus:

- automatinį reikalaujamų kokybės sertifikavimų apibrėžimą;
- išorines paslaugas, padedančias SVĮ suprasti, kurie dokumentai turi būti pateikiami;
- automatinį bandymų ir patikrinimų registravimą;
- automatines laukiamų sertifikatų užklausas;
- automatinį neatitikimų generavimą, atsakomybės apibrėžimą, prevencinius ir korekcinius veiksmus;
- sertifikatų, bandymų ir tikrinimų ataskaitų elektroninį pasirašymą.

## Tolesnių tyrimų kryptys

Dabartiniai keturi scenarijai aprašo pagrindinius statybos sektoriaus smulkių ir vidutinio dydžio įmonių procesus. Siekdamos sėkmingai dalyvauti šiuose scenarijuose, SVĮ turi įvaldyti IRT pagrįstus sprendimus, įgyvendinti vidinius socialinius ir organizacinius pakeitimus. Kita vertus, įgyvendinant šiuos scenarijus reikia įvertinti SVĮ dalyvavimo ateities e. verslo scenarijuje poreikius ir reikalingumą kurti naujas vidines ir išorines paslaugas.



## LITERATŪRA

STAN, Hendryx (2003). Integrating Computation Independent Business Modeling Languages into the MDA with UML 2. Hendryx and Associates.

SPARKS, Geoffrey (2000). An introduction to modeling software systems using the Unified Modelling Language: The Business Process Model. [www.sparx-systems.com.au](http://www.sparx-systems.com.au).

ERIKSSON, Hans-Erik, et al. (2000). Business Modelling with UML. Publisher: John Wiley & Son, Inc.

e-business W@tch (Report 08-I): ICT and Electronic Business in the Construction Industry.

e-business W@tch (Report 08-II): ICT and Electronic Business in the Construction Industry.

Rambøll Management (2004): Unpublished market analysis of IT-usage and business processes in the construction sector for leading ERP vendor, Rambøll Management A/S, Copenhagen 2004.

MOTTA, E.; DOMINGUE, J.; CABRAL, L.; GASPARI, M. (2003). IRS-II: A Framework and Infrastructure for Semantic Web Services. In: Fensel, D.; Sycara, K.; Mylopoulos, J. (eds.). The SemanticWeb – ISWC 2003. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 2870. Heidelberg: Springer-Verlag, p. 306–318.

## SMEs IN CONSTRUCTION SECTOR: FUTURE E-BUSINESS SCENARIOS

**Renaldas Gudauskas, Rimantas Gatautis, Elena Vitkauskaitė**

### Summary

Future business in Europe will be conducted through flexible networks of interdependent organizations. It will be global, open and collaborative, dynamic and adoptive, frictionless and consistent. Information communication technologies (ICT) will be one of the essential presuppositions for successful business development. All industries will be affected by such kind transformations and construction sector is not an exception.

Problem: e-Business use in construction sector is very limited comparing with other industries analysed in e-Business W@tch (2005). Most of companies prefer reactive activities to active ones in terms of ICT use. Such situation might be explained by parti-

cularities of services provided and construction processes and by slow penetration of ICT in sector there dominates SMEs.

The main objective of EU funded project e-NVISION is the development and validation of an innovative e-Business platform enabling Construction SMEs to model and adapt particular business scenarios; to integrate all their enterprise applications and to incorporate legal, economical, social and cultural services, with the final goal of facilitating their participation in the Future European e-Business Scenario.

The aim: to identify most important internal processes of construction SMEs and to evaluate possibilities to use ICT to optimise those processes.

*Įteikta 2007 m. kovo 17 d.*