

LIETUVOS ŪKIO GAMYBINIŲ RYŠIŲ MODELIAVIMAS

Daina Filatovaitė¹, Nomeda Bratčikovienė²

Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Fundamentinių mokslų fakultetas

Adresas: Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, Lietuva

El-paštas: ¹daina.filatovaite@stud.vgtu.lt, ²nomeda.bratcikoviene@vgtu.lt

Gauta: 2015 m. liepa Pataisyta: 2015 m. rugsėjis Išspausdinta: 2015 m. lapkritis

Santrauka. Šiame darbe pristatomas metodas, leidžiantis analizuoti, kaip keičiasi kiekvienos iš ūkio šakų kainų lygis, kintant gamybos veiksnių kiekiams. Kiekvienam ūkio sektoriui buvo įvertinta Cobb–Douglas gamybos funkcija, kuria remiantis prognozuota produkcijos apimtis. Naudojantis tarpšakinio balanso uždavinių sprendimais, modeliuoti Lietuvos ekonomikai aktualūs scenarijai ir nagrinėta, kaip darbo ir kapitalo pokyčiai daro įtaką kainoms.

Reikšminiai žodžiai: Cobb-Douglas gamybos funkcija, kainų prognozė, sąnaudų ir produkcijos lentelė, Lietuvos ūkio scenarijai.

1. Įvadas

Lietuvoje nuolat vyksta darbo rinkos ir kapitalo pokyčiai: darbo rinkoje kiekvienais metais patiriame praradimus dėl emigracijos ar kintančios demografinės padėties, o kapitalo rinkoje priešingai – sulaukiame vis daugiau investicijų iš užsienio bendrovių. Kaip rodo oficialioji statistika, nuo 2002 m. iš Lietuvos emigravo daugiau nei 519 tūkst. gyventojų ir kasmet vis dar netenkame po beveik 40 tūkst. gyventojų. Bendras emigracijos rodiklis 1 000 gyventojų pastaruosius metus svyruoja apie 13 proc., o tai gana aukštas rodiklis, nes beveik 85 proc. emigruojančių asmenų yra darbingo amžiaus. Ateityje sudėtinga tikėtis esminių teigiamų pokyčių, nes kartu su emigruojančiais darbingo amžiaus šalies gyventojais išvyksta ir vaikai. Be to kiekvienais metais, palyginti su praėjusiais, emigruojančių vaikų skaičius išauga daugiau nei 20 proc. Bendras gimstamumo rodiklis 1 000 gyventojų 2014 metais buvo 10,3 proc. ir pastaruosius trejus metus svyravo nedaug, bet mirtingumo rodiklis yra kiek aukštesnis ir siekė 13,7 proc. Analizuojant tokius rezultatus, galima daryti išvadą, kad, išlikus panašioms tendencijoms, darbuotojų trūkumo klausimas kiekvienais metais taps vis aktualesnis.

Tiesioginės užsienio investicijos Lietuvoje 2010 ir 2011 m. pabaigoje augo beveik po 10 proc., 2013 m. – virš 5 proc. Tačiau, išankstiniais duomenimis, 2014 m. tikėtinas tiesioginių užsienio investicijų nuosmukis. Šį kritimą lėmė investicijų sumažėjimas pramonėje. Ūkio ministerijos leidinyje „Lietuvos ekonomikos apžvalga“ [7] teigiama, kad šį mažėjimą galėjo nulemti AB „ORLEAN Lietuva“ patirti sunkumai, bei Rusijos bei Vokietijos akcininkų parduotos nuosavybės teisės į AB Lietuvos dujas ir AB „Amber Grid“. Tačiau nepaisant nuosmukio, palyginti su praėjusiais metais, apdirbamoji gamyba išlieka tarp veiklių, pritraukusių daugiausia užsienio investicijų 2014 m. Daugiausia praėjusiais metais Lietuvoje investuota į finansinę ir draudimo veiklą, o daugiau nei po 10proc. tiesioginių užsienio investicijų struktūroje sudaro ir investicijos į nekilnojamojo turto operacijų veiklą, didmeninę ir mažmeninę prekybą, variklinių transporto priemonių ir motociklų remonto veiklą. Lietuvą iki 2014 m. pabaigos didžiausios investicijos yra pasiekusios iš Švedijos, Nyderlandų, Vokietijos, Norvegijos, Lenkijos ir Kipro šalių investuotojų.

Matematinio modeliavimo metodais galima prognozuoti, kaip šie pokyčiai paveiks Lietuvos ekonomiką. Gamybos apimtys kitimo priklausomybė gali būti aprašoma naudojant visuminę gamybos funkciją. Vetlov I. 2003 m. [11] savo publikacijoje „Baltijos šalių ekonomikos augimo apskaita“ teigia, kad Cobb-Douglas gamybos funkcija dažniausiai naudojama struktūriniuose makroekonominiuose modeliuose, aprašant visuminės pasiūlos kreivę ir skaičiuojant potencialią gamybos apimtį, o taikant Cobb-Douglas visuminės gamybos funkciją, gana nesunkiai atliekama ir ekonomikos augimo apskaita. Publikacijoje autorius nagrinėjo Baltijos šalių ekonomikos augimą ir jo kitimo veiksnius taikant Cobb-Douglas visuminės gamybos funkciją 1995–2002 m. laikotarpiui.

Cobb-Douglas funkciją vertinant ir analizuojant atskirų veiklų produktyvumą 2000 - 2006 m. taip pat taikė J. Rukšėnaitė [9], tačiau tyrimo pabaigoje nustatė, kad, norint paaiškinti atskirų veiklų produktyvumą, reikalinga išsamesnė analizė. Tačiau rasti tolimesnės autorės analizės nepavyko. Be to, dėl sparčiai besikeičiančių Lietuvos ekonominių sąlygų ir įvykusių esminių pokyčių Lietuvos ūkyje, naudoti ankstesnius tyrimo rezultatus sudėtinga.

Apjungiant ūkio bei matematinės statistikos metodus, taip pat naudojant aktualią esamą statistinę informaciją, šioje publikacijoje pristatomas atskirų ekonomikos šakų kainų lygio kitimo, keičiantis gamybos veiksnių kiekiams, tyrimo rezultatai. Cobb-Douglas funkcijos vertinimo bei praktinio panaudojimo paprastumas ir rezultatų interpretacijos aiškumas, skaičiuojant potencialius gamybos pokyčius lėmė, kad pirmiausia, naudojant mažiausių kvadratų metodą, buvo įvertintos šios funkcijos kiekvienam ūkio sektoriui. Naudojant sąlyginę regresiją, sudaryta ir viso ūkio gamybos funkcija. Vėliau pagal Lietuvos sąnaudų ir produkcijos lentelę spęstas tarpšakinio balanso uždavinys, nusakantis kainų ir produkcijos kiekio sąryšį. Galiausiai, apjungus turimas gamybos funkcijas ir kainų produkcijos sąryšį, nagrinėti Lietuvos ekonomikos scenarijai: darbo jėgos augimo, įvykus emigrantų reemigracijai ir prekybos tinklo „Lidl“ investicijų įtakos Lietuvos ūkiui.

2. Gamybos funkcija

Gamybos funkcija nurodo, kokį produkcijos kiekį galime gauti naudodami duotą išteklių kiekį. Ištekliai, kitaip dar vadinami gamybos veiksniais, gali būti labai įvairūs, priklausomai nuo gamybos pobūdžio. Dažniausiai išskiriamos trys gamybos veiksnių grupės: darbas, kapitalas, žemė. Kadangi žemės fondas praktiškai nekinta, tai šis faktorius į gamybos funkciją dažniausiai neįtraukiamas.

Empirika rodo, kad produkcijos ir gamybos veiksnių sąryšis išsivysčiusiose šalyse pakankamai gerai aprašomas Cobb-Douglas gamybos funkcija, tad Lietuvos ūkio gamybai prognozuoti pasirinktos būtent šios formos gamybos funkcijos.

Cobb-Douglas gamybos funkcijos pavidalas yra:

$$Q = AL^{\alpha}K^{\beta},$$

čia Q – produkcijos kiekis, A – produktyvumo faktorius, K bei L – gamybos veiksniai (atitinkamai kapitalas ir darbas), α ir β – koeficientai.

2.1. Lietuvos ūkio gamybos funkcijos

Naudojant 2005 – 2013 m. Lietuvos ūkio bendrosios produkcijos, darbo bei kapitalo metinius duomenis šiame darbe buvo įvertinti Cobb-Douglas funkcijos koeficientai α ir β . Tam, kad mažiausių kvadratų metodu būtų galima įvertinti multiplikatyvius gamybos funkcijų modelius, taikyta logaritminė transformacija:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2, \quad (1)$$

čia $Y = \ln(Q)$, $b_0 = \ln(A)$, $b_1 = \alpha$, $b_2 = \beta$, $X_1 = \ln(L)$, $X_2 = \ln(K)$. Gauta dviejų kintamųjų tiesinė lygtis.

Norint išanalizuoti ne tik viso Lietuvos ūkio gamybos funkcijos veiksnių priklausomybes, bet ir jų sąryšį atskirose ūkio šakose, gamybos funkcijos koeficientai b_0 , b_1 ir b_2 buvo vertinami dešimčiai skirtingų ekonominės veiklos grupių. 1 lentelėje pateikiamas kiekvienos iš grupių aprašymas.

1 lentelė: Ekonominės veiklos rūšių grupės. (Šaltinis: ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius [4])

| Grupė | Sekcijos | Aprašymas |
|-------|--------------|---|
| 1 | A | Žemės ūkis, miškininkystė ir žuvininkystė |
| 2 | B, C, D ir E | Apdirbamoji gamyba, kasyba ir karjerų eksploatavimas bei kita pramonė |
| 3 | F | Statyba |
| 4 | G, H ir I | Didmeninė ir mažmeninė prekyba, transportas ir saugojimas, apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų veikla |
| 5 | J | Informacija ir ryšiai |
| 6 | K | Finansinė ir draudimo veikla |
| 7 | L | Nekilnojamojo turto operacijos |
| 8 | M ir N | Profesinė, mokslinė ir techninė veikla, administracinė ir aptarnavimo veikla |
| 9 | O, P ir Q | Viešasis valdymas ir gynyba, švietimas, žmonių sveikatos priežiūra ir socialinis darbas |
| 10 | R, S, T ir U | Kitos paslaugos |

Grįžus prie pradinės Cobb-Douglas gamybos funkcijos išraiškos kiekvienai iš veiklos grupių gautos tokios gamybos funkcijos:

$$\begin{aligned}
 Q_A &= 5,3 * 10 L_A^{-0,21} K_A^{0,61} \\
 Q_{B-E} &= 6,3 * 10^{22} L_{B-E}^{-0,51} K_{B-E}^{-2,11} \\
 Q_F &= 10^{-3} * L_F^{0,93} K_F^{0,33} \\
 Q_{G-I} &= 5,9 * 10^{-8} L_{G-I}^{0,03} K_{G-I}^{1,65} \\
 Q_J &= 3,37 * 10^2 L_J^{0,33} K_J^{-0,06} \\
 Q_L &= 2,8 * 10 L_L^{-0,22} K_L^{0,51} \\
 Q_{M-N} &= 3 * 10^{-3} L_{M-N}^{1,39} K_{M-N}^{-0,11} \\
 Q_{O-Q} &= 3,364 * 10^3 L_{O-Q}^{-0,43} K_{O-Q}^{0,60} \\
 Q_{R-U} &= 2,227 * 10^3 L_{R-U}^{0,44} K_{R-U}^{-0,37}
 \end{aligned}$$

Jas naudosime produkcijos kiekiams prognozuoti, kai dėl ekonominės situacijos pasikeitimų kinta darbo ir kapitalo rodikliai.

Siekiant įsivaizduoti, kokią įtaką produkcijos kiekiui turi darbas ir kapitalas (koks kiekvieno iš jų svoris), buvo atliktas gamybos funkcijos koeficientų vertinimas visam ūkiui bendrai, neskaidant į šakas. Agregavus visų veiklų anksčiau naudotus duomenis ir vėl pasinaudojus mažiausių kvadratų metodu, koeficientams vertinti buvo gauta tokia gamybos funkcija:

$$Q = 4 * 10^{-8} L^{0,83} K^{0,95}.$$

2.2. Sąlyginė regresija

Kadangi taikant tiesinę regresiją be apribojimų negaunama standartinė Cobb-Douglas gamybos funkcija, taikoma sąlyginė regresija, kad būtų galima patikrinti, kokius koeficientus gautume su sąlyga, kad jų suma lygi 1. Dar kartą pertvarkome (1) lygtį:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

$$b_2 = 1 - b_1$$

$$Y = b_0 + b_1X_1 + (1 - b_1)X_2$$

$$Y = b_0 + b_1(X_1 - X_2) + X_2$$

$$Y - X_2 = b_0 + b_1(X_1 - X_2)$$

$$\tilde{Y} = b_0 + b_1\tilde{X}$$

čia $\tilde{Y} = Y - X_2$, $\tilde{X} = X_1 - X_2$.

Taikant sąlyginę regresiją duomenims pagal visas veiklas bendrai, gauta, kad $\alpha \approx 0,23$, $\beta \approx 0,77$, o tai labai artima literatūroje aprašytoms koeficientų reikšmėms.

3. Tarpšakinis balansas

Į tarpšakinį balansą galime žvelgti kaip į šalies ūkio matricinį modelį, kur eilutėse ir stulpeliuose šalies ūkis suskirtomas pagal tas pačias šakas. Ž. Kalinausko knygoje „Ūkio statistika“, tarpšakinis balansas schematiškai suskirstomas į keturis blokus (1 pav.).

| Ekonominės veiklos-gamintojos | Ekonominės veiklos-vartotojos | | | | | | | Galutinė paklausa | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|----------|---------------|----------|---------------|--------------------|-------------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|---------------------|---------------------|
| | 1 | 2 | ... | j | ... | n | Tarpinis produktas | 1 | 2 | ... | k | ... | m | Galutinis produktas | Bendroji produkcija |
| 1 | x_{11} | x_{12} | ... | x_{1j} | ... | x_{1n} | \tilde{X}_1 | y_{11} | y_{12} | ... | y_{1k} | ... | y_{1m} | \tilde{Y}_1 | X_1 |
| 2 | x_{21} | x_{22} | ... | x_{2j} | ... | x_{2n} | \tilde{X}_2 | y_{21} | y_{22} | ... | y_{2k} | ... | y_{2m} | \tilde{Y}_2 | X_2 |
| ... | ... | ... | I | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | II | ... | ... | ... | ... |
| i | x_{i1} | x_{i2} | ... | x_{ij} | ... | x_{in} | \tilde{X}_i | y_{i1} | y_{i2} | ... | y_{ik} | ... | y_{im} | \tilde{Y}_i | X_i |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| n | x_{n1} | x_{n2} | ... | x_{nj} | ... | x_{nn} | \tilde{X}_n | y_{n1} | y_{n2} | ... | y_{nk} | ... | y_{nm} | \tilde{Y}_n | X_n |
| Tarpinės sąnaudos | \hat{X}_1 | \hat{X}_2 | ... | \hat{X}_j | ... | \hat{X}_n | Q | \hat{Y}_1 | \hat{Y}_2 | ... | \hat{Y}_k | ... | \hat{Y}_m | Y | X |
| Pridėtoji vertė (galutinės sąnaudos) | 1 | u_{11} | u_{12} | ... | u_{1j} | ... | u_{1n} | \tilde{U}_1 | IV | | | | | | |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | |
| | p | u_{p1} | u_{p2} | III | u_{pj} | ... | u_{pn} | \tilde{U}_p | | | | | | | |
| | q | u_{q1} | u_{q2} | ... | u_{qj} | ... | u_{qn} | \tilde{U}_q | | | | | | | |
| Iš viso | \tilde{U}_1 | \tilde{U}_2 | ... | \tilde{U}_j | ... | \tilde{U}_n | U | | | | | | | | |
| Bendrosios sąnaudos | X_1 | X_2 | ... | X_j | ... | X_n | X | | | | | | | | |

1 pav.: Tarpšakinio balanso schema

I-ame bloke vaizduojami ūkio šakų ryšiai. Jei analizuosime šį bloką eilutėmis, matysime, kaip ūkio šakos produkcija teikiama kiekvienai šakai. Jei analizuosime stulpeliais, tai kiekviena skiltis rodys vertinę šakos produkcijos sudėtį. Matricos įstrižainės elementai atspindės savo produkcijos naudojimą šakose [6]. II-ame bloke matome, kokia kapitalo dalis naudojama pagrindiniam kapitalui atkurti, eksportui, ūkio nuostolingumui išlyginti. III-oje dalyje vaizduojamas darbo užmokestis, amortizacija, pelnas, kas apibendrintai vadinama pridėtine verte.

Eilutėms ir stulpeliams galioja tam tikri sąryšiai, padedantys suprasti, iš ko susideda sąnaudos ir išeiga. Eilutėms galiojanti sąlyga nurodo, kad produkto išeiga lygi tarpinės paklausos ir galutinės paklausos sumai:

$$X_i = (x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in}) + Y_i, (i = 1 \dots n)$$

Stulpelių sąryšis nurodo, kad šakos sąnaudos lygios tarpinių išlaidų ir pridėtinės vertės sumai:

$$X_j = (x_{1j} + x_{2j} + \dots + x_{nj}) + U_j, (j = 1 \dots n)$$

Uždaviniams spęsti naudojami tiesioginių sąnaudų koeficientai a_{ij} , kurie rodo, kiek i -tojo išteklių reikia, norint pagaminti vieną j -tojo išteklių vienetą. Jie skaičiuojami pagal formulę:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}, (i, j = 1 \dots n) \quad (2)$$

3.1. Uždavinio sprendimo schema

Naudojantis tarpšakiniu balansu, sprendžiamas uždavinys, kuris nusako, kaip pasikeis kainos palyginti su baziniu laikotarpiu, keičiantis pagamintos produkcijos kiekiams šakose. Bazinio laikotarpio kainas prilyginus vienetui ir pasikeitus gamybos mastams, kainos vertinamos naudojant lygtį:

$$\mathbf{P} = \mathbf{A}^T \mathbf{P} + \mathbf{V},$$

čia \mathbf{P} – kainų vektorius, \mathbf{V} – pridėtinės vertės koeficientų vektorius, o \mathbf{A}^T – transponuota tiesioginių sąnaudų koeficientų matrica. Spręsdami lygtį kainų atžvilgiu gausime:

$$\mathbf{P} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1} \mathbf{V}, \quad (3)$$

čia \mathbf{I} – vienetinė matrica. Turint pridėtinės vertės pokyčius, pagal (3) lygtį galima įvertinti kainų pokytį.

3.2. Lietuvos ūkio gamybos įtaka kainų lygiui

Norint atsakyti į klausimą, kaip ūkio gamybos pokyčiai veikia kainas, sprendžiamas uždavinys, aprašytas 3.1 skyriuje. Modeliavimui naudotos Lietuvos statistikos departamento pateikiamos sąnaudų ir produkcijos lentelės. Kadangi produkcijos prognozė, naudojant įvertintas gamybos funkcijas, apskaičiuota dešimčiai ekonominių veiklų grupių, tai sąnaudų ir produkcijos lentelės duomenys taip pat agreguoti pagal tą patį ekonominių veiklų skaidymą. Naudojant (2) formulę, gauname tiesioginių sąnaudų koeficientų matricą \mathbf{A} :

$$A = \begin{pmatrix} 0,091 & 0,034 & 0,000 & 0,001 & 0,000 & 0,000 & 0,000 & 0,001 & 0,002 & 0,001 \\ 0,227 & 0,270 & 0,191 & 0,122 & 0,093 & 0,036 & 0,116 & 0,117 & 0,116 & 0,109 \\ 0,003 & 0,003 & 0,181 & 0,001 & 0,000 & 0,002 & 0,000 & 0,013 & 0,005 & 0,028 \\ 0,086 & 0,043 & 0,042 & 0,135 & 0,039 & 0,038 & 0,016 & 0,057 & 0,030 & 0,031 \\ 0,006 & 0,001 & 0,003 & 0,007 & 0,175 & 0,033 & 0,001 & 0,013 & 0,017 & 0,017 \\ 0,013 & 0,004 & 0,007 & 0,009 & 0,007 & 0,117 & 0,042 & 0,011 & 0,027 & 0,011 \\ 0,012 & 0,001 & 0,006 & 0,023 & 0,018 & 0,012 & 0,015 & 0,021 & 0,008 & 0,042 \\ 0,014 & 0,011 & 0,037 & 0,038 & 0,042 & 0,080 & 0,011 & 0,125 & 0,040 & 0,040 \\ 0,000 & 0,000 & 0,001 & 0,001 & 0,001 & 0,007 & 0,000 & 0,004 & 0,013 & 0,001 \\ 0,004 & 0,001 & 0,000 & 0,002 & 0,002 & 0,003 & 0,002 & 0,000 & 0,011 & 0,137 \end{pmatrix}$$

Transponavus šią matricą apskaičiuota:

$$(\mathbf{I} - \mathbf{A}^T)^{-1}.$$

Apskaičiuoti pridėtinės vertės koeficientai:

$$V_j = \frac{U_j}{X_j}, (j = 1 \dots n). \quad (4)$$

Šio tyrimo atveju, pridėtinės vertės koeficientų vektorius lygus:

$$\mathbf{V} = \begin{pmatrix} 0,49 \\ 0,63 \\ 0,53 \\ 0,66 \\ 0,62 \\ 0,67 \\ 0,80 \\ 0,63 \\ 0,73 \\ 0,58 \end{pmatrix}$$

Pagal 3.1 skyriuje aprašytą formulę apskaičiuotos kainos bus lygios vienetai. Vektoriaus \mathbf{V} i -tąjį narį padauginus iš atitinkamos veiklos gamybos pokyčio ir perskaičiavus vektorių \mathbf{P} , gaunami kainų pokyčiai kiekvienoje veikloje.

4. Lietuvos ūkio ekonominių scenarijų analizė

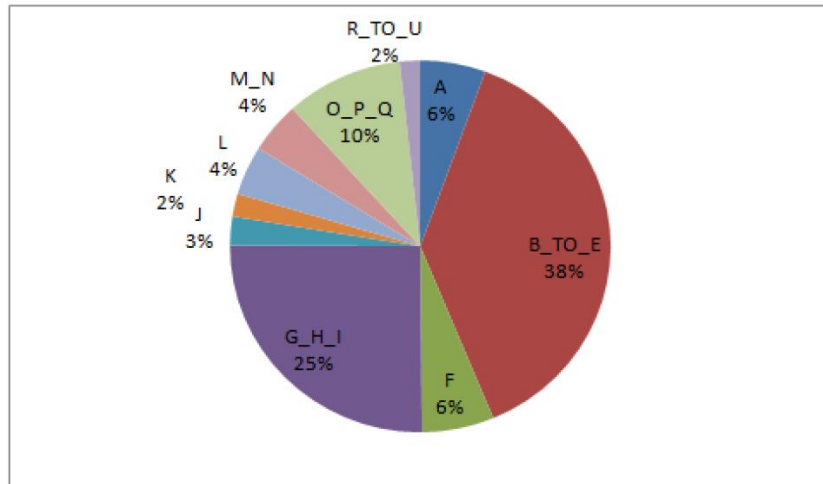
4.1. Reemigravimo scenarijus

Europos migracijos tinklo svetainėje [2] rašoma, kad 2004 – 2009 m. vidutiniškai per metus iš Lietuvos emigruodavo 16 tūkst. žmonių. 2010 ir 2011 m. šis skaičius gerokai išaugo – 2010 m. išvykimą deklaravo 83 tūkst. migrantų, 2011 m. – 54 tūkst. Tokį žymų padidėjimą, tikėtina, lėmė įvesta prievolė Lietuvos gyventojams mokėti privalomąjį sveikatos draudimą, nes tai paskatino ir ankstesniais metais emigravusius asmenis deklaruoti išvykimą. Nors emigracija pati savaime nėra neigiamas reiškinys, tačiau Lietuvos atveju dideli emigracijos mastai kelia šaliai nemažai iššūkių: kinta šalies demografinė struktūra, ima trūkti darbo jėgos.

Būtų įdomu išsiaiškinti, kaip pasikeistų Lietuvos ekonomika, jei į Lietuvą grįžtų emigrantai arba į darbo rinką būtų integruoti migrantai iš trečiųjų šalių, kurių bendras skaičius atitiktų emigravusių iš Lietuvos asmenų skaičių. Apjungus gautų gamybinių funkcijų ir 3.2 poskyryje aprašyto tarpšakinio balanso uždavinio teikiamą informaciją, buvo vertinta, kaip pasikeistų kainų lygis, jei darbo jėgą papildytų grįžę emigrantai.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, nuo 2002 m. išvykimą iš Lietuvos deklaravo 519 tūkst. Lietuvos piliečių. Lietuvos statistikos departamentas taip pat renka duomenis apie emigravusių asmenų sudėtį pagal amžių. Kadangi pateikiama [3], kad 2013 m. apie 13 proc. emigrantų sudarė vaikai iki 16 metų, tai į darbo rinką įtrauksime tik likusius 452 tūkst. asmenų. Tarsime, kad kiekvienas grįžęs emigrantas dirbs 40 val. per savaitę. Žmones ūkio šakoms paskirstome proporcingai tos šakos 2013 m. pagamintos produkcijos kiekiams. Visų 867,2 mln. darbo valandų per metus paskirtymą veikloms vaizduoja 2 grafikas.

Darant prieladą, kad kapitalui ir dirbtų valandų skaičiui išlikus 2013 m. lygyje, pridėjus grįžusių žmonių išdirbtų valandų sumą, buvo modeliuojama, kiek pasikeis gamyba. Naudojant 2.1 poskyryje aprašytas gamybos funkcijas, gauta, koks bus produkcijos kiekis kiekvienoje veikloje. Įvertintą produkcijos pokytį įstačius į 3.2 poskyryje aprašytą lygčių sistemą bei ją išsprendus buvo apskaičiuota, kiek keisis kainų lygis. Gauti rezultatai pateikti (2) lentelėje.



2 pav.: Emigrantų darbo valandų (mln. val.) paskirstymas pagal veiklas

2 lentelė: Gamybos bei kainų pokyčiai nuo 2013 m. lygio, į Lietuvą grįžus emigrantams

| Sekcijos | Produkcijos pokytis nuo 2013 m. lygio | Kainų pokytis nuo 2013 m. lygio |
|----------|---------------------------------------|---------------------------------|
| A | 1,004 | 0,943 |
| B-E | 0,727 | 0,773 |
| F | 3,268 | 2,430 |
| G-I | 1,050 | 1,018 |
| J | 1,152 | 1,102 |
| K | 1,000 | 1,024 |
| L | 0,780 | 0,799 |
| M-N | 1,452 | 1,316 |
| O-Q | 0,877 | 0,904 |
| R-U | 1,036 | 1,050 |

Produkcijos kiekis, tikėtina, išaugs daugumoje ekonominių veiklų, tačiau prognozuojamas sumažėjimas pramonės, nekilnojamo turto operacijų bei viešojo valdymo ir gynybos; privalomojo socialinio draudimo; švietimo; žmonių sveikatos priežiūros ir socialinio darbo veiklose. Didžiausias kainų augimas prognozuojamas statybos sektoriuje.

4.2. Užsienio investicijos į prekybos sektorių

Lietuvai įsivedus eurą tapome dar patrauklesne šalimi investuotojams. Investicijas taip pat galime pritraukti pigia darbo jėga ir patogia geografine padėtimi. Pasak „Swedbank“ vyriausiojo ekonomisto Nerijaus Mačiulio [10], dar aukščiau pakilti patraukliausių verslo rinkų sąrašė ir patekti į geriausiųjų dešimtuką paskatintų visiškai pelno mokesčio atsisakymas investicijoms, nes tai greičiausiai trukdo pritraukti dar didesnę užsienio investuotojų dėmesį. Kadangi pelno mokestis sudaro apie 1 proc. BVP, tai neapmokestinus investicijų pelno mokesčiu valstybės biudžetas susidurtų tik su trumpalaikiais netekimais, kurie tikėtina, kad sugrįžtų į biudžetą kitų mokesčių forma (gyventojų pajamų, privalomojo

sveikatos draudimo, „Sodros“), o vėliau mokesstinės pajamos tikėtina augtų dėl didėjančios darbuotojų darbo užmokesčio bazės.

Pastaraisiais metais Lietuvoje investavo tokios užsienio kompanijos kaip „Barclays“, „Western Union“, „Danske“, SEB. Šių investicijų poveikis akivaizdus: kuriamos darbo vietos, didėja darbuotojų paklausa darbo rinkoje, o dėl atsiradusios konkurencijos samdant geriausius specialistus kyla atlyginimai. Pagal oficialiąją statistiką, 2014 m., palyginti su 2013 m., laisvų darbo vietų skaičius Lietuvoje išaugo 8,5 proc., o 2015 m. I pasmetį, palyginti su 2014 m. atitinkamu laikotarpiu – 11 proc. Darbo užmokestis, palyginti su atitinkamu praėjusių metų laikotarpiu, Lietuvoje taip pat nuolat auga: 2013 m. – 5,1 proc., 2014 m. – 4,8 proc., o per 2015 m. I pusmetį – 4,5 proc., . Tačiau ne visai aišku, kaip užsienio investicijos veikia kitas ūkio šakas, kurių tos investicijos nepasiekia. Dėl šios priežasties šiame darbe nagrinėjamas kainų kitimo kituose ūkio sektoriuose, kai viena ūkio šaka sulaukia tiesioginių užsienio investicijų, uždavinys.

Kaip pavyzdys nagrinėjamos prekybos tinklo „Lidl“ investicijos į Lietuvą. Straipsnyje [5] rašoma, kad planuojama, jog „Lidl“ investicijos Lietuvoje viršys 500 mln. litų. 2013 m. kapitalas prekybos sektoriuje sudarė 12,7 mlrd. Lt. Tad, jei „Lidl“ investuotų planuojamą sumą, bendras ūkio šakos kapitalas padidėtų 4 proc. Kadangi vis daugiau darbo vietų automatizuojama, tarsime, kad darbuotojų skaičius sektoriuje išlieka toks pat kaip ir 2013 m. Tada, naudojantis 2.1 poskyryje gauta G-I veiklų gamybos funkcija, buvo įvertinta, kad kapitalo didėjimas prekybos sektoriuje lemtų produkcijos augimą iki 59 mlrd., t. y. 11 proc. daugiau nei 2013 m. Ši produkcijos pokytį įrašius į (3) lygčių sistemą, gauti rezultatai, kurie pateikti (3) lentelėje.

Matome, kad stipriausią poveikį kainoms „Lidl“ investicijos sukeltų toje pačioje ūkio šakoje, į kurią buvo investuota. Tačiau šakų bendradarbiavimas ir produkcijos mainai lemia tai, kad pokytis prekybos sektoriuje turėtų įtakos dar ir žemės ūkio, pramonės, statybos, IT bei aptarnavimo įmonėms.

3 lentelė: Gamybos bei kainų pokyčiai nuo 2013 m. lygio, sulaukus užsienio investicijų į prekybos sektorių

| Sekcijos | Produkcijos pokytis nuo 2013m. lygio | Kainų pokytis nuo 2013m. lygio |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|
| A | 1 | 1,01 |
| B-E | 1 | 1,01 |
| F | 1 | 1,01 |
| G-I | 1,11 | 1,09 |
| J | 1 | 1,01 |
| K | 1 | 1,00 |
| L | 1 | 1,00 |
| M-N | 1 | 1,01 |
| O-Q | 1 | 1,00 |
| R-U | 1 | 1,00 |

5. Išvados

Taikant sąlyginę regresiją viso ūkio duomenims, gauta, kad Cobb-Douglas gamybos funkcijos koeficientų reikšmės panašios į aprašytas literatūroje.

Išnagrinėtas reemigracijos scenarijus parodė, kaip keistųsi kainų lygis, jei grįžę emigrantai papildytų darbo rinką. Produkcijos pokytis, vertintas naudojant gamybos funkcijas, tikėtina išaugtų daugumoje ekonominių veiklų, tačiau prognozuojamas sumažėjimas pramonės, nekilnojamo turto operacijų bei viešojo valdymo ir gynybos; privalomojo socialinio draudimo; švietimo; žmonių sveikatos

priežiūros ir socialinio darbo veiklos įmonėse. Taip gali nutikti dėl pasiekto ribinio darbo produkto, kai papildomi darbuotojai nebeduoda papildomos naudos šios veiklos įmonėse. Kainų lygio kritimas prognozuojamas žemės ūkio, miškininkystės ir žuvininkystės, pramonės, nekilnojamo turto operacijų, viešojo valdymo ir gynybos; privalomojo socialinio draudimo; švietimo; žmonių sveikatos priežiūros ir socialinio darbo veiklos įmonėse. Kitos veiklos įmonėse tikėtinas kainų augimas, iš kurių didžiausias statyboje, kur dėl išaugusio būsto poreikio, kainos šokteltų daugiau nei du kartus.

„Lidl“ investicijų analizė parodė, kad padidėjęs kapitalas didmėninės prekybos sektoriuje turės įtakos kainų augimui daugumai šalies ekonominės veiklos rūšių įmonių, kurių didžiausias numatomas didmėninės ir mažmėninės prekybos; variklinių transporto priemonių ir motociklų remonto; transporto ir saugojimo; apgyvendinimo ir maitinimo paslaugų veiklose.

Literatūra

- [1] Besanko D., *Microeconomics: An Integrated Approach*, John Wiley & Sons, 2003.
- [2] Europos migracijos tinklas. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <<http://123.emn.lt/lt/emigracija/top-10-emigracijos-valstybiu>>.
- [3] Europos migracijos tinklas. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <<http://123.emn.lt/lt/emigracija/emigrantu-amzius>>.
- [4] Ekonominės veiklos rūšių klasifikatorius, 2red., Statistikos departamentas, 2008.
- [5] Investuok Lietuvoje. „Lidl“ platinimo centrą statys šalia Kauno, 2013-07-02. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <www.investlithuania.com/lt/http-www-ekonomika-lt-naujiena-lidl-platinimo-centra-statys-salia-kauno-40487-html>.
- [6] Kalinauskas Ž., *Ūkio statistika*, Vilnius: Technika, 2013.
- [7] Ūkio ministerija, *Lietuvos ekonomikos apžvalga*, 2015 m. kovo mėn. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.ukmin.lt/uploads/documents/Apzvalgos/Lietuvos%20ekonomikos%20ap%C5%BEvalga%202015%20m.%20kovo%20m%C4%97n.pdf>>.
- [8] Rasmussen S., *Production Economics. The Basic Theory of production optimisation*, Springer, 2013.
- [9] Rukšėnaitė J., Lietuvos ūkio produktyvumo vertinimas 2000–2006 m., *Ekonomiko ir vadyba: aktualijos ir perspektyvos*, 2007. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <http://etalpykla.lituanistikadb.lt/fedora/objects/LT-LDB-0001:J.04_2007_1367160541486/datastreams/DS.002.0.01.ARTIC/content/>.
- [10] Vaškevičius P., Tamašauskaitė L., Purlytė A., Stumbrytė S., Nachodas Š. Ekonomistė A. Maldeikienė: užsienio investicijos ypatingos įtakos Lietuvos ekonomikai nepadarė, 2014-02-07. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <<http://www.delfi.lt/pilietis/naujienos/ekonomiste-a-maldeikiene-uzsienio-investicijos-ypatingos-itakos-lietuvos-ekonomikai-nepadare.d?id=63955098#ixzz3VnOBhYlg>>.
- [11] Vetlov I. Baltijos šalių ekonomikos augimo apskaita, *Pinigų studijos*, 2003 Nr.3. [Interaktyvus] [žiūrėta 2015-06-15]. Prieiga per internetą: <http://www.lb.lt/vetlov_3>.

MODELLING OF PRODUCTION RELATIONS IN THE LITHUANIAN ECONOMY

Daina Filatovaitė, Nomeda Bratčikovienė

Abstract. This paper presents a method for the analysis of price index changes in each branch of the country's economy given changes in production factors. Cobb–Douglas production functions were evaluated for each sector separately enabling the forecasting of production quantities. The country's total production function was estimated using conditional regression. Later, an inter-branch balance problem of price and production volume relationship evaluation was solved using a Lithuanian input–output table. Finally, combining the estimated production functions and estimated price–output relationship, Lithuanian economy-relevant scenarios of re-emigration and retail chain Lidl investment were analysed.

Keywords: Cobb–Douglas production function, price forecast, input–output table, scenarios of the Lithuanian economy.