

ANDREJS BESSONOVS
OĻEGS KRASNOPJOROVS

PĒTĪJUMS
1 / 2020

INFLĀCIJAS ĪSTERMIŅA PROGNOZĒŠANAS MODELIS UN TĀS NOVĒRTĒJUMS LATVIJAI



SATURS

KOPSAVILKUMS	3
1. IEVADS	4
2. LITERATŪRAS APSKATS	5
3. DATI UN METODES	6
3.1. Dati	6
3.2. Modelēšanas pieeja	7
4. INFLĀCIJAS ĪSTERMIŅA PROGNOZĒŠANAS MODELIS	8
4.1. Neapstrādātās pārtikas patēriņa cenas	9
4.2. Apstrādātās pārtikas patēriņa cenas	10
4.3. Enerģijas cenas	13
4.4. Neenerģijas rūpniecības preču patēriņa cenas	15
4.5. Pakalpojumu cenas	16
5. IEKŠĒJO UN ĀRĒJO ŠOKU IETEKME	18
5.1. Pasaules pārtikas izejvielu cenu transmisija uz patēriņa cenām	18
5.2. Jēlnaftas cenas transmisija uz patēriņa cenām	21
5.3. Algu transmisija uz patēriņa cenām	24
6. PROGNOŽU PRECIZITĀTES NOVĒRTĒJUMS	26
7. SECINĀJUMI	30
PIELIKUMS	31
LITERATŪRA	54

SAĪSINĀJUMI

ADF tests – paplašinātais Dikeja–Fullera tests
 ARDL – autoregresīvais sadalītais lags
 ASV – Amerikas Savienotās Valstis
 BMPE – plašs makroekonomiskās prognozēšanas uzdevums
 CEC – nosacītā kļūdu korekcija
 CSP – Latvijas Republikas Centrālā statistikas pārvalde
 DG AGRI – EK Lauksaimniecības un lauku attīstības ģenerāldirektorāts (*Directorate-General for Agriculture and Rural Development*)
 DM tests – Diebolda–Mariano tests
 EC – Eiropas Komisija
 ECB – Eiropas Centrālā banka
 ECBS – Eiropas Centrālo banku sistēma
 ENEK – eiro nominālais efektīvais kurss
 ES – Eiropas Savienība
 EUR – eiro
 Eurostat – ES statistikas birojs
 LM tests – Lagranža reizinātāja tests (*Lagrange multiplier test*)
 LV – Latvija
 n.e.c. – citur neklasificēts
 NIPE – šaurs inflācijas prognozēšanas uzdevums
 PCI – patēriņa cenu indekss
 pp – procentu punkts
 PVN – pievienotās vērtības nodoklis
 RMSFE – kvadrātsaknes vidējā kvadrātiskā prognožu kļūda
 SPCI – saskaņotais patēriņa cenu indekss
 SPRK – Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisija
 STIP modelis – Latvijas Bankas inflācijas īstermiņa prognozēšanas modelis
 USD – ASV dolārs

KOPSAVILKUMS

Šajā pētījumā ir aprakstīts inflācijas īstermiņa prognozēšanas modelis (STIP modelis), kas atspoguļo kointegrācijas sakarības starp patēriņa cenām detalizētā dalījumā un to noteicošajiem faktoriem. Parādīta iekšzemes darbaspēka izmaksu, pasaules pārtikas izejvielu cenu un jēlnaftas cenu pārnese uz patēriņa cenām Latvijā. Novērtēts tas, cik precīzi modelis spēj prognozēt Latvijas inflāciju 2014.–2018. gadā, un secināts, ka STIP modeļa prognozēšanas spēja reālā laikā statistiski nozīmīgi pārspēj vienkāršo etalonmodeli.

Atslēgas vārdi: inflācijas prognozēšana, autoregresīvs sadalīto lagu modelis, transmisija, naftas cenas, pārtikas izejvielu cenas, darbaspēka izmaksas

JEL kodi: C32, C51, C52, C53, E31

Pētījumā paustais viedoklis un izteiktie secinājumi atspoguļo tā autoru – Latvijas Bankas Monetārās politikas pārvaldes darbinieku Andreja Bessonova un Oļega Krasnopjorova – viedokli, un tas ne vienmēr atspoguļo Latvijas Bankas oficiālo nostāju. Autori uzņemas atbildību par visām pieļautajām kļūdām un neprecizitātēm. Autori pateicas anonīmam ārējam recenzentam, kā arī Andrejam Zlobinam un Borisam Siliverstovam (Latvijas Banka) par komentāriem un ieteikumiem. E-pasta adreses: Andrejs.Bessonovs@bank.lv, Olegs.Krasnopjorovs@bank.lv.

1. IEVADS

Cenu stabilitāte ir eiro zonas monetārās politikas galvenais mērķis. Monetārās politikas transmisija nosaka to, ka monetārās politikas lēmumu pieņemšanā svarīga ir ne tikai pašreizējā, bet arī prognozētā patēriņa cenu inflācija. Praksē katra eiro zonas valsts centrālā banka savai valstij izstrādā inflācijas īstermiņa prognozes, kas pēc tam tiek agregētas eiro zonas inflācijas prognozēs, kalpojot par pamatu ECB monetārās politikas lēmumiem.

Šim mērķim pētījuma autori izveidoja modeli, kas prognozē inflāciju īstermiņa periodam (līdz 12 mēnešiem) Latvijā (STIP modeli). Tam ir liela nozīme inflācijas īstermiņa prognozēšanā BMPE/NIPE kontekstā, kas ir Eirosistēmas/ECB makroekonomisko prognožu procesuālais ietvars¹. Eirosistēmā dezagregētas inflācijas īstermiņa prognozes kalpo par sākumpunktu inflācijas vidēja un ilgāka termiņa prognožu izstrādei (ECB (15)).

Piemēram, NIPE prasa sniegt inflācijas prognozes, kas ir sadalītas atsevišķos komponentos. Šī pieeja pamatota ar faktu, ka atsevišķus inflācijas komponentus ietekmē dažādi faktori. Šos faktorus nosaka norises iekšzemes vai ārvalstu tirgū. Piemēram, enerģijas patēriņa cenas ir lielā mērā atkarīgas no norisēm pasaules jēlnaftas tirgos, turpretī pakalpojumu cenas galvenokārt ietekmē iekšzemes ekonomiskā attīstība. Tādējādi enerģijas un pakalpojumu cenām ir atšķirīgs virzošais spēks, un tāpēc tās būtu jāmodelē atsevišķi. Šajā pētījumā atsevišķi modelēti un prognozēti 34 patēriņa cenu inflācijas komponenti, kas pēc tam agregēti, lai iegūtu kopējo inflāciju. Dezagregācijas pakāpe šajā modelī salīdzinājumā ar literatūru ir diezgan augsta, ļaujot pētījuma autoriem ņemt vērā visu pieejamo un noderīgo informāciju, kas varētu norādīt uz cenu pārmaiņām nākotnē. Lai novērtētu saikni starp cenām un to noteicošajiem faktoriem, izmantota M. H. Pesarana (*M. H. Pesaran*) un J. Šina (*Y. Shin*) (33) ARDL modelēšanas pieeja. Šīs pieejas priekšrocība ir spēja novērtēt kointegrācijas attiecības starp mainīgajiem. Tas ļauj iegūt visaptverošu patēriņa cenu un to noteicošo faktoru kopskatu.

Pētījumā secināts, ka STIP modelis labi risina divus galvenos uzdevumus. Pirmkārt, tas atspoguļo iekšzemes darbaspēka izmaksu, pasaules pārtikas izejvielu un jēlnaftas cenu pārnesei uz patēriņa cenām Latvijā. Pētījumā vērtēta gan tiešā, gan netiešā iekšzemes un ārvalstu šoku ietekme uz patēriņa cenām Latvijā. Otrkārt, STIP modelis precīzi prognozē inflāciju un tās komponentus periodam līdz 12 mēnešiem. Pētījumā novērtēta ārpusizlases modeļa prognozes precizitāte, secinot, ka STIP modeļa prognozēšanas spēja reālā laikā statistiski nozīmīgi pārspēj vienkāršo etalonmodeli.

Pētījuma struktūra ir šāda. 2. nodaļā sniegts literatūras pārskats. 3. nodaļā aprakstīti pētījumā izmantotie dati un metodes. 4. nodaļā ietverti novērtējuma rezultāti. 5. nodaļā atspoguļota galveno iekšzemes un ārvalstu šoku pārnese uz Latvijas patēriņa cenām. 6. nodaļā ir novērtēts ārpusizlases modeļa prognožu sniegums, savukārt 7. nodaļā sniegti secinājumi.

¹ BMPE ir prognozēšanas process, ko Eirosistēma veic divreiz gadā, savukārt NIPE ir inflācijas prognozēšanas process, kas papildina BMPE ar mērķi uzraudzīt inflācijas dinamiku un tiek veikts četras reizes gadā īsākam prognozēšanas periodam. Sīkāku informāciju sk. ECB (16).

2. LITERATŪRAS APSKATS

Modelēšanas pieeja no apakšas uz augšu ir labi izpētīta literatūrā, balstoties uz teorētiskiem un empīriskiem apsvērumiem, t.sk. vairākkārt pārbaudīts, vai dezagregētās inflācijas prognozes ir precīzākas par agregētajām prognozēm. Dezagregēto prognožu efektivitāti uzsver H. Litkepols (*H. Lütkepohl*) (24; 25; 26), pieņemot, ka datu ģenerēšanas procesi ir zināmi vai pareizi novērtēti. Lielisku literatūras pārskatu par dezagregētās metodes priekšrocībām sniedz K. Hubriha (*K. Hubrich*) (22), kā arī D. F. Hendrijs (*D. F. Hendry*) un K. Hubriha (21). Arī empīriskajos pētījumos par patēriņa cenām dezagregētā prognozēšanas pieeja bija precīzāka par agregēto pieeju, piemēram, K. F. Duārte (*C. F. Duarte*) un A. Rua (11) Portugālei, G. Mozers (*G. Moser*), F. Rumlers (*F. Rumler*) un J. Šarlers (*J. Scharler*) (30) Austrijai, L. H. Alvaress (*L. J. Álvarez*) un I. Sančesa (*I. Sánchez*) (1) Spānijai, A. den Reijers (*A. den Reijer*) un P. Vlārs (*P. Vlaar*) (10) Nīderlandei, K. Brino (*C. Bruneau*), O. de Bants (*O. de Bandt*), A. Flažolē (*A. Flageollet*) u.c. (8) Francijai, M. Huvilers (*M. Huwiler*) un D. Kaufmans (*D. Kaufmann*) (23) Šveicei, A. Pufnika (*A. Pufnik*) un D. Kunovacs (*D. Kunovac*) (35) Horvātijai, Dž. Ārona (*J. Aron*) un Dž. Millbauers (*J. Muellbauer*) (2) Dienvidāfrikai, A. Espasa, P. Ponsela (*P. Poncela*) un E. Senra (13) ASV, N. Benalals (*N. Benalal*), H. L. Diass del Ojo (*J. L. Diaz del Hoyo*), B. Landaua (*B. Landau*) u.c. (5) un M. Marčellino (*M. Marcellino*), Dž. Stoks (*J. Stock*) un M. Votsons (*M. Watson*) (27) eiro zonai.

Dezagregācijas pakāpes izvēle pētījumos ir lielā mērā subjektīva. Parasti autori atsevišķi izdala inflācijas komponentus ar lielām svārstībām vai tos, kuru dinamiku virza kādi īpaši skaidrojoši faktori. Visbiežāk centrālās bankas nodala piecas patēriņa cenu grupas: neapstrādātā pārtika, apstrādātā pārtika, enerģija, neenerģijas rūpniecības preces un pakalpojumi. Šai pieejai seko A. Espasa, E. Senra un R. Albasete (*R. Albacete*) (14), F. Fricers (*F. Fritzer*), G. Mozers un J. Šarlers (18), A. den Reijers un P. Vlārs (10), K. F. Duārte un A. Rua (11), K. Bērmingsems (*C. Bermingham*) un A. D'Agostīno (*A. D'Agostino*) (6), kā arī L. H. Alvaress un I. Sančesa (1). Vairāki pētījumi sadala patēriņa cenu indeksu vēl detalizētāk, piemēram, Dž. Ārona un Dž. Millbauers (2) to dala 10 komponentos, J. Stakēns (*J. Stakénas*) (36) – 21 komponentā, K. Bērmingsems un A. D'Agostīno (6) – 32 komponentos, K. F. Duārte un A. Rua (11) – 59 komponentos, M. Huvilers un D. Kaufmans (23) – 182 komponentos. Šajā pētījumā netiek pētīta optimālā sadalījuma pakāpe; ieteikta autoru izstrādātā dezagregācijas pakāpe, kas lielā mērā balstās uz ekspertu atzinumiem un paliek nemainīga visā pētījuma gaitā.

Inflācijas prognozēšanas literatūrā tiek izmantotas dažādas ekonometriskās metodes. Pārsvārā autori izmanto vienfaktora un daudzfaktoru metodes, piemēram, ARIMA (M. Marčellino, Dž. Stoks un M. Votsons (28), M. Huvilers un D. Kaufmans (23)), vektoru autoregresijas (M. Banbura, D. Džannone (*D. Giannone*) un L. Reihlina (*L. Reichlin*) (4), D. Džannone, M. Lenca (*M. Lenza*), D. Momferatu (*D. Momferatou*) u.c. (19)) vai dinamiskus faktoru modeļus (Dž. Stoks un M. Votsons (37; 38), Ž. Buavēns (*J. Boivin*) un S. Nga (*S. Ng*) (7)), kuriem raksturīga vispusīga dinamikas uztveršana starp mainīgajiem. Šajā pētījumā, lai prognozētu inflāciju, novērtētas kointegrācijas attiecības starp patēriņa cenām un tās noteicošajiem faktoriem. Dž. Ārona un Dž. Millbauers (2) norāda, ka empīriskā literatūra par ilgtermiņa attiecību izmantošanu inflācijas prognozēšanā nav plaša. Tomēr, ja iespējams atrast stabilas kointegrācijas sakarības starp patēriņa cenām un citiem mainīgajiem, tas var uzlabot inflācijas prognozes, ieviešot korekciju uz līdzsvara patēriņa cenu līmeni.

Tomēr to pētījumu skaits, kuri izmanto kointegrācijas sakarības, lai prognozētu inflāciju, ar laiku pieaug. A. Espasa, E. Senra un R. Albasete (14), kā arī A. Espasa un R. Albasete (12) prognozē inflāciju eiro zonai, savukārt A. Espasa, P. Ponsela un E. Senra (13) prognozē ASV inflāciju, izmantojot kointegrācijas sakarības. R. Pīčs (*R. W. Peach*), R. Ričs (*R. W. Rich*) un A. Antoniadis (*A. Antoniadis*) (31) izmanto vektora kļūdu korekcijas modeļus ASV inflācijas prognozēšanai. Dž. Ārona un Dž. Millbauers (2; 3) izmanto kointegrācijas analīzi, veidojot inflācijas prognozēšanas modeļus attiecīgi Dienvidāfrikai un ASV. Nesens piemērs kointegrācijas attiecības izmantošanai inflācijas prognozēšanā ir J. Stakēna (36) pētījums par Lietuvu. Šajā literatūrā ir noskaidrots, ka līdzsvarujošo attiecību definēšana veicina inflācijas prognožu lielāku precizitāti salīdzinājumā ar etalonmodeļiem.

3. DATI UN METODES

3.1. Dati

Pētījumā izmantoti 95 *Eurostat* un CSP 2005.–2018. gada SPCI komponenti. Atsevišķi cenu indeksi pēc ECOICOP5 klasifikācijas apvienoti, lai iegūtu patēriņa cenu kopējos rādītājus (piemēram, neapstrādātā gaļa vai neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību), kuru dinamika modelēta šajā pētījumā. Pēc patēriņa cenu metodoloģijas pārejai no COICOP4 uz ECOICOP5 2019. gada sākumā vairāku cenu indeksu dati (galvenokārt daži pārtikas produkti) ir publiski pieejami, tikai sākot ar 2015. gadu. *Eurostat* neapņēma to vērtību, sākot ar 2005. gadu. Tāpēc šie cenu indeksi tika saņemti no CSP.²

Pētījumā vairāki rādītāji izmantoti kā patēriņa cenu noteicošie faktori. Piemēram, lai izskaidrotu automobiļu degvielas cenu dinamiku, izmantota jēlnaftas cena (*Bloomberg*, *Brent* dienas dati), benzīna un dīzeļdegvielas vairumtirdzniecības cenas (*Bloomberg* un *Reuters*, dienas dati), kā arī automobiļu degvielas mazumtirdzniecības cenas pirms un pēc nodokļu samaksas (EK, nedēļas dati) un ECB noteiktais eiro kurss attiecībā pret ASV dolāru (*Statistisko datu noliktava (Statistical Data Warehouse)*).

Pasaules pārtikas izejvielu cenas, kas nosaka pārtikas produktu patēriņa cenas, atspoguļo lauksaimniecības produktu iepirkuma cenas Eiropā vai citas graudaugu, piena produktu un gaļas ražotāju cenas, kuras publicē DG AGRI. Turklāt attiecīgo patēriņa cenu skaidrošanai tiek izmantotas pasaules cukura un kafijas cenas (*Bloomberg*). Kā pasaules zivju cena izmantotas *Nasdaq* lašu tagadnes cenas.

Kā inflācijas noteicošie faktori pētījumā izmantoti arī vairāki iekšzemes ekonomiskie rādītāji – vidējā darba samaksa no uzņēmumu apsekojuma (CSP) kā iekšzemes darbaspēka izmaksu rādītājs, viesnīcu numuru noslogojums (CSP), lai kontrolētu pieprasījuma spiedienu izmitināšanas pakalpojumos, un to iedzīvotāju īpatsvars, kuri lieto internetu (CSP), lai izskaidrotu komunikācijas pakalpojumu cenas.

Inflācijas prognožu izveidei ir nepieciešamas patēriņa cenu noteicošo faktoru nākotnes vērtības. Gandrīz visi ārvalstu rādītāji seko ECB pieņēmumiem NIPE prognožu ciklu laikā (jēlnaftas cenas, pasaules pārtikas izejvielu cenas un valūtas kurss). Savukārt darbaspēka izmaksu, lašu cenu, viesnīcu numuru noslogojuma un interneta izmantošanu prognozē Latvijas Bankas ekonomisti. Visas patēriņa cenas

² Pētījuma autori pateicas Nataljai Dubkovai un Dāvim Libertam (CSP) par iepriekšējo gadu patēriņa cenu datiem.

(izņemot administratīvi regulētās un enerģijas cenas) tiek sezonāli izlīdzinātas ar X-12-ARIMA metodi ar noklusējuma iestatījumiem.

3.2. Modelēšanas pieeja

Pētījumā izmantota ARDL modelēšanas pieeja, balstoties uz M. H. Pesarana un J. Šina (33) un M. H. Pesarana, J. Šina un R. Smīta (*R. Smith*) (34) pētījumiem, lai empīriski novērtētu ilgtermiņa sakarības starp patēriņa cenu līmeni un to noteicošajiem faktoriem. ARDL modelēšanas pieeja ļauj testēt sakarības mainīgo līmeņos, neraugoties uz to, vai regresori ir $I(0)$ vai $I(1)$ procesi.

ARDL vispārīgi var tikt parādīts kā:

$$y_t = a_0 + a_1 t + \sum_{i=1}^p \psi_i y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=0}^{q_j} \beta_{j,l_j} x_{j,t-l_j} + \epsilon_t \quad (1),$$

kur $\epsilon_t \sim i. i. d. N(0, \sigma^2)$, a_0 ir konstante, t ir laika trends; $a_1, \psi_i, \beta_{j,l_j}$ ir koeficienti, kas atspoguļo attiecīgi lineāro laika trendu, atkarīgā mainīgā y_t novēlotās vērtības un neatkarīgo mainīgo $x_{j,t}$ novēlotās vērtības, ja $j = 1, \dots, k$; un q_j ir lagu skaits neatkarīgam mainīgam j .

M. H. Pesarans, J. Šins un R. Smits (34) parāda, ka vektora autoregresijas pieeja ar noteiktiem pieņēmumiem var būt sašaurināta CEC formā. Turklāt viņi parāda, ka atbilstība starp CEC modeli un ARDL modeli, kas parādīta (1) vienādojumā, ir gandrīz viens pret vienu. Tādējādi ARDL modelis var tikt pārveidots šādā CEC modeļa formā:

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 t + b_0 y_{t-1} + \sum_{j=1}^k b_j x_{j,t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} c_{0,i} \Delta y_{t-i} + \sum_{j=1}^k \sum_{l_j=1}^{q_j-1} c_{j,l_j} \Delta x_{j,t-l_j} + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{j,t} + \epsilon_t \quad (2),$$

kur (2) vienādojuma trešā un ceturtā daļa jeb atkarīgā mainīgā y_{t-1} un noteicošo faktoru $x_{j,t-1}$ pagātnes vērtības atspoguļo kointegrācijas sakarību. M. H. Pesarans, J. Šins un R. Smits (34) piedāvā kointegrācijas testu kā testu, kurā tiek pārbaudīta kointegrācijas sakarības parametru statistiskā nozīmība. Citiem vārdiem, nulles hipotēze pārbauda, vai koeficienti $b_0 = b_j = 0$ visiem j , norādot, ka nepastāv ilgtermiņa sakarība starp y_t un x_t . Savukārt, ja koeficienti nav vienādi ar nulli, nulles hipotēze tiek noraidīta, secinot, ka kointegrācijas sakarība pastāv. Piedāvātais tests ir standarta F -tests, bet, tā kā šīs statistikas asimptotiskais sadalījums nav standarts, M. H. Pesarans, J. Šins un R. Smits (34) piedāvā kritiskās vērtības. M. H. Pesarans, J. Šins un R. Smits (34) arī nodala piecas dažādas CEC modeļa specifiskācijas atkarībā no tā, vai konstante un trends tiek iekļauti (abi kopā vai vismaz viens no tiem) vienādojuma kļūdu korekcijas daļā. Šā pētījuma modeļu specifiskācijās papildus parādīts, vai trends un/vai konstante ir iekļauti kointegrācijas sakarībā.

Metodoloģija galvenokārt pieprasa, lai visi mainīgie ir integrēti ar kārtu ne lielāku par $I(1)$, kas ir spēkā lielākajai daļai tautsaimniecības rādītāju; un ARDL vienādojumiem jābūt bez sērijveida korelācijas, lai pārlicinātos par kointegrāciju starp mainīgajiem. Pētījumā rādītāju integrācijas pakāpe pārbaudīta, izmantojot ADF testa statistiku, un tie visi nav lielāki par $I(1)$; tas nozīmē, ka visu mainīgo pirmās diferences ir stacionāras (sk. P1. tabulu). Kointegrācijas rezultāti starp patēriņa cenām un to noteicošajiem faktoriem ir testēti, izmantojot Pesarana–Šina–Smīta robežu testu, un parādīti P2. tabulā. Nulles hipotēze par sērijveida korelācijas neesamību testēta,

izmantojot Breiša–Godfreja (*Breusch–Godfrey*) LM testu, un netiek noraidīta nevienam vienādojumam (sk. P3. tabulu). Heteroskedasticitāte testēta, izmantojot Breiša–Peigana (*Pagan*)–Godfreja testu. Nulles hipotēze netiek noraidīta vairāku vienādojumu, un tas nozīmē, ka kļūdas ir homoskedastiskas. Savukārt heteroskedasticitātes esamības gadījumos izmantotas Nūija (*Newey*)–Vesta standartkļūdas (sk. P3. tabulu). Cita modelēto vienādojumu statistika parādīta P4. tabulā.

4. INFLĀCIJAS ĪSTERMIŅA PROGNOZĒŠANAS MODELIS

NIPE prasa sadalīt patēriņa cenu indeksu piecos atsevišķos komponentos: neapstrādātā pārtika, apstrādātā pārtika, enerģija, neenerģijas rūpniecības preces un pakalpojumi. Patēriņa cenas Latvijā ietekmē četri galvenie faktori. Naftas cenas ir galvenais faktors, kas tieši ietekmē enerģijas patēriņa cenas un netieši, ar automobiļu degvielas cenu starpniecību, ietekmē pārtikas produktu un dažu pakalpojumu cenas. Pārtikas izejvielu cenas pasaules tirgū galvenokārt ietekmē neapstrādātās un apstrādātās pārtikas patēriņa cenas, kas savukārt ietekmē arī sabiedriskās ēdināšanas pakalpojumu cenas. Valūtas kursa ietekme izpaužas galvenokārt neenerģijas rūpniecības preču patēriņa cenās. Visbeidzot, iekšzemes darbaspēka izmaksas tieši vai netieši ietekmē gandrīz visus patēriņa cenu komponentus (sk. 1. att.).

1. attēls

Latvijas Bankas inflācijas īstermiņa prognozēšanas modeļa (STIP modeļa) struktūra



Avots: autoru izstrāde.

Piezīmes. Gaišākā krāsa norāda patēriņa cenu indeksa komponentus, tumšākā krāsa – galvenos inflāciju ietekmējošos faktorus. Pārtika ietver gan neapstrādāto, gan apstrādāto pārtiku.

Pētījuma autori sadala patēriņa cenas 34 komponentos: pieci neapstrādātās pārtikas komponenti, 12 apstrādātās pārtikas komponenti, seši enerģijas komponenti, trīs neenerģijas rūpniecības preču komponenti un astoņi pakalpojumu komponenti. Tik detalizētai sadalīšanai ir divi iemesli. Pirmkārt, dažādas patēriņa cenas nosaka atšķirīgi faktori (pat pieciem patēriņa cenu komponentiem, kas sadalīti atbilstoši NIPE). Piemēram, tikai dažas pakalpojumu cenas reaģē uz enerģijas un pārtikas cenu pārmaiņām.³ Tādējādi modelim, kas pakalpojumu cenas prognozē agregētā veidā, var neizdoties noteikt šīs saiknes, un tas var izkropļot rezultātus. Strauji augot jēlnaftas un pārtikas izejvielu cenām pasaulē, pakalpojumu patēriņa cenas varētu būt novērtētas pārāk zemu, un tajās var sistemātiski parādīties pozitīvas prognožu kļūdas. Otrkārt,

³ Var pastāvēt arī otrās kārtas efekti, bet tie nav ietverti STIP modelī, jo parasti izpaužas pēc 12 mēnešu perioda.

detalizēts sadalījums ļauj precīzi noteikt saiknes starp patēriņa cenu komponentiem un tās noteicošajiem faktoriem, pareizāk novērtējot transmisijas lielumu un ātrumu. Piemēram, piena produktu cenas pasaules tirgū ietekmē piena produktu patēriņa cenas un eļļu un tauku patēriņa cenas Latvijā līdzīgā apmērā, bet ar ļoti atšķirīgu transmisijas ātrumu.

4.1. Neapstrādātās pārtikas patēriņa cenas

Pētījumā modelētas neapstrādātās pārtikas patēriņa cenas, sadalot tās piecos komponentos. Identificētas ilgtermiņa kointegrācijas sakarības starp katru patēriņa cenu komponentu un to noteicošajiem faktoriem, tādējādi katram SPCI komponentam katrā laika momentā iegūstot ar fundamentāliem faktoriem pamatotu cenu līmeni. Ir divi galvenie faktori, kas ilgtermiņā nosaka neapstrādātās pārtikas patēriņa cenas, – pasaules pārtikas izejvielu cenas⁴ un iekšzemes darbaspēka izmaksas (šīs izmaksas atspoguļo neapstrādātās pārtikas patēriņa cenu pieauguma tendenci; sk. P1. att.). Turklāt dažas patēriņa cenas nosaka arī automobiļu degvielas cenas un negatīvā ilgtermiņa tendence, kas varētu atspoguļot augošo konkurenci nozarē.

1. tabula

Neapstrādātās pārtikas cenu modelēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficienti	Ilgtermiņa elastības koeficienti				
		Darbaspēka izmaksas	Automobiļu degviela	Pasaules pārtikas izejvielu cenas	Trends	Konstante
Neapstrādātā gaļa	−0.13*** (0.0187)	0.50*** (0.0618)		0.53*** (DG AGRI: gaļa) (0.1055)	−0.002*** (0.0003)	
Neapstrādātās zivis	−0.12*** (0.0187)	0.33*** (0.0897)	0.36*** (0.1132)	0.50*** (Nasdaq: lasis) (0.0870)		
Olas	−0.11*** (0.0189)	0.47*** (0.0704)		0.23** (DG AGRI: graudaugu produkti) (0.1013)		
Neapstrādātie augļi	−0.26*** (0.0419)	0.56*** (0.0684)		0.37*** (DG AGRI: pārtika) (0.0871)	−0.002*** (0.0004)	
Neapstrādātie dārzeņi	−0.30*** (0.0551)	0.47*** (0.0620)				1.50*** (0.4074)

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartklūdas sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati. Visi mainīgie ir sezonāli izlīdzināti un logaritmēti. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma.

Kļūdu korekcijas mehānisms īpaši ātri darbojas neapstrādātiem dārzeņiem un neapstrādātiem augļiem: viena mēneša laikā atšķirība starp faktisko cenu līmeni un fundamentālo cenu līmeni samazinās par 26–30% (sk. 1. tabulu). Tas nozīmē, ka jebkurš vienreizējais šoks (t.i., tāds šoks, kas nav saistīts ar galveno patēriņa cenu ietekmējošo faktoru pārmaiņām) mēdz samazināties uz pusi 2–3 mēnešu laikā (sk. P5. tabulu). Tik ātra cenu korekcija var atspoguļot faktu, ka attiecīgās patēriņa cenas ir ļoti svārstīgas un atkarīgas no (strauji mainīgiem) laikapstākļiem.

Vairākas neapstrādātās pārtikas preču patēriņa cenas ir cieši saistītas ar pasaules pārtikas izejvielu cenām. Neapstrādātās gaļas patēriņa cenu ilgtermiņa elastība attiecībā pret gaļas ražotāju cenām ES ir aptuveni 0.5. Neapstrādāto zivju patēriņa

⁴ Pētījuma autori mēģināja sasaitīt neapstrādāto dārzeņu patēriņa cenas ar neapstrādāto dārzeņu ES ražotāju cenām, taču prognozes precizitāte bija sliktāka nekā specifikācijā bez šā faktora.

cenu elastība attiecībā pret *Nasdaq* lašu cenu indeksu ir līdzīga. Nav novērojama statistiski nozīmīga saikne starp neapstrādāto augļu patēriņa cenām un attiecīgajiem DG AGRI indeksiem, kas varētu atspoguļot faktu, ka daudziem augļiem DG AGRI cenas vismaz kādu laika periodu nav pieejamas. Tādējādi pētījumā neapstrādāto augļu patēriņa cenas saistītas ar kopējo DG AGRI pārtikas cenu indeksu⁵. Turklāt olu patēriņa cenas saistītas ar DG AGRI graudaugu cenām, jo graudaugi tiek izmantoti cāļu barībā un tādējādi var veidot daļu no olu ražošanas izmaksām⁶.

Neapstrādātās pārtikas preču patēriņa cenu ilgtermiņa elastība pret iekšzemes darbaspēka izmaksām ir aptuveni 0.47–0.56, izņemot neapstrādātās zivis, kuru elastība ir nedaudz zemāka (0.33). Jāatzīmē, ka neapstrādāto zivju cenas ir vienīgais neapstrādātās pārtikas komponents, kam raksturīga nozīmīga saikne ar automobiļu degvielas cenām. Ņemot vērā, ka iekšzemes darbaspēka izmaksu pieaugums palielina degvielas mazumtirdzniecības uzcenojumu, faktiskā darbaspēka izmaksu ietekme uz neapstrādāto zivju patēriņa cenām ir nedaudz lielāka par 1. tabulā norādīto ilgtermiņa elastību (šis jautājums aplūkots 5. nodaļā).

Turklāt, ņemot vērā novērojamo faktoru ietekmi uz patēriņa cenām, identificēta neapstrādātās gaļas un neapstrādāto augļu patēriņa cenu negatīvā tendence. Šī negatīvā tendence varētu atspoguļot augošo konkurenci starp mazumtirgotājiem vai lētāku importa preču lielāku pieejamību.

4.2. Apstrādātās pārtikas patēriņa cenas

Pētījumā modelētas apstrādātās pārtikas patēriņa cenas, sadalot tās 12 komponentos.⁷ Kļūdu korekcija notiek mazliet lēnāk nekā neapstrādātās pārtikas gadījumā (bieži zem 10%), izņemot apstrādātās gaļas cenas (18%). Tomēr visos gadījumos kļūdu korekcijas koeficienti joprojām ir statistiski nozīmīgi (sk. 2. tabulu).

Papildus pasaules pārtikas izejvielu cenām un iekšzemes darbaspēka izmaksām (pēdējās atspoguļo apstrādātās pārtikas patēriņa cenu pieauguma tendenci; sk. P2. att.) dažas apstrādātās pārtikas cenas ir saistītas ar attiecīgajām neapstrādātās pārtikas cenām un nominālā valūtas kursa svārstībām.

Vislielākā patēriņa cenu ilgtermiņa elastība attiecībā pret pasaules pārtikas izejvielu cenām novērota starp piena produktu, kā arī eļļu un tauku⁸ patēriņa cenām un ES piena produktu ražotāju cenām (aptuveni 0.6–0.7). Augstā elastība varētu atspoguļot to, ka piena produktu cenu indekss ir vienīgais DG AGRI indekss, kuru daļēji veido apstrādātie un galapatēriņam gatavie produkti (piemēram, siers⁹).

Bezalkoholisko dzērienu patēriņa cenu elastība attiecībā pret pasaules kafijas cenām ir nedaudz zemāka (aptuveni 0.4). Šādu elastības lielumu varēja gaidīt, ņemot vērā, ka kafija veido aptuveni 45% no bezalkoholisko dzērienu patēriņa. Savukārt cukura

⁵ DG AGRI pārtikas cenu indekss var atspoguļot attiecīgā reģiona laikapstākļus, kas ietekmē neapstrādāto augļu patēriņa cenas.

⁶ Pētījuma autori uzskata, ka viņu veiktajā novērtējumā iegūtā olu patēriņa cenu elastība pret DG AGRI graudaugu cenu indeksu (aptuveni 0.2) ir reāla.

⁷ Pētījumā nav konstatēti faktori, kas varētu izskaidrot tabakas patēriņa cenu pārmaiņas (izņemot spēcīgu korelāciju ar tabakas akcīzes nodokļa likmju pārmaiņām laika gaitā). Tāpēc tabakas cenas tiek prognozētas, izmantojot eksperta viedokli (sīkāka informācija ir pieejama pēc pieprasījuma).

⁸ Sviests veido aptuveni 40% no SPCI komponenta "eļļas un tauki".

⁹ To var salīdzināt ar DG AGRI graudaugu cenu indeksu, kas satur, piemēram, kviešus un rudzus – produktus, kurus pirms galīgā lietojuma daudz jāapstrādā.

un šokolādes patēriņa cenas, kā arī komponenta "citi pārtikas produkti" patēriņa cenas seko pasaules cukura cenām ar elastību nedaudz zemāku par 0.3. Turklāt "citu pārtikas produktu" patēriņa cenas ir saistītas ar kopējo DG AGRI pārtikas indeksu, atspoguļojot to, ka šo pārtikas produktu ražošanā tiek izmantotas dažādas pārtikas produktu izejvielas.

2. tabula

Apstrādātās pārtikas cenu modelēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficienti	Ilgtermiņa elastības koeficienti						
		Darba-spēka izmaksas	Neapstrādātās pārtikas SPCI	Auto-mobiļu degviela	Pasaules pārtikas izejvielu cenas	ENEK	Trends	Kon-stante
Apstrādātā gaļa	-0.18*** (0.0190)		0.85*** (gaļa) (0.0156)			0.21*** (0.0680)		0.71*** (0.0718)
Apstrādātās zivis	-0.07*** (0.0090)	0.21*** (0.0658)	0.18** (zivis) (0.0740)	0.20*** (0.0551)				1.43*** (0.2997)
Apstrādātie augļi	-0.09*** (0.0158)	0.65*** (0.0490)		0.31*** (0.0903)				
Apstrādātie dārzeņi	-0.08*** (0.0168)		0.81*** (dārzeņi) (0.0769)					0.99*** (0.3361)
Piena produkti	-0.11*** (0.0132)	0.41*** (0.0326)		0.20*** (0.0722)	0.57*** (piena produkti) (0.1125)			-1.67*** (0.2987)
Maize un graudaugu produkti	-0.09*** (0.0098)	0.74*** (0.0707)			0.26*** (graudaugu produkti) (0.0325)		-0.002*** (0.0004)	
Eļļas un tauki	-0.05*** (0.0102)	0.45*** (0.1000)			0.72*** (piena produkti) (0.2334)			
Cukurs un šokolāde	-0.06*** (0.0142)	0.38*** (0.0520)		0.18*** (0.0826)	0.27*** (cukurs) (0.0633)			
Citi pārtikas produkti	-0.07*** (0.0099)	0.33*** (0.0450)			0.31*** (pārtika) (0.0649) 0.22*** (cukurs) (0.0340)			
Bezalkoholiskie dzērieni	-0.11*** (0.0115)	0.16*** (0.0368)		0.27*** (0.0558)	0.42*** (kafija) (0.0421)			
Alkoholiskie dzērieni	-0.08*** (0.0145)	0.24*** (0.0482)			0.10*** (graudaugu produkti) (0.0390)			2.56*** (0.2475)

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartklūdas sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati. Visi mainīgie ir sezonāli izlīdzināti un logaritmēti. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma.

DG AGRI graudaugu cenu indekss ietekmē divus patēriņa cenu komponentus – maizes (un graudaugu) produktu cenas, kā arī alkoholisko dzērienu cenas. Samērā

neliela maizes un graudaugu produktu cenu elastība norāda uz faktu, ka graudu cena veido nelielu daļu no maizes ražošanas izmaksām¹⁰. Vēl zemāka elastība ir alkoholiskajiem dzērieniem: lai gan graudaugus izmanto dažu alkoholisko dzērienu (piemēram, stipro alkoholisko dzērienu un alus) ražošanā, citi faktori, piemēram, darbaspēka izmaksas un akcīzes nodokļi, mēdz būt vēl nozīmīgāki alkoholisko dzērienu patēriņa cenu veidošanā¹¹.

Vairāki SPCI apstrādātās pārtikas komponenti ir saistīti ar attiecīgajiem neapstrādātās pārtikas komponentiem. Šī cēloņsakarība ir acīmredzama gaļas, zivju un dārzeņu cenām. Šāda specifikācija nozīmē, ka faktori, kas ietekmē neapstrādātās pārtikas cenas, netieši ietekmē apstrādātās pārtikas cenas.¹² Pētījumā novērota arī statistiski nozīmīga saikne starp vairāku apstrādātās pārtikas komponentu patēriņa cenām un automobiļu degvielas mazumtirdzniecības cenām (ar ilgtermiņa elastību 0.2–0.3).

Turklāt visu apstrādātās pārtikas produktu patēriņa cenas ir tieši vai netieši saistītas ar iekšzemes darbaspēka izmaksām. Citiem vārdiem sakot, darbaspēka izmaksas vai nu tieši nonāk attiecīgā apstrādātās pārtikas komponenta vienādojumā, vai arī to ietekme ir netieša un izpaužas ar neapstrādātās pārtikas vai automobiļu degvielas cenu starpniecību. Elastības lielums ticami atspoguļo darbaspēka izmaksu un transporta izmaksu īpatsvaru attiecīgajā nozarē. Piemēram, piena produktu (kā arī cukura un saldumu) gadījumā patēriņa cenu elastība pret darbaspēka izmaksām ir vismaz divreiz augstāka nekā pret automobiļu degvielas cenām. Turpretī bezalkoholisko dzērienu patēriņa cenas mēdz vairāk reaģēt uz automobiļu degvielas cenām nekā uz iekšzemes darbaspēka izmaksām. Kopumā apstrādātās pārtikas patēriņa cenu elastība attiecībā pret iekšzemes darbaspēka izmaksām ir līdzīga elastībai attiecībā pret pasaules pārtikas izejvielu cenām, liecinot, ka šie divi izmaksu posteņi ir vienlīdz svarīgi.

Turklāt pētījuma gaitā novērota pozitīva sakarība starp apstrādātās gaļas patēriņa cenām un ENEK. Tas varētu atspoguļot lielu gaļas importu no Polijas¹³ – valsts, kuras valūtas kurss attiecībā pret eiro pēdējo 15 gadu laikā nozīmīgi svārstījās. Turklāt, ņemot vērā visus novērotos faktoros, kuri nosaka maizes un graudaugu produktu patēriņa cenas, šajās patēriņa cenās vērojama negatīva tendence. Tāpēc maizes un graudaugu produktu patēriņa cenu ilgtermiņa vienādojums tika papildināts ar negatīvu trendu, kas var atspoguļot augošo konkurenci nozarē¹⁴.

¹⁰ Graudu cena veido aptuveni 10% no maizes ražošanas izmaksām (avīze *Dienas Bizness*, Nr. 17 (5336), 2017. gada 24. janvāris).

¹¹ Akcīzes nodokļu likmju pārmaiņu ietekme uz alkoholisko dzērienu patēriņa cenām pievienota, balstoties uz eksperta viedokli (katram alkoholisko dzērienu veidam atsevišķi – stiprajiem alkoholiskajiem dzērieniem, vīnam un alum).

¹² Piemēram, lai gan darbaspēka izmaksas nav iekļautas apstrādātās gaļas cenu vienādojumā, iekšzemes darbaspēka izmaksu pieaugums ietekmēs apstrādātās gaļas cenas netieši – ar neapstrādātās gaļas cenu starpniecību (sk. 5. nodaļu). Tas pats attiecas arī uz apstrādāto dārzeņu patēriņa cenām.

¹³ Polija ir galvenā gaļas produktu eksportētāja uz Latviju (vairāk nekā ceturtdaļa no Latvijas gaļas importa 2005.–2018. gadā).

¹⁴ Piemēram, Latvijas Maiznieku biedrības vadītājs Kārlis Zemešs teicis, ka maizes cepšanas nozare Latvijā saskaras ar augošo konkurenci, ko nosaka vairāku mazo ražotāju ienākšana tirgū. Turklāt arvien lielākaī lielveikalu daļai tagad ir savas maizes cepšanas iekārtas (LSM.LV, 2014). Pieejams: <https://www.lsm.lv/raksts/zinas/ekonomika/maizes-tirgu-siva-konkurence-un-aizvien-vairak-majrazotaju.a81640/>. Turklāt pēdējo 15 gadu laikā maizes šķirņu skaits (ko ražo daudz dažādu uzņēmumu) tipiskā Latvijas lielveikalā nozīmīgi palielinājies, un tas varēja kavēt patēriņa cenu pieaugumu.

4.3. Enerģijas cenas

Pētījumā izmantoti pieci SPCI enerģijas komponenti: automobiļu degviela, dabasgāze, siltumenerģija, elektrība un cietais kurināmais. Pirmo triju komponentu patēriņa cenas korelē ar naftas produktu cenām. Saikne starp jēlnaftas cenām un automobiļu degvielas patēriņa cenām ir likumsakarīga, bet saikne ar dabasgāzes un siltumenerģijas cenām ir komplicētāka (dabasgāzes patēriņa cenas mēdz mainīties reti, turklāt gan dabasgāzes, gan siltumenerģijas cenas tiek administratīvi regulētas). Nebija vērojama statistiski nozīmīga sakarība starp elektrības un pasaules naftas cenām. Savukārt cietā kurināmā cenas reaģē uz kokmateriālu ražotāju cenu dinamiku.

Automobiļu degvielas cenu pārmaiņas skaidri atspoguļo jēlnaftas cenu dinamiku pasaules tirgos. Šīs attiecības pētījumā modelētas E. Meilera (29) garā – no augšposma līdz lejasposma cenām, ņemot vērā vairumtirdzniecības cenas, uzcenojumu un netiešos nodokļus, beigās nonākot līdz degvielas mazumtirdzniecības cenām. Tālāk ietvertie vienādojumi (sk. 3. tabulu) parāda elastību, ar kādu jēlnaftas cenas pāriet benzīna un dīzeļdegvielas vairumtirdzniecības cenās (abas izteiktas eiro par litru).¹⁵ Abos gadījumos elastība ir gandrīz vienāda ar vienu, kas nozīmē, ka naftas cenas pieaugums par 1 centu litrā nozīmē benzīna un dīzeļdegvielas vairumtirdzniecības cenas pieaugumu aptuveni par 1 centu. Nākamajā posmā vairumtirdzniecības cenas tiek pārveidotas mazumtirdzniecības cenās bez nodokļiem (abas eiro par litru). Atkal elastība ir gandrīz vienāda ar vienu gan benzīna, gan dīzeļdegvielas cenām. Visbeidzot, tiek pievienoti akcīzes nodoklis un PVN, kas veido lielu daļu no automobiļu degvielas patēriņa cenas (sk. P3. att.).¹⁶

3. tabula

Automobiļu degvielas cenu modelēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficienti	Ilgtermiņa elastības koeficienti				
		Nafta (eiro)	Vairumtirdzniecības cenas	Darbaspēka izmaksas	Trends	Konstante
Benzīns (vairumtirdzniecība)	−0.09*** (0.0141)	0.95*** (0.0416)			0.00006*** (0.00002)	
Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	−0.06*** (0.0110)	1.12*** (0.0377)				
Benzīns (mazumtirdzniecība)	−0.10*** (0.0155)		0.99*** (0.0344)	0.00006*** (0.00002)		0.08*** (0.018)
Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	−0.17*** (0.0203)		1.04*** (0.0172)	0.00008*** (0.00001)		0.07*** (0.0103)

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartklūdas sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada nedēļu dati. Visi mainīgie ir eiro par litru vienībās. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma.

Pastāv arī cieša ilgtermiņa saikne starp jēlnaftas cenām un dabasgāzes, kā arī siltumenerģijas patēriņa cenām. Galvenā dabasgāzes piegādātāja AS "Latvijas Gāze" cenu veidošanas politikā teikts, ka dabasgāzes cenas ir piesaistītas mazuta un dīzeļdegvielas vidējām cenām pēdējo deviņu mēnešu laikā, kā arī ASV dolāra kursa

¹⁵ Jāatzīmē, ka benzīna un dīzeļdegvielas cenas ir vienīgie SPCI komponenti, kuri tiek modelēti eiro par litru, nevis logaritmās. Par šīs pieejas priekšrocībām sk. E. Meilers (*A. Meyler*) (29).

¹⁶ Automobiļu degvielas patēriņa cenu indeksu (ko pēc tam izmanto dažu pārtikas produktu un pakalpojumu patēriņa cenu modelēšanā) iegūst kā dīzeļdegvielas un benzīna vidējo svērto patēriņa cenu.

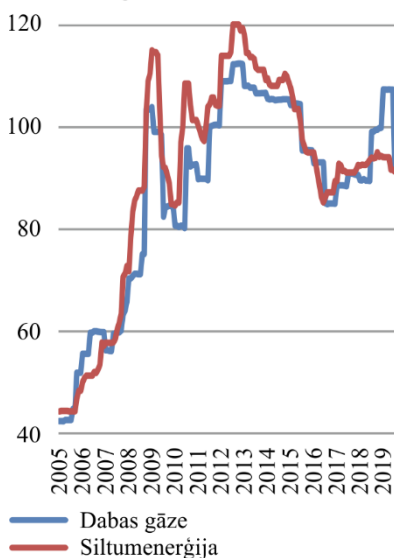
attiecībā pret eiro pārmaiņām.¹⁷ Dabaszgāzes cenas mājdzimniecībām tiek koriģētas divas reizes gadā (janvārī un jūlijā), tāpēc transmisijas ātrums ir diezgan mazs.

Vairākas lielas Latvijas pilsētas siltumenerģiju ražo galvenokārt no dabaszgāzes, un tas nodrošina saikni starp naftas un siltumenerģijas cenām. Dabaszgāzes un siltumenerģijas patēriņa cenu vidēja termiņa elastība pret jēlnaftas cenu ir aptuveni 0.5–0.6 (sk. 2. att.). Tā kā dabaszgāzes un apkures tarifus regulē administratīvi (tarifu pārmaiņas, pirms tās var stāties spēkā, jāapstiprina SPRK), transmisijas ātrums var mainīties laika gaitā. Tāpēc pētījumā dabaszgāzes un siltumenerģijas cenas netiek tieši modelētas kā funkcija no naftas cenām, bet tiek prognozētas, izmantojot eksperta viedokli, ņemot vērā neseno naftas cenu dinamiku un publiski pieejamo informāciju par SPRK apstiprinātajiem (vai noraidītajiem) tarifiem, kā arī jaunajiem tarifu iesniegumiem, kurus pakalpojumu sniedzēji nosūta SPRK.

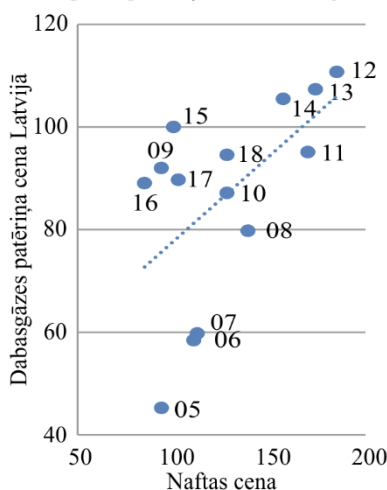
2. attēls

Dabaszgāzes un siltumenerģijas patēriņa cenas Latvijā (indekss: 2015. gads = 100) un pasaules jēlnaftas cena

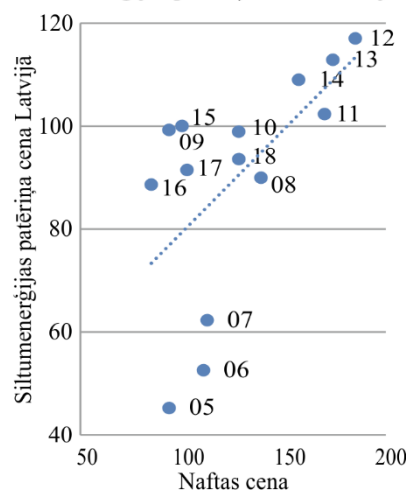
Dabaszgāzes un siltumenerģijas patēriņa cenas Latvijā



Pasaules naftas cena (eiro) un dabaszgāzes patēriņa cenas Latvijā



Pasaules naftas cena (eiro) un siltumenerģijas patēriņa cenas Latvijā



Avoti: CSP un *Bloomberg* dati un autoru aprēķini.

Piezīmes. Skaitļi pie punktiem atspoguļo gadus periodā no 2005. gada līdz 2018. gadam.

Savienojums ar *Nord Pool* elektroenerģijas tirgu nozīmē, ka elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Latvijā cieši korelē ar attiecīgajām cenām Igaunijā, Lietuvā un Skandināvijas valstīs. Tā kā lielu daļu elektroenerģijas šajā reģionā ražo hidroelektrostacijas, nav vērojama statistiski nozīmīga saikne starp pasaules naftas cenām un elektrības vairumtirdzniecības cenām. Faktiski elektroenerģijas patēriņa cenas ar nobīdi seko elektrības vairumtirdzniecības cenām. Lai gan elektroenerģijas tirgus Latvijā tika liberalizēts 2015. gadā, AS "Latvenergo" joprojām ir lielākais elektroenerģijas piegādātājs mājdzimniecībām. Turklāt, tā kā lielākajai daļai mājdzimniecību ar elektrības piegādātāju ir līgumi ar fiksētu cenu (tas nozīmē, ka elektrības cena mainās, piemēram, reizi gadā, ņemot vērā elektrības

¹⁷ <https://lg.lv/majai/tarifi-un-kalkulators>.

vairumtirdzniecības cenu iepriekšējā periodā), elektrības patēriņa cenas mainās reti¹⁸, un elektrības cenu pārmaiņas atgādina administratīvi regulējamo cenu dinamiku.

Cietā kurināmā patēriņa cenas Latvijā galvenokārt atspoguļo malkas cenu. Tādējādi cietā kurināmā cenas tiek piesaistītas Latvijas kokmateriālu cenām un iekšzemes darbaspēka izmaksām (sk. 4. tabulu).

4. tabula

Malkas cenu modelēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficients	Ilgtermiņa elastības koeficienti	
		Kokmateriālu cenas	Darbaspēka izmaksas
Cietais kurināmais	-0.07*** (0.0117)	0.50*** (0.1505)	0.41*** (0.0843)

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartklūdās sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati. Visi mainīgie ir sezonāli izlīdzināti un logaritmēti. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma.

4.4. Neenerģijas rūpniecības preču patēriņa cenas

Dažādu neenerģijas rūpniecības preču patēriņa cenu dinamika pēdējo 15 gadu laikā bija ļoti atšķirīga (sk. P4. att.). Ilglietojuma preču (vieglo automobiļu, ledusskapju u.c.) cenas līdz 2008. gadam kopumā bija stabilas, bet nākamo 10 gadu laikā būtiski samazinājās (sk. P5. att.). Lielākā šo preču daļa tiek importēta (sk. P6. att.¹⁹), un to cenas galvenokārt varētu būt atkarīgas no eiro kursa un tādiem grūti izmērāmiem faktoriem kā, piemēram, pasaules tehniskais progress vai attīstības valstu ar zemām darbaspēka izmaksām arvien lielāka integrācija globālajās vērtību ķēdēs.

Vidēji ilga lietojuma preču (galvenokārt apģērba un apavu) patēriņa cenām ir būtiska sezonālitate, un daudzus gadus cenu līmenis gandrīz nav mainījies. Vidēji ilga lietojuma preču cenas mēreni palielinājās līdz 2008. gadam, visticamāk, atspoguļojot augošo iekšzemes pieprasījumu. Taču pēc finanšu krīzes cenas nedaudz samazinājās un kopš tā laika saglabājušās samērā stabilas. Lai gan apģērba ražošana Latvijā pakāpeniski kļūst dārgāka augošo darbaspēka izmaksu dēļ, lēto importa preču pieejamība līdzsvaro ražošanas izmaksu pieauguma ietekmi uz apģērba patēriņa cenām.

Savukārt īslaicīga lietojuma rūpniecības preču (ziepju, avīžu, medikamentu u.c.) patēriņa cenas laika gaitā mēdz pakāpeniski augt. Importēto preču īpatsvars šeit ir daudz mazāks, un tā ir vienīgā rūpniecības preču grupa, kuras cenas būtiski korelē ar iekšzemes ekonomisko aktivitāti gan Latvijā, gan ES (sk. P7. att.).

Lai saprastu, kuras neenerģijas rūpniecības preču cenas ir saistītas ar iekšzemes ekonomisko aktivitāti un korelē ar darbaspēka izmaksu pārmaiņām, katrs SPCI neenerģijas rūpniecības preču komponents atsevišķi regresēts uz darbaspēka izmaksām. Tās neenerģijas rūpniecības preces, kuru cenas uzrāda statistiski nozīmīgu

¹⁸ Piemēram, elektrības patēriņa cena 2019. gada janvārī pieauga gandrīz par 11%, kad AS "Latvenergo" koriģēja fiksētā termiņa elektroenerģijas tarifu, atspoguļojot tajā elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenu pieaugumu 2018. gada 2. pusgadā (hidroelektrostacijās saražotais elektroenerģijas daudzums Baltijas un Skandināvijas valstīs samazinājās karstas un sausas vasaras dēļ).

¹⁹ Precīza importa daļa nav zināma, jo uz Latviju importētos produktus pēc tam var reeksportēt uz citām valstīm.

korelāciju ar darbaspēka izmaksām, izmantotas, lai izveidotu īpašu kopējo rādītāju, tālāk tekstā tās saucot par neenerģijas rūpniecības precēm ar iekšzemes pievienoto vērtību²⁰. Izdevumi par šīm precēm veido vairāk nekā pusi no patēriņa izdevumiem rūpniecības precēm (sk. P6. tabulu²¹). Neenerģijas rūpniecības preču ar iekšzemes pievienoto vērtību cenu ilgtermiņa elastība attiecībā pret iekšzemes darbaspēka izmaksām ir 0.30 (sk. 5. tabulu). Tā kā dažas no šīm precēm tiek importētas, vērojama arī pozitīva patēriņa cenu korelācija ar ENEK. Rūpniecības preču cenu ilgtermiņa vienādojumā iekļauts arī negatīvs trends, kas varētu atspoguļot augošo konkurenci vai lēto importa preču lielāku pieejamību²².

5. tabula

Neenerģijas rūpniecības preču cenu modelēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficients	Ilgtermiņa elastības koeficienti		
		Darbaspēka izmaksas	ENEK	Trends
Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	-0.11*** (0.0123)	0.30*** (0.0204)	0.26* (0.1390)	-0.001*** (0.0002)

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartkļūdas sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati. Visi mainīgie ir sezonāli izlīdzināti un logaritmēti. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma. ENEK palielinājums definēts kā iekšzemes valūtas vērtības samazinājums.

4.5. Pakalpojumu cenas

Dažādu pakalpojumu cenu dinamika ir atšķirīga. Tāpēc visas pakalpojumu cenas tiek sadalītas astoņās grupās – ēdināšana, komunikācija, izmitināšana, gaisa transports, kompleksie atpūtas pakalpojumi, izglītība, administratīvie pakalpojumi un citi tirgus pakalpojumi (tālāk tekstā – darbietilpīgie pakalpojumi) – un modelētas atsevišķi (sk. P8. att.).

Darbietilpīgie pakalpojumi ir lielākā pakalpojumu grupa (sk. P7. tabulu; vairāk nekā 40% no visiem pakalpojumiem) ar kopīgu cenu dinamiku un ļoti augstu ilgtermiņa cenu elastību pret iekšzemes darbaspēka izmaksām (0.77; sk. 6. tabulu). Tikpat augsta cenu elastība pret darbaspēka izmaksām vērojama arī ēdināšanas pakalpojumos (īpatsvars kopējos pakalpojumos – gandrīz 20%), kuru cenas ir atkarīgas arī no pārtikas produktu patēriņa cenu pārmaiņām.

Izmitināšanas un komplekso atpūtas pakalpojumu cenas ir ļoti nepastāvīgas sezonālo svārstību un kalendārā efekta (piemēram, Lieldienu brīvdienų) dēļ (sk. P8. att.). Tāpēc tās tiek modelētas atsevišķi. Nepareiza sezonālītātes korekcija var radīt lielas prognožu kļūdas īstermiņā. Gan izmitināšanas pakalpojumu, gan komplekso atpūtas pakalpojumu patēriņa cenas ietekmē iekšzemes darbaspēka izmaksas, bet mazāk nekā darbietilpīgo vai ēdināšanas pakalpojumu cenas. Viesnīcu cenas lielā mērā nosaka pieprasījuma un piedāvājuma mijiedarbība, kas atspoguļojas viesnīcu numuru noslodzē. Savukārt komplekso atpūtas pakalpojumu cenas veidojas gan darbaspēka

²⁰ Šī definīcija nebūt nenozīmē, ka šie izstrādājumi tiek ražoti Latvijā. Šī definīcija drīzāk atspoguļo korelāciju ar iekšzemes darbaspēka izmaksām, kas varētu norādīt uz to, ka daļa no pievienotās vērtības tiek radīta iekšzēmē.

²¹ Citas neenerģijas rūpniecības preces, kas nav iekļautas rūpniecības precēs ar iekšzemes pievienoto vērtību, tiek pārsvarā importētas, vai arī to cena tiek administratīvi regulēta (piemēram, ūdensapgādei; sk. "Citas preces" P6. tabulā). Citu neenerģijas rūpniecības preču cenas prognozē eksperti.

²² Pēdējo 15 gadu laikā Latvijā ievērojami palielinājies lielo universālveikalu un lielveikalu skaits, savukārt imports no Ķīnas 2005.–2018. gadā pieaudzis gandrīz piecas reizes.

izmaksu, gan gaisa transporta cenu ietekmē, jo kompleksie atpūtas pakalpojumi tiek definēti kā atpūtas pakalpojumi, kuru ceļošanas un izmitināšanas pakalpojumi tiek apvienoti un pārdoti kopā.

6. tabula

Pakalpojumu cenu modeļēšana: ilgtermiņa elastības un kļūdu korekcijas koeficienti

	Kļūdu korekcijas koeficienti	Ilgtermiņa elastības koeficienti				
		Darbaspēka izmaksas	SPCI komponents	Citi mainīgie	Trends	Konstante
Darbietilpīgie pakalpojumi	-0.14*** (0.0176)	0.77*** (0.0276)			-0.001*** (0.0001)	
Ēdināšanas pakalpojumi	-0.11*** (0.0173)	0.75*** (0.0479)	0.12** (pārtika) (0.0530)		-0.001*** (0.0002)	
Komunikācijas pakalpojumi	-0.02*** (0.0025)	0.89*** (0.3114)		-0.96*** (interneta lietošana; %) (0.3347)		2.80** (1.4109)
Izmitināšanas pakalpojumi	-0.28*** (0.0370)	0.10** (0.0494)		0.38*** (viesnīcu numuru noslodze; %) (0.0402)	-0.002*** (0.0002)	
Gaisa transports	-0.06*** (0.0143)		0.76*** (degviela) (0.2538)		-0.005*** (0.0017)	
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	-0.19*** (0.0385)	0.50*** (0.0693)	0.32** (gaisa transports) (0.1258)		-0.001** (0.0005)	

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. *, ** un *** nozīmē statistisko nozīmīgumu attiecīgi ar 90%, 95% un 99% ticamības līmeni. Standartklūdas sniegtas iekavās. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati. Visi mainīgie ir sezonāli izlīdzināti un logaritmēti. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija. Novērtējumā ietverti laika periodu fiktīvie mainīgie, kas nav parādīti tabulā; tie ir pieejami pēc pieprasījuma. SPCI (pārtika) neietver alkohola un tabakas cenas.

Turklāt gaisa transporta patēriņa cenas tiek sasaistītas ar degvielas cenām un darbaspēka izmaksām²³, savukārt komunikācijas pakalpojumu cenas – ar darbaspēka izmaksām un interneta izmantošanu²⁴.

Administratīvi regulējamās cenas tiek nodalītas un modelētas atsevišķi. Šādas cenas ir pasta pakalpojumiem, atkritumu un kanalizācijas notekūdeņu savākšanai, slimnīcu pakalpojumiem, sociālajai aizsardzībai un pasažieru pārvadājumiem pa dzelzceļu un autoceļiem (sk. P10. att.). Šīs pozīcijas raksturo vienreizējs tarifu pieaugums, ko galu galā veicina augošās iekšzemes darbaspēka izmaksas. Atšķirībā no darbietilpīgajiem

²³ Saskaņā ar Starptautiskās Gaisa transporta asociācijas pārskatu 25% no operacionālajām izmaksām pasaules gaisa transporta nozarē nosaka degvielas cenas, savukārt 23% – darbaspēka izmaksas <https://www.iata.org/publications/economics/Reports/Industry-Econ-Performance/Airline-Industry-Economic-Performance-Jun19-Report.pdf>. Tomēr Latvijā degvielas cenas ietekmē gaisa transporta pakalpojumu cenas daudz vairāk nekā iekšzemes darbaspēka izmaksu dinamika. Tas varētu atspoguļot faktu, ka darbaspēka izmaksas aviācijā lielākoties tiek noteiktas starptautiskā mērogā, un tāpēc tās, iespējams, tieši neatspoguļo iekšzemes darbaspēka izmaksu dinamiku. Konkurence Latvijas tirgū ir diezgan sīva – no 2014. gada līdz 2018. gadam gaisa transporta cenas Latvijā samazinājās par 32%, un tas ir viens no lielākajiem cenu kritumiem ES valstu vidū (sk. P9. att.).

²⁴ Komunikācijas pakalpojumu cenas būtiski ietekmē tehnisko jauninājumu ieviešana un klientu skaita palielināšanās. Komunikācijas pakalpojumu cenas pēdējos 15 gados ir nozīmīgi samazinājušās, un šajā laikposmā būtiski palielināties interneta lietotāju skaits. Cēloņsakarība šajā gadījumā, visticamāk, ir divpusēja – lielais interneta lietotāju skaits samazināja interneta infrastruktūras uzturēšanas izmaksas uz vienu klientu, veicinot interneta pieejamību par zemāku cenu. Savukārt piekļuve internetam par zemāku cenu piesaistīja vēl lielāku skaitu interneta lietotāju.

pakalpojumiem administratīvo cenu pārmaiņas notiek reti, un tās var ilgstoši nemainīties. Tāpēc nav pamata ekonometriski modelēt administratīvi regulējamo cenu dinamiku īstermiņā un vidējā termiņā. Tā vietā administratīvo pakalpojumu cenas prognozētas, izmantojot publiski pieejamo informāciju (visas tarifu pārmaiņas jāapstiprina SPRK, un tāpēc tās iepriekš jāiesniedz SPRK).

Lai gan izglītības pakalpojumu cenas netiek uzskatītas par administratīvi regulējamām, izglītības cenu dinamika atgādina administratīvi regulējamo cenu pārmaiņas. Izglītības cenu pārmaiņas galvenokārt notiek septembrī (sk. P11. att.), atspoguļojot mācību gada sākumu²⁵. Šāds izglītības cenu pārmaiņu sistematiskums nosaka to prognozēšanu, izmantojot eksperta viedokli.

5. IEKŠĒJO UN ĀRĒJO ŠOKU IETEKME

Šajā nodaļā aplūkota triju galveno iekšzemes un ārējo šoku ietekme uz patēriņa cenām Latvijā, ņemot vērā gan tiešo, gan netiešo ietekmi. Modeļi novērtēti periodā no 2005. gada līdz 2018. gadam (izmantojot mēneša datus), un Latvijas patēriņa cenu galvenajiem noteicošajiem faktoriem simulēts pastāvīgs 10% pieauguma šoks, sākot ar 2019. gada janvāri. Tādējādi šajā nodaļā transmisija tiek definēta kā procentuālā novirze no sākotnējā cenu līmeņa. Atsevišķi nošķirta pasaules pārtikas izejvielu cenu, jēlnaftas cenu un iekšzemes darbaspēka izmaksu ietekme (pēdējo nosaka vidējās algas līmenis).

5.1. Pasaules pārtikas izejvielu cenu transmisija uz patēriņa cenām

Pasaules pārtikas izejvielu cenas ietekmē pārtikas produktu patēriņa cenas Latvijā gan tieši, gan netieši. Tiešo ietekmi rada pasaules pārtikas cenu ietekme uz neapstrādātās un apstrādātās pārtikas cenām. Savukārt netiešo ietekmi rada atsevišķu neapstrādāto pārtikas produktu cenu ietekme uz apstrādātās pārtikas cenām, kā arī kopējo pārtikas cenu (izņemot alkoholu un tabaku) ietekme uz ēdināšanas pakalpojumu cenām.

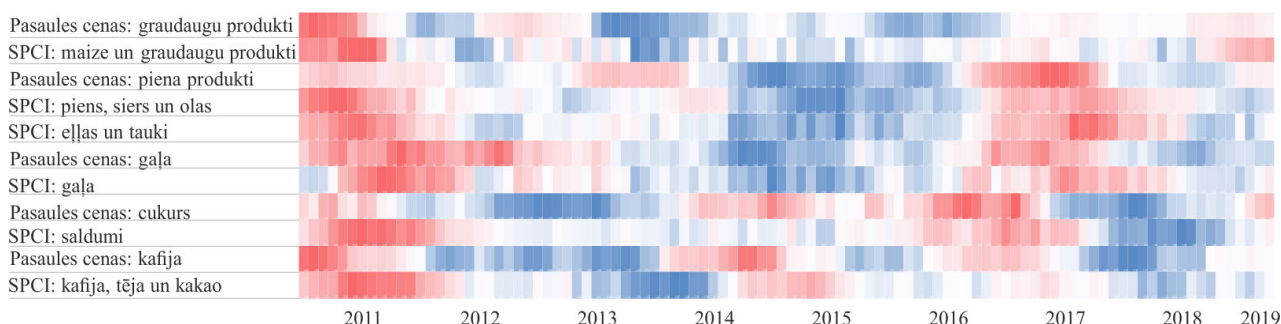
Pastāvīgs pasaules pārtikas izejvielu cenu pieaugums par 10% vidējā termiņā paaugstina Latvijas patēriņa cenas par 0.9%. Šis novērtējums ir nedaudz augstāks nekā citās ES valstīs (Dž. Ferruči (*G. Ferrucci*), R. Himenes-Rodrigesa (*R. Jiménez-Rodríguez*) un L. Onorante (17), G. Pērsmans (*G. Peersman*) (32)), jo pārtikas produktiem Latvijā ir lielāks īpatsvars patēriņa grozā. Veiktie aprēķini rāda, ka divas trešdaļas no pasaules pārtikas izejvielu cenu transmisijas uz patēriņa cenām Latvijā notiek pirmā gada laikā.

Pastāv cieša sakarība starp pasaules pārtikas izejvielu cenām un pārtikas patēriņa cenām Latvijā²⁶ (sk. 1. un 2. tabulu). Kad pasaules pārtikas izejvielu cenas nozīmīgi mainās, Latvijas patēriņa cenas tām seko ar dažu mēnešu nobīdi. Šīs cenu kopīgās kustības pēdējo astoņu gadu laikā novērotas vairākkārt. Piemēram, pārtikas patēriņa cenas Latvijā būtiski ietekmēja vienlaicīgs dažādu pasaules pārtikas izejvielu cenu kāpums 2011. gadā; piena produktu patēriņa cenas ietekmēja pasaules piena produktu cenu pieaugums 2017. gadā; cukura un kafijas patēriņa cenas ietekmēja pasaules cukura un kafijas cenu kritums 2017. un 2018. gada mijā (sk. 3. att.).

²⁵ Lielākā daļa izglītības iestāžu Latvijā ir publiskas un tiek finansētas no valsts līdzekļiem.

²⁶ Kā pasaules pārtikas izejvielu cenas pētījumā izmantotas vai nu ES ražotāju cenas (graudaugi, piena produkti, gaļa, pārtika kopumā), *Nasdaq* cenas (lasis) vai pasaules vairumtirdzniecības cenas (cukurs un kafija).

3. attēls

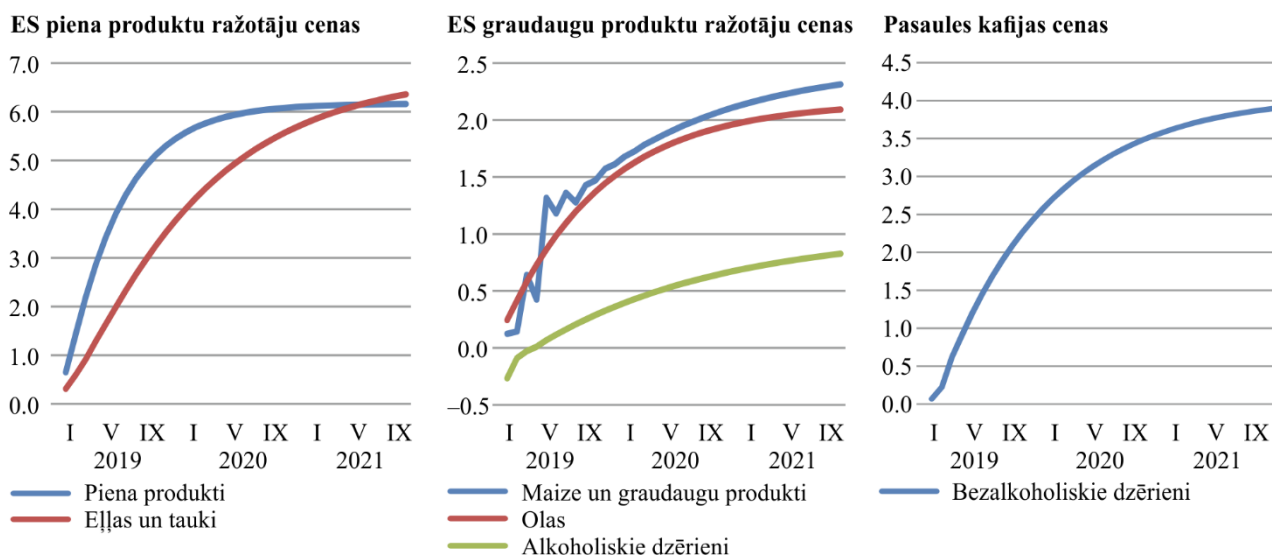
Pasaules pārtikas cenu un pārtikas patēriņa cenu Latvijā "temperatūras" karte (2011.–2019. gads)

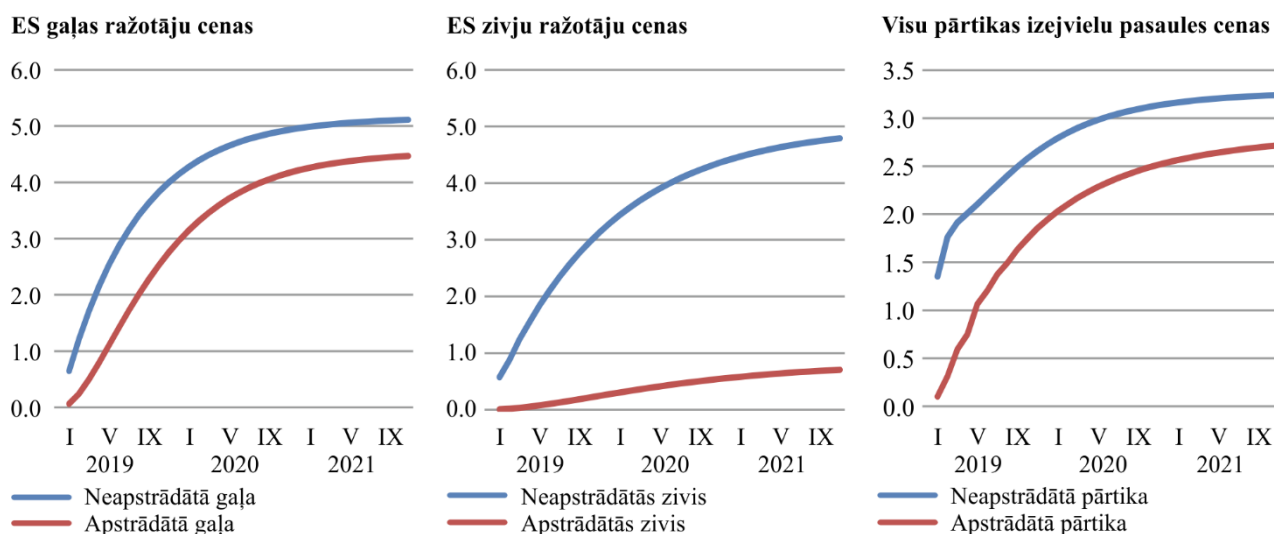
Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK, *Bloomberg* un CSP datus.

Piezīmes. Sarkanā krāsa apzīmē inflāciju virs ilgtermiņa trenda, zilā krāsa – inflāciju zem ilgtermiņa trenda. Jo spilgtāka krāsa, jo vairāk gada inflācija atšķiras no ilgtermiņa trenda. Aprēķinātas SPCI un pasaules pārtikas cenu gada pārmaiņas, tad šie rādītāji normalizēti, atņemot ilgtermiņa vidējo, un dalīti ar standartnovirzi.

Kad piena produktu ražotāju cenas ES palielinās par 10%, patēriņa cenas piena produktiem Latvijā (piens, krējums, biezpiens u.c.), kā arī eļļām un taukiem (šajā preču grupā liels ir sviesta īpatsvars) palielinās aptuveni par 6%. Transmisijas ātrums uz piena produktu patēriņa cenām ir straujāks, atspoguļojot to, ka lielākajai daļai piena produktu ir daudz īsāks glabāšanas termiņš nekā sviestam (sk. 4. un P12. att.).

4. attēls

Pasaules pārtikas izejvielu cenu 10% pieauguma ietekme uz pārtikas produktu patēriņa cenām Latvijā (%)



Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka pasaules pārtikas izejvielu cenas, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

Novērtējumi rāda, ka, gaļas ražotāju cenām ES pieaugot par 10%, Latvijas patēriņa cenas neapstrādātai gaļai (cūkgaļa, liellopu gaļa, vistas fileja u.c.) palielinās par 5.1%, savukārt apstrādāto gaļas produktu (desas, cīsiņi, pelmeņi u.c.) patēriņa cenas palielinās par 4.5%, turklāt šoka transmisija notiek daudz lēnāk (50% cenu transmisijas notiek attiecīgi pirmo piecu un deviņu mēnešu laikā).

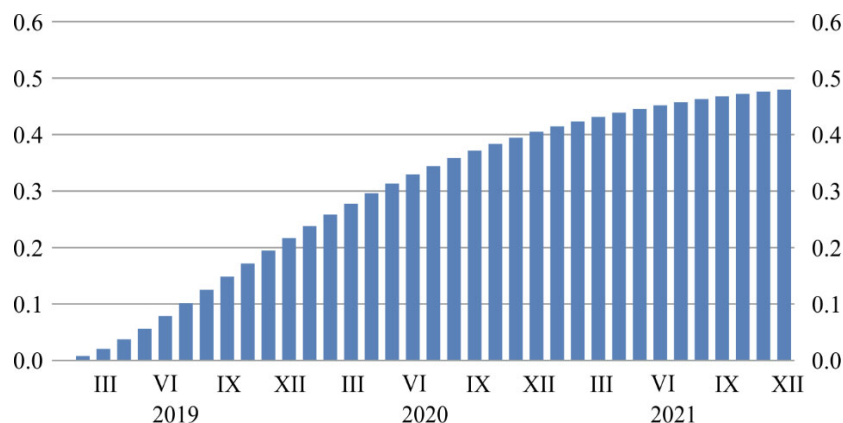
ES graudaugu ražotāju cenas ietekmē maizes un graudaugu produktu, olu, kā arī alkoholisko dzērienu patēriņa cenas Latvijā. Ietekme uz alkoholisko dzērienu cenām ir daudz mazāka, un arī transmisija notiek lēnāk, atspoguļojot nelielu graudaugu daļu ražošanas izmaksās, kā arī samērā ilgu glabāšanas termiņu.

Diezgan lēna transmisija ir arī pasaules cukura cenām, kas ietekmē Latvijas cukura un šokolādes patēriņa cenas, kā arī pasaules kafijas cenām, kas ietekmē bezalkoholisko dzērienu patēriņa cenas: 50% cenu transmisijas notiek attiecīgi pirmo astoņu un deviņu mēnešu laikā.

Ja pasaules pārtikas izejvielu cenas pieaug par 10%, ēdināšanas pakalpojumu cenas vidējā termiņā palielinās par 0.5%. Šīs netiešās ietekmes transmisija ir diezgan lēna – 50% cenu transmisijas notiek viena gada laikā pēc pasaules pārtikas izejvielu cenu kāpuma (sk. 5. att.). Vispirms pasaules pārtikas izejvielu cenas ietekmē pārtikas produktu patēriņa cenas, kas ar laiku paaugstina ēdināšanas pakalpojumu patēriņa cenas.

5. attēls

Pasaules pārtikas izejvielu cenu 10% pieauguma ietekme uz ēdināšanas pakalpojumu patēriņa cenām Latvijā (%)



Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka pasaules pārtikas izejvielu cenas, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

5.2. Jēlnaftas cenas transmisija uz patēriņa cenām

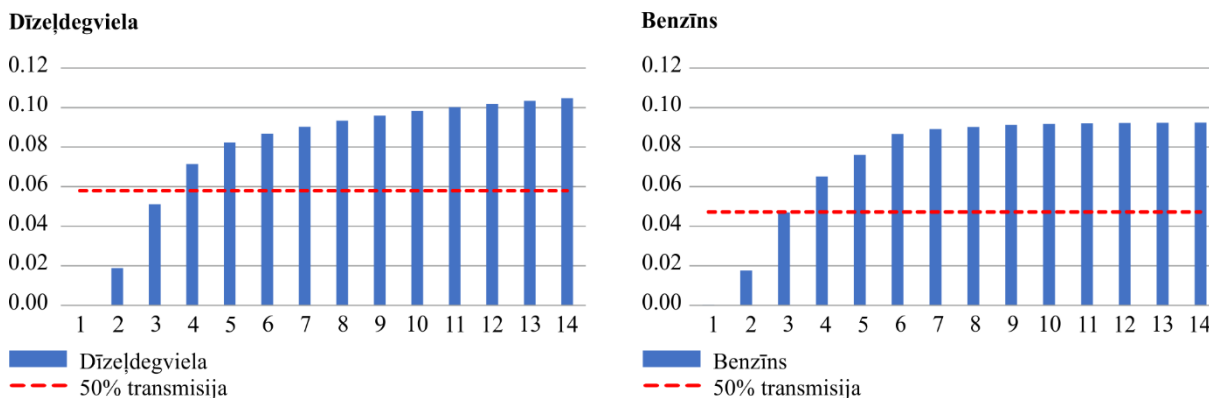
Tiešā ietekme uz enerģijas patēriņa cenām

Naftas cenai pieaugot par 10%, patēriņa cenu līmenis Latvijā vidējā termiņā palielinās par 0.6%. Tas ir krietni vairāk nekā tad, ja notiek līdzīgs kviešu, piena, zelta vai kāda cita produkta pasaules cenu kāpums. Turklāt naftas cena ietekmē vairākus patēriņa cenu komponentus vienlaikus. Tiešā ietekme uz automobiļu degvielas cenām ir redzama jau viena mēneša laikā pēc naftas cenas pārmaiņām (0.25 pp). Dārgāka automobiļu degviela sadārdzina transporta izmaksas, palielinot pārtikas produktu un dažu pakalpojumu cenas (0.1 pp). Arī administratīvam regulējumam pakļautās dabasgāzes un siltumenerģijas cenas parasti ar novērojumu seko naftas cenai (0.25 pp).

Visātrāk uz naftas cenu pārmaiņām reaģē benzīna un dīzeļdegvielas cenas degvielas uzpildes stacijās – ietekmes lielākā daļa redzama jau pirmā mēneša laikā (sk. 6. att.). Šis rezultāts atbilst zinātniskās literatūras atzinumiem par citām valstīm (E. Meilers (29)).

6. attēls

Naftas cenas pieauguma par 10 centiem ietekme uz dīzeļdegvielas un benzīna mazumtirdzniecības cenu pirms nodokļiem



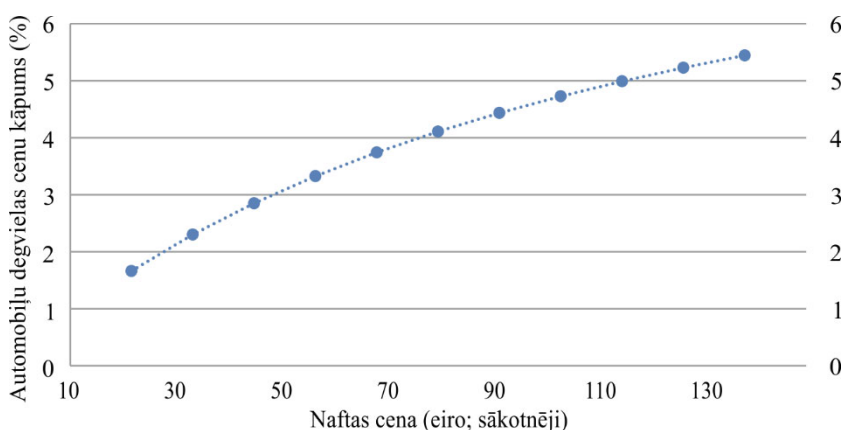
Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīmes. Horizontālā ass apzīmē nedēļu skaitu, vertikālā ass – eiro. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati, kas aprēķināti, izmantojot nedēļu datus; simulācijā pieņemts, ka jēlnaftas cenas 2019. gada pirmajā nedēļā pieaug par 10 centiem litrā.

Automobiļu degvielas cenu elastība pret naftas cenu ir pozitīvi atkarīga no naftas cenas. To nosaka tas, ka ievērojamu daļu no degvielas patēriņa galacenas veido nodokļi (akcīzes nodoklis un PVN). Jo lielāka ir naftas cena, jo lielāku degvielas cenas daļu veido naftas cena (un jo mazāku – nodokļi), tāpēc jo lielāka ir degvielas mazumtirdzniecības cenas elastība pret naftas cenu (sk. 7. att.).

7. attēls

Naftas cenas 10% pieauguma ietekme uz automobiļu degvielas patēriņa cenām Latvijā atkarībā no sākotnējās naftas cenas (%)



Avots: autoru aprēķini.

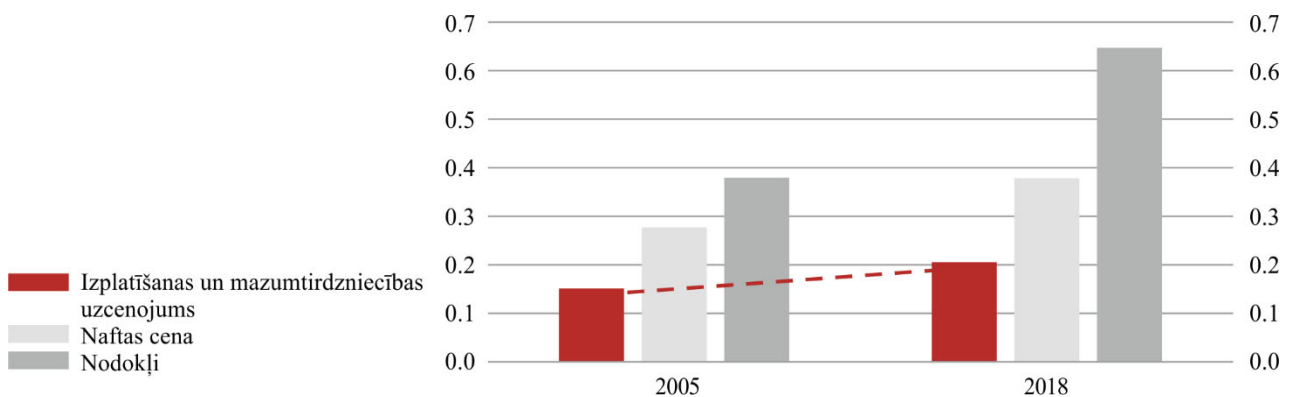
Piezīme. Aprēķins balstīts uz 2018. gada vidējām degvielas izplatīšanas normām un nodokļu likmēm.

Varētu šķist, ka automobiļu degvielas cenas vairāk reaģē uz naftas cenas palielinājumu nekā uz samazinājumu (piemēram, kopš 2005. un 2006. gada automobiļu degvielas mazumtirdzniecības cena Latvijā pieauga par pusi, lai gan naftas cena būtiski nemainījās un 2019. gadā bija aptuveni 50–60 ASV dolāru par barelu). Šāds priekšstats var rasties triju iemeslu dēļ. Pirmkārt, ASV dolāra kurss attiecībā pret eiro pēdējo 15 gadu laikā būtiski pieauga (par septīto daļu; tas nozīmē augstāku jēlnaftas cenu eiro izteiksmē, visiem pārējiem faktoriem paliekot nemainīgiem). Otrkārt, laika gaitā palielinājās akcīzes nodokļa likme automobiļu degvielai (kopš 2005. gada – gandrīz divas reizes). Treškārt, augot iekšzemes

darbaspēka izmaksām, ar laiku palielinās automobiļu degvielas izplatīšanas norma. Prognozējot inflāciju, ņemti vērā visi šie faktori. Lai gan automobiļu degvielas cenas elastība pret iekšzemes darbaspēka izmaksām nav augsta un ir daudz mazāka nekā pret naftas cenu, tomēr pat šis viens faktors var veicināt to, ka degvielas cena pamazām palielinās, naftas cenai nemainoties (sk. 8. att.).

8. attēls

Automobiļu degvielas cenas struktūra (eiro par litru)



Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. Izplatīšanas norma ir izmaksas, kas saistītas ar automobiļu degvielas piegādi degvielas uzpildes stacijām, degvielas uzpildes staciju uzturēšanas izmaksas, kā arī peļņa. Automobiļu degvielas cena ir benzīna un degvielas cenas vidējais rādītājs.

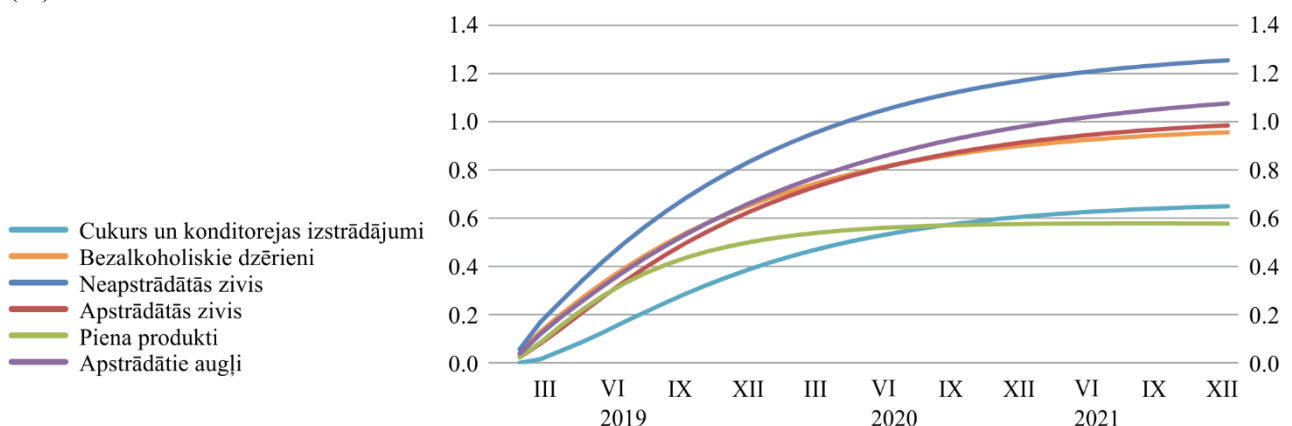
Lai gan dabasgāzes un siltumenerģijas patēriņa cenām vidējā termiņā un ilgtermiņā ir tendence sekot jēlnaftas cenām, tās ir administratīvi regulējamās cenas (sk. 4. nodaļu). Tāpēc tās nevar modelēt kā funkciju no jēlnaftas cenas dinamikas.

Netiešā ietekme uz pārtikas produktu un pakalpojumu cenām

Lielākā daļa pārtikas produktu cenu statistiski nozīmīgi reaģē uz automobiļu degvielas cenu dinamiku un tādējādi uz jēlnaftas cenas pārmaiņām. Piemēram, jēlnaftas cenas pieaugums par 10% palielina zivju, bezalkoholisko dzērienu un apstrādāto augļu cenas aptuveni par 1.0–1.2%, bet piena produktu un saldumu cenas – par 0.6% (sk. 9. att.).

9. attēls

Jēlnaftas cenas pieauguma par 10% ietekme uz atsevišķu pārtikas produktu patēriņa cenām Latvijā (%)



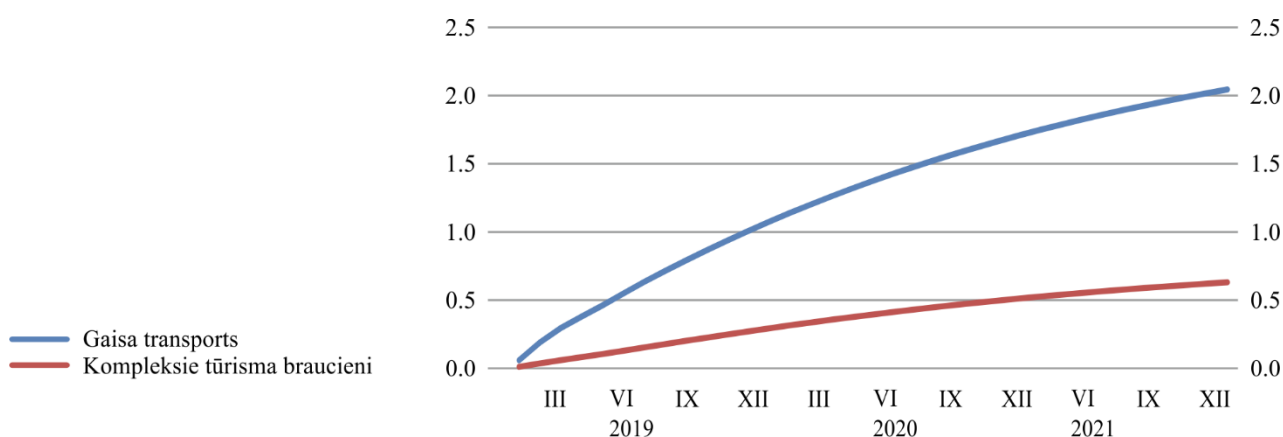
Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešau dati; simulācijā pieņemts, ka jēlnaftas cena, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

Pētījumā identificēti divi pakalpojumu komponenti, kas būtiski reaģē uz jēltaftas cenu pārmaiņām, – gaisa transporta pakalpojumu un komplekso atpūtas pakalpojumu cenas. Jēltaftas cenas ietekmē gaisa transporta pakalpojumu cenas daudz vairāk nekā iekšzemes darbaspēka izmaksas, un tas, iespējams, atspoguļo faktu, ka aviokompānijas mēdz pieņemt darbā darbiniekus starptautiskā mērogā (sk. 4. nodaļu). Komplekso atpūtas pakalpojumu cenas atspoguļo ceļa (galvenokārt aviobiļešu cenas) un izmitināšanas izmaksas (sk. 10. att.).

10. attēls

Jēltaftas cenas 10% pieauguma ietekme uz atsevišķu pakalpojumu cenām Latvijā (%)



Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka jēltaftas cena, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

5.3. Algu transmisija uz patēriņa cenām

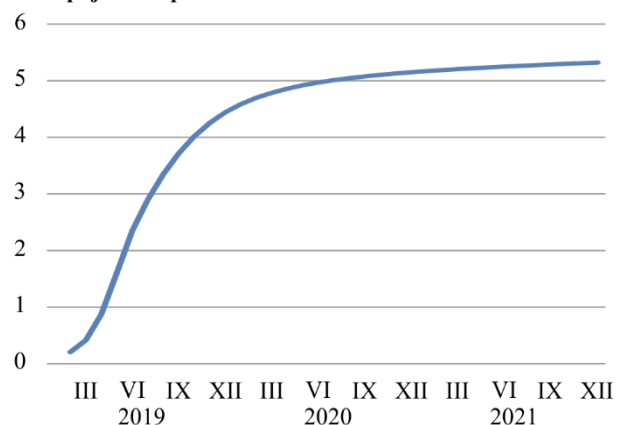
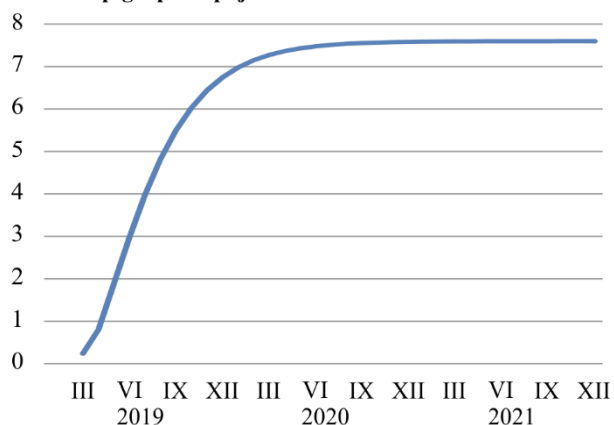
Darbaspēka izmaksas ir būtiska ražošanas izmaksu sastāvdaļa katrā uzņēmumā. Tāpēc, ja palielinās atalgojums, pēc kāda laika pieaug arī patēriņa cenas. Tomēr atkarībā no saražotās preces un sniegtā pakalpojuma darbaspēka izmaksu ietekme uz cenām atšķiras gan laika, gan apjoma ziņā (sk. P8. tabulu).

Pakalpojumi un neenerģijas rūpniecības preces

Darbaspēka izmaksu kāpums visvairāk ietekmē pakalpojumu cenas, jo pakalpojumu sniegšana parasti ir darbietilpīgāka nekā preču ražošana. Vidējai darba samaksai valstī pieaugot par 10%, pakalpojumu cenas vidējā termiņā (triju gadu laikā) pieaug vairāk nekā par 5%, un puse no šīs ietekmes redzama pēc sešiem mēnešiem. Īpaši spēcīga ir iekšzemes darbaspēka izmaksu transmisija uz darbietilpīgo pakalpojumu un ēdināšanas pakalpojumu patēriņa cenām (sk. 11. un P13. att.). Spēcīga empīriskā sakarība starp ekonomisko aktivitāti un patēriņa cenu inflāciju ir redzama arī ES. Valstīs ar straujāko ekonomisko izaugsmi bija vērojams straujākais pakalpojumu cenu pieaugums pēdējo 20 gadu laikā (sk. P14. att.).

Vairākiem pakalpojumiem darbaspēka izmaksas tiešām ir vissvarīgākais izmaksu komponents. Tomēr dažādu pakalpojumu cenas atšķirīgi reaģē uz darbaspēka izmaksu pārmaiņām. Piemēram, finanšu pakalpojumu vai kafijas tasītes restorānā cenu elastība pret darbaspēka izmaksām ir tuva 1. Ļoti augsta elastība pret darbaspēka izmaksām ir arī peldbaseina apmeklējumu un kino biļešu cenām, kā arī zobārstniecības un matu griešanas pakalpojumiem, iekārtu remontam vai autovadītāju kursiem (sk. P15. att.). Ir arī pakalpojumi, kuru cenas mazāk reaģē uz darbaspēka izmaksu pārmaiņām.

11. attēls

Darbspēka izmaksu 10% pieauguma ietekme uz pakalpojumu cenām Latvijā (%)**Pakalpojumi kopā****Darbietilpīgie pakalpojumi**

Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka vidējā alga, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

Vidējai darba samaksai valstī palielinoties par 10%, rūpniecības preču ar iekšzemes pievienoto vērtību cenas pieaug par gandrīz 3% (sk. P13. att.). Rūpniecības preču cenu elastība pret darbspēka izmaksām ir ievērojami mazāka nekā pakalpojumiem, jo lielāku daļu no to ražošanas izmaksām veido materiāli (un attiecīgi mazāku – darbs). Darbspēka izmaksu šoka transmisija uz rūpniecības preču ar iekšzemes pievienoto vērtību cenām ir diezgan ilga – 50% cenu transmisijas notiek viena gada laikā –, atspoguļojot samērā ilgu rūpniecības preču glabāšanas termiņu.

Pārtikas produkti

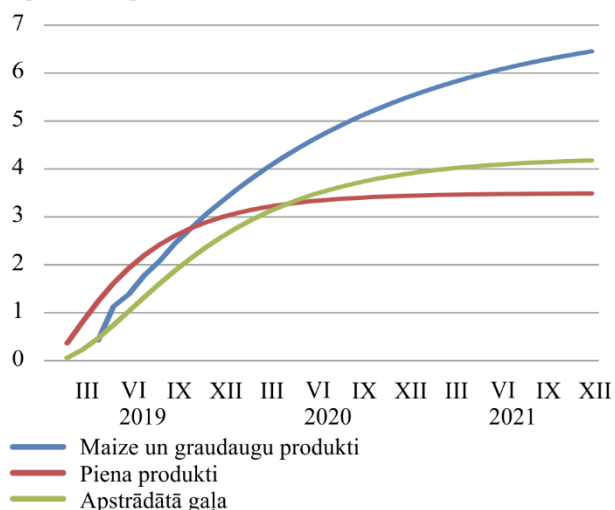
Vidējai darba samaksai valstī palielinoties par 10%, pārtikas produktu cenas vidēji pieaug par 4%. Tādējādi iekšzemes darbspēka izmaksas ir tikpat svarīgs pārtikas produktu patēriņa cenu noteicošais faktors kā pasaules pārtikas izejvielu cenas. Uz iekšzemes ekonomiskās aktivitātes rādītājiem noturīgi reaģē gan apstrādātās, gan neapstrādātās pārtikas cenas (sk. P16. att.). Jo ilgāks ir produktu glabāšanas termiņš, jo lēnāka parasti ir transmisija. Piemēram, 50% cenu transmisijas uz neapstrādāto augļu patēriņa cenām notiek jau divu mēnešu, uz piena produktu patēriņa cenām – piecu mēnešu, uz apstrādātās gaļas patēriņa cenām – deviņu mēnešu, bet uz graudaugu produktu patēriņa cenām – 11 mēnešu laikā (sk. 12. un P13. att.).

Darbspēka izmaksu ietekme uz pārtikas patēriņa cenām Latvijā skaidri redzama arī detalizētākā produktu līmenī. Atšķirība starp konkrēta pārtikas produkta patēriņa cenu Latvijā un attiecīgo pasaules pārtikas izejvielas cenu palielinās tieši periodos, kad algas strauji aug. Piemēram, darbspēka izmaksu dinamika Latvijā labi raksturo to, kāpēc skābā krējuma mazumtirdzniecības cena ilgtermiņā palielinās ātrāk par piena ražotāju cenām. Darbspēka izmaksu nemītīgs kāpums izskaidro arī to, kāpēc baltmaizes cenas lielveikalā vairāk atspoguļo kviešu ražotāju cenu pieaugumus nekā kritumus (sk. P17. att.).

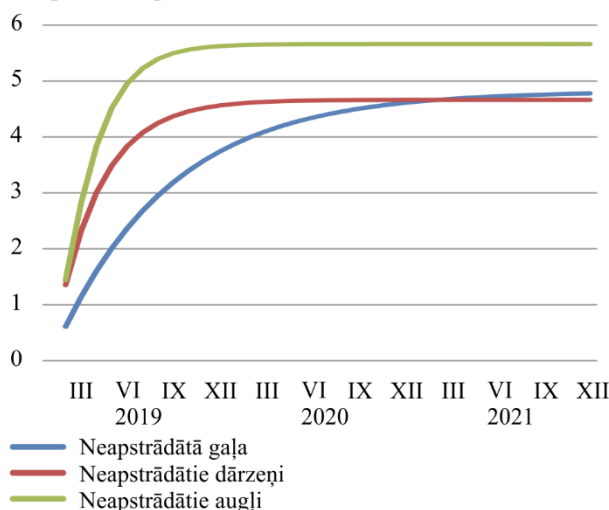
12. attēls

Darbaspēka izmaksu 10% pieauguma ietekme uz atsevišķu pārtikas produktu patēriņa cenām Latvijā (%)

Apstrādātā pārtika



Neapstrādātā pārtika



Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīme. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka vidējā alga, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%.

6. PROGNOŽU PRECIZITĀTES NOVĒRTĒJUMS

Šajā nodaļā tiek formāli novērtēta STIP modeļa prognozētspēja. Pirmkārt, novērtētas modeļa prognozēšanas kļūdas RMSFE izteiksmē un rezultāti salīdzināti ar etalonmodeli. Otrkārt, STIP modeļa prognozes salīdzinātas ar prognozēm, kuras Latvijas Banka iesniedza ECB NIPE prognozēšanas ciklu ietvaros. Tieši otrais salīdzinājums norāda uz to, vai STIP modeļa prognozes ir precīzākas par Latvijas Bankas ekonomistu līdzšinējās prognozēšanas prakses rezultātiem.

Pētījumā veikts ārpusizlases prognožu precizitātes novērtējums, lai modelētu prognožu kļūdas tā, it kā tās būtu ģenerētas reālā laikā. Ārpusizlases prognožu izstrādes periods ir no 2014. gada janvāra līdz 2018. gada decembrim. Iemesls, kāpēc tika izvēlēts šāds sākuma datums, ir tas, ka 2014. gada janvārī Latvija pievienojās eiro zonai un Latvijas Banka sāka regulāri sniegt inflācijas prognozes BMPE. Tas nodrošina vienotu pieņēmumu kopu, kas ļauj novērtēt STIP modeļa prognožu precizitāti, ņemot vērā šos pieņēmumus. Otrkārt, tas ļauj tieši salīdzināt STIP modeļa prognozētspēju ar līdzšinējo prognozēšanas praksi. Treškārt, ārpusizlases periods ir aptuveni viena trešdaļa no visa laika perioda, savukārt divas trešdaļas no laika perioda tiek izmantotas, lai novērtētu sakarības starp mainīgajiem – šo proporciju var uzskatīt par atbilstošu.

Definējot prognožu precizitātes novērtēšanas pārbaudi, izmantoti D. Džannones, M. Lencas, D. Momferatu u.c. (19) apzīmējumi. Pirmkārt, p_t definēts kā PCI naturālais logaritms. Tad mērķa mainīgais pēc h periodiem ir:

$$\pi_{t+h} = p_{t+h} - p_t \quad (3).$$

Katrā mēnesī izveidotas prognozes 12 mēnešus uz priekšu (horizontam h), izmantojot STIP modeli, un rezultāti saglabāti. Tālāk salīdzinātas prognozes un RMSFE aprēķināts kā:

$$RMSFE_h = \sqrt{\frac{1}{K_h} \sum_{v=Jan2014}^{Dec2018-h} (\pi_{v,v+h} + \pi_{v+h})^2} \quad (4),$$

kur K_h ir prognožu iterāciju skaits no 2014. gada janvāra līdz 2018. gada decembrim laika horizontam h ; $\pi_{v,v+h}$ ir patēriņa cenu inflācija datumam $v + h$, lietojot iterācijas v datus, un π_{v+h} ir patēriņa cenu inflācija pēc h periodiem.

Kā etalonmodeli pētījuma autori izvēlējās gadījuma klejošanas modeli ar novirzi. Gadījuma klejošanas modelis ir standarta modelis literatūrā par inflācijas prognozēšanu. To bieži izmanto, lai salīdzinātu ar konkurējošo modeli, un, kā apgalvots literatūrā, gadījuma klejošanas modeļa prognozētspēju ir grūti pārspēt. Novirze gadījuma klejošanas modelī ir tās loģisks papildinājums, jo izmantoti līmeņa dati. Gadījuma klejošanas modeli var parādīt šādi:

$$p_t = \beta_0 + \beta_1 p_{t-1} + u_t \quad (5),$$

kur β_1 ir vienāds ar vienu.

STIP modelis ietver vairākus inflāciju ietekmējošus faktorus, un, lai iegūtu inflācijas prognozes, nepieciešamas inflāciju ietekmējošo faktoru nākotnes vērtības (jeb pieņēmumi) visam prognožu periodam. Saskaņā ar ECBS prognozēšanas pieeju eiro zonas valstis izstrādā savas inflācijas prognozes, bet pamatojoties uz vienoto pieņēmumu kopumu. Šis vienotais pieņēmumu kopums ietver pasaules cenas, t.i., pasaules pārtikas izejvielu cenas (DG AGRI cenas) un jēlnaftas cenas, kā arī valūtas maiņas kursu. Savukārt darbaspēka izmaksas katra centrālā banka prognozē pati. Tādējādi, lai atdarinātu inflācijas prognozes reālā laikā, izveidota datubāze par katru pieņēmumu katram laika periodam, ko izmanto prognožu veidošanai STIP modelī. Citi inflāciju ietekmējoši faktori, piemēram, interneta lietotāju īpatsvars iedzīvotāju kopskaitā vai viesnīcu numuru noslogojuma līmenis, kas parādās STIP modelī, prognozēti kā gadījuma klejošanas procesi.

STIP modelī iekļautas arī vairākas patēriņa cenas, kuras dažādu apstākļu dēļ nav modelētas. Tomēr tās nevar izslēgt, jo nepieciešamas, lai iegūtu speciālus kopējos rādītājus (piemēram, apstrādātās pārtikas cenas), kā arī kopējo patēriņa cenu indeksu. Galvenokārt tās ir administratīvi regulējamās cenas (piemēram, atkritumu un kanalizācijas savākšana), vai arī cenas, kuru dinamika atgādina administratīvi regulējamo cenu pārmaiņas, piemēram, dabasgāzes cenas, vai arī tabakas cena, kurai tiek uzlikti lieli nodokļi. Šīs cenas arī modelētas kā gadījuma klejošanas process visā prognozēšanas horizontā.

Prognožu novērtēšanas rezultāti apkopoti 7. un P9. tabulā. Pirmkārt, STIP modeļa prognožu kļūdas ir mazākas nekā gadījuma klejošanas modelim. STIP modeļa un gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdu attiecība, kas mazāka par vienu, norāda uz to, ka vidēji visam prognozēšanas periodam STIP modelis inflāciju prognozē precīzāk par gadījuma klejošanas modeli. SPCI komponentu dalījumā prognožu precizitātes uzlabojums ir 20–30%, prognozējot trīs mēnešus uz priekšu, un 25–60%, prognozējot 12 mēnešu uz priekšu. Šis prognozētspējas uzlabojums attiecināts uz STIP modelī ietverto kointegrācijas attiecību esamību. Otrkārt, prognožu kļūdas pieaug līdz ar prognozes horizontu, atspoguļojot to, ka grūtāk ir prognozēt 12 mēnešus uz priekšu salīdzinājumā ar trim mēnešiem uz priekšu. Treškārt, vislielākās prognožu kļūdas tiek novērotas pārtikas un enerģijas komponentos. Šo komponentu patēriņa cenas ir diezgan svārstīgas un atkarīgas no pasaules cenu dinamikas. Zemākās

prognožu kļūdas ir neenerģijas rūpniecības preču un pakalpojumu komponentiem – šīs patēriņa cenas lielākoties tiek noteiktas ar iekšzemes faktoriem.

Tālāk pētījuma autori pārbauda, vai prognožu STIP modeļa prognožu precizitātes uzlabojums salīdzinājumā ar etalonmodeli ir statistiski nozīmīgs. Šim nolūkam izmantots DM tests²⁷. Tā pamatā ir nulles hipotēze par to, vai kļūdu kvadrātu atšķirība starp diviem konkurējošiem modeļiem ir vienāda ar nulli. Šis tests izstrādāts, lai pārbaudītu prognozēto kļūdu atšķirības statistisko nozīmīgumu, prognozējot vienu periodu uz priekšu. Tā kā ir vairāki horizonti un prognožu kļūdas var būt saistītas ar prognozes horizontiem, tiek piemērota korekcija līdzīgi kā D. Hārvija (*D. Harvey*), S. Leiberna (*S. Leybourne*) un P. Ņūbolda (*P. Newbold*) pētījumā (20). Modificētā DM testa rezultāti atspoguļoti 8. tabulā.

7. tabula

STIP modeļa un gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdas (RMSFE vienībās)

	SPCI	Neapstrādātā pārtika	Apstrādātā pārtika	Enerģija	Neenerģijas rūpniecības preces	Pakalpojumi
Gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdas						
3 mēneši	0.83	2.67	1.07	2.89	0.48	0.61
6 mēneši	1.52	3.08	2.01	4.91	0.48	1.07
12 mēnešu	2.98	4.70	3.90	8.67	0.64	2.01
STIP modeļa prognožu kļūdas						
3 mēneši	0.51	2.17	0.72	2.31	0.48	0.51
6 mēneši	0.77	2.73	1.29	3.50	0.48	0.68
12 mēnešu	1.30	3.07	2.50	5.87	0.49	0.80
STIP modeļa prognožu kļūdu un gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdu attiecība						
3 mēneši	0.61	0.81	0.67	0.80	1.00	0.83
6 mēneši	0.51	0.89	0.64	0.71	0.99	0.63
12 mēnešu	0.44	0.65	0.64	0.68	0.76	0.40

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. Ārpusizlases prognozēšana veikta periodam no 2014. gada janvāra līdz 2018. gada decembrim, bet modeļu novērtēšana veikta periodam no 2005. gada janvāra līdz 2013. gada decembrim.

8. tabula

Modificētais DM tests (*p*-vērtības)

	SPCI	Neapstrādātā pārtika	Apstrādātā pārtika	Enerģija	Neenerģijas rūpniecības preces	Pakalpo- jumi
3 mēneši	0.01	0.00	0.03	0.07	0.90	0.15
6 mēneši	0.02	0.09	0.06	0.05	0.89	0.04
12 mēnešu	0.07	0.01	0.13	0.20	0.11	0.06

Avots: autoru aprēķini.

DM testa rezultāti atšķiras SPCI komponentu dalījumā, kā arī atkarībā no prognozēšanas horizonta. Īsā laikposmā (3 mēneši) rezultāti liecina, ka STIP modeļa prognožu kļūdas statistiski nozīmīgi atšķiras no gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdām neapstrādātajai pārtikai, apstrādātajai pārtikai un enerģijai (ar 10% nozīmīguma līmeni). Ilgākā laikposmā (12 mēnešu) prognožu kļūdas pakalpojumiem un neapstrādātajai pārtikai statistiski atšķiras no gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdām ar 10% nozīmīguma līmeni, savukārt apstrādātās pārtikas un

²⁷ Pārbaudot, vai prognožu precizitātes atšķirība ir statistiski nozīmīga, izmantots arī T. Klārka (*T. Clark*) un K. Vesta (*K. West*) (9) tests, un rezultāti ir līdzīgi.

enerģijas komponenti neuzrāda statistiski nozīmīgu prognožu precizitātes uzlabojumu. Neenerģijas rūpniecības preču cenu prognožu kļūdas statistiski nozīmīgi neatšķiras no gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdām neatkarīgi no prognožu horizonta. Tomēr jāatzīmē, ka neenerģijas rūpniecības preču prognožu kļūdu līmenis jau ir diezgan zems salīdzinājumā ar citiem SPCI komponentiem. Tas nozīmē, ka vēl vairāk samazināt prognožu kļūdu ir grūti.

Pētījuma autori veica vēl vienu prognožu precizitātes salīdzinājumu, kurā STIP modeļa prognožu kļūdas salīdzinātas ar līdzšinējām Latvijas Bankas prognozēm. Tās ir prognozes, kuras Latvijas Banka ir iesniegusi ECB prognozēšanas ciklu ietvaros (tālāk tekstā – NIPE prognozes). Abos gadījumos to pieņemumu kopums, uz kuru pamata veiktas prognozes, ir identisks. Tādējādi var salīdzināt STIP modeļa prognožu kļūdas ar NIPE prognožu kļūdām. NIPE prognozes tiek veiktas četras reizes gadā – februārī, maijā, augustā un novembrī. Savukārt STIP modeļa prognožu kļūdas tiek novērtētas katru mēnesi. Lai veiktu tiešu salīdzinājumu ar NIPE prognozēm, filtrētas tikai tās STIP modeļa prognožu kļūdas, kuru prognozes attiecas uz attiecīgajiem NIPE prognožu mēnešiem (sk. 9. tabulu).

9. tabula

STIP modeļa un NIPE prognožu kļūdas (RMSFE vienībās)

	SPCI	Neapstrādātā pārtika	Apstrādātā pārtika	Enerģija	Neenerģijas rūpniecības preces	Pakalpo- jumi
NIPE prognožu kļūdas						
3 mēneši	0.62	2.56	0.86	2.19	0.67	0.77
6 mēneši	1.08	2.92	1.60	3.45	0.64	1.13
11 mēnešu	1.66	4.00	2.47	5.85	0.57	1.03
STIP modeļa prognožu kļūdas						
3 mēneši	0.46	2.40	0.73	1.80	0.67	0.53
6 mēneši	0.74	2.95	1.28	3.32	0.56	0.67
11 mēnešu	1.20	2.81	2.36	5.55	0.57	0.83
STIP modeļa prognožu kļūdu un NIPE prognožu kļūdu attiecība						
3 mēneši	0.74	0.94	0.85	0.82	1.00	0.69
6 mēneši	0.69	1.01	0.80	0.96	0.87	0.59
11 mēnešu	0.72	0.70	0.96	0.95	0.99	0.80

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. Ārpusizlases prognozēšana veikta periodam no 2014. gada janvāra līdz 2018. gada decembrim. Ņemot vērā NIPE prognozēšanas ciklu specifiku, prognožu horizonts ir tikai 11 mēnešu.

STIP modeļa kopējās inflācijas prognožu kļūdas ir daudz mazākas nekā NIPE prognožu kļūdas (uzlabojums – aptuveni 30%). STIP prognozes ir īpaši precīzākas attiecībā uz pakalpojumiem un neapstrādātiem pārtikas produktiem, prognozējot 11 mēnešu uz priekšu. Tas liecina, ka STIP modelis būtiski uzlabo inflācijas prognožu precizitāti salīdzinājumā ar līdzšinējo prognozēšanas praksi. Apstrādātās pārtikas un enerģijas īstermiņa prognozes uzlabojas par 15–18%; ilgākam laikposmam prognozes precizitātes pieaugums ir niecīgs. Savukārt attiecībā uz neenerģijas rūpniecības preču cenām prognožu uzlabojuma gandrīz nav. Tam var būt divi iemesli. Pirmkārt, neenerģijas rūpniecības preču patēriņa cenu inflācija pēdējos piecos gados bijusi ļoti maza. Neenerģijas rūpniecības preču cenu gada pieauguma temps vidēji bijis tikai 0.3% (daudz zemāks salīdzinājumā ar ilgtermiņa vidējo rādītāju). Otrkārt, kā jau minēts, ir grūti atrast faktorus, kas palīdzētu modelēt ilgtermiņa neenerģijas

rūpniecības preču cenas. Lielākā daļa ilglietojuma neenerģijas rūpniecības preču tiek importēta, un to ražošanas izmaksas ir grūti izsekojamas, jo ražošana ir dziļi integrēta globālajās vērtības ķēdēs. Tas neļauj atrast labākas modelēšanas stratēģijas, izprast svarīgākus cenu noteicošos faktorus un uzlabot prognozes.

7. SECINĀJUMI

Pētījumā izveidots inflācijas īstermiņa prognozēšanas modelis (STIP modelis), kas atspoguļo kointegrācijas sakarības starp patēriņa cenām detalizētā dalījumā un to noteicošajiem faktoriem. Šajā pētījumā ir aprakstīts iekšzemes darbaspēka izmaksu un pasaules pārtikas izejvielu cenu un jēlnaftas cenu transmisija uz patēriņa cenām Latvijā, kā arī novērtēts, cik precīzi STIP modelis spēj prognozēt inflāciju.

Modeļu simulācijas rāda, ka jēlnaftas cenu pieaugums par 10% paaugstina kopējo patēriņa cenu līmeni Latvijā par 0.6% triju gadu laikā, ņemot vērā gan tiešo ietekmi uz SPCI enerģijas komponentiem, gan arī netiešo ietekmi uz SPCI pārtikas produktu un pakalpojumu komponentiem. Jēlnaftas cenu transmisija uz automobiļu degvielas cenām notiek ātri – 50% cenu transmisijas notiek viena mēneša laikā. Augstākas automobiļu degvielas cenas sadārdzina transporta izmaksas, kas netieši palielina pārtikas produktu un dažu pakalpojumu cenas. Jēlnaftas cenu pārmaiņas pēc kāda laika mēdz ietekmēt arī dabasgāzes un siltumenerģijas patēriņa cenas.

Sešu galveno pārtikas izejvielu pasaules cenu pieaugums par 10% palielina kopējo patēriņa cenu līmeni Latvijā par 0.9% triju gadu laikā. Tiešo ietekmi rada pasaules pārtikas izejvielu cenu ietekme uz neapstrādāto un apstrādāto pārtikas produktu cenām. Netiešo ietekmi rada atsevišķu neapstrādātās pārtikas produktu cenu ietekme uz apstrādātās pārtikas produktu cenām, kā arī kopējo pārtikas cenu (izņemot alkohola un tabakas cenas) ietekme uz ēdināšanas pakalpojumu cenām. Ietekme uz neapstrādātās pārtikas produktu patēriņa cenām ir nedaudz lielāka nekā uz apstrādātās pārtikas produktu cenām (attiecīgi 3.2% un 2.7% triju gadu laikā). Turklāt ietekme uz neapstrādātās pārtikas produktu cenām ir arī ātrāka (puse no ietekmes ir redzama attiecīgi divu un septiņu mēnešu laikā). Atšķirīgu transmisijas ātrumu varētu noteikt dažādu pārtikas produktu derīguma termiņa atšķirības.

Pētījumā pārbaudīta arī saikne starp iekšzemes darbaspēka izmaksām un patēriņa cenām. Simulācijas rāda, ka algas pieaugums par 10% palielina Latvijas patēriņa cenas triju gadu laikā par 3%. Vislielākā ietekme ir uz pakalpojumu cenām, atspoguļojot samērā augsto darbaspēka intensitāti. Tomēr iekšzemes darbaspēka izmaksas tieši vai netieši ietekmē gandrīz visus patēriņa cenu komponentus. Izrādās, ka dažiem pārtikas produktiem darbaspēka izmaksas ir vismaz tikpat svarīgs cenu ietekmējošais faktors kā pasaules pārtikas izejvielu cenas.

STIP modeļa prognozēšanas precizitāte pārbaudīta, veicot ārpusizlases prognozēšanu reālā laikā. Šis vingrinājums parādīja, ka STIP modelis precīzi prognozē inflāciju un tās komponentus 2014.–2018. gadā. STIP modeļa prognozes ir statistiski nozīmīgi precīzākas salīdzinājumā ar vienkāršā etalonmodeļa prognozēm. Turklāt ir redzams, ka, izmantojot identiskus pieņēmumus un to pašu ārpusizlases periodu, STIP modeļa prognozes ir precīzākas par tām, kuras izstrādājuši Latvijas Bankas ekonomisti regulāro prognozēšanas ciklu ietvaros.

PIELIKUMS

Pl. tabula

Vienības saknes testa rezultāti pirmajam atvasinājumam

SPCI komponenti	<i>p</i> -vērtība	Lagu skaits	Novērojumi
Neapstrādātā gaļa	0.0000	0	168
Neapstrādātās zivis	0.0000	6	168
Olas	0.0000	0	168
Neapstrādātie augļi	0.0000	0	168
Neapstrādātie dārzeņi	0.0000	0	168
Apstrādātā gaļa	0.0015	3	168
Apstrādātās zivis	0.0000	1	168
Apstrādātie augļi	0.0000	0	168
Apstrādātie dārzeņi	0.0000	0	168
Piena produkti	0.0000	0	168
Maize un graudaugu produkti	0.0000	1	168
Eļļas un tauki	0.0003	2	168
Cukurs un šokolāde	0.0000	2	168
Citi pārtikas produkti	0.0000	0	168
Bezalkoholiskie dzērieni	0.0000	0	168
Alkoholiskie dzērieni	0.0000	0	168
Automobiļu degviela	0.0000	0	168
Cietais kurināmais	0.0000	0	168
Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	0.0009	3	168
Ēdināšanas pakalpojumi*	0.0000	0	168
Darbietilpīgie pakalpojumi*	0.0000	1	168
Ēdināšanas pakalpojumi*	0.0000	0	168
Komunikācijas pakalpojumi	0.0000	0	168
Izmitināšanas pakalpojumi	0.0000	1	168
Gaisa transports	0.0000	0	168
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	0.0000	0	168

SPCI komponenti	<i>p</i> -vērtība	Lagu skaits	Novērojumi
Citi mainīgie			
DG AGRI: graudaugi	0.0000	2	168
DG AGRI: piena produkti	0.0000	1	168
DG AGRI: eļļas	0.0000	0	168
DG AGRI: visa pārtika	0.0001	2	168
DG AGRI: gaļa	0.0000	0	168
NIPE: cukurs	0.0000	1	168
NIPE: kakao	0.0000	0	168
NIPE: kafija	0.0000	0	168
Nasdaq: lasis	0.0000	0	166
ENEK Latvijai	0.0038	9	168
Vidējā alga	0.0089	3	163
Viesnīcu numuru noslodzes līmenis	0.0000	0	168
Interneta izmantošana	0.0095	3	168
Kokmateriāli	0.0041	1	147
Nafta	0.0000	0	732
Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	0.0000	0	732
Benzīns (vairumtirdzniecība)	0.0000	0	732
Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	0.0000	1	728
Benzīns (mazumtirdzniecība)	0.0000	1	728

Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. Visas laikrindas testētas periodam no 2005. gada līdz 2018. gadam. Par 0.05 mazāka *p*-vērtība nozīmē, ka attiecīgās laikrindas pirmajam atvasinājumam nav vienības saknes ar 95% ticamību. Lagu skaits izvēlēts pēc Švarca informācijas kritērija.

* Darbietilpīgie pakalpojumi un ēdināšanas pakalpojumi testēti, izmantojot ADF testu ar strukturālā lūzuma punktu konstantē un trendā.

P2. tabula

Pesarana–Šina–Smita kointegrācijas testa rezultāti

Vienādojums	<i>F</i> -statistika	I(0) robeža	I(1) robeža
Neapstrādātā gaļa	11.53	3.88	4.61
Neapstrādātās zivis	9.81	2.45	3.63
Olas	12.01	3.79	4.85
Neapstrādātie augļi	9.47	3.88	4.61
Neapstrādātie dārzeņi	9.60	3.62	4.16
Apstrādātā gaļa	22.80	3.10	3.87
Apstrādātās zivis	12.90	2.79	3.67
Apstrādātie augļi	9.74	3.79	4.85
Apstrādātie dārzeņi	7.44	3.62	4.16
Piena produkti	12.83	2.79	3.67
Maize un graudaugu produkti	22.64	3.88	4.61
Eļļas un tauki	6.54	3.79	4.85
Cukurs un šokolāde	4.67	2.45	3.63
Citi pārtikas produkti	13.95	2.45	3.63
Bezalkoholiskie dzērieni	23.78	3.23	4.35
Alkoholiskie dzērieni	6.76	3.10	3.87
Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	9.58	3.62	4.16
Benzīns (vairumtirdzniecība)	14.80	4.68	5.15
Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	16.91	3.10	3.87
Benzīns (mazumtirdzniecība)	9.51	3.10	3.87
Cietais kurināmais	10.37	2.72	3.83
Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	18.13	3.88	4.61
Darbietilpīgie pakalpojumi	20.91	4.68	5.15
Ēdināšanas pakalpojumi	9.61	3.88	4.61
Komunikācijas pakalpojumi	12.04	3.10	3.87
Izmitināšanas pakalpojumi	14.31	3.88	4.61
Gaisa transports	5.27	4.68	5.15
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	5.92	3.88	4.61

Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Par I(1) robežu lielāka *F*-statistika nozīmē, ka mainīgie attiecīgajā vienādojumā ir kointegrēti.

P3. tabula

Sērijveida korelācijas un heteroskedasticitātes testa rezultāti

Vienādojums	Sērijveida korelācijas tests		Heteroskedasticitātes tests	
	<i>F</i> -statistika	<i>p</i> -vērtība	<i>F</i> -statistika	<i>p</i> -vērtība
Neapstrādātā gaļa	1.50	0.23	0.90	0.50
Neapstrādātās zivis	2.31	0.10	1.57	0.11
Olas	1.42	0.24	3.34	0.00
Neapstrādātie augļi	0.06	0.94	0.79	0.64
Neapstrādātie dārzeņi	1.12	0.33	1.29	0.28
Apstrādātā gaļa	1.23	0.29	2.01	0.06
Apstrādātās zivis	0.77	0.46	0.85	0.57
Apstrādātie augļi	1.21	0.30	1.07	0.39
Apstrādātie dārzeņi	3.68	0.03	1.16	0.31
Piena produkti	1.89	0.15	0.36	0.97
Maize un graudaugu produkti	0.36	0.70	2.72	0.00
Eļļas un tauki	2.24	0.11	1.50	0.13
Cukurs un šokolāde	0.42	0.66	1.82	0.09
Citi pārtikas produkti	0.45	0.64	0.62	0.81
Bezalkoholiskie dzērieni	0.13	0.88	1.54	0.10
Alkoholiskie dzērieni	1.65	0.20	1.45	0.15
Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	0.21	0.81	18.85	0.00
Benzīns (vairumtirdzniecība)	0.53	0.59	1.80	0.07
Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	1.64	0.19	1.68	0.07
Benzīns (mazumtirdzniecība)	0.13	0.87	1.78	0.04
Cietais kurināmais	0.79	0.46	1.10	0.37
Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	0.78	0.46	1.04	0.41
Darbietilpīgie pakalpojumi	0.94	0.39	1.14	0.33
Ēdināšanas pakalpojumi	0.78	0.46	3.66	0.00
Komunikācijas pakalpojumi	0.31	0.74	0.98	0.48
Izmitināšanas pakalpojumi	1.87	0.16	0.81	0.72
Gaisa transports	0.44	0.65	4.48	0.00
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	0.48	0.62	3.72	0.00

Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Izmantots Breiša–Godfreja sērijveida korelācijas LM tests, kur nulles hipotēze ir, ka sērijveida korelācijas nepastāv; savukārt Breiša–Peigana–Godfreja heteroskedasticitātes testā nulles hipotēze ir homoskedasticitāte.

P4. tabula

Modeļu izskaidrošanas spēja

Vienādojums	R2 līmeņos	R2 pirmajā atvasinājumā	Novērojumu skaits
Neapstrādātā gaļa	0.9945	0.3376	168
Neapstrādātās zivis	0.9912	0.4211	167
Olas	0.9895	0.5596	168
Neapstrādātie augļi	0.9706	0.4846	168
Neapstrādātie dārzeņi	0.8253	0.2685	168
Apstrādātā gaļa	0.9965	0.3779	168
Apstrādātās zivis	0.9988	0.5200	168
Apstrādātie augļi	0.9968	0.4321	168
Apstrādātie dārzeņi	0.9542	0.6692	168
Piena produkti	0.9980	0.6723	168
Maize un graudaugu produkti	0.9990	0.7243	167
Eļļas un tauki	0.9974	0.5135	168
Cukurs un šokolāde	0.9959	0.1650	168
Citi pārtikas produkti	0.9987	0.4813	167
Bezalkoholiskie dzērieni	0.9977	0.5472	167
Alkoholiskie dzērieni	0.9956	0.5611	165
Cietais kurināmais	0.9949	0.5844	150
Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	0.9983	0.6997	165
Darbietilpīgie pakalpojumi	0.9997	0.7981	165
Ēdināšanas pakalpojumi	0.9996	0.8050	163
Komunikācijas pakalpojumi	0.9985	0.8127	166
Izmitināšanas pakalpojumi	0.9581	0.8576	168
Gaisa transports	0.9326	0.1213	168
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	0.9574	0.1577	168
Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	0.9974	0.8132	732
Benzīns (vairumtirdzniecība)	0.9908	0.5877	732
Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	0.9948	0.4520	728
Benzīns (mazumtirdzniecība)	0.9934	0.5477	729

Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Vairumtirdzniecības (mazumtirdzniecības) dīzeļdegvielai un benzīnam novērojumu skaits ir nedēļu skaits; citiem mainīgiem – mēnešu skaits.

P5. tabula

Kļūdu korekcijas koeficienti (dilstošā secībā)

SPCI grupa	SPCI komponents	Kļūdu korekcijas koeficients	To mēnešu skaits, kad šoks samazinās uz pusi
Enerģija	Dīzeļdegviela (mazumtirdzniecība)	-0.52	1.3
Enerģija	Benzīns (vairumtirdzniecība)	-0.33	2.1
Enerģija	Benzīns (mazumtirdzniecība)	-0.33	2.1
Neapstrādātā pārtika	Neapstrādātie dārzeņi	-0.30	2.3
Pakalpojumi	Izmitināšanas pakalpojumi	-0.28	2.4
Neapstrādātā pārtika	Neapstrādātie augļi	-0.26	2.7
Enerģija	Dīzeļdegviela (vairumtirdzniecība)	-0.22	3.2
Pakalpojumi	Kompleksie atpūtas pakalpojumi	-0.19	3.7
Apstrādātā pārtika	Apstrādātā gaļa	-0.18	3.8
Pakalpojumi	Darbietilpīgie pakalpojumi	-0.14	4.9
Neapstrādātā pārtika	Neapstrādātā gaļa	-0.13	5.4
Neapstrādātā pārtika	Neapstrādātās zivis	-0.12	5.9
Neapstrādātā pārtika	Olas	-0.11	6.1
Apstrādātā pārtika	Bezalkoholiskie dzērieni	-0.11	6.1
Pakalpojumi	Ēdināšanas pakalpojumi	-0.11	6.4
Apstrādātā pārtika	Piena produkti	-0.11	6.5
Neenerģijas rūpniecības preces	Neenerģijas rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību	-0.11	6.5
Apstrādātā pārtika	Maize un graudaugu produkti	-0.09	7.4
Apstrādātā pārtika	Apstrādātie augļi	-0.09	8.1
Apstrādātā pārtika	Apstrādātie dārzeņi	-0.08	8.7
Apstrādātā pārtika	Alkoholiskie dzērieni	-0.08	9.1
Apstrādātā pārtika	Citi pārtikas produkti	-0.07	9.3
Apstrādātā pārtika	Apstrādātās zivis	-0.07	9.5
Enerģija	Cietais kurināmais	-0.07	10.5
Apstrādātā pārtika	Cukurs un šokolāde	-0.06	11.2
Pakalpojumi	Gaisa transports	-0.06	12.1
Apstrādātā pārtika	Eļļas un tauki	-0.05	15.3
Pakalpojumi	Komunikācijas pakalpojumi	-0.02	39.6

Avots: autoru aprēķini.

Piezīme. Kļūdu korekcijas koeficienti benzīnam un dīzeļdegvielai novērtēti, izmantojot nedēļu datus un tos pārrēķinot uz mēnešu ekvivalentu.

P6. tabula

Neenerģijas rūpniecības preču iedalījums tajās, kurām ir būtiska iekšzemes pievienotā vērtība, un citās precēs

Preču grupa	SPCI komponents	Svars patēriņa grozā (%)	Koefi- cients	p- vērtība
Rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību				
Vidēji ilga lietojuma	Grāmatas	0.30	0.36	0.03
Vidēji ilga lietojuma	Rezerves daļas un piederumi personiskajiem transportlīdzekļiem	1.02	0.23	0.00
Vidēji ilga lietojuma	Citi priekšmeti personiskai lietošanai	0.36	0.19	0.01
Vidēji ilga lietojuma	Stikla trauki, galda piederumi un mājsaimniecības piederumi	0.51	0.15	0.02
Vidēji ilga lietojuma	Mājsaimniecības tekstilizstrādājumi	0.22	0.10	0.02
Vidēji ilga lietojuma	Darbarīki un iekārtas mājam un dārzam	0.46	0.10	0.03
Īslaicīga lietojuma	Laikraksti un periodiskie izdevumi	0.37	0.30	0.00
Īslaicīga lietojuma	Materiāli mājokļa uzturēšanai un remontam	0.79	0.25	0.00
Īslaicīga lietojuma	Citi medicīniskie produkti, terapeitiskā aparatūra un iekārtas	0.31	0.23	0.00
Īslaicīga lietojuma	Dārzi, augi un ziedi	0.53	0.22	0.02
Īslaicīga lietojuma	Preces loļojumdzīvniekiem	0.81	0.21	0.01
Īslaicīga lietojuma	Īslaicīga lietojuma mājsaimniecības preces	1.10	0.16	0.03
Īslaicīga lietojuma	Elektriskās ierīces personiskajai aprūpei; citas ierīces, priekšmeti un izstrādājumi personiskajai aprūpei	1.91	0.16	0.02
Īslaicīga lietojuma	Dažādi iespaiddarbi; kancelejas preces un zīmēšanas piederumi	0.26	0.11	0.01
Īslaicīga lietojuma	Farmaceutiskie preparāti	2.94	0.11	0.04
Ilglietojuma	Mēbeles un mājokļa iekārta	0.99	0.37	0.00
Ilglietojuma	Juvelierizstrādājumi, pulksteņi un rokaspulksteņi	0.20	0.15	0.16
Ilglietojuma	Paklāji un citi grīdas segumi	0.07	0.07	0.05
Citas preces				
Vidēji ilga lietojuma	Spēles, rotaļlietas un preces vaļaspriekam	0.44	0.12	0.02
Vidēji ilga lietojuma	Apģērbi	3.91	0.17	0.00
Vidēji ilga lietojuma	Datu nesēji	0.09	0.04	0.66
Vidēji ilga lietojuma	Apģērba materiāli	0.03	0.07	0.38
Vidēji ilga lietojuma	Kurpes un citi apavi	1.38	0.14	0.29
Vidēji ilga lietojuma	Citi apģērbi un apģērba piederumi	0.29	-0.20	0.15
Vidēji ilga lietojuma	Inventārs sportam, tūrismam un atpūtai brīvā dabā	0.29	-0.24	0.04
Ilglietojuma	Galvenās mājsaimniecības ierīces, gan elektriskas, gan neelektriskas; nelielas elektriskas mājsaimniecības ierīces	0.74	0.05	0.24
Ilglietojuma	Automobiļi	2.12	0.08	0.12
Ilglietojuma	Motocikli; velosipēdi	0.14	0.01	0.93
Ilglietojuma	Fotogrāfiskas un kinematogrāfiskas iekārtas un optiskie instrumenti	0.14	-0.05	0.67
Ilglietojuma	Audio un video iekārtas	0.29	-0.03	0.76
Ilglietojuma	Informācijas apstrādes iekārtas	0.80	-0.16	0.06
Ilglietojuma	Tālruņa iekārtas	0.22	-0.04	0.72

Avoti: CSP dati un autoru dalījums.

Piezīmes. Koeficienti atspoguļo noteiktās neenerģijas rūpniecības preces elastību pret algām no regresijas šādā formā: $\text{dlog}(HICP_t) = c_1 + c_2 \text{dlog}(\text{algas}_{t-1}) + u_t$, kur $HICP_t$ ir neenerģijas rūpniecības prece. Regresijas novērtētas, izmantojot ceturkšņa datus, ņemot vērā, ka algas transmisija uz cenām var ilgt dažādu skaitu mēnešu. P-vērtības attiecas uz novērtētiem koeficientiem.

P7. tabula

SPCI pakalpojumu komponenti

Pakalpojumu grupa	SPCI komponents	Svars patēriņa grozā (%)	Koeficients	p-vērtība
Darbietilpīgie pakalpojumi				
Mājoklis	Mājokļa faktiskā īres maksa	1.06	0.55	0.00
Mājoklis	Mājokļa uzturēšanas un remonta pakalpojumi	0.62	0.35	0.04
Mājoklis	Citi citur neklasificēti ar mājokli saistīti pakalpojumi	1.90	0.60	0.00
Mājoklis	Mājsaimniecības ierīču remonts	0.02	0.50	0.00
Mājoklis	Mājokļa uzkopšanas un mājsaimniecības pakalpojumi	0.22	0.65	0.00
Mājoklis	Apdrošināšana, kas saistīta ar mājokli	0.09	0.54	0.00
Dažādi pakalpojumi	Medicīniskie pakalpojumi un vidējā medicīniskā personāla pakalpojumi	1.24	0.34	0.02
Dažādi pakalpojumi	Zobārstniecības pakalpojumi	1.14	0.56	0.00
Dažādi pakalpojumi	Citur neklasificēti finanšu pakalpojumi	0.28	0.26	0.07
Dažādi pakalpojumi	Citi citur neklasificēti pakalpojumi	0.32	0.75	0.00
Izklaide	Apģērba tīrīšana, labošana un noma	0.07	0.48	0.00
Izklaide	Apavu labošana un noma	0.02	0.51	0.00
Izklaide	Audiovizuālo, fotogrāfisko un informācijas apstrādes iekārtu remonts	0.11	0.22	0.03
Izklaide	Veterinārie un citi pakalpojumi lolojumdzīvniekiem	0.04	0.32	0.00
Izklaide	Atpūtas un sporta pakalpojumi	0.68	0.42	0.00
Izklaide	Kultūras pakalpojumi	1.92	0.30	0.00
Izklaide	Frizētavu un skaistumkopšanas salonu pakalpojumi	0.78	0.45	0.00
Transports	Personisko transportlīdzekļu apkope un remonts	1.52	0.49	0.00
Transports	Citi pakalpojumi attiecībā uz personiskajiem transportlīdzekļiem	0.68	0.68	0.00
Transports	Pasažieru pārvadājumi pa jūru un iekšzemes ūdensceļiem	0.14	0.76	0.08
Transports	Apdrošināšana, kas saistīta ar transportu	0.66	0.61	0.01
Citi pakalpojumi				
Sakari	Telekomunikāciju pakalpojumi	3.13	-0.05	0.42
Izklaide	Ēdināšanas pakalpojumi	5.56	0.42	0.00
Izklaide	Izmitināšanas pakalpojumi	1.80	0.20	0.27
Izklaide	Kompleksie atpūtas pakalpojumi	0.66	0.56	0.00
Transports	Pasažieru aviopārvadājumi	0.82	0.17	0.36
Administratīvie pakalpojumi				
Sakari	Pasta pakalpojumi	0.03	-0.07	0.83
Mājoklis	Atkritumu savākšana	0.52	0.42	0.01
Mājoklis	Kanalizācijas notekūdeņu savākšana	0.52	0.57	0.00
Citi pakalpojumi	Slimnīcu pakalpojumi	0.39	-0.46	0.25
Citi pakalpojumi	Sociālā aizsardzība	0.29	0.17	0.12
Transports	Pasažieru pārvadājumi pa dzelzceļu	0.52	0.45	0.01
Transports	Pasažieru pārvadājumi pa autoceļiem	2.07	0.32	0.01

Avoti: CSP dati un autoru dalījums.

Piezīmes. Koeficienti atspoguļo noteikto pakalpojumu elastību pret algām no regresijas šādā formā: $\text{dlog}(\text{HICP}_t) = c_1 + c_2 \text{dlog}(\text{wages}_{t-1}) + u_t$, kur HICP ir pakalpojumu komponente. Regresijas novērtētas, izmantojot ceturkšņa datus, ņemot vērā, ka algas transmisija uz cenām var ilgt dažādu skaitu mēnešu. P-vērtības attiecas uz novērtētiem koeficientiem.

P8. tabula

Darbspēka izmaksu 10% pieauguma ietekme uz patēriņa cenām triju gadu laikā (%)

	10% algu pieauguma ietekme uz pārtikas cenām		Svars patēriņa grozā (%)
	pēc 1 gada	pēc 3 gadiem	
SPCI kopā	2.40	3.14	100.0
Pakalpojumi	4.58	5.32	31.1
Darbietilpīgie pakalpojumi	6.98	7.60	13.5
Ēdināšanas pakalpojumi	6.53	7.77	5.6
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	4.54	5.01	0.7
Izmitināšanas pakalpojumi	1.02	0.99	1.8
Komunikācijas pakalpojumi	1.80	4.10	3.1
Gaisa transports	0.21	0.45	0.8
Rūpniecības preces	0.77	1.40	24.7
t.sk. ar iekšzemes pievienoto vērtību	1.44	2.64	13.1
Pārtikas produkti	2.03	3.06	29.6
Neapstrādātās pārtikas produkti	4.23	4.84	5.3
Neapstrādātā gaļa	3.88	4.78	2.1
Neapstrādātās zivis	1.49	3.22	0.2
Olas	3.19	4.43	0.6
Neapstrādātie augļi	5.64	5.66	1.0
Neapstrādātie dārzeņi	4.59	4.67	1.3
Apstrādātās pārtikas produkti	1.78	3.05	21.3
Apstrādātā gaļa	2.77	4.18	2.5
Apstrādātās zivis	1.71	2.76	0.7
Apstrādātie augļi	3.93	6.21	0.2
Apstrādātie dārzeņi	1.80	2.80	0.6
Piena produkti	3.08	3.49	3.4
Maize un graudaugu produkti	3.57	6.45	3.7
Eļļas un tauki	2.07	3.46	1.0
Cukurs un šokolāde	2.51	3.78	1.7
Citi pārtikas produkti	1.54	2.85	0.7
Bezalkoholiskie dzērieni	0.75	1.62	1.8
Alkoholiskie dzērieni	0.05	1.60	4.9
Enerģija	0.32	0.35	14.5
Automobiļu degviela	0.79	0.87	5.9

Avots: autoru aprēķini, izmantojot CSP datus.

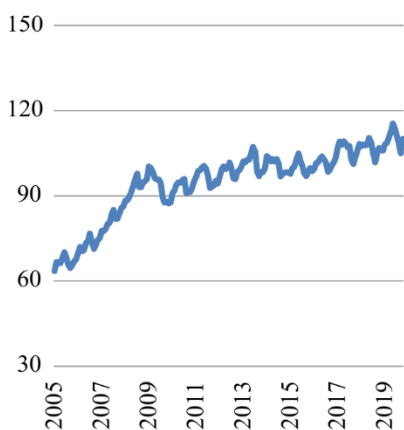
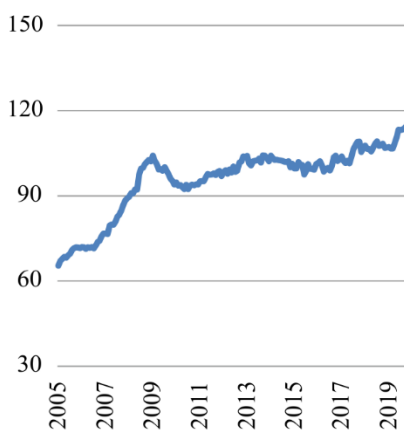
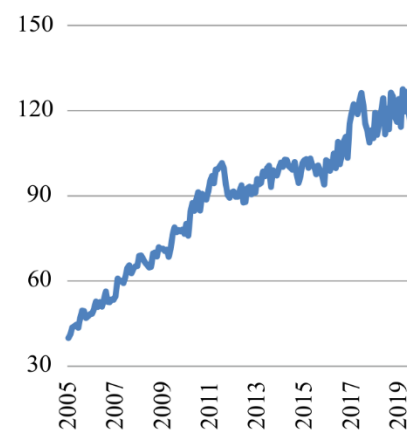
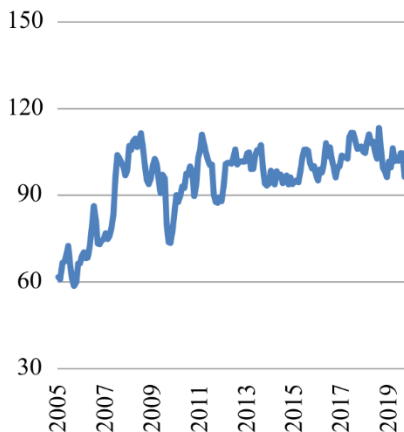
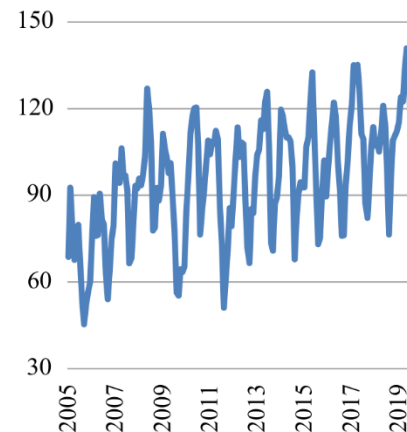
P9. tabula

Relatīvas prognozēšanas kļūdas atsevišķiem patēriņa cenu komponentiem

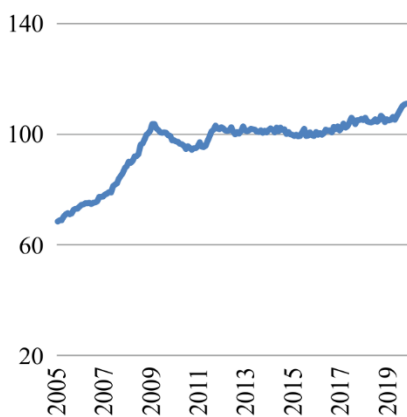
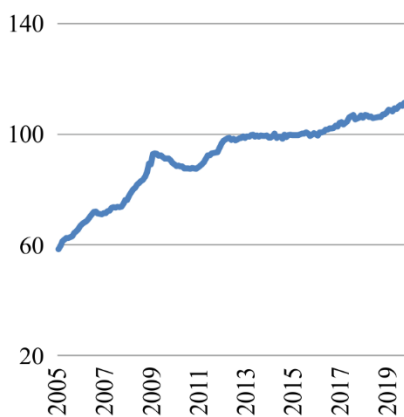
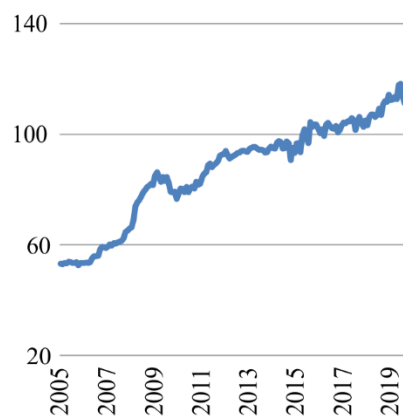
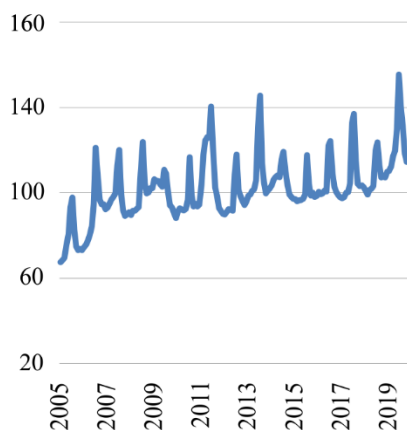
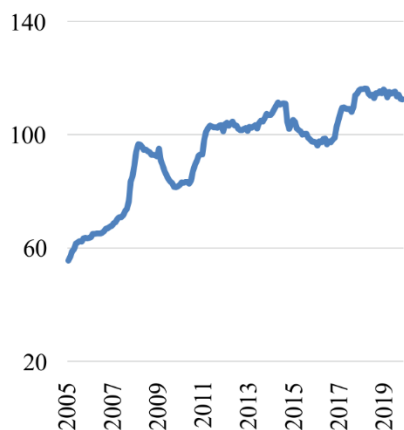
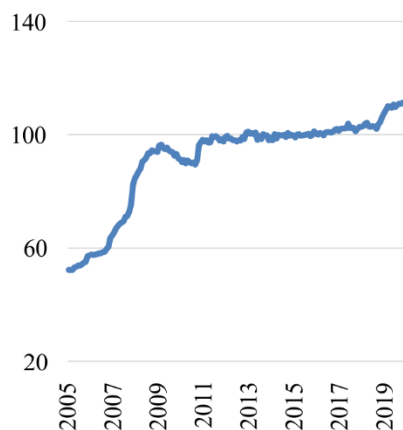
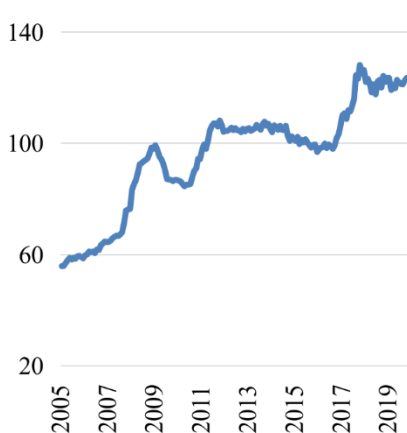
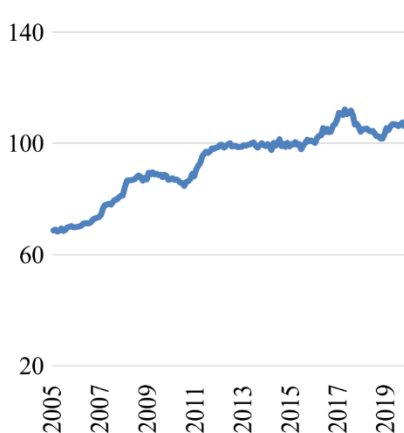
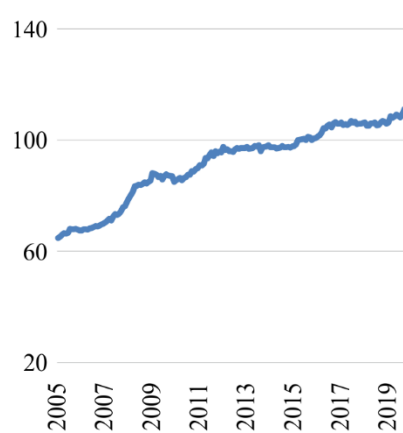
SPCI komponents	pēc 3 mēnešiem	pēc 6 mēnešiem	pēc 12 mēnešiem
Neapstrādātā pārtika			
Gaļa	0.85	0.75	0.56
Zivis	0.75	0.69	0.57
Olas	0.99	1.03	1.05
Augļi	0.89	0.96	0.74
Dārzeņi	0.81	0.80	0.68
Apstrādātā pārtika			
Gaļa	0.93	0.88	0.74
Zivis	1.10	1.10	0.94
Augļi	0.94	0.92	0.84
Dārzeņi	0.91	0.96	1.05
Piena produkti	0.87	0.81	0.73
Maize un graudaugu produkti	0.82	0.61	0.44
Eļļas un tauki	0.94	0.95	0.96
Cukurs un šokolāde	0.98	0.90	0.94
Citi pārtikas produkti	1.10	1.07	0.96
Bezalkoholiskie dzērieni	0.88	0.83	1.07
Alkoholiskie dzērieni	0.89	0.84	0.68
Neenerģijas rūpniecības preces			
t.sk. ar iekšzemes pievienoto vērtību	0.71	0.54	0.35
Pakalpojumi			
Darbietilpīgie pakalpojumi	1.11	1.01	0.99
Ēdināšanas pakalpojumi	1.29	1.02	0.59
Komunikācijas pakalpojumi	0.68	0.57	0.51
Izmitināšanas pakalpojumi	0.88	0.84	0.67
Gaisa transports	0.96	0.94	0.89
Kompleksie atpūtas pakalpojumi	0.86	0.81	0.67
Enerģija			
Automobiļu degviela	0.91	0.86	0.82

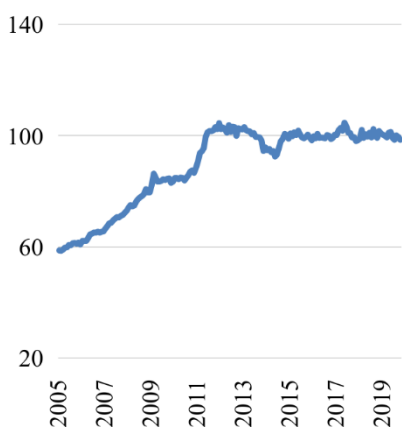
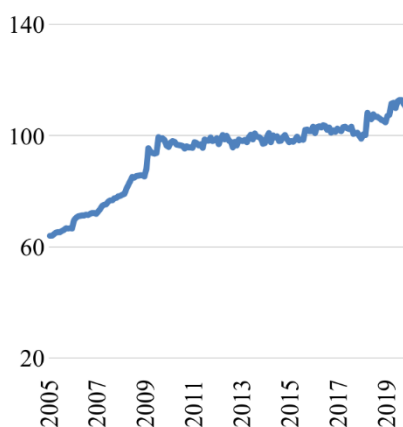
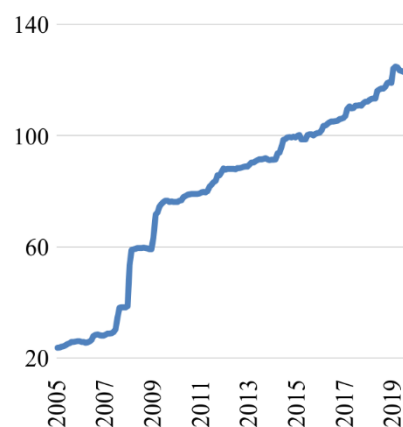
Avots: autoru aprēķini.

Piezīmes. Tabulā atspoguļotas STIP modeļa un gadījuma klejošanas modeļa prognožu kļūdas RMSFE vienībās, prognozējot 3, 6, un 12 mēnešus uz priekšu. Tabakas, citu rūpniecības preču un administratīvi regulējamās pakalpojumu cenas tiek prognozētas kā gadījuma klejošanas procesi. Šajā gadījumā arī cietā kurināmā cenas tiek modelētas kā gadījuma klejošanas process, jo trūkst kokmateriālu cenu reālā laika prognožu, sākot ar 2014. gadu. Savukārt par izglītības, dabasgāzes, elektrības un siltumenerģijas cenām pieņemts, ka tās nemainās laikā. Tāpēc prognozēšanas kļūdas šiem komponentiem netiek norādītas.

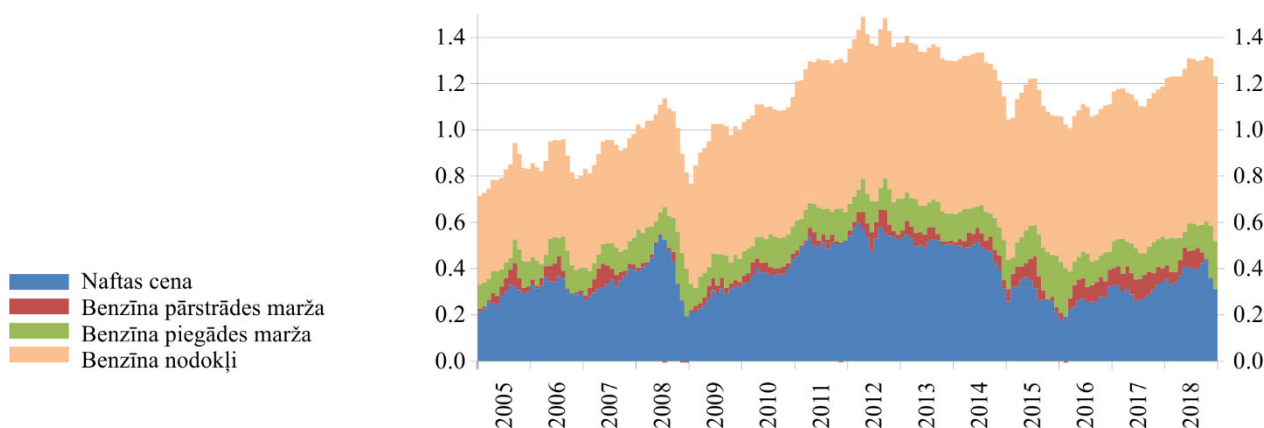
*P1. attēls***Neapstrādātās pārtikas patēriņa cenas (indekss: 2015. gads = 100)****Neapstrādātā pārtika****Neapstrādātā gaļa****Neapstrādātās zivis****Olas****Neapstrādātie augļi****Neapstrādātie dārzeņi**

Avots: CSP dati.

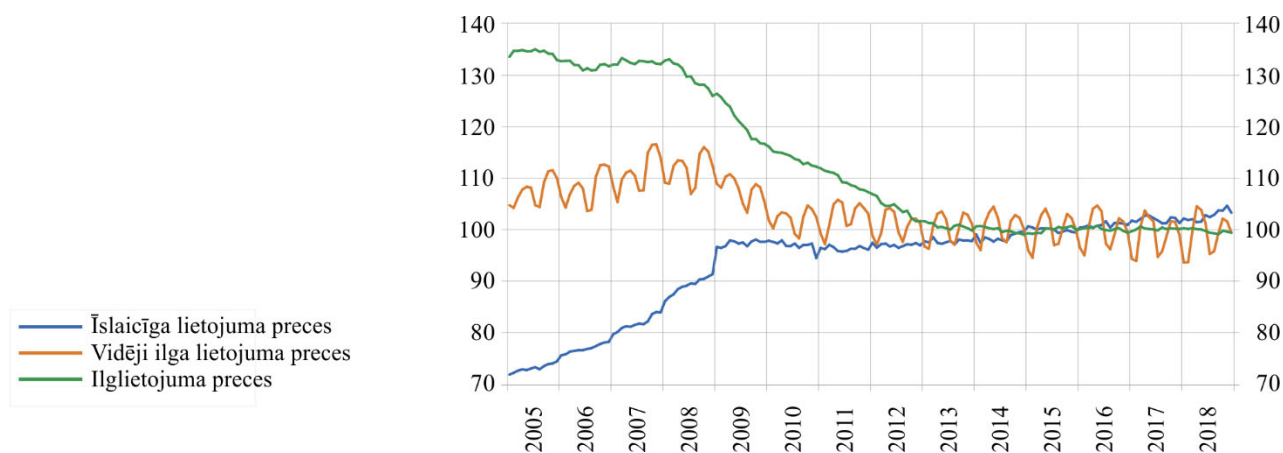
*P2. attēls***Apstrādātās pārtikas patēriņa cenas (indekss: 2015. gads = 100)****Apstrādātā gaļa****Apstrādātās zivis****Apstrādātie augļi****Apstrādātie dārzeņi****Piena produkti****Maize un graudaugu produkti****Eļļas un tauki****Cukurs un šokolāde****Cita pārtika**

Bezalkoholiskie dzērieni**Alkoholiskie dzērieni****Tabaka**

Avots: CSP dati.

P3. attēls**Benzīna cenas struktūra (eiro par litru)**

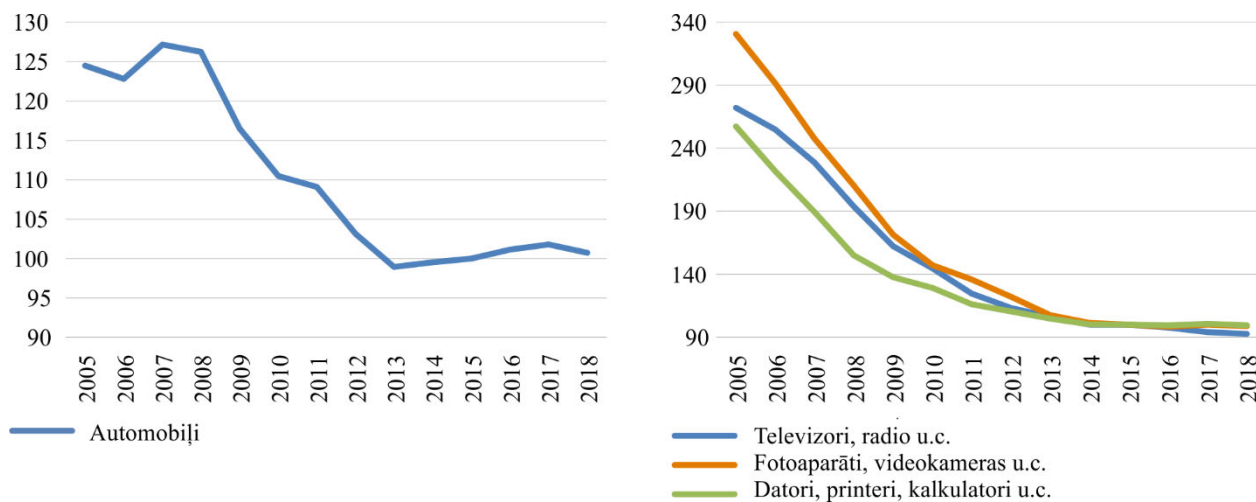
Avoti: Bloomberg, EK un CSP dati un autoru aprēķini.

P4. attēls**Rūpniecības preču patēriņa cenas Latvijā pamatgrupu dalījumā (indekss: 2015. gads = 100)**

Avots: Eurostat dati.

P5. attēls

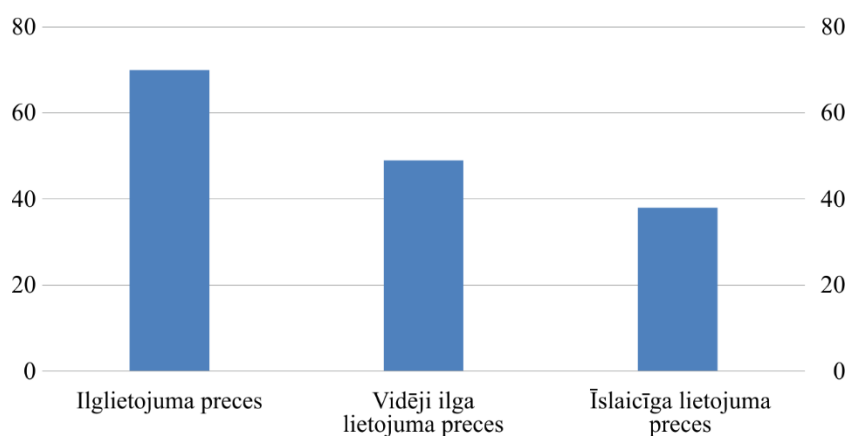
Atsevišķu rūpniecības preču patēriņa cenas Latvijā (indekss: 2015. gads = 100)



Avoti: CSP dati un autoru aprēķini.

P6. attēls

Importa daļa neenerģijas rūpniecības preču patēriņā (%)



Avoti: CSP un Eurostat dati un autoru aprēķini.

Piezīme. Aprēķini neietver vieglos automobiļus un reeksportu.

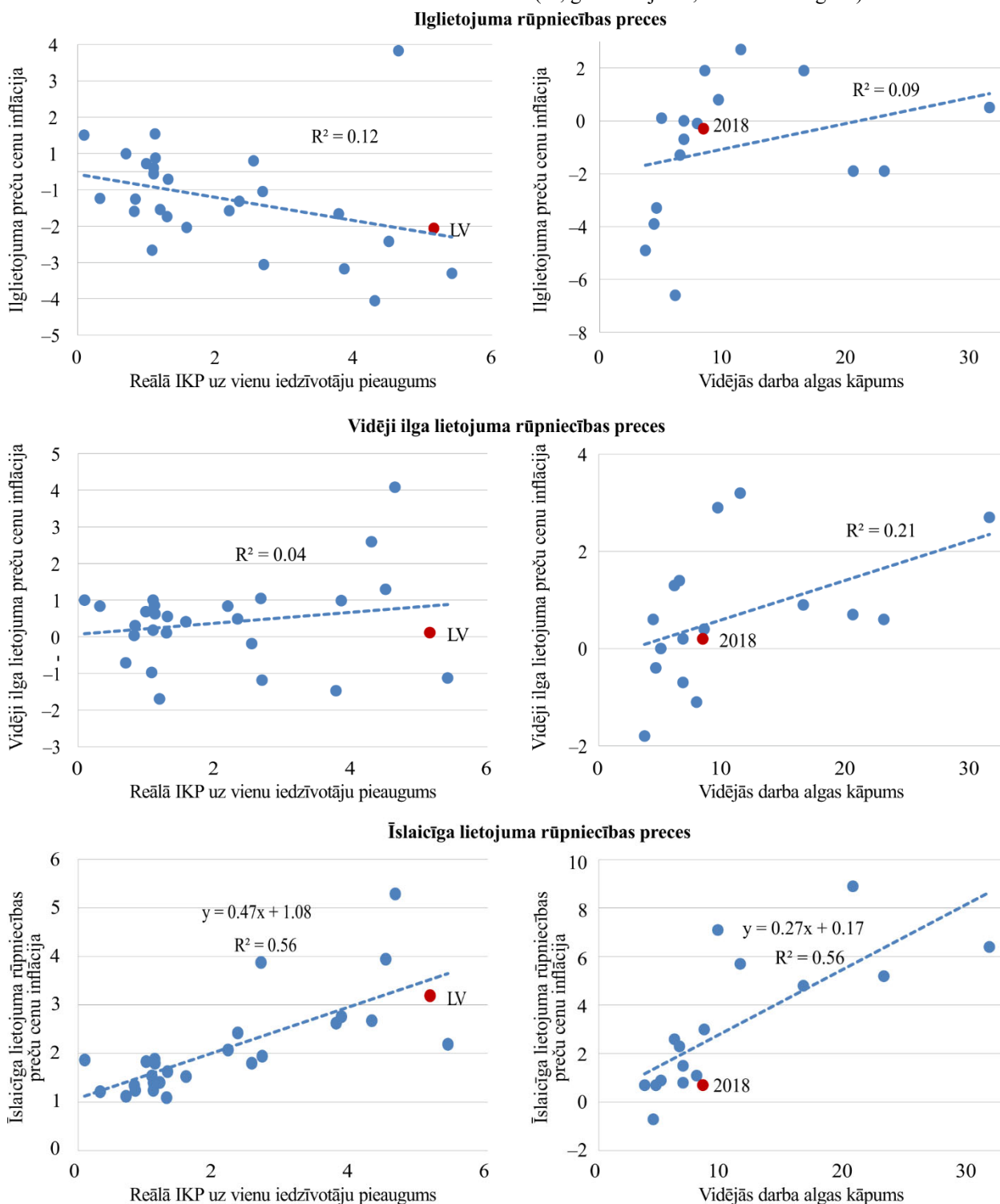
P7. attēls

Sakarība starp ekonomiskās aktivitātes rādītājiem un rūpniecības preču cenu inflāciju (%)

IKP pieaugums un rūpniecības preču cenu inflācija ES valstīs (%; valstu dalījumā; gadā vidēji; 2000–2018. gadā)

Vidējās algas pieaugums un rūpniecības preču cenu inflācija Latvijā

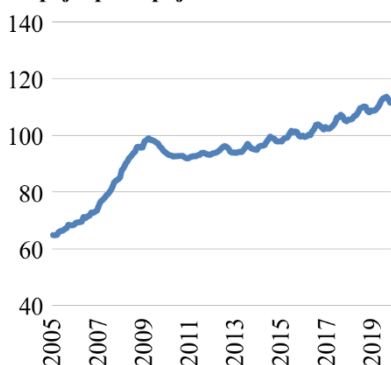
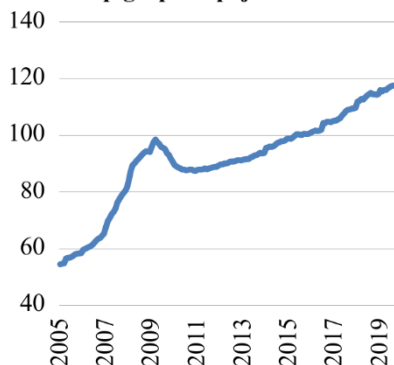
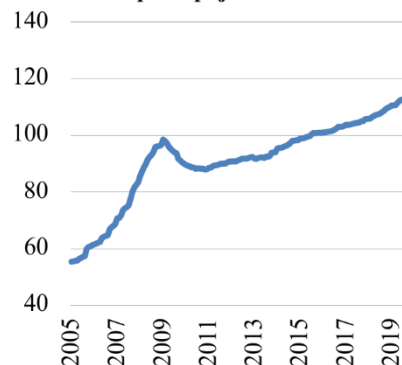
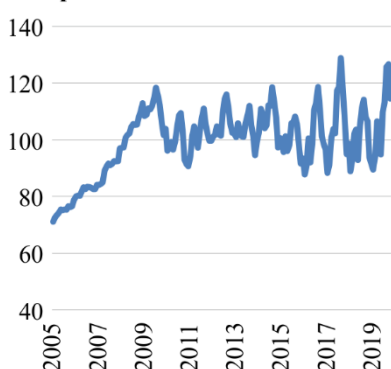
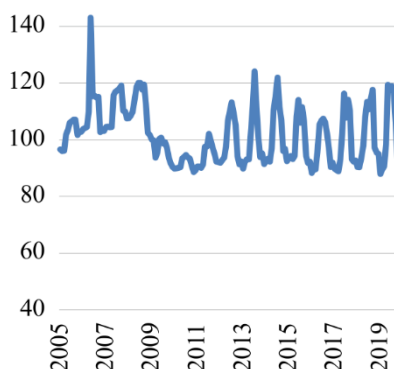
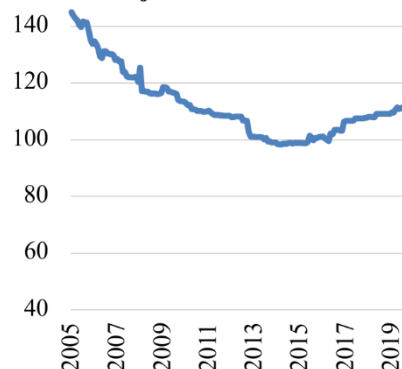
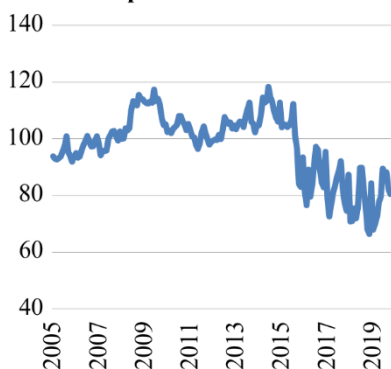
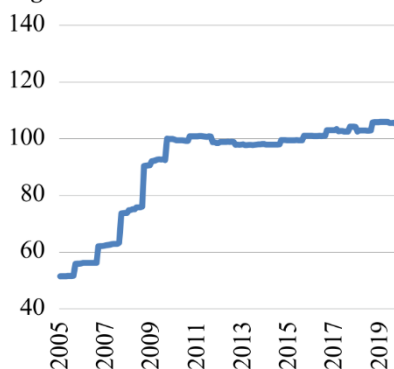
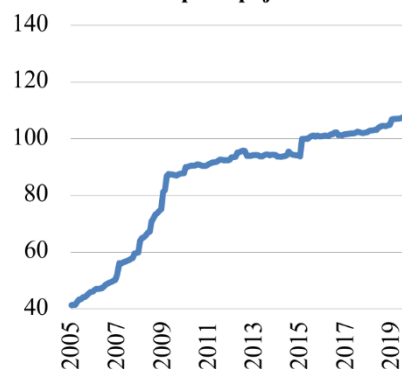
(%; gadu dalījumā; 2000.–2018. gadā)



Avoti: CSP un Eurostat dati un autoru aprēķini.

Piezīme. Kreisās puses attēlā nav ietverta Īrija, jo tai ir izlecošā vērtība; labās puses attēlā nav ietverti 2009. un 2010. gada dati.

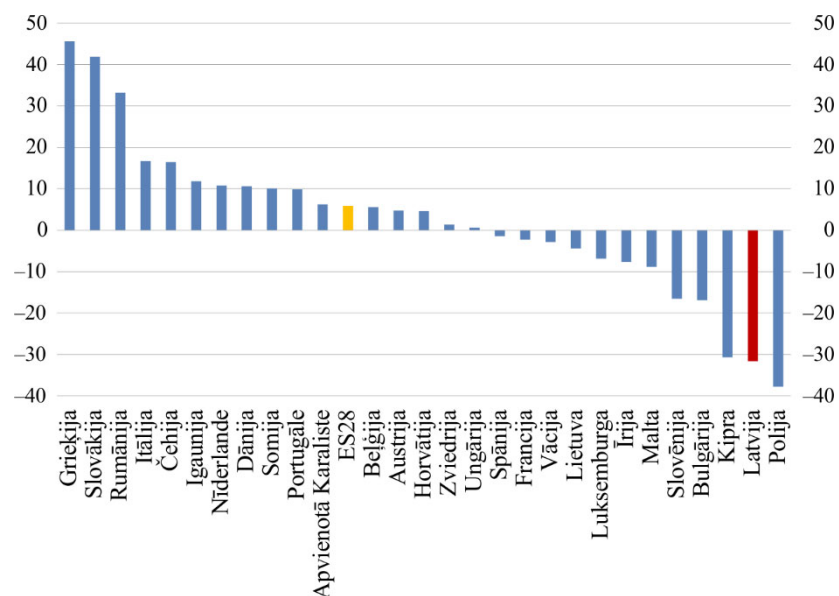
P8. attēls

Pakalpojumu cenas (indekss: 2015. gads = 100)**Kopējie pakalpojumi****Darbietilpīgie pakalpojumi****Ēdināšanas pakalpojumi****Kompleksie tūrisma braucieni****Izmitināšana****Komunikācija****Gaisa transports****Izglītība****Administratīvie pakalpojumi**

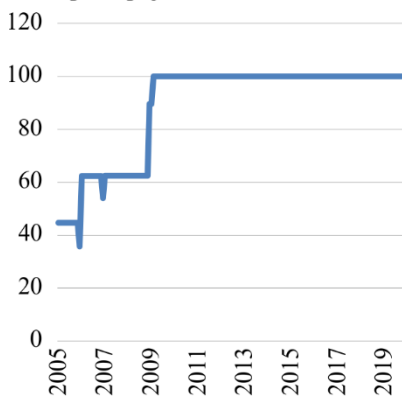
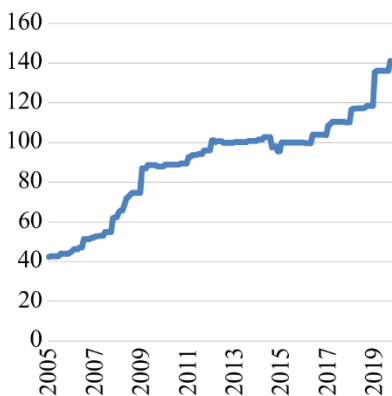
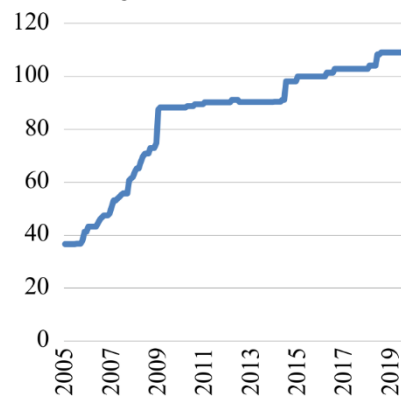
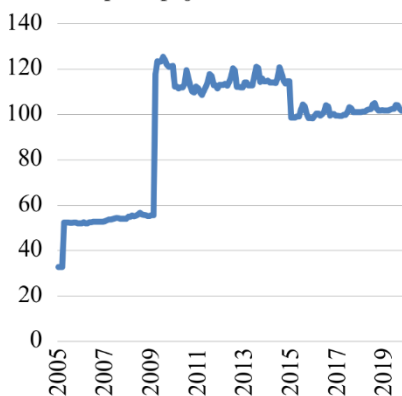
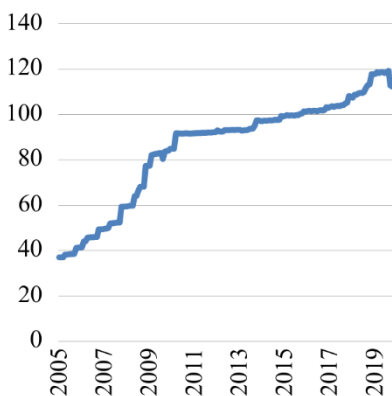
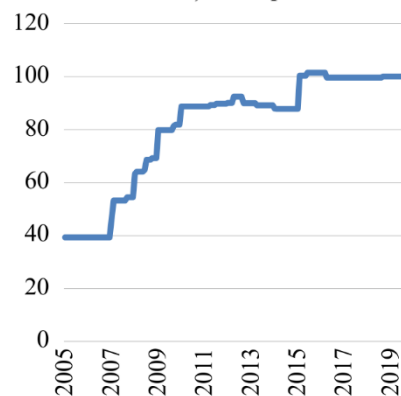
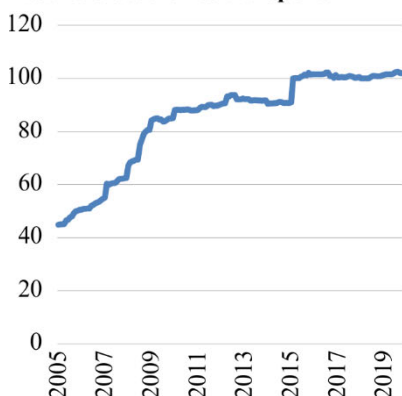
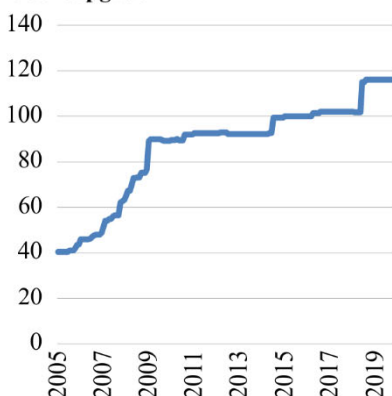
Avots: CSP dati.

P9. attēls

Gaisa transporta cenas ES valstīs (%; pārmaiņas 2015.–2018. gadā)



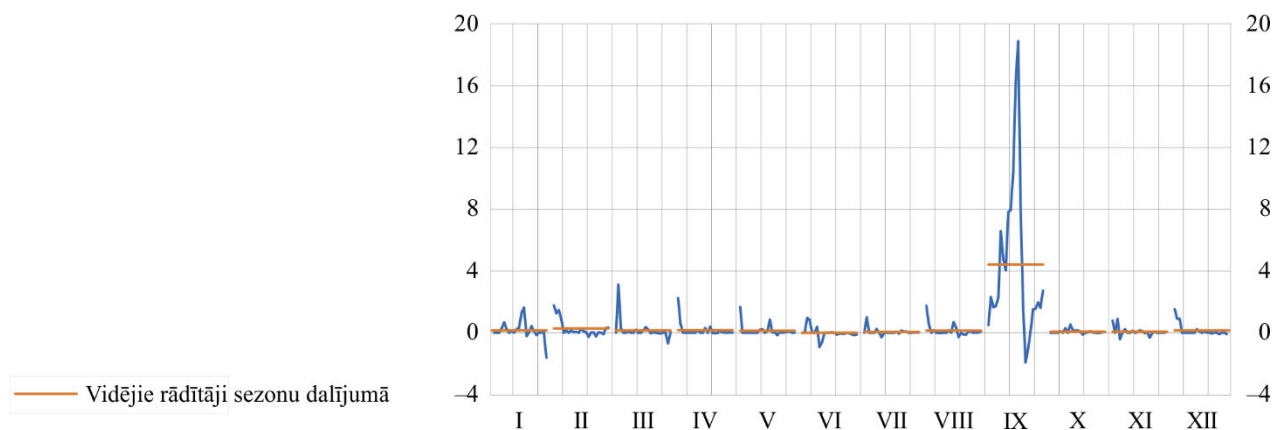
Avoti: Eurostat dati un autoru aprēķini.

*P10. attēls***Administratīvi regulējamās cenas (indekss: 2015. gads = 100)****Pasta pakalpojumi****Atkritumu savākšana****Kanalizācijas savākšana****Slimnīcu pakalpojumi****Sociālā aizsardzība****Pasažieru dzelzceļa transports****Pasažieru sauszemes transports****Ūdensapgāde**

Avots: CSP dati.

P11. attēls

Izglītības pakalpojumu cenu pārmaiņas mēnešu dalījumā (%; 2005.–2018. gadā)

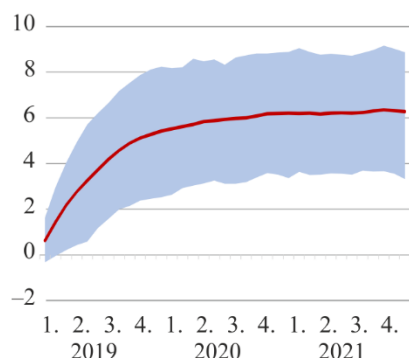


Avots: CSP dati.

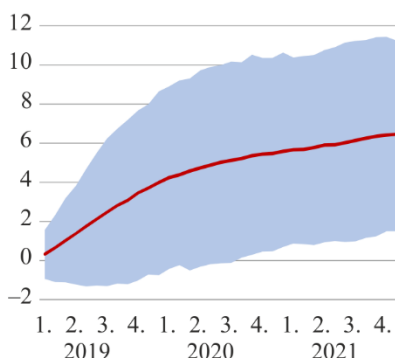
P12. attēls

Pasaules pārtikas izejvielu cenu pieauguma par 10% ietekme uz pārtikas produktu patēriņa cenām Latvijā (%)

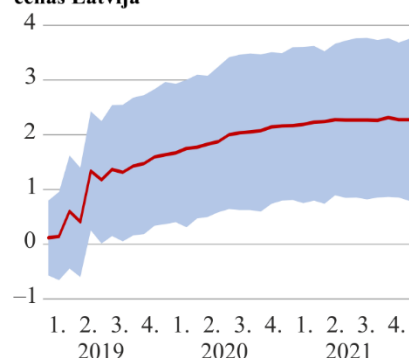
Piena produktu ražotāju cenas ES => piena produktu patēriņa cenas Latvijā



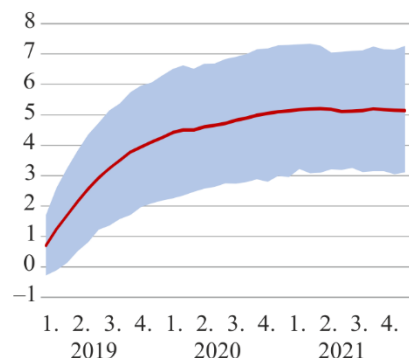
Piena produktu ražotāju cenas ES => eļļu un tauku patēriņa cenas Latvijā



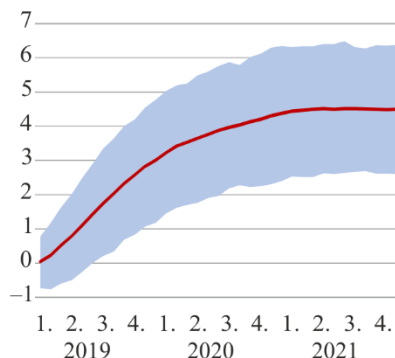
Graudaugu produktu ražotāju cenas ES => maizes un graudaugu produktu patēriņa cenas Latvijā



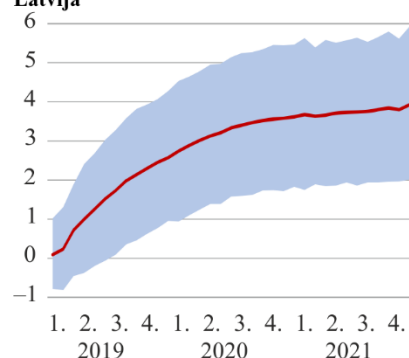
Gaļas ražotāju cenas ES => neapstrādātās gaļas patēriņa cenas Latvijā



Gaļas ražotāju cenas ES => apstrādātās gaļas patēriņa cenas Latvijā



Cukura ražotāju cenas pasaulē => bezalkoholisko dzērienu ražotāju cenas Latvijā



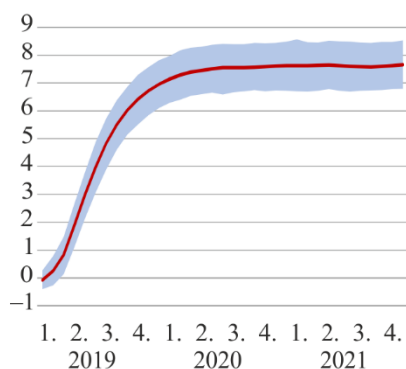
Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīmes. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka pasaules pārtikas izejvielu cenas, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%. Attēlā parādīts punkta novērtējums ar 68% ticamības intervālu.

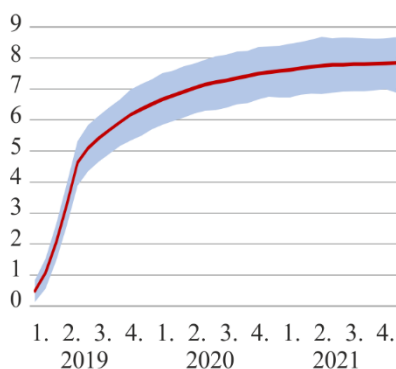
P13. attēls

Darbaspēka izmaksu pieauguma par 10% ietekme uz atsevišķu preču un pakalpojumu patēriņa cenām Latvijā (%)

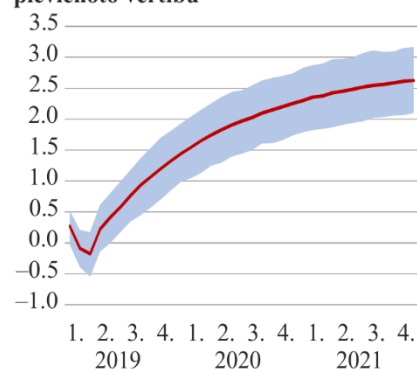
Darbietilpīgie pakalpojumi



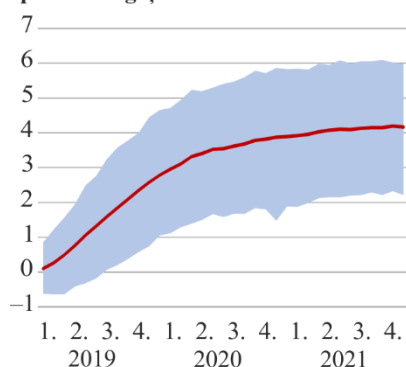
Ēdināšanas pakalpojumi



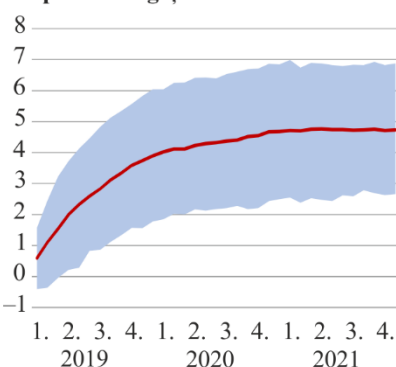
Rūpniecības preces ar iekšzemes pievienoto vērtību



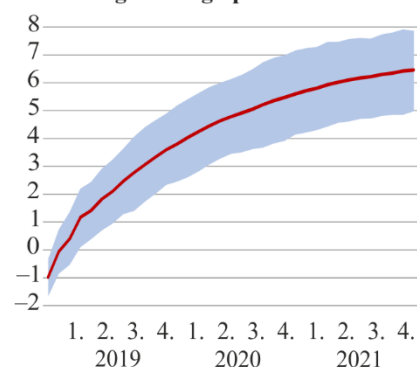
Apstrādātā gaļa



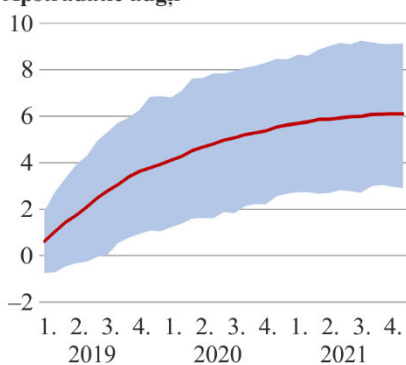
Neapstrādātā gaļa



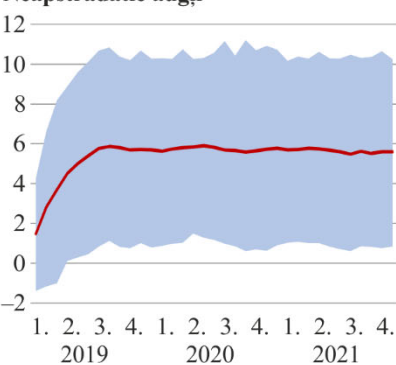
Maize un graudaugu produkti



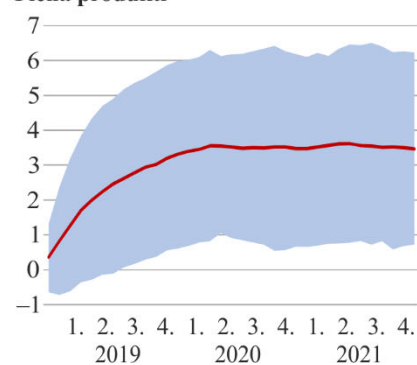
Apstrādātie augļi



Neapstrādātie augļi



Piena produkti



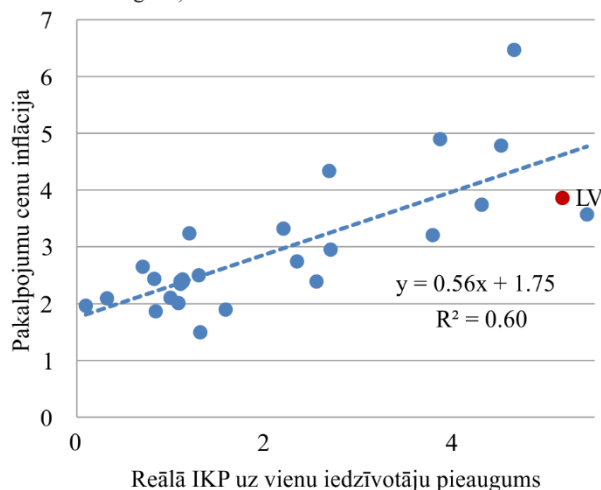
Avots: autoru aprēķini, izmantojot EK un CSP datus.

Piezīmes. Novērtējumā izmantoti 2005.–2018. gada mēnešu dati; simulācijā pieņemts, ka vidējā alga, sākot ar 2019. gada janvāri, pastāvīgi pieaug par 10%. Attēlā parādīts punkta novērtējums ar 68% ticamības intervālu.

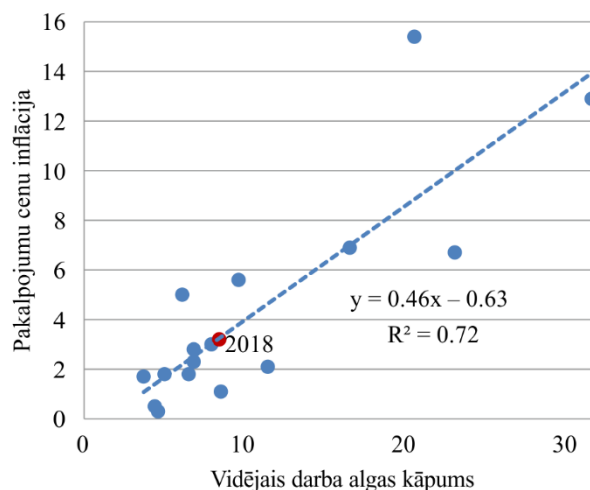
P14. attēls

Sakarība starp iekšzemes ekonomiskās aktivitātes rādītājiem un pakalpojumu cenu inflāciju (%)

ES valstis (valstu dalījuma; gada vidējais rādītājs 2000.–2018. gadā)



Latvija (gadā; gada vidējais rādītājs 2000.–2018. gadā)



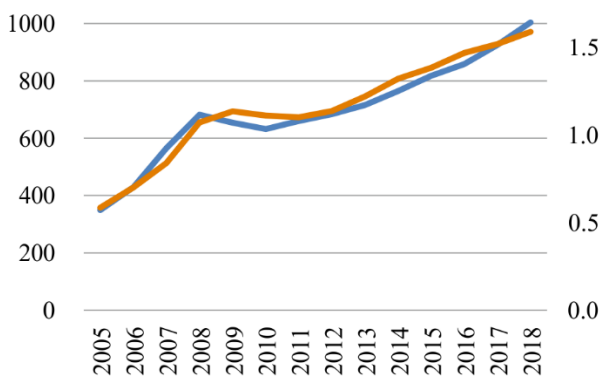
Avoti: CSP un Eurostat dati un autoru aprēķini.

Piezīme. Kreisās puses attēlā nav ietverta Īrija, jo tai ir izlecošā vērtība; labās puses attēlā nav ietverti 2009. un 2010. gada dati.

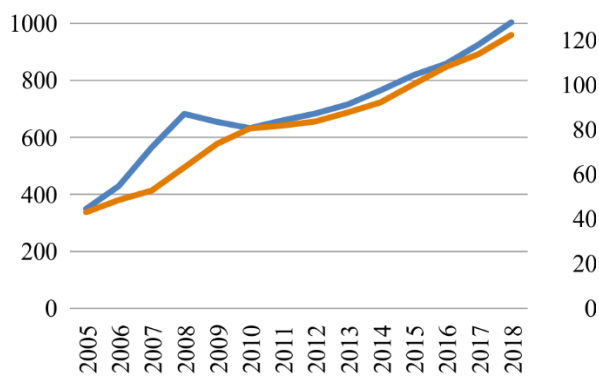
P15. attēls

Mēneša vidējā bruto darba samaksa valstī (zils) un atsevišķu pakalpojumu cenas Latvijā (oranžs; labā ass)

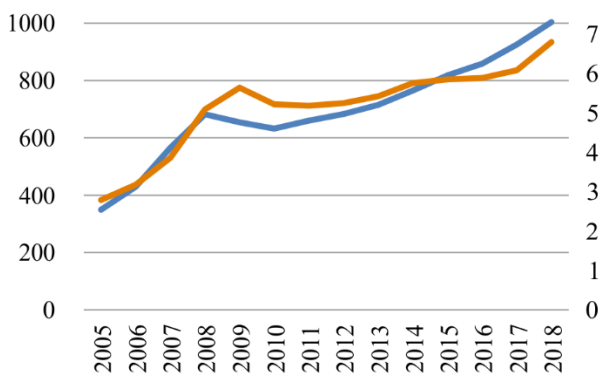
Kafijas tase kafejnīcā vai restorānā (eiro)



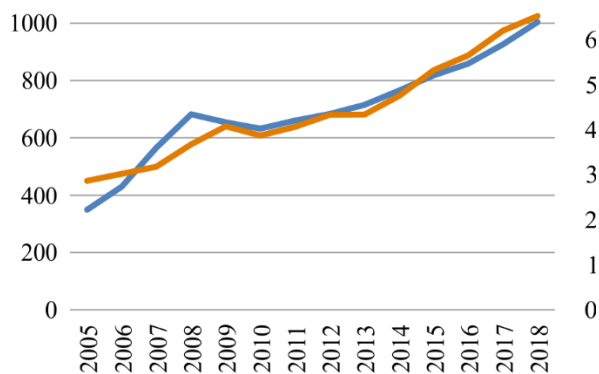
Finanšu pakalpojumi (indekss: 2015 = 100)

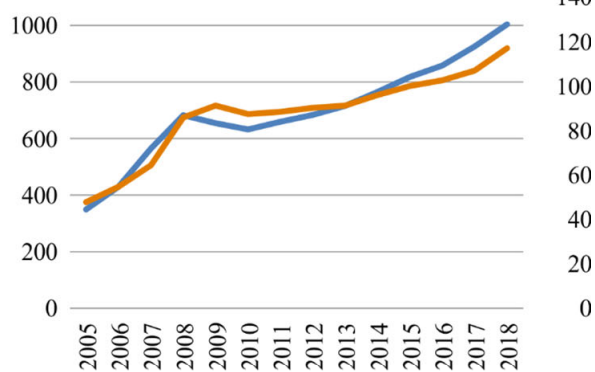
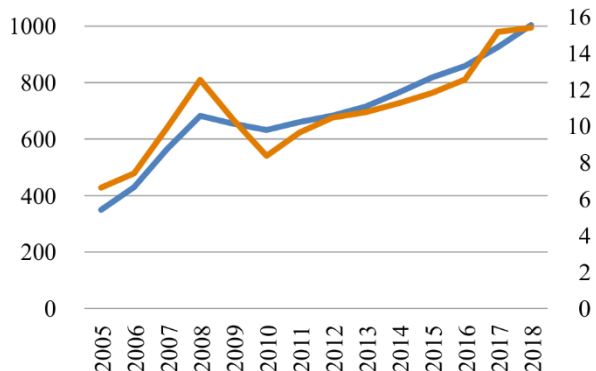
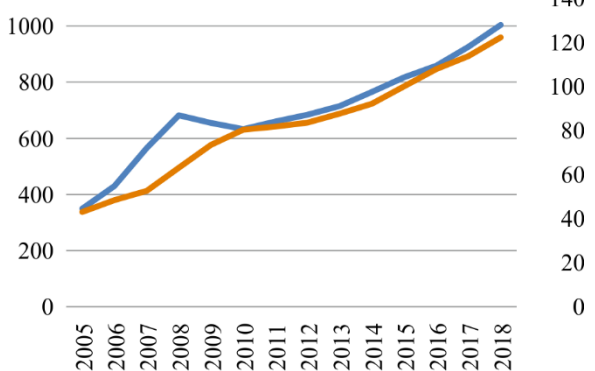


Peldbaseina apmeklējums (eiro)



Kino biļete (eiro)



Vīriešu matu griezumus (eiro)**Zobārstniecības pakalpojumi (indekss: 2015 = 100)****Autovadīšanas kursi: praktiskās nodarbības (stundā; eiro)****Iekārtu remonts (indekss: 2015 = 100)**

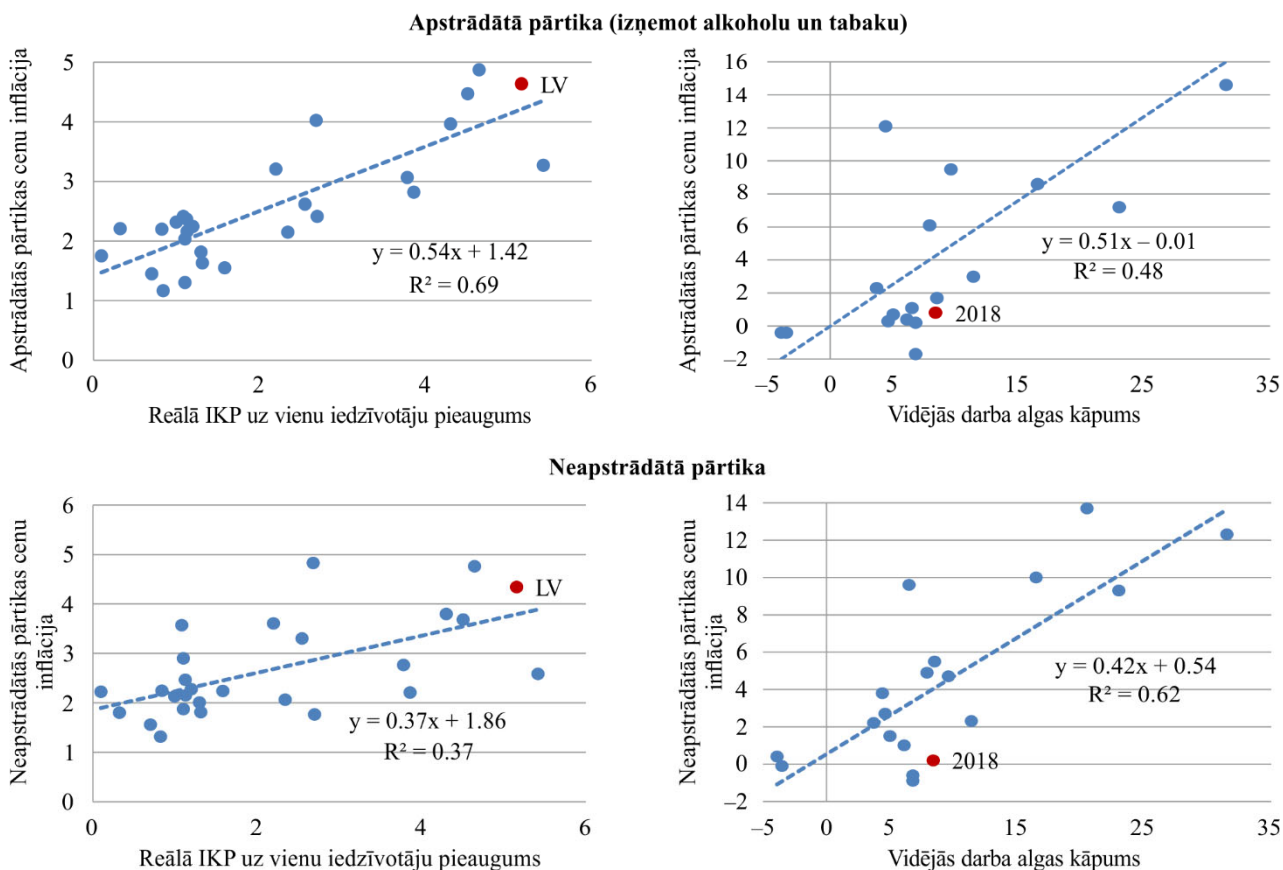
Avoti: CSP dati un autoru aprēķini.

P16. attēls

Sakarība starp iekšzemes ekonomiskās aktivitātes rādītājiem un pārtikas preču cenu inflāciju (%)

IKP un pārtikas patēriņa cenu inflācija ES valstīs
(valstu dalījumā; vidēji 2000.–2018. gadā)

Vidējās algas pieaugums un pārtikas patēriņa cenu inflācija Latvijā (%)
(%; gadu dalījumā; 2000.–2018. gadā)



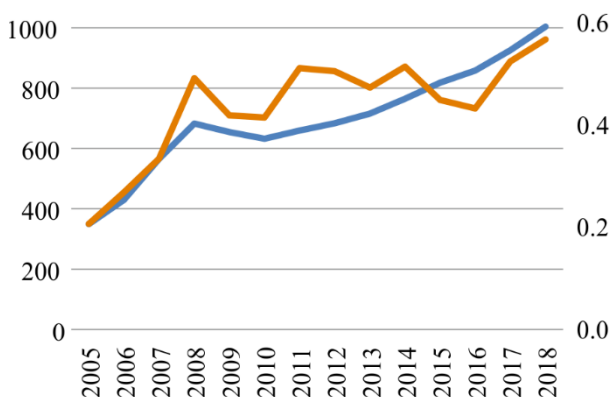
Avoti: CSP un Eurostat dati un autoru aprēķini.

Piezīme. Kreisās puses attēlā pa kreisi nav ietverta Īrija, jo tai ir izlecošā vērtība; labās puses attēlā nav ietverti 2009. un 2010. gada dati.

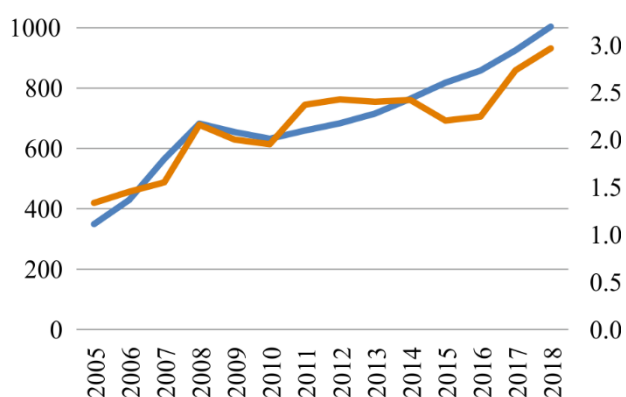
P17. attēls

Mēneša vidējā bruto darba samaksa Latvijā (zils) un atšķirība starp atsevišķu pārtikas produktu patēriņa cenu Latvijā un attiecīgās pārtikas izejvielas ražotāju cenu ES (oranžs; labā ass)

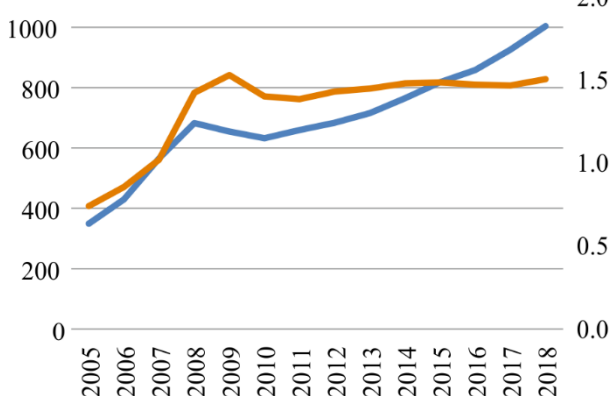
Piena patēriņa cena Latvijā mīnus piena ražotāju cena ES (eiro par litru)



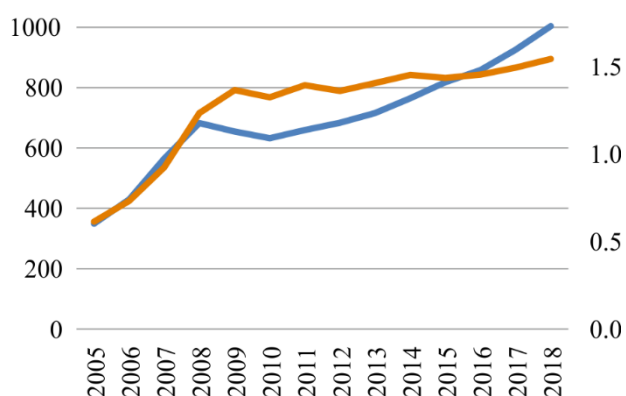
Skābā krējuma patēriņa cena Latvijā (eiro par kg) mīnus piena ražotāju cena ES (eiro par litru)



Baltmaizes patēriņa cena Latvijā mīnus kviešu ražotāju cena ES (eiro par kg)



Rupjmaizes patēriņa cena Latvijā mīnus rudzu ražotāju cena ES (eiro par kg)



Avoti: CSP dati un autoru aprēķini.

LITERATŪRA

1. ÁLVAREZ, Luis J., SÁNCHEZ, Isabel. *A Suite of Inflation Forecasting Models*. Banco de España Occasional Paper, No. 1703, 2017. 50 p.
2. ARON, Janine, MUELLBAUER, John. Improving Forecasting in an Emerging Economy, South Africa: Changing Trends, Long Run Restrictions and Disaggregation. *International Journal of Forecasting*, Elsevier, vol. 28, issue 2, 2012, pp. 456–476.
3. ARON, Janine, MUELLBAUER, John. New Methods for Forecasting Inflation, Applied to the US. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Department of Economics, University of Oxford, vol. 75, issue 5, October 2013, pp. 637–661.
4. BANBURA, Marta, GIANNONE, Domenico, REICHLIN, Lucrezia. Large Bayesian Vector Auto Regressions. *Journal of Applied Econometrics*, vol. 25, issue 1, 2010, pp. 71–92.
5. BENALAL, Nicholai, DEL HOYO, Juan Luis Diaz, LANDAU, Bettina, ROMA, Moreno, SKUDELNY, Frauke. *To Aggregate or Not to Aggregate? Euro Area Inflation Forecasting*. ECB Working Paper, No. 374, July 2004. 65 p.
6. BERMINGHAM, Colin, D'AGOSTINO, Antonello. Understanding and Forecasting Aggregate and Disaggregate Price Dynamics. *Empirical Economics*, Springer, vol. 46, issue 2, March 2014, pp. 765–788.
7. BOIVIN, Jean, NG, Serena. Understanding and Comparing Factor-Based Forecasts. *International Journal of Central Banking*, vol. 1, No. 3, December 2005, pp. 117–151.
8. BRUNEAU, Catherine, DE BANDT, Olivier, FLAGEOLLET, Alexis, MICHAUX, Emmanuel. Forecasting Inflation Using Economic Indicators: The Case of France. *Journal of Forecasting*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 26, issue 1, 2007, pp. 1–22.
9. CLARK, Todd E., WEST, Kenneth D. Approximately Normal Tests for Equal Predictive Accuracy in Nested Models. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 138, issue 1, 2007, pp. 291–311.
10. DEN REIJER, Ard, VLAAR, Peter. Forecasting Inflation: An Art as Well as a Science! *De Economist*, Springer, vol. 154, issue 1, March 2006, pp. 19–40.
11. DUARTE, Cláudia Filipa, RUA, António. Forecasting Inflation through a Bottom-up Approach: How Bottom Is Bottom? *Economic Modelling*, vol. 24, issue 6, November 2007, pp. 941–953.
12. ESPASA, Antoni, ALBACETE, Rebeca. Econometric Modelling for Short-Term Inflation Forecasting in the EMU. *Journal of Forecasting*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 26, issue 5, 2007, pp. 303–316.
13. ESPASA, Antoni, PONCELA, Pilar, SENRA, Eva. *Forecasting Monthly US Consumer Price Indexes through a Disaggregated I(2) Analysis*. Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Estadística y Econometría. Statistics and Econometrics Series 01, Working Paper 02-03, January 2002. 28 p.

14. ESPASA, Antoni, SENRA, Eva, ALBACETE, Rebeca. Forecasting Inflation in the European Monetary Union: A Disaggregated Approach by Countries and by Sectors. *The European Journal of Finance*, vol. 8, issue 4, 2002, pp. 402–421.
15. ECB. Tools for Preparing Short-Term Projections of Euro Area Inflation. *Monthly Bulletin*, April 2010, pp. 65–73.
16. ECB. *A Guide to the Eurosystem/ECB Staff Macroeconomic Projection Exercises*. July 2016. 36 p.
17. FERRUCCI, Gianluigi, JIMÉNEZ-RODRÍGUEZ, Rebeca, ONORANTE, Luca. Food Price Pass-Through in the Euro Area: Non-Linearities and the Role of the Common Agricultural Policy. *International Journal of Central Banking*, vol. 8, issue 1, March 2012, pp. 179–218.
18. FRITZER, Friedrich, MOSER, Gabriel, SCHARLER, Johann. *Forecasting Austrian HICP and Its Components Using VAR and ARIMA Models*. Oesterreichische Nationalbank Working Paper, No. 73, August 2002. 37 p.
19. GIANNONE, Domenico, LENZA, Michele, MOMFERATOU, Daphne, ONORANTE, Luca. Short-Term Inflation Projections: A Bayesian Vector Autoregressive Approach. *International Journal of Forecasting*, Elsevier, vol. 30, issue 3, 2014, pp. 635–644.
20. HARVEY, David, LEYBOURNE, Stephen, NEWBOLD, Paul. Testing the Equality of Prediction Mean Squared Errors. *International Journal of Forecasting*, Elsevier, vol. 13, issue 2, June 1997, pp. 281–291.
21. HENDRY, David Forbes, HUBRICH, Kirstin. Combining Disaggregate Forecasts or Combining Disaggregate Information to Forecast an Aggregate. *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 29, issue 2, April 2011, pp. 216–227.
22. HUBRICH, Kirstin (2005). Forecasting Euro Area Inflation: Does Aggregating Forecasts by HICP Component Improve Forecast Accuracy? *International Journal of Forecasting*, Elsevier, vol. 21, issue 1, pp. 119–136.
23. HUWILER, Marco, KAUFMANN, Daniel. *Combining Disaggregate Forecasts for Inflation: The SNB's ARIMA Model*. Swiss National Bank Economic Studies, No. 2013-07, 2013. 30 p.
24. LÜTKEPOHL, Helmut. Forecasting Contemporaneously Aggregated Vector ARMA Processes. *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 2, issue 3, 1984, pp. 201–214.
25. LÜTKEPOHL, Helmut. Linear Transformations of Vector ARMA Processes. *Journal of Econometrics*, vol. 26, issue 3, 1984, pp. 283–293.
26. LÜTKEPOHL, Helmut. *Forecasting Aggregated Vector ARMA Processes*. Berlin: Springer-Verlag, 1987. 323 p.

27. MARCELLINO, Massimiliano, STOCK, James H., WATSON, Mark W. Macroeconomic Forecasting in the Euro Area: Country Specific versus Area-Wide Information. *European Economic Review*, Elsevier, vol. 47, issue 1, February 2003, pp. 1–18.
28. MARCELLINO, Massimiliano, STOCK, James H., WATSON, Mark W. A Comparison of Direct and Iterated Multistep AR Methods for Forecasting Macroeconomic Time Series. *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 135, 2006, pp. 499–526.
29. MEYLER, Aidan. The Pass Through of Oil Prices into Euro Area Consumer Liquid Fuel Prices in an Environment of High and Volatile Oil Prices. *Energy Economics*, Elsevier, vol. 31, issue 6, November 2009, pp. 867–881.
30. MOSER Gabriel, RUMLER, Fabio, SCHARLER, Johann. Forecasting Austrian Inflation. *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 24, issue 3, May 2007, pp. 470–480.
31. PEACH, Richard W., RICH, Robert W., ANTONIADES, Alex. The Historical and Recent Behaviour of Goods and Services Inflation. *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, December 2004, pp. 19–31.
32. PEERSMAN, Gert. *International Food Commodity Prices and Missing (Dis)Inflation in the Euro Area*. Center for Economic Studies and Ifo Institute (CESifo), CESifo Working Paper, No. 7338, November 2018. 43 p.
33. PESARAN, M. Hashem, SHIN, Yongcheol. An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. *Econometric Society Monographs*, vol. 31, 1998, pp. 371–413.
34. PESARAN, M. Hashem, SHIN, Yongcheol, SMITH, Richard J. Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 16, issue 3, 2001, pp. 289–326.
35. PUFNIK, Andreja, KUNOVAC, Davor. *Short-Term Forecasting of Inflation in Croatia with Seasonal ARIMA Processes*. Croatian National Bank Working Paper, No. 16, December 2006. 19 p.
36. STAKĖNAS, Julius. *Forecasting Lithuanian Inflation*. Bank of Lithuania Working Paper, No. 17, 2015. 42 p.
37. STOCK, James H., WATSON, Mark W. Forecasting Inflation. *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 44, issue 2, October 1999, pp. 293–335.
38. STOCK, James H., WATSON, Mark W. Forecasting Using Principal Components from a Large Number of Predictors. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 97, 2002, pp. 1167–1179.