

DEVELOPMENT OF RATIONAL MODEL FOR LITHUANIAN CONSTRUCTION INDUSTRY

E. K. Zavadskas , A. V. Rutkauskas & A. Kaklauskas

To cite this article: E. K. Zavadskas , A. V. Rutkauskas & A. Kaklauskas (1999) DEVELOPMENT OF RATIONAL MODEL FOR LITHUANIAN CONSTRUCTION INDUSTRY, *Statyba*, 5:2, 123-134, DOI: [10.1080/13921525.1999.10531446](https://doi.org/10.1080/13921525.1999.10531446)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/13921525.1999.10531446>



Published online: 26 Jul 2012.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 130



Citing articles: 3 [View citing articles](#) [↗](#)

LIETUVOS RACIONALIOS STATYBOS ŠAKOS MODELIO KŪRIMAS

E. K. Zavadskas, A. V. Rutkauskas, A. Kaklauskas

1. Statybos šaka šalies ekonominėje sistemoje

Nagrinėjant Lietuvos ekonomikos dinamiką ir struktūros pokyčius, matyti didelė sąryšių įvairovė. Tarp pramonės gamybos apimčių ir BVP apimčių yra ganėtinai glaudus koreliacinis sąryšis netgi skirtingais ekonominės raidos ciklais ir tarpsniais, o statybos šakos sąryšis su BVP augimu yra nulemtas dar ir gausybės specifinių veiksmų.

Žinoma, statybos šaka labai priklauso nuo visos valstybės ekonomikos lygio. Pastatyti statiniai skiriami pramonės ir įvairioms aptarnavimo paslaugų įmonėms. Vykdomos statybos apimtys priklauso nuo statinių paklausos, o ji savo ruožtu kyla iš kitų produktų ir atliekamų paslaugų paklausos. Plėtojantis šalies pramonei ir aptarnavimo paslaugoms, kyla įvairių rūšių statinių poreikis. Tad nemaža investuojamų į įvairias veiklos sferas pinigų transformuojama į pastatus. 1992 m. statybos produkcija sudarė 9,32%, 1993 m. – 7,76%, 1994 m. – 8,74%, 1995 m. – 6,67%, 1996 m. – 7,1% BVP.

Kaip matome, Lietuvos statybos įmonių ir bendrovių atliktų darbų lygis nuolat svyruoja. Šie svyravimai priklauso nuo šalies ekonomikos pokyčių, vyriausybės vykdomos ekonominės ir socialinės politikos, gretimų valstybių ekonominės situacijos bei kitų veiksnių. Esant tokiai padėčiai kyla klausimas, kaip objektyviai prognozuoti statybos produkcijos mastą ir jos dalį BVP. Matyt, tam reikia pasitelkti visas galimybes. Viena iš galimybių yra Lietuvos statybos šakos modeliavimas siekiant iširti efektyvią statybos veiklos aplinką. Toliau bus nagrinėjamos kai kurios Lietuvos statybos šakos egzistavimo proceso teorinio modelio sudarymo problemos.

2. Lietuvos statybos šakos efektyvumo teorinis modelis

Statybos šakos efektyvumo lygis priklauso nuo tam tikro dviejų lygmenų – mikro- ir makrolygmenų – kintamųjų skaičiaus. Nors makrolygmens veiksniai veikia visos šalies ar pramonės efektyvumo lygi, čia

analizuojamas tik jų poveikis statybos šakos efektyvumui. Statybos šakos veiklos efektyvumas priklauso nuo ją kompleksiskai veikiančių makrolygmens kintamųjų veiksnių, tokių kaip ekonominis, politinis ir kultūrinis šalies lygis, statybos šakos veiklą reglamentuojantys dokumentai, rinka, mokesčių sistema, kreditų gavimo galimybės ir sąlygos, infliacija, vietiniai išteklių ir t. t. Priklausomai nuo bendrojo šių makrolygmens veiksnių poveikio kinta statybos šakos efektyvumo lygis.

Statybos efektyvumo lygis taip pat priklauso nuo mikrolygmens kintamųjų veiksnių (veiklos srities pasirinkimas, žemės sklypų ir pastatų kainos, statybos vietovės infrastruktūros, statybos informacinės sistemos, statybos šakos organizacijų susivienijimų veikla, integruotas pastato egzistavimo proceso projektavimas, statybos medžiagų ir gaminių tiekimo proceso efektyvumo didinimas naudojantis internetu ir pan.), kurie savo ruožtu priklauso nuo makrolygmens veiksnių. Pavyzdžiui, mokesčių sistema, nustatyta makrolygmeniu, vadovaujantis vyriausybės fiskaline politika, daro tiesioginį poveikį darbo užmokesčio dydžiui ir medžiagų kainoms mikrolygmeniu (projekto lygmeniu). Valstybės požiūris į konkrečią veiklą (įvairūs įstatymai ir nutarimai, mokesčių lengvatos, dotacijos, subsidijos ir pan.) daro didelę įtaką organizacijų efektyvumui. Įvairių suinteresuotų grupių (pavyzdžiui, užsakovo ir rangovo) santykius tiesiogiai reguliuoja įstatymai. Kiekviena statybos organizacija turi tam tikrą statusą, kurį nulemia įstatymai. Šis statusas nustato organizacijos veiklos ribas ir mokamus mokesčius.

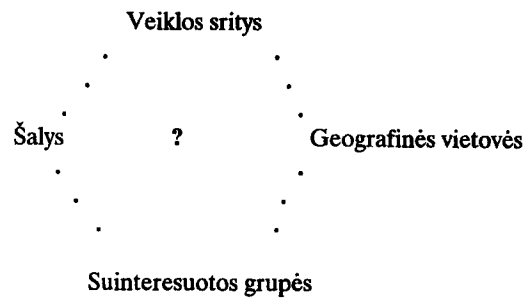
Norint užtikrinti vykdomo projekto efektyvumą, reikia atsižvelgti į mikro- ir makrolygmens veiksnių nustatytas sąlygas. Keičiantis šioms veiksniais, keičiasi ir statybos šakos efektyvumo lygis. Tai bus trumpai pailiustruota toliau pateiktais dviem pavyzdžiais.

Lietuvos Vyriausybė, siekdama padėti gyventojams spręsti aktualias būsto problemas, gali panaikinti naujos gyvenamosios statybos pridėtinės vertės mokesť. Šis išorinės makroaplinkos pokytis sumažins naujų gyvenamųjų pastatų kainas bei padidins jų paklausą.

Dėl to, padidėjus būsto statybos apimtims, padidės projektavimo darbų, statybos medžiagų ir gaminių poreikis ir pan. Taigi panaikinus pridėtinės vertės mokestį ne tik padidėtų įvairių statybos šakos organizacijų atliekamų darbų apimtys, bet ir sumažėtų nedarbas.

Pastaruoju metu išsivysčiusios pasaulio šalys pradėjo aktyviai diegti sistemas, kuriomis vykdoma statybos gaminių paieška, prekyba ir tiekimas naudojant internetą. Pavyzdžiui, netolimoje praityje Pietų Afrikos Respublikoje statybos gaminių prekyba ir tiekimas buvo vykdomas menkai naudojantis informacinės technologijos galimybėmis. Todėl buvo bereikalingai gaištamas laikas, nukentėdavo teikiamos informacijos tikslumas ir operatyvumas, pirkėjai, nežinodami galimų variantų, kartais už prekes mokėdavo pernelyg didelę kainą. Siekiant išspręsti šias problemas bei padidinti informacijos mainų efektyvumą, internete buvo sukurta elektroninė statybos gaminių tiekimo sistema „eZebuild“ (G. Coetzee, 1998). „eZebuild“ dėka gamintojai, tiekėjai ir rangovai gavo veiksmingą ir lengvą naudoti statybos gaminių tiekimo valdymo įrankį. Pavyzdžiui, rangovai gali tiesiogiai susisiekti su statybinių medžiagų gamintojais ar tiekėjais, užsakyti norimas medžiagas ir už jas užmokėti internetu. Dabar galima lengviau surasti norimus statybos gaminius pigesniais kainomis, tiekimo procesas tapo vienosdesnis ir efektyvesnis. Pagal šią sistemą statybos gaminiai atvežami į statybvietę laikantis grafiko, todėl jie statybvietėje laikomi trumpiau, sumažėjo jų nuostoliai.

Kaip matome, statybos šakos veiklos galimybės bei efektyvumo lygis labai priklauso nuo racionaliai parinktų (įdiegtų) mikro- ir makroaplinkos kintamųjų veiksnių. Kitaip tariant, esant konkretiems mikro- ir makrolygmens kintamiesiems veiksniams iš karto objektyviai apribojama efektyvi statybos šakos veikla. Objektyviai apribota statybos šaka siekia efektyviai atlikti savo funkcijas. Suprantama, kai organizacijos priklauso nuo konkrečios mikro- ir makrolygmens aplinkos, geriausia savo veiklą plėtoti tose statybos šakos srityse (projektavimas, statybos gaminių, įrankių ir mechanizmų gamyba, gyvenamųjų namų statyba, pastatų šiluminė renovacija, tiekimas ir t. t.), šalyse ir geografinėse vietovėse (sostinė, įvairūs šalies miestai ir rajonai, kaimo vietovės ir t. t.) ir su tomis suinteresuotomis grupėmis, kur visų šių grupių tikslai būtų maksimaliai įgyvendinti (1 pav.). Remdamosi šiuo teiginiu, pirmaujančios organizacijos stengiasi susikurti racionalias vidinės ir išorinės aplinkos veiklos sąlygas, kad kuo geriau tenkindamos klientų poreikius pelnytų geresnę reputaciją ir gautų daugiau pelno.



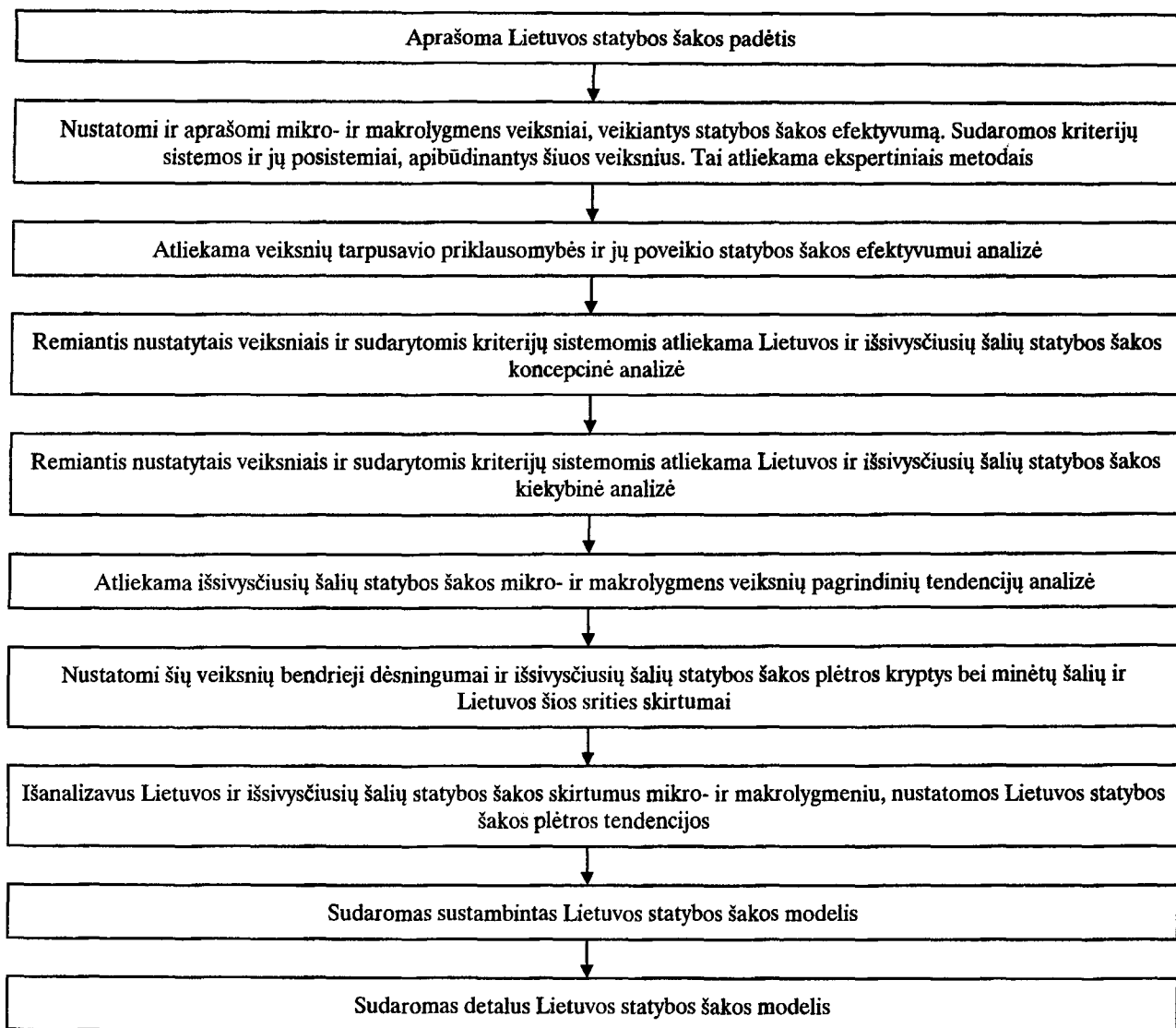
1 pav. Efektyvios statybos veiklos erdvės paieškos schema

Fig 1. Diagram of search for effective activities in construction industry

Vadovaujantis pateiktomis mintimis ir faktais, galima aiškiau suformuluoti šio straipsnio tikslą – pateikti efektyvios Lietuvos statybos šakos teorinio modelio projektą, remiantis racionalių mikro- ir makrolygmens kintamųjų veiksnių paieška. Turėdamos toki modelį statybos šakos organizacijos, atsižvelgdamos į mikro- ir makrolygmens aplinkos ribojimus bei galimybes, galės racionaliau naudoti savo išteklius. Šiuo atveju siūlomą modelį praktiniams tikslams galima būtų taikyti tiek valstybės, tiek ir organizacijų lygmeniu.

Šiame tyrime modelis suprantamas kaip „žaidimų taisyklių sistema“, kuriai esant Lietuvos statybos šaka geriausiai panaudotų savo potencialias galimybes.

Modeliuojant bei numatant statybos šakos ateities perspektyvas ir pagrindines plėtros kryptis, galima iš anksto ruošti efektyviems Lietuvos įstatymų bei įvairių organizacijų pokyčiams. Tai siūloma atlikti analizuojant išsivysčiusių šalių patirtį bei žinias ir pritaikant Lietuvai. Analizuojant reikia sudaryti galimus valstybės (organizacijų) statybos šakos strategijos variantus, juos įvertinti pagal daugiakriterinius analizės metodus ir išrinkti veiksmingiausius. Iš pradžių ekspertiniais metodais nustatomi mikro- ir makrolygmens veiksniai ir juos apibūdinančios kriterijų sistemos ir posistemiai, išsamiai apibūdinantys statybos šakos veiklą. Remiantis šiais kriterijais koncepciškai ir kiekybiškai aprašoma statybos šakos padėtis Lietuvoje ir išsivysčiusiose šalyse. Remiantis sukaupta medžiaga nustatomos išsivysčiusių šalių statybos šakos plėtros kryptys ir jų bei Lietuvos šios srities skirtumai. Išanalizavus Lietuvos ir išsivysčiusių šalių statybos šakos skirtumus mikro- ir makrolygmeniu galima nustatyti Lietuvos statybos šakos plėtros tendencijas bei prognozuoti ateitį. Analizuojant atsiranda reali galimybė sudaryti įvairius galimus mikro- ir makrolygmens veiksnių derinius, juos išnagrinėti ir pateikti konkrečias rekomendacijas.



2 pav. Teorinio Lietuvos racionalios statybos šakos modelio kūrimas

Fig 2. The development of rational construction industry theoretical model for Lithuania

Nagrinėjant tik kelias išsivysčiusias šalis, galima prieiti prie gana subjektyvių išvadų. Tačiau nagrinėjant daugiau šalių, analizės objektyvumo lygį galima padidinti.

Teorinis Lietuvos racionalios statybos šakos modelis buvo kuriamas remiantis 2 paveiksle pateiktais etapais. Kadangi šios analizės tikslas buvo sukurti teorinį Lietuvos racionalios statybos šakos modelį, todėl visi etapai buvo nagrinėjami fragmentiškai, siekiant pateikti pasiūlyto metodo esmę kartu su jį iliustruojančiais pavyzdžiais.

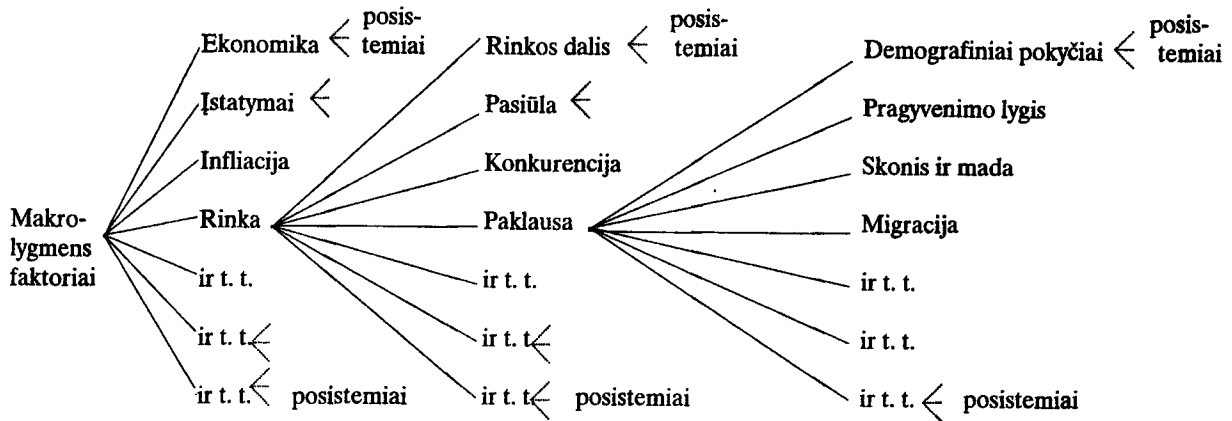
Toliau trumpai aprašomi kai kurie racionalios statybos modelio sudarymo etapai.

3. Pastato egzistavimo proceso aplinka ir jos poveikis statybos šakos efektyvumui

3.1. Makrolygmens veiksniai ir jų įtaka statybos šakos efektyvumui

Aukščiausias lygmuo, nuo kurio priklauso statybos šakos efektyvumas, yra makrolygmuo. Statybos šakos efektyvumą veikia tokie makrolygmens veiksniai:

- šalies ekonominis, politinis ir kultūrinis išsivystymo lygis,
- vyriausybės politika (regioninės paramos programos, konkurencijos reguliavimas, lengvatiniai kreditai, vyriausybinių užsakymai, dotacijos, subsidijos, socialinė politika, mokesčių sistema),



3 pav. Kriterijų, apibūdinančių makrolygmens veiksnius, sistemos ir posistemiai

Fig 3. Criteria systems and sub-systems characterising macroefficiency level factors

- teisiniai ir normatyviniai statybos šakos dokumentai,
- palūkanų normos,
- infliacija,
- rinka,
- draudimo sistemos, valiutų kursų svyravimai,
- muitai,
- nedarbo lygis,
- darbo jėgos kvalifikacija,
- darbo užmokesčio lygis,
- darbo įstatymai,
- aplinkosauga,
- papročiai ir tradicijos,
- vietinių išteklių buvimas ir t.t.

Norint išsamiai įvertinti minėtų makrolygmens veiksnių įtaką statybos šakos efektyvumui, reikia juos išreikšti išsamiai apibūdinančiomis kriterijų sistemomis ir posistemiais (3 pav.). Tai iliustruojama rinka kaip pavyzdžiu.

Vienas iš svarbiausių klausimų, kurių sprendžia visos organizacijos ir nuo kurio labai priklauso jų efektyvumo lygis, yra rinkos tyrimai. Rinką įvertinti galima daugeliu kriterijų [1, 2]:

- ◆ paklausos lygis (apie šį rodiklį galima gauti daugiau informacijos atsakius į klausimus, kokie vartotojai, kodėl, kiek, kada ir kaip perka tokią ir panašią produkciją, kurią siūlo nagrinėjama organizacija),
- ◆ pasiūlos lygis (apie šį rodiklį galima gauti daugiau informacijos turint duomenų apie tiesioginius ir netiesioginius konkurentus bei jų strategijas),

- ◆ nagrinėjamos organizacijos ir jos konkurentų gaminamos produkcijos kainų lygis,
- ◆ rinkos dydis (kokia rinkos dalis tenka nagrinėjamai organizacijai),
- ◆ rinkos kitimo tendencija (kokios augimo galimybės, kaip keisis nagrinėjamos organizacijos rinkos dalis, jei rinka plėsis),
- ◆ nagrinėjamos organizacijos ir konkurentų stipriosios ir silpnosios pusės,
- ◆ produkcijos pirkėjo (atskirų asmenų) analizė (jo amžius, lytis, tautybė ar etninė grupė, mėgstamas užsiėmimas, išsilavinimas, gyvenimo būdas, socialinė priklausomybė, gyvenimo lygis, profesija, šeimyninė padėtis ir pan.),
- ◆ produkcijos pirkėjo (įvairių organizacijų) analizė (veiklos sfera, darbo vieta, struktūra, produkcijos pardavimo lygis, paskirstymo kanalai, darbuotojų skaičius),
- ◆ kas priima galutinį sprendimą perkant produkciją,
- ◆ informacijos ir reklamos apie gaminamą produkciją platinimo galimybės.

Šiuos rinką apibūdinančius kriterijus galima analizuoti dar detalčiau. Tai atliksime statybos produkcijos pasiūlos ir paklausos pavyzdžiu.

Statybos produkcijos paklausa priklauso nuo tokių veiksnių:

- Kainos. Kuo žemesnė kaina, tuo didesnė paklausa. Tai yra pirmoji paklausos ir pasiūlos dėsnio taisyklė.
- Palūkanų normos. Ekonomikoje skaičiuojama atsižvelgiant į tą faktą, kad pinigai statybos procesui finansuoti yra skolinami. Už šiuos pinigus mokama palūkanų norma. Didėjant palūkanų normai mažė-

ja užsakovų ir rangovų, norinčių ją gauti. Todėl sulėtėja statybos investicinis procesas.

- Realioji palūkanų norma yra apytiksliai lygi palūkanų normos ir infliacijos lygio skirtumui. Savaiame suprantama, kad pajamų norma turi būti didesnė už palūkanų normą.
- Kitų produktų arba paslaugų kainos. Žmonės visada gali pinigus išleisti kitur: nusipirkti mašiną, buitines technikos prekes, pagerinti buitines sąlygas ar gerai praleisti atostogas. Tai priklauso nuo konkretaus žmogaus poreikių, jo galimybių ir šių produktų ar paslaugų kainų.
- Pajamos. Mažos pajamos neleidžia gyventojams pagerinti buitines sąlygų tuo metu, kai daug statybininkų yra bedarbiai. Augant pajamoms, didėja statybos produkcijos paklausa.
- Gyventojų skaičius. Keičiantis gyventojų skaičiui, keičiasi ne tik gyvenamųjų namų paklausa, bet taip pat pramoninių, socialinės paskirties ir kitų pastatų paklausa.
- Pomėgiai. Užsakovo pomėgiai rodo šalies kultūros lygį, madas, įpročius, klimato sąlygas. Pomėgius taip pat gali veikti reklama. Žmonės, norintys gyventi švarioje aplinkoje ar turėti atskirą namą, keliasi gyventi į užmiestį, kur žemės kainos yra mažesnės. Pastatai, esantys ramiuose, reprezentabiliuose rajonuose, šalia mokyklų, parduotuvių, socialinės paskirties objektų ir visuomeninio transporto, turi didelę paklausą ir todėl brangiau kainuoja. Kaip matome, keičiantis pomėgiams, keičiasi ir kainos.
- Vyriausybės politika. Viena vertus, valstybė yra didžiausias statybos šakos produkcijos naudotojas, kita vertus, ji reguliuoja fiskalinę, monetarinę, techninę ir kitas politikas, nuo kurių nemažai priklauso statybos šakos efektyvumas.
- Ateities perspektyvos. Pastatų paklausa didės, jeigu gyventojai manys, kad ateityje šių pastatų kaina kils. Jeigu gyventojai galvos, kad ateityje pastatų kainos mažės, tai jie dabar namų tiesiog nepirks.

Pasikeitus minėtiems paklausos faktoriams, keičiasi ir kainos.

Statybos šakos produkcijos pasiūla priklauso nuo daugelio veiksnių:

- Sąnaudos (statybos kaštai). Gamybos veiksniai – tai žemė, darbas ir kapitalas. Žemę apibūdina jos kaina ar nuomos kaina, darbą – atlyginimai, kapitalą – palūkanų norma. Atliekamo darbo efektyvumas priklauso nuo darbuotojo kvalifikacijos ir

motyvacijos. Statybos kaštai, o kartu ir paklausa, priklauso nuo šių trijų gamybos faktorių.

- Technologija. Tobulėjant technologijai, mažėja produkcijos kaina ir gerėja jos kokybė.
- Kitų panašių prekių kainos. Gaminami produktai gali pakeisti ar papildyti vienas kitą. Pavyzdžiui, panašių langų atpigimas sumažina pastatų atnaujinimo kainą.
- Kiti faktoriai. Pasiūla taip pat priklauso nuo kitų faktorių: politinių sukrėtimų, karų, streikų, palūkanų normos politikos ir pan.

Siekiant išsamiau apibūdinti minėtus makrolygmens veiksnius, juos apibūdinančias kriterijų sistemas ir posistemius galima sudaryti analogiškai.

3.2. Mikrolygmens veiksniai ir jų įtaka projektų efektyvumui

Antrojo lygmens veiksnius, darančius įtaką statybos šakos efektyvumui, galima vadinti mikrolygmenimi. Šie veiksniai priklauso nuo makrolygmens veiksnių (visą statybos šakos veiklą reglamentuoja įvairūs įstatymai, normatyviniai dokumentai ir pan.). Pavyzdžiui, galima teigti, kad jeigu mokesčiai yra pakankamai dideli, tai nacionalinės firmos dėl didelės mokesčių naštos gali arba bankrutuoti, arba sumažinti savo efektyvumą (padidėjus mokesčiams, sumažės tarptautinių kompanijų, norinčių įeiti į vietinę rinką, konkurencija). Ir priešingai, sumažinus mokesčius, tarptautinės kompanijos, įeidamos į vietinę rinką, gali arba išstumti nacionalines firmas iš jų rinkos dalies, arba nacionalinės firmos, susidūrusios su tokia konkurencija, bus priverstos padidinti savo efektyvumą. Šio proceso padariniai gali jaustis įvairiose srityse (nedarbas, mokesčių surinkimo lygio kitimas ir pan.).

Projektų efektyvumą veikia įvairūs mikrolygmens veiksniai:

- žemės sklypų ir pastatų kainos,
- statybos vietovės infrastruktūra,
- statybos informacinės sistemos,
- statybos organizacijų susivienijimai,
- veiklos srities pasirinkimas,
- integruotas pastato egzistavimo proceso projektavimas,
- statybos medžiagų ir gaminių aprūpinimo proceso efektyvumo didinimas naudojant internetą,
- nenutrūkstamas mokymas,
- organizacijų finansavimas,
- sutarties tipas,
- tikslų nustatymo procesas,

- projektavimo procesas,
- statybos procesas,
- eksploataavimo procesas,
- pastatų ūkio valdymas ir t. t.

Minėtų mikrolygmens veiksnių įtaka statybos efektyvumui toliau trumpai iliustruojama komercinio kredito ir sutarties tipo pasirinkimo pavyzdžiu.

Firmos naudoja komercinį kreditą, kuris padeda gauti reikiamus išteklius ar paslaugas iš karto, o įmokos atidedamas vėlesniam laikotarpiui (dažniausiai nuo dviejų iki trijų mėnesių). Santykinai didėjant palūkanų normai firmos stengiasi naudoti komercinį kreditą. Tad nemokant palūkanų taupomi pinigai. Kai laiko tarpas tarp išteklių pirkimo ir galutinės produkcijos pardavimo yra gana didelis (taip dažnai ir būna statyboje), tiekėjai gali suteikti ilgalaikį kreditą. Dažnai tiekėjai, suteikiantys komercinį kreditą, siūlo ankstesnį pinigų gražinimą skatinančias nuolaidas. Įvertinus visas išlaidas ir nuolaidas, susijusias su komerciniu kreditu, galima padaryti išvadą, kad tai nėra pigus trumpalaikis finansavimas ir dažnai geriau naudoti kitus finansavimo šaltinius. Tačiau daugeliui mažų statybinių firmų geresnių trumpalaikių finansavimo šaltinių sunku surasti. Todėl komercinis kreditas joms lieka vienas iš svarbiausių trumpalaikio finansavimo šaltinių. Komercinius kreditus dažnai naudoja statybos tiekėjai ir subrangovai, subrangovai ir rangovai, rangovai ir užsakovai.

Sutarties tipo pasirinkimą lemia daugelis veiksnių, turinčių įtakos projekto efektyvumui [3]:

- bendra savininko sutarčių politika,
- vietinio statybos personalo kvalifikacijos lygis,
- projektavimo ir statybos laikas,
- savininko pageidavimas kontroliuoti kai kurias projekto dalis,
- kainos svarba savininkui,
- rizikos lygis sudarant kontraktą,
- rangovų skaičius ir jų tinkamumas,
- vietovės klimatas,
- pasitikėjimo rangovu lygis,
- rangovo patirtis,
- prieškontraktinis periodas (ilgas, trumpas),
- konsultantai (rangovo ar užsakovo pasirinkimas),
- subrangovai (vietinis, paskirtas),
- pakeitimų įvertinimas (brangus, pigus, ta pati kaina).

Kiekvieno mikrolygmens veiksnio efektyvumą galima įvertinti remiantis adekvačiai jį aprašančia kriterijų sistema ir posistemiais. Tai galima pateikti analogiškai

3 pav., kuriame pateiktos makrolygmens veiksniai apibūdinančios kriterijų sistemos ir posistemiai.

3.3. Veiksnių tarpusavio priklausomybė ir jų įtaka statybos šakos efektyvumui

Veiksniai veikia vieni kitus, taip pat jie daro bendrą poveikį statybos šakos efektyvumui. Toliau trumpai panagrinėsime kai kurias šias tarpusavio priklausomybes.

Statybos šakos organizacijos yra labai jautrios monetarinės politikos pokyčiams ir ypač palūkanų normos didėjimui. Daugelyje šalių nemaža atliekamų statybos darbų dalis finansuojama paimta paskola. Palūkanų normos didėjimas ne tik mažina statybos produkcijos paklausą, bet taip pat sumažina statybos organizacijų pelningumo lygį. Pakilus palūkanų normai, padidėja statybos kaina, sumažėja užsakymų. Kai kurios organizacijos, siekiančios išlaikyti užsakymus, mažindamos savo pelną, mažina statybos kainą. Organizacijos, kurios labai priklauso nuo paskolų, atsiduria ties bankroto riba. Todėl ten, kur monetarinė politika apriboja galimybes gauti paskolas ir padidina palūkanų normas, statinių poreikis sumažėja. Kartu sumažėja statybos šakos veiklos apimtis.

Vyriausybė arba vietos valdžia skatina kai kurias investicijas, norėdama, kad įvairios organizacijos investuotų lėšas į jų remiamą sritį. Investicijos gali būti skatinamos mažinant (pavyzdžiui, pelno, gauto iš investicijų, mokesčių lengvatos) arba panaikinant kai kurias mokesčius. Taip skatindama investicijas, vyriausybė siekia sumažinti nedarbą, atnaujinti miestą, padėti plėtoti rajonams ir pan.

Importuojamos ir eksportuojamos statybos šakos produkcijos ir paslaugų efektyvumas labai priklauso nuo valiutų kursų pokyčių. Lietuvos statybos įmonės importuoja daug metalo, kuro, kitų žaliavų. Nemaža Lietuvos statybininkų dirba užsienyje. Keičiantis valiutų kursams statybos organizacijos gali uždirbti daugiau arba mažiau, negu buvo planuota. Tokiais atvejais sunku atlikti tikslus ekonominius skaičiavimus, prognozuoti ateitį ir efektyviai plėtoti statybos verslą. Todėl valiutų kursų svyravimai daro nemažą poveikį statybos šakos efektyvumui.

Ekonomistas K. Marsdenas šio amžiaus septintajame dešimtmetyje analizavo dvidešimties šalių ekonominio augimo ir mokesčių ryšį. Dešimtyje tirmų šalių buvo nustatyti dideli mokesčiai ir dešimtyje – palyginti maži mokesčiai. Mažų mokesčių šalyse sparčiai augo užimtumas, kapitaliniai įdėjiniai ir darbo

našumas ne tik privačiose, bet ir valstybinėse firmose. Žemų mokesčių šalyse investicijos vidutiniškai padidėjo 9%, o didelių mokesčių šalyse jos sumažėjo apie 0,8% per tą patį laikotarpį. Tyrimai rodo, kad pelno mokesčių vienam padidėjimo procentui investicijų augimo tempas sumažėja 2% [4].

Dalaso universiteto ekonomistas Dž. Skali taip pat tyrinėjo mokesčių normą ir ekonominio augimo priklausomybę 103 šalyse. Jo tyrimai taip pat parodė, kad šalyse, kuriose mokesčių norma siekė 19,3%, ekonominis augimas tiriamuoju laikotarpiu sudarė 24%, o mokesčių normai esant 43,2%, ekonominis augimas neviršijo 0,4% [4].

Lietuvoje kvalifikuota darbo jėga persilieja iš statybos į tas šakas, kur darbo užmokestis yra didesnis (pavyzdžiui, energetika, bankininkystė).

Daugelyje išsivysčiusių pasaulio šalių aplinkos saugojimas, oro, žemės ir vandenų užterštumo mažinimas yra viena iš pagrindinių problemų, kurioms spręsti skiriamas labai didelis dėmesys. Prie šių problemų sprendimo nemažai gali prisidėti ir racionali statybos šakos veikla.

Daugelis mikro- ir makrolygmens veiksnių objektyviai apibrėžia suinteresuotų grupių veiklos ribas:

- augant pajamoms, santykinės išlaidos kai kuriems produktams (pvz., maistui) mažėja, o kitiems (pvz., investicijoms) didėja;
- gamybos įmonės, kuriose dirba daug ir žemos kvalifikacijos darbininkų, orientuojasi į gamybą su didesniu kapitalu ir aukštesnės kvalifikacijos specialistais;
- šalies pramonės specializacija priklauso nuo jos turimų gamtinių (dirbama žemė, mineraliniai išteklių, šalies dydis) ir intelektinių išteklių;
- besivystančioms šalims būdingos didesnės gamybos ir žemės ūkio sritys, o išsivysčiusioms šalims – pramonės ir paslaugų sritys ir pan.

Pereinamojoje ekonomikoje gamybą veikia kai kurie faktoriai, paveldėti iš buvusios planinės ekonomikos, tokie kaip:

- aukštas formalus išsilavinimo lygis,
- daug kvalifikuotų darbuotojų su santykinai mažais atlyginimais,
- santykinai senos ir ekonomiškai neefektyvios gamyklos,
- būtinumas iš esmės perskirstyti išteklius tiek tam tikrose gamybos šakose, tiek ir tarp jų ir pan.

Statybos organizacijos negali koreguoti ar keisti minėtų mikro- ir makrolygmens kintamųjų, tačiau gali

įsisąmoninti jų poveikį ir juos įvertinti, įgyvendinant įvairius projektus. Organizacijos, žinodamos mikro- ir makrolygmenų veiksmus, darančius poveikį įgyvendinamiems projektams, gali sėkmingiau organizuoti savo dabartinę ir ateities veiklą.

4. Statybos šakos aprašymas kiekybine forma

Statybos šakos aprašymo kiekybine forma tikslumas priklauso nuo gaunamos informacijos visapusiškumo ir tikslumo bei sugebėjimo ją išreikšti matematiniais pavidalais. Bėgant laikui informacijos tikslumo vaidmuo vis didėja. Aukščiausias informacijos tikslumo lygis yra pasiekiamas tada, kai ją galima išreikšti skaičiais. Todėl vienas iš pagrindinių teorinio Lietuvos racionalios statybos šakos modelio kūrimo uždavinių yra adekvatus statybos šakos veiklos išreiškimas kiekybine forma.

Literatūroje [5] buvo atliktas Lietuvos ir Jungtinės Karalystės statybos šakos padėties koncepcinis ir juo pagrįstas kiekybinis aprašymas. 1 lentelėje pateiktas formalizuotas Lietuvos ir Jungtinės Karalystės statybos šakos padėties aprašymas kiekybine forma. Šioje lentelėje pateikti nagrinėjamų veiksnių pavadinimai, jų matavimo vienetai, reikšmingumai ir reikšmės.

Statybos šakos efektyvumą apibūdinantys kiekybiniai veiksniai išreikšti kiekybiniais matavimo vienetais, o kokybiniai veiksniai – balais. Kuo didesnės yra šių kokybinių veiksnių reikšmės, tuo geresnės mikro- ir makrosąlygos yra sukurtos statybos šakai funkcionuoti. Kokybinių veiksnių reikšmės buvo nustatytos tokiu būdu. Kadangi pagal šiuos veiksmus Jungtinė Karalystė (JK) yra pasiekusi didesnių laimėjimų negu Lietuva, todėl JK suteikiamos maksimalios šių rodiklių reikšmės (10 balų). Remiantis kelių Lietuvos ekspertų nuomone, buvo nustatyta, kiek procentų situacija Lietuvoje yra blogesnė negu JK. Nustačius šiuos dydžius, Lietuvos kokybinių veiksnių reikšmės buvo apskaičiuotos pagal tokią formulę:

$$x_{Li} = \frac{x_{JKi} - a_{si}}{10}, \quad (1)$$

x_{Li} – Lietuvos kokybinių veiksnių reikšmės (balais);
 x_{JKi} – JK kokybinių veiksnių reikšmės (balais); a_{si} – dydis, parodantis, kiek procentų situacija Lietuvoje yra blogesnė negu Jungtinėje Karalystėje pagal šiuos rodiklius.

1 lentelėje veiksnių reikšmingumai parodo, kokią įtaką jie turi bendram statybos šakos efektyvumo didinimui (efektyvesnių veiklos sąlygų sudarymui).

1 lentelė. Fragmentinis Lietuvos ir Jungtinės Karalystės statybos šakos aprašymas kiekybine forma

Table 1. A fragment of mathematical description of the present state of construction in Lithuania and UK

Nagrinėjami veiksniai	Veiksnių matavimo vienetai	Veiksnių reikšmingumai	Nagrinėjamų šalių veiksnių skaitmeninės reikšmės	
			Lietuva	JK
1. x_1	m_1	q_1	x_{L11}	x_{JK21}
2. x_2	m_2	q_2	x_{L12}	x_{JK22}
...
I. x_i	m_i	q_i	$x_{Li i}$	x_{JK2i}
...
n. x_n	m_n	q_n	$x_{Ln n}$	x_{JK2n}

Remiantis 1 lentelėje pateiktu Lietuvos ir JK statybos šakos kiekybiniu aprašymu, galime apytiksliai nuspręsti, kokioje pereinamojo laikotarpio stadijoje yra Lietuvos statybos šaka. Iš [5] literatūroje pateikto Lietuvos ir JK statybos šakos koncepcinio aprašymo išsamaus vaizdo taip pat nesudaroma. Todėl vien kiekybinio arba koncepcinio aprašymo neužtenka, reikia taikyti abu būdus. Kiekybinį aprašymą būtų racionalu žodžiais paaiškinti įvairiais aspektais bei detalizuoti. Todėl siekiant atlikti detalesnę Lietuvos statybos šakos analizę ir pateikti išsamias rekomendacijas jos efektyvumui didinti, būtina kiekybine ir koncepcine forma adekvačiai aprašyti nagrinėjamus veiksnius. Tai toliau bus pateikta organizacijų finansavimo pavyzdžiu (2 lentelė).

Aprašant finansavimo šaltinius suteikiamos bendrosios žinios, analizuojami jų privalumai ir trūkumai, racionalios naudojimo sritys Lietuvoje. Pavyzdžiui, iš pradžių suteikus bendrųjų žinių, žodžiais analizuojama, kaip šie finansavimo šaltiniai naudojami Lietuvoje, o paskui tai įvertinama kiekybine išraiška nuo 0 (kai iš viso nenaudojami) iki 10 (kai naudojami taip, kaip išsivysčiusiose šalyse) balų. Kiekybiškai aprašant kiekvienam finansavimo šaltiniui sudaroma išsami apibūdinamoji kriterijų sistema (galimybė gauti paskolą, paskolos dydis, palūkanų norma, paskolos trukmė, įvairios nuolaidos ir pan.). Kriterijų įvairovę parodo matavimo vienetų gausa.

Pavyzdžiui, palūkanų norma matuojama procentais, paskolos dydis – litais, paskolos trukmė – mėnesiais ar metais, galimybė gauti finansavimo šaltinį – procentais ar balais ir pan. Kiekvieno kriterijaus reikšmės ir reikšmingumai apskaičiuojami remiantis įvairia informacija, šios srities ekspertų žiniomis ir visa

tai apdorojama ekspertiniais metodais. Koncepcinio aprašymo metu pateikta kiekybinė informacija papildoma ir paaiškinama žodine. Be to, analizuojamos priežastys (informacijos nepakankamumas, įstatyminės bazės trūkumas, rizikos lygis, infliacijos lygis, valiutų keitimo kurso svyravimas ir pan.), trukdančios įdiegti ar plačiau ir veiksmingiau naudoti šiuos finansavimo šaltinius, pateikiamos konkrečios rekomendacijos šioms kliūtims pašalinti.

Siekiant pateikti detalesnes Lietuvos statybos šakos efektyvumo didinimo rekomendacijas, ir kitus veiksnius galima išsamiau aprašyti matematiškai ir žodžiais. Tad išplėstą 1 lentelę būtų galima gerokai plačiau panaudoti praktiniams tikslams. Iš jos akivaizdžiau matytume, su kokiomis problemomis susiduriama siekiant padidinti Lietuvos statybos šakos efektyvumą ir kaip šias problemas būtų galima racionaliau išspręsti.

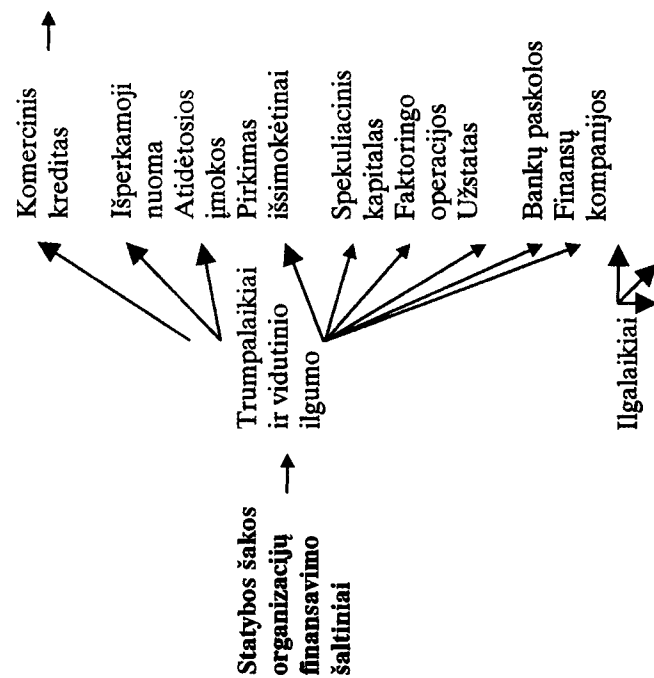
5. Statybos šakos plėtros tendencijos išsivysčiusiose šalyse ir pasiūlymai Lietuvai

Pagal užsienio patirtį nustačius pagrindines statybos šakos plėtros tendencijas sudaromas sustambintas Lietuvos statybos šakos modelis. Tačiau siūlomų kryptų konkretus pritaikymas Lietuvos sąlygomis priklauso nuo konkrečios situacijos. Kiekvienos šalies vyriausybės pagrindinis tikslas yra efektyviai naudojant turimus išteklius pasiekti ekonominius, socialinius, teisinius, politinius, technologinius ir kitus tikslus. Įvairiose šalyse yra nevienodos ekonominės, socialinės, teisinės ir kitokios sąlygos, ir todėl statybos šakos plėtros kryptys kiekvienoje konkrečioje šalyje gali turėti daugybę įgyvendinimo būdų ir priemonių. Todėl sudarant detalų Lietuvos statybos šakos modelį pagrindines pasaulines statybos šakos plėtros tendencijas reikia pritaikyti konkrečioms Lietuvos ekonominėms, socialinėms, teisinėms, politinėms, technologinėms sąlygoms. Tai galima atlikti taikant variantinio projektavimo ir daugiakriterinės analizės metodus [6].

Toliau trumpai pateikiamas statybos šakos plėtros tendencijų išsivysčiusiose šalyse nustatymas ir pasiūlymų Lietuvai pateikimas būsto pavyzdžiu. Remiantis lyginamąja išsivysčiusių užsienio šalių ir Lietuvos gyvenamųjų namų statybos šakos ekonominio efektyvumo faktorių analize buvo nustatytos sritys, kuriose esama padėtis atitinka, iš dalies atitinka ir neatitinka nagrinėtų užsienio šalių praktikos. Remiantis šia analize 3 lentelėje pateiktos būsto plėtros tendencijos Vakarų Europos šalyse ir JAV bei pasiūlymai Lietuvai [7].

2 lentelė. Lietuvos statybos šakos kompleksinis aprašymas žodžiais ir matematiškai veiksnio "Statybos šakos organizacijų finansavimo šaltiniai" pavyzdžiu
Table 2. Complex description of construction industry in human and mathematical languages following the example of "Sources of construction companies financing"

Mikro- ir makroveiksniai ir jų aprašymas	Nagrinėjamų veiksmų sudėtinės dalys ir jų aprašymas (privalumai ir trūkumai, racionalios naudojimo sritys ir platumas, bendrosios žinios)	Kriterijų sistema	Matavimo vienetai	Kriterijų reikšmingumai	Kriterijų reikšmės	Žodinė kriterijaus analizė	Priežasčių, trukdančių plačiau ir efektyviau naudoti veiksnį, aprašymas	Plaćių rekomendacijų pateikimas
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------------	--------------------	----------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------



Galimybė gauti paskolą	Balai	q_1	x_1	w_1	Informacijos nepakankamumas	r_1
Paskolos dydis	Litai	q_2	x_2	w_2	Išstatyminės bazės trūkumas	r_2
...
Palūkanų norma	Procentai	q_{n-2}	x_{n-2}	w_{n-2}	Rizikos lygis	r_{n-2}
Paskolos trukmė	Metai, mėnesiai	q_{n-1}	x_{n-1}	w_{n-1}	Infliacijos lygis	r_{n-1}
Nuolaidos	Procentai	q_n	x_n	w_n	Valiutų keitimo kurso svyravimas	r_n

3 lentelė. Būsto plėtros tendencijos Vakarų Europos šalyse ir JAV bei pasiūlymai Lietuvai

Table 3. Trends of housing development in West Europe and USA and proposals for Lithuania

Nagrinėjamo veiksnio pavadinimas	Būsto plėtros tendencijos Vakarų Europos šalyse ir JAV	Pasiūlymai Lietuvai
1. Valstybinių išlaidų sumažinimas būstui	Esant didelei išsivysčiusių šalių būsto politikos įvairovei galima skirti kai kurias bendras kryptis. Pavyzdžiui, visos vyriausybės siekia tiesiogiai sumažinti valstybės išlaidas būstui, nors tai ne visada pasiseka. Jos taip pat siekia sumažinti šias išlaidas aplinkiniais keliais, pavyzdžiui, mažinant netiesiogines subsidijas per mokesčių sistemą [8].	Šiuo metu nemaža Lietuvos gyventojų gauna nedideles pajamas ir yra nepajėgūs savarankiškai įsigyti arba pagerinti savo būsto sąlygas. Todėl neišsprendus pagrindinių būsto problemų šalyje mažinti valstybines išlaidas (tiesiogines ir netiesiogines) būstui Lietuvoje nėra racionalu.
2. Teisinė būsto subsidijavimo bazė	Jungtinės Karalystės teisinė būsto subsidijavimo bazė adekvačiai parodo šalies socialinę, ekonominę, politinę, pastatų nusidėvėjimo būklę.	Lietuvos teisinė būsto subsidijavimo bazė turėtų adekvačiau parodyti šalies socialinę, ekonominę, politinę, pastatų nusidėvėjimo būklę bei rinkos ekonomikos keliamus reikalavimus.
3. Būsto subsidijos	Siekiant aprūpinti būstu mažas pajamas turinčius gyventojus, paprastai jiems reikia suteikti tam tikrų subsidijų. Tačiau pasaulyje valstybės teikiamos paramos formos būstui įsigyti nėra vienodos. Pavyzdžiui, JAV parama suteikiama, jeigu išlaidos už būstą viršija 30% šeimos pajamų, kitose šalyse subsidijų galimumas ir dydis priklauso nuo šeimos dydžio, pajamų, turimo turto [9].	Būsto subsidijų tobulinimas atsižvelgiant į šalies ekonominę, socialinę ir politinę padėtį.
4. Energijos taupymo priemonės eksploatuojamuose pastatuose	Daugelio Vakarų Europos šalių ir JAV vyriausybės įvairiomis formomis subsidijuoja energijos taupymo priemones pastatuose. Tai lemia įvairios priežastys, dalis iš kurių yra mažai reikšmingos gyventojams. Pavyzdžiui, šalies mokėjimų balanso trūkumas, galintis atsirasti perkant didelius energetinių išteklių kiekius pastatams šildyti; greitai senkantis energetinių išteklių kiekis pasaulyje, kurių trūkumas gali veikti ateinančias kartas; aplinkos užterštumas. Energijos taupymo priemonės pastatuose (pastato šiluminis rekonstravimas, efektyvesnės šildymo sistemos įdiegimas ir pan.) yra pakankamai brangios ir todėl lėšos ne taip greitai sugrįžta. Todėl dažnai gyventojai tam neturi pakankamai lėšų. Be to, laikui bėgant jie gali keisti butą. Dėl šių ir kitų priežasčių gyventojai yra mažiau suinteresuoti įgyvendinti energijos taupymo priemones pastatuose negu valstybė. Todėl būtina valstybės parama [10].	Įvairiomis formomis skatinti gyventojus diegti energijos taupymo priemones pastatuose taikant mokesčių lengvatas ir subsidijas.
5. Būsto kreditavimas	Tendencija naudotis nespécializuotų būsto finansų įstaigų ir didelių finansinių susivienijimų visomis finansinėmis paslaugomis, atrodo, yra universali ir, matyt, neišvengiama dėl vykstančios tarptautinės konkurencijos ir finansų rinkų spaudimo. Būstas kredituojamas ir investuojama į jį iš įvairių šaltinių ir dėl jų turima tiesiogiai varžytis su kitais asmenimis ir finansų įstaigomis šalies ir užsienio finansų rinkose [8].	Sudaryti geresnes sąlygas, kad šalies ir užsienio finansų įstaigos teiktų palankius kreditus būstui.
6. Ilgalaikės paskolos	Vyriausybės, siekdamos sudaryti geresnes ilgalaikių paskolų gavimo sąlygas, turi įsikišti į finansų rinkas. Tai ypač svarbu šalims su nusilpusiu finansų sektoriumi, pavyzdžiui, JAV per 1930-ųjų metų Didžiąją krizę. Šis įsikišimas taip pat būtinas, kai bankų sistemoje nėra tradicijų suteikti ilgalaikių paskolų, pavyzdžiui, pokarinėje Prancūzijoje, taip pat kai kuriuo požiūriu JAV 1920-aisiais metais [8].	Finansų rinkos orientavimas į ilgalaikes paskolas.
7. Gyvenamojo fondo struktūra ir kokybė	Vieno, dviejų, trijų ir daugiau kambarių daugiabučiuose namuose bei įvairių vienbučių gyvenamųjų namų paklausa ir pasiūla yra skirtinga. Todėl, siekiant kuo geriau patenkinti gyventojų poreikius, daugelio šalių vyriausybės imasi įvairių priemonių, kad gyvenamojo fondo	Siekti, kad gyvenamojo fondo struktūra ir jo kokybė atitiktų įvairių gyventojų sluoksnių poreikius.

	struktūra ir jo kokybė atitiktų įvairių gyventojų sluoksnių poreikius.	
8. Būsto problemos, nesusijusios su tiesiogine būsto fizine struktūra	Daugelis rimtų būsto problemų nesusijusios su tiesiogine būsto fizine struktūra. Tai nusikaltimai, vagystės, chuliganizmas, nedarbas, nesėkmingas šeimyninis gyvenimas, išsilavinimo trūkumas. Daugelis pasaulio vyriausybių, vykdydamos būsto politiką, siekia padėti gyventojams spręsti šias problemas. Pavyzdžiui, didinamos investicijos į infrastruktūrą, pastatų eksploatavimo ir geros kaimynystės programas. Taip pat siekiama suteikti jaunimui geresnį išsilavinimą bei sudaryti geresnes sąlygas įsidarbinti. Tokiomis priemonėmis sudaromos geresnės sąlygos jaunimui tapti atsakingais ir kultūringais piliečiais.	Didinti investicijas į infrastruktūrą, pastatų eksploatavimo ir geros kaimynystės programas. Stengtis suteikti jaunimui geresnį išsilavinimą bei sudaryti geresnes sąlygas įsidarbinti.
9. Vargingi būstai ar jų aplinka	Vargingi būstai yra neestetiški, nepatogūs, gali platinti įvairias ligas ar paaštrinti socialines problemas (nešvari aplinka, girtavimas, chuliganizmas ir kt.). Tai įvairiais aspektais veikia aplinkinius gyventojus. Valdžia šias problemas sprendžia dviem būdais: priimdama minimalius būstų ir jų aplinkos standartus bei teikdama subsidijas gyventojams, nepajėgiantiems pasiekti nustatytų reikalavimų lygio.	Minimalių reikalavimų vargingiems būstams ir jų aplinkai sudarymas bei subsidijų gyventojams, nepajėgiantiems pasiekti nustatytų reikalavimų lygio, teikimas.
10. Informacinė technologija	Lietuvoje yra didelės nepanaudotos informacinės technologijos (IT) galimybės trims statybos šakos lygmenims (šalies, organizacijų, projektų): <ul style="list-style-type: none"> • <u>Šalies lygiu</u> naudojant IT platinama informacija apie teisinę bazę, normas, standartus, techninę informaciją, mokslinių ir inžinerinių tyrimų rezultatus, pasiūlymus rangos darbams, užsienio patirtį ir pan. Naudojant IT galima greitai surasti norimą informaciją, ją analizuoti ir apdoroti įvairiais aspektais ir požūriais. IT padeda suinteresuotoms grupėms efektyviai bendradarbiauti (televizijos konferencijos, elektroninis paštas ir pan.) per atstumus sprendžiant įvairius klausimus. • <u>Organizacijos lygiu</u> naudojant IT gaunama ir apdorojama informacija apie finansines ir investicines paslaugas (teletekstas), nekilnojamojo turto paslaugas (GIS), vyriausybės paslaugas (ekspertinės sistemos), gamintojus ir jų tiekiamą produkciją (elektroniniai katalogai) ir pan. Pavyzdžiui, organizacijos, naudodamos nuotolinių ryšių tinklą ir IT, gali efektyviau ieškoti ir rasti racionalesnių tiekėjų, rangovų, geriau išnaudoti rinkos galimybes. Taip pat naudojant IT mokomasi ir keliama kvalifikacija (distancinis/internetinis mokymas, elektroninės bibliotekos). • <u>Projekto lygiu</u> naudodami informacines ir dirbtinio intelekto sistemas (ekspertines, sprendimų paramos) suinteresuotos grupės (projektuotojai, ekonomistai, architektai, statybininkai, pastatų eksploatuotojai) gali detalai spręsti problemas, susijusias su pastato egzistavimo procesu (tikslų nustatymo, projektavimo, statybos, eksploatavimo, pastatų ūkio valdymo, pastatų griovimo stadijos). Šiems tikslams pasiekti yra kuriamos duomenų bazės, naudojančios susistemintas žinias ir duomenis iš anksčiau įgyvendintų analogiškų projektų, ekspertų patirtį, normas, standartus, techninę informaciją ir t. t. 	Sparčiau diegti informacinę technologiją trimis statybos šakos lygmenimis (šalies, organizacijų, projektų).

Literatūra

1. V. Gaučaitė. Finansinė biznio plano dalis / Pramonės darbuotojų mokymo centras. Vilnius, 1993. 22 p.
2. Американская школа управления. Бизнес-план или как повысить доходность вашего предприятия. Предприниматель и рынок. Страхование общество "АНКИЛ", 1992.
3. Constructability. Publication 3-1, Constructability Task Force, Construction Industry Institute, Austin, Tex. 1986.
4. Экономика промышленного производства. 1992, No 2, с. 132-138.
5. A. Kaklauskas. Research output: Total life analysis, modelling and forecasting of construction in Lithuania. Ref.: Ace programme 1996. Project No: P96-6708-F. 1998.
6. B. Sloan, E. K. Zavadskas, A. Kaklauskas. Total life analysis, modelling and forecasting of the construction industry in Lithuania // Proceedings of the XXV IAHS World Housing Congress. Lisbon, Portugal 29 June - 3 July 1998. Edited by V. Abrantes. Porto, 1998, p. 69-78.

7. E. K. Zavadskas, B. Sloan, A. Kaklauskas. Multicriteria complex analysis of European construction industry and future prognoses for Central and East European countries // *Socialiniai mokslai, Vadyba*, Nr. 4(8). Kaunas: Technologija, 1996, p. 68-73.
8. M. Ball, M. Harboe and M. Martens. *Housing and social change in Europe and the USA*. London: Routledge, 1990. 224 p.
9. G. Hallett. *The new housing shortage. Housing affordability in Europe and the USA*. London: Routledge, 1993. 274 p.
10. P. H. Hillebrandt. *Analysis of the British construction industry*. London: Macmillan Press, 1988. 338 p.

Iteikta 1999 03 04

DEVELOPMENT OF RATIONAL MODEL FOR LITHUANIAN CONSTRUCTION INDUSTRY

E. K. Zavadskas, A. V. Rutkauskas, A. Kaklauskas

S u m m a r y

By modelling and forecasting future perspectives and trends of the construction industry, it is possible to get prepared in advance to respond to the changes of macro- and microlevel variables (eg enterprise restructuring and structural change, sources of company finance, information system of construction, financial sector, interest rate, inflation, innovation, etc) which affect the Lithuanian economy.

The lifetime process model suggested by this research is based on the presumption that the efficiency of the construction industry depends on many micro- and macrolevel variables. The presence of specific macro- and microlevel variable factors immediately imposes objective limitations for the efficient use of the resources of the construction industry. The construction industry, in the presence of these limitations, performs its functions within these constraints as efficiently as possible. For instance, construction organisations, being influenced by particular macro- and microlevel environment variables, would do their best to undertake the activities within restricted aspects of the construction industry (eg designing, production of building materials, construction of dwellings, thermal refurbishment of buildings, etc), geographic locations, and with such interested parties, where the goals of all parties would find maximum satisfaction.

Organisations which base themselves on this assertion, try to create a rational environment and operating conditions to achieve the best satisfaction of their customers' needs, to win a better reputation and to earn more profit. Therefore, based on the main development trends of the construction industry (in advanced industrial economies), it is possible to develop recommendations on how to increase the efficiency of the transitional construction industry in Lithuania.

This research seeks to produce a model of the rational construction industry in Lithuania by undertaking a complex analysis of micro- and macroenvironment factors affecting it and to give recommendations on the increase of its competitive ability. Simulation modelling was undertaken to provide insight into how to create an effective environment

for the construction industry by choosing rational micro- and macrofactors.

This research seeks to explore ways of harmonising the relationship between the transitional Lithuanian construction and its environment. The research outlines the changing nature of the Lithuanian transitional construction economy, examines the effect of the changing external environment on the efficiency of the construction industry, proposes a theoretical model representing the current situation in Lithuania and presents a model for an efficient environment in the Lithuanian construction industry.

While the construction organisations cannot alter the micro- and macrolevel variables, they can assess their impact and take them into consideration when realising projects. Organisations, being aware of the micro- and macrolevel factors which affect the projects being realised, should be able to organise their present and future activities more successfully.

Edmundas Kazimieras ZAVADSKAS. Doctor Habil, Professor. Rector of Vilnius Gediminas Technical University. Member of Lithuanian Academy of Sciences. Member of Ukrainian Academy of Technological Cybernetics. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

In 1973 Dr degree in building structures. Professor at the Dept of Building Technology and Management. In 1987 Dr Habil degree (problems of building technology and management). Research visits to Moscow Civil Engineering Institute, Leipzig and Aachen Higher Technical Schools. He maintains close academic links with the universities of Aalborg (Denmark), Salford and Glamorgan (Great Britain), Poznan University of Technology (Poland), Leipzig Higher School of Technology, Economics and Culture (Germany) and Aachen Higher Technical School (Germany). Member of international organizations. Member of steering and programme committees of many international conferences. Member of editorial boards of some research journals. Author of monographs in Lithuanian, English, German and Russian. Research interests: building technology and management, decision-making theory, automation in design, expert systems.

Aleksandras Vytautas RUTKAUSKAS. Doctor Habil, Professor. Head of Dept of Business and Economics. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

Research interests: economics, decision-making under risk and uncertainty, mathematics of finance.

Artūras KAKLAUSKAS. Doctor, Associate Professor. Dept of Building Technology and Management. Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio al. 11, 2040 Vilnius, Lithuania.

PhD degree in 1990. Research visits to Aalborg University (Denmark, 1991), the University of Glamorgan, UK (1993/1995). Author and co-author of 3 monographs and more than 50 papers. Research interests: the theory of multiple criteria decision-making, expert systems, total quality management, computer-aided design.