



VIDZEMES  
AUGSTSKOLA



**Sanita Lasmane**

**DARBA TIRGUS NOVĒRTĒŠANAS PIEEJU  
ANALĪZE UN PILNVEIDE: LATVIJAS  
GADĪJUMA IZPĒTE**

**ANALYSIS AND DEVELOPMENT OF LABOUR  
MARKET ASSESSMENT APPROACHES:  
A CASE STUDY OF LATVIA**

Promocijas darba

**KOPSAVILKUMS**

Zinātnes doktora grāda zinātnes doktors (Ph.D.) sociālajās  
zinātnēs iegūšanai

**SUMMARY**

of the Doctoral Thesis for the Acquisition of Doctoral Degree  
Doctor of Science (Ph.D.) in Social Sciences

**Ventspils 2026**

**Promocijas darbs izstrādāts** Ventspils Augstskolas Ekonomikas un pārvaldības fakultātē laika posmā no 2021. gada marta līdz 2025. gada martam.



*Promocijas darbs izstrādāts Latvijas Universitātes, RTU Liepājas akadēmijas un Ventspils Augstskolas īstenotā Valsts pētījuma programmas “Izglītība” projekta “Pierādījumos balstītu risinājumu izstrāde pieaugušo efektīvai profesionālās kompetences pilnveidei un tās rezultātu pārneses uz praksi novērtēšanai Latvijā” ietvaros (projekta Nr. VPP-IZM-Izglītība-2023/4-0001).*

*Promocijas darbs izstrādāts ar Ventspils valstspilsētas pašvaldības finansiālu atbalstu (mērķstipendija studijām doktorantūrā un promocijas darba izstrādei saskaņā ar nolikumu “Atbalsts doktora grāda pretendentiem Ventspils Augstskolā”, kas apstiprināts ar Ventspils Augstskolas 2011. gada Senāta lēmumu Nr. 11-92).*

**Promocijas darba vadītājs:** Profesors Sergejs Hiļķevičs, Dr. phys., Ventspils Augstskola, Latvija.

**Promocijas darba zinātniskā aprobācija noslēguma posmā:**

1. Apspriests un aprobēts Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* padomes sēdē 2025. gada 25. aprīlī.
2. Apspriests un aprobēts Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* padomes sēdē 2025. gada 30. maijā.
3. Apspriests un aprobēts Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* promocijas padomes sēdē 2025. gada 29. jūlijā.
4. Apspriests un aprobēts Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* promocijas padomes sēdē 2025. gada 23. oktobrī.
5. Pieņemts Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* promocijas padomē 2025. gada 21. novembrī.

**Promocijas darba recenzenti:**

1. Asociētā profesore Aija van der Steina, Dr. oec., Vidzemes Augstskola, Latvija;
2. Profesore Sandra Jēkabsons, Dr. oec., Latvijas Universitāte, Latvija;
3. Asociētā profesore Ramutē Narkūnienē, Ph.D., Utenas Lietišķo zinātņu augstskola, Lietuva.

**Promocijas darba aizstāvēšana notiks** Ventspils Augstskolas, Vidzemes Augstskolas un RTU Rēzeknes akadēmijas kopīgās doktora studiju programmas *Ekonomika un uzņēmējdarbība* nozares promocijas padomes atklātā sēdē 2026. gada 25. februārī Ventspils Augstskolā, B4 auditorijā.

**Ar promocijas darbu var iepazīties** Ventspils Augstskolas bibliotēkā (Inženieru iela 101, Ventspils, LV-3601) un Ventspils Augstskolas tīmekļvietnē ([www.venta.lv](http://www.venta.lv)).

**Atsauksmes sūtīt** promocijas padomes sekretārei Rēzijai Rebekai Firgutei (e-pasts: [rezija.firgute@venta.lv](mailto:rezija.firgute@venta.lv)).

© Sanita Lasmane, 2026

© Ventspils Augstskola, 2026

ISBN 978-9934-607-12-7

**The doctoral thesis was developed** at the Faculty of Economics and Management of Ventspils University of Applied Sciences between March 2021 and March 2025.



*The doctoral thesis was developed within the framework of the project “Elaboration of evidence-based solutions for effective professional competence development of adults and assessment of the transfer of its results into practice in Latvia” implemented by the University of Latvia, RTU Liepaja Academy and Ventspils University of Applied Sciences within the State Research Programme “Education” (project No. VPP-IZM-Izglītība-2023/4-0001).*

*The doctoral thesis was developed with the financial support of the local government of State city of Ventspils (scholarship for doctoral studies and development of a doctoral thesis in accordance with the regulations “Support for doctoral degree applicants at Ventspils University of Applied Sciences” approved by the 2011 Senate decision No. 11-92 of Ventspils University of Applied Sciences).*

**Supervisor of the doctoral thesis:** Professor Sergejs Hiļķevičs, Dr. phys., Ventspils University of Applied Sciences, Latvia.

**Scientific approbation of the doctoral thesis at the final stage:**

1. Discussed and approved at the council meeting of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral study programme *Economics and Business* on April 25, 2025.
2. Discussed and approved at the council meeting of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral study programme *Economics and Business* on May 30, 2025.
3. Discussed and approved at the doctoral council meeting of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral study programme *Economics and Business* on July 29, 2025.
4. Discussed and approved at the doctoral council meeting of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral study programme *Economics and Business* on October 23, 2025.

5. Accepted by the doctoral council of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral study programme *Economics and Business* on November 21, 2025.

**Reviewers of the doctoral thesis:**

1. Associate professor Aija van der Steina, Dr. oec., Vidzeme University of Applied Sciences, Latvia;
2. Professor Sandra Jēkabsons, Dr. oec., University of Latvia, Latvia;
3. Associate professor Ramutė Narkūnienė, Ph.D., Utena University of Applied Sciences, Lithuania.

**The presentation and defence of the doctoral thesis** will be held at the open meeting of the joint Ventspils University of Applied Sciences, Vidzeme University of Applied Sciences and RTU Rezekne Academy doctoral council for *Economics and Business* at Ventspils University of Applied Sciences on February 25, 2026, room B4.

**The doctoral thesis is available for reviewing** at the library of Ventspils University of Applied Sciences (Inženieru Street 101, Ventspils, LV-3601) and the website of Ventspils University of Applied Sciences ([www.venta.lv](http://www.venta.lv)).

**You are welcome to send your feedback** to the secretary of the doctoral council Rēzija Rebeka Fīrgute (e-mail: [rezija.firgute@venta.lv](mailto:rezija.firgute@venta.lv)).

© Sanita Lasmane, 2026

© Ventspils Augstskola, 2026

ISBN 978-9934-607-12-7

# SATURS / CONTENTS

INFORMĀCIJA PAR PUBLIKĀCIJĀM UN ZINĀTNISKO DARBU / INFORMATION ON RESEARCH PAPERS AND SCIENTIFIC WORK.....	1
IEVADS .....	3
1. DARBA TIRGUS TEORĒTISKĀS BĀZES PĀRSKATS .....	9
1.1. Ekonomikas domu skolas .....	9
1.2. Darba tirgu raksturojošo rādītāju iedalījums .....	10
1.3. Darba tirgus novērtēšanas pieejas un modeļi .....	11
1.3.1. Uz aģentiem balstīti darba tirgus modeļi.....	11
1.3.2. Bezdarbs.....	11
1.3.3. Koba-Duglasa ražošanas funkcija .....	12
1.3.4. Cilvēkkapitāls.....	13
2. LATVIJAS DARBA TIRGUS PĀRSKATS.....	16
2.1. Politikas plānošanas dokumenti .....	16
2.2. Darba tirgus pētījumi.....	18
2.3. Darba tirgu raksturojošie rādītāji.....	19
2.3.1. Iedzīvotāju skaita rādītāji .....	19
2.3.2. Nodarbinātības rādītāji .....	19
2.3.3. Bezdarba rādītāji .....	20
2.3.4. Darba samaksas un produktivitātes rādītāji.....	21
3. Koba-DUGLASA RAŽOŠANAS FUNKCIJAS KOEFICIENTU PIELĀGOŠANA LATVIJAS PARAMETRIEM.....	25
3.1. Koba-Duglasa ražošanas funkcija ar tradicionālajiem resursiem.....	25
3.2. Koba-Duglasa ražošanas funkcija ar <i>neredzamajiem</i> aģentiem .....	28
4. CILVĒKKAPITĀLA KVANTITATĪVAIS NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ.....	32
4.1. Cilvēkkapitāla Latvijā pārskats .....	32
4.2. Cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtējuma metodes.....	33
4.2.1. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla rādītājs .....	33
4.2.2. ANO Vides programmas un Kjusju Universitātes pilsētas institūta veidotais cilvēkkapitāla rādītājs .....	33

4.2.3. Veselības metrikas un novērtēšanas institūta cilvēkkapitāla indekss	33
4.2.4. ANO Attīstības programmas tautas attīstības indekss.....	34
4.2.5. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss .....	34
4.2.6. Pasaules Ekonomikas foruma globālais cilvēkkapitāla indekss .....	34
4.2.7. Cilvēkkapitāla rādītāju savstarpējā korelācija .....	34
4.3. Jauna cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja .....	35
SECINĀJUMI .....	44
PRIEKŠLIKUMI.....	48
INTRODUCTION.....	49
1. OVERVIEW OF THE THEORETICAL BASIS OF THE LABOUR MARKET .....	55
1.1. Schools of economic thought .....	55
1.2. Classification of labour market indicators.....	56
1.3. Labour market assessment approaches and models.....	57
1.3.1. Agent-based models of the labour market.....	57
1.3.2. Unemployment.....	57
1.3.3. Cobb-Douglas production function .....	58
1.3.4. Human capital .....	59
2. LATVIAN LABOUR MARKET OVERVIEW .....	62
2.1. Policy planning documents .....	62
2.2. Labour market studies .....	64
2.3. Labour market indicators.....	65
2.3.1. Population indicators.....	65
2.3.2. Employment indicators .....	65
2.3.3. Unemployment indicators .....	66
2.3.4. Wage and productivity indicators.....	67
3. ADAPTION OF COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCION COEFFICIENTS TO PARAMETERS OF LATVIA.....	71
3.1. Cobb-Douglas production function with traditional resources.....	71
3.2. Cobb-Douglas production function with <i>invisible</i> agents .....	74

4. QUANTITATIVE ASSESSMENT OF HUMAN CAPITAL IN LATVIA .....	78
4.1. Overview of human capital in Latvia .....	78
4.2. Methods for quantitative assessment of human capital .....	79
4.2.1. Human capital index by the World Bank .....	79
4.2.2. Human capital indicator by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University .....	79
4.2.3. Human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation .....	79
4.2.4. Human development index by the United Nations Development Programme .....	80
4.2.5. Human capital index by the World Bank .....	80
4.2.6. Global human capital index by the World Economic Forum.....	80
4.2.7. Intercorrelation of human capital indicators.....	80
4.3. New human capital assessment approach.....	81
CONCLUSIONS .....	90
SUGGESTIONS.....	95
GALVENO IZMANTOTO LITERATŪRAS UN AVOTU SARAĶSTS/ LIST OF MAIN REFERENCES .....	96

# INFORMĀCIJA PAR PUBLIKĀCIJĀM UN ZINĀTNISKO DARBU / INFORMATION ON RESEARCH PAPERS AND SCIENTIFIC WORK

Pētījuma rezultāti ir publicēti zinātniskajos izdevumos 5 rakstos, no kuriem 3 ir indeksēti *SCOPUS* datubāzē/ The research results have been published in 5 scientific papers in journals, 3 of which are indexed in *SCOPUS*:

1. Lasmane, S., Libkovska, U., Resele-Dūšele, L., Zonberga, Z. (2025). Quantitative Assessment of Human Capital in Latvia. *Business: Theory and Practice*, 26(2), 450-462. <https://doi.org/10.3846/btp.2025.23465>
2. Libkovska, U., Zonberga, Z., Resele-Dūšele, L., Lasmane, S. (2025). Contribution of Sustainable Human Resource Management to Organisational Sustainability and Labour Market Transformation. *Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Conference on Advancing Sustainable Futures (ICASF 2025)*.
3. Libkovska, U., Zonberga, Z., Resele-Dūšele, L., Lasmane, S. (2025). The Impact of Sustainable Human Capital Management on Organisational Sustainability. *Proceedings of 25<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2025*, 25(5.1). <https://doi.org/10.5593/sgem2025/5.1/s20.079>
4. Lasmane, S., Hiļķevičs, S. (2023). Latvijas darba tirgus makroekonomisko modeļu mikroekonomiskais pamatojums. *Proceedings of 9<sup>th</sup> International Scientific Symposium "Economics, Business & Finance" and 6<sup>th</sup> International Multidisciplinary Academic Conference (IMAC)*, 99-111. [https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0\\_6d8450e6e9994610b0d4f4712027aeff.pdf](https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0_6d8450e6e9994610b0d4f4712027aeff.pdf)
5. Hiļķevičs, S., Lasmane, S. (2021). The Evaluation of the Parameters of Cobb-Douglas Production Function For Latvia. *Proceedings of 7<sup>th</sup> International Scientific Symposium "Economics, Business & Finance" and 4<sup>th</sup> International Multidisciplinary Academic Conference (IMAC)*, 110-120. [https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0\\_021bb12cf8c24bb7b11e211482a7ed8a.pdf](https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0_021bb12cf8c24bb7b11e211482a7ed8a.pdf)

**Pētījuma rezultāti ir prezentēti 7 starptautiskajās zinātniskajās konferencēs un 1 nacionāla mēroga konferencē/ The results of the research have been presented in 7 international scientific conferences and 1 national conference:**

1. 11<sup>th</sup> International Scientific Symposium “Economics, Business & Finance”. Jurmala, Latvia, 15.-19.07.2025. Presentation: *Measuring Human Capital in Latvia: A Quantitative Approach*.
2. 9<sup>th</sup> International Scientific Symposium “Economics, Business & Finance”. Jurmala, Latvia, 25.-29.07.2023. Presentation: *Latvijas darba tirgus makroekonomisko modeļu mikroekonomiskais pamatojums* (English: *Microeconomic Justification of Macroeconomic Models of the Latvian Labour Market*).
3. 17<sup>th</sup> International Academic Conference “Social Sciences for Regional Development 2022”. Daugavpils, Latvia, 14.-15.10.2022. Presentation: *Latvian Labour Market Development Trends in 2022*.
4. 8<sup>th</sup> International Scientific Symposium “Economics, Business & Finance”. Jurmala, Latvia, 26.-30.07.2022. Presentation: *Development Trends of the Latvian Labour Market*.
5. International Scientific Conference “SOCIETY. TECHNOLOGY. SOLUTIONS”. Valmiera, Latvia, 08.04.2022. Presentation: *Evaluation of the Latvian Labour Market Using The Cobb-Douglas Production Function and The Beveridge Curve Model*.
6. Latvijas Universitātes 80. starptautiskā zinātniskā konference (English: 80<sup>th</sup> International Scientific Conference of the University of Latvia). Rīga, Latvia, 04.02.2022. Presentation: *Latvijas darba tirgus prognožu salīdzinošā analīze* (English: *Comparative Analysis of the Forecasts of the Latvian Labour Market*).
7. Ventpils Augstskolas Ziemassvētku konference (English: Christmas Conference of Ventpils University of Applied Sciences). Ventpils, Latvia, 16.12.2021. Presentation: *Latvijas, Lietuvas un Igaunijas darba tirgu salīdzinošā analīze* (English: *Comparative Analysis of the Labour Markets of Latvia, Lithuania and Estonia*).
8. 7<sup>th</sup> Virtual International Scientific Symposium “Economics, Business & Finance”. Jurmala, Latvia, 28.-29.07.2021. Presentation: *The Evaluation of the Parameters of Cobb-Douglas Production Function For Latvia*.

## IEVADS

**Tēmas pamatojums un aktualitāte:** Darba tirgus novērtēšanas pieejas, tostarp ekonomiskie modeļi, ir nozīmīgi darba tirgus analīzes instrumenti, taču tiem ir arī trūkumi, kas apgrūtina to izmantošanu. Pirmkārt, ne visi modeļi ir pielāgojami valsts darba tirgus specifiskajām iezīmēm. Piemēram, *AK modelis*, kas tiek izmantots cilvēkkapitāla modelēšanā, ir ļoti vienkāršs, un tajā kā atsevišķi ražošanas faktori netiek izdalīti fiziskais kapitāls un cilvēkkapitāls. Tie ir apvienoti vienā faktorā, kā rezultātā ar modeli nav iespējams veikt reālās darba tirgus situācijas analīzi. (Rebelo, 1991) Arī tādi bezdarba modelēšanas modeļi kā *keinsisma domu skolas bezdarba modeļi*, *neoklasiskās ekonomikas domu skolas bezdarba modelis* un *algu un cenu noteikšanas modelis* neatbaido reālos dzīves apstākļus, kas mazina rezultātu uzticamību. (Varian, 1976; Hamilton, 1988; Layard et. al., 1991) Otrkārt, darba tirgus novērtēšanas pieejās izmantotie rādītāji ne vienmēr ir regulāri pieejami, kas traucē tos pilnvērtīgi izmantot valstij svarīgu darba tirgus aspektu novērtēšanā. Piemēram, Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss ir viens no populārākajiem cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas rādītājiem, taču tajā ir ietverti dati par starptautiski saskaņotajiem, vidējiem pārbaudījumu rezultātiem, par kuriem jaunākā informācija promocijas darba rakstīšanas laikā ir par 2020. gadu. (World Bank, 2024a; World Bank, n.d., b) Mazām, atvērtām ekonomikām, kā, piemēram, Latvijai, kas saskaras ar vairākām un ilgstošām darba tirgus problēmām, ir nepieciešamas darba tirgus novērtēšanas pieejas, kas vērstas uz valsts specifiskām darba tirgus iezīmēm un ir regulāri atjaunojamas, nodrošinot iespēju veikt ikgadēju darba tirgus attīstības analīzi. Nepieciešamība pēc šādām novērtēšanas pieejām redzama arī starptautiskos pētījumos par citām maza, atvērta tipa ekonomikām, kā, piemēram, Igauniju un Īriju. (OECD, 2021; Creaton et al., 2025)

**Pētījuma problēma:** Latvijā, kuras darba tirgus ilgstoši saskaras ar tādām problēmām kā reģionālā nevienlīdzība, bezdarbs, strukturālās nepilnības, zems produktivitātes un cilvēkkapitāla attīstības līmenis, trūkst novērtēšanas pieeju, uz kuru bāzes veikt padziļinātu darba tirgus analīzi rādītājos, kas netiek apskatīti tradicionālajos darba tirgus modeļos un novērtēšanas pieejās.

**Pētījums objekts:** Latvijas darba tirgus.

**Pētījuma priekšmets:** Darba tirgus novērtēšanas pieejas.

**Pētījuma hipotēze:** Alternatīvu darba tirgus novērtēšanas pieeju izveidošana un pielāgošana Latvijas situācijai sniedz iespēju veikt detalizētāku darba tirgus analīzi.

**Pētījuma mērķis:** Pamatojoties uz zinātnisko literatūru, darba tirgus pētījumiem un statistikas datu analīzi, izvērtēt darba tirgus novērtēšanas pieejas un veikt novērtēšanas pieeju pilnveidi, pielāgojot tās Latvijas situācijai.

### **Pētījuma uzdevumi:**

1. Veikt darba tirgus teorijas pārskatu, izmantojot ekonomikas domu skolu uzskatus par darba tirgu un darba tirgu raksturojošos rādītājus, un analizēt esošās darba tirgus novērtēšanas pieejas.
2. Analizēt Latvijas darba tirgu, tajā esošās problēmas un attīstības tendences, pamatojoties uz politikas plānošanas dokumentiem, darba tirgus pētījumiem un oficiāli pieejamo statistiku.
3. Novērtēt Koba-Duglasa ražošanas funkcijas parametrus Latvijai, izmantojot tajā tradicionāli esošos resursus – kapitālu un darbaspēku – un aizstājot tradicionālos resursus ar potenciālajiem *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – bankām un uzņēmumiem.
4. Izveidot jaunu cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieeju, kas piemērota Latvijas situācijai valsts un reģionālā līmenī ar regulāri atjaunojamiem statistikas datiem.
5. Izstrādāt priekšlikumus darba tirgus novērtēšanas pieeju pilnveidošanai, kuru izmantošana varētu palīdzēt veicināt produktivitātes paaugstināšanu un cilvēkkapitāla attīstību Latvijā.

**Pētījuma dizains un metodoloģija:** Promocijas darbs ir izstrādāts kā praktiski lietišķs pētījums. Tajā izmantota ekonomisko modeļu un novērtēšanas pieeju teorija, uz pasaulē atzītu darba tirgus novērtēšanas pieeju pamata izstrādājot mazām, atvērtām ekonomikām pielāgotas alternatīvas novērtēšanas pieejas. Pētījuma rezultāti ļauj veikt produktivitātes un cilvēkkapitāla Latvijā padziļinātāku izvērtēšanu, sniedzot ieguldījumu gan akadēmiskajā pētniecībā, gan Latvijas darba tirgus problēmu risināšanā. Pētījuma gaita ir organizēta piecos galvenajos posmos:

1. Veikts darba tirgus teorētisko aspektu pārskats, izmantojot zinātniskās literatūras analīzi, kontentanalīzi un monogrāfisko metodi. Promocijas darba teorētisko bāzi veido ekonomikas domu skolu pārstāvju uzskati par darba tirgu, Koba-Duglasa ražošanas funkcijas attīstības teorija, bezdarba teorija un tās modeļi (piemēram, *neoklasiskās ekonomikas domu skolas bezdarba modelis*, *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modelis*), cilvēkkapitāla attīstības teorija un tās modeļi (piemēram, *AK modelis*, *Mankiva-Romera-Veila modelis*), uz aģentiem balstītu darba tirgus modeļu teorija un tās modeļi (*ARTEMIS*, *WorkSim*), pasaulē esošie cilvēkkapitāla kvantitatīvie rādītāji (piemēram, Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss, ANO Attīstības programmas tautas attīstības indekss). Ar darba tirgu un cilvēkkapitālu saistīto teoriju pamati ir nemainīgi, tāpēc literatūras analīzē ir izmantoti arī vecāki zinātniskie avoti, kuru nozīme mūsdienās nav mazinājusies un kuri joprojām tiek plaši citēti akadēmiskajā vidē. Literatūras analīzē ir iekļauti tādu pasaulē zināmu pētnieku un ekonomistu darbi, kā, piemēram, Ādams Smits (*Adam Smith*), Kārlis Heinrihs Markss (*Karl Heinrich Marx*), Kārlis

- Mengers (*Carl Menger*), Čārlzs Viginss Kobs (*Charles Wiggins Cobb*), Pols Hovards Duglass (*Paul Howard Douglas*), Roberts Solovs (*Robert Solow*), Horass Manns (*Horace Mann*), Sers Viljams Petijs (*Sir William Petty*).
2. Veikta Latvijas darba tirgus politikas plānošanas dokumentu un Latvijas darba tirgus pētījumu analīze, kas sniedz ieskatu Latvijas darba tirgus problēmās.
  3. Veikta esošo datu analīze, izmantojot sekundāros datus. Promocijas darba analītisko bāzi veido Latvijas darba tirgus rādītāju analīze un Latvijas rezultātu analīze pasaulē esošajos cilvēkkapitāla kvantitatīvajos rādītājos. Latvijas darba tirgus rādītāju analīzē izmantotas gan starptautiskās datubāzes (*Eurostat, OECD Data, The Global Economy, World Bank*), gan nacionālās datubāzes (*Oficiālās statistikas portāls, Nodarbinātības valsts aģentūra*). Esošo datu analīze veido padziļinātāku izpratni par Latvijas darba tirgū esošajām problēmām.
  4. Veikta makroekonomiskā modelēšana, kas izmantota Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu pielāgošanai Latvijas situācijai, pieņemot, ka koeficientu summa nav vienāda ar 1. Tā sniedz iespēju novērtēt darbaspēka un kapitāla ietekmi uz iekšzemes kopproduktu. Makroekonomiskā modelēšana izmantota arī cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieejas izstrādē Latvijai, kas ļauj piedāvāt regulāri atjaunojamu cilvēkkapitāla kvantitatīvo rādītāju attīstības analīzi. Pētījumā ar Koba-Duglasa ražošanas funkciju izmantoti Fiskālās disciplīnas padomes ilgspējas ziņojuma dati, kas iegūti personīgā komunikācijā ar Fiskālās disciplīnas padomes makroekonomikas eksperti Viktoriju Zarembu, kā arī *Eurostat, Oficiālās statistikas portāla, Statista* un *World Bank* datubāzes. Jaunas cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieejas izveidē izmantota *Eurostat* un *Oficiālās statistikas portāla* datubāze, kā arī *World Happiness Report* tīmekļvietne.
  5. Veikta mikroekonomiskā modelēšana. Tā izmantota Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modelēšanai, kas sniedz iespēju novērtēt darba algas piedāvājuma un pieprasījuma atšķirības valstī, un Beveridža liknes konstruēšanai Latvijai, kas ļauj izvērtēt bezdarba līmeņa un brīvo darbavietu īpatsvara attiecību. Pētījumā par darba tirgus līdzsvara algu izmantoti Fiskālās disciplīnas padomes ilgspējas ziņojuma un *Oficiālās statistikas portāla* datubāzes dati. Beveridža likne konstruēta, izmantojot *Oficiālās statistikas portāla* datubāzes datus.

Pētījumā apvienota makroekonomiskā un mikroekonomiskā modelēšana, jo Latvijas darba tirgus problēmas un pētījumi ir saistīti gan ar makroekonomiskajiem, gan ar mikroekonomiskajiem rādītājiem. Šāda pieeja sniedz pilnvērtīgākas Latvijas darba tirgus attīstības izpētes iespējas. Mikroekonomika ļauj izprast individuālo darbības darba tirgū un ietekmi uz darba tirgu, savukārt, makroekonomika palīdz

izvērtēt rādītāju ietekmi un attīstības tendences uz tautsaimniecību kopumā, kas nav saskatāmas individuālā līmenī.

**Pētījuma zinātniskais nozīmīgums:** Promocijas darbs piedāvā nestandarta novērtēšanas pieejas darba tirgus pētījumiem, analīzei un politikas plānošanai maza, atvērta mēroga ekonomikām. Darbā ietverta Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modeļa kalibrēšana, Koba-Duglasa ražošanas funkcijas pielāgošana Latvijas parametriem, pieņemot, ka tajā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa nav vienāda ar 1, izmantojot tradicionālos resursus – kapitālu un darbaspēku – un aizstājot tos ar potenciālajiem *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – bankām un uzņēmumiem, kā arī cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieejas izveide. Novērtēšanas pieeju pielietošana Latvijas darba tirgus analīzē atklāj tādas nepilnības kā plaisu starp teorētiski vēlamu un reālo darba algu, nepietiekami attīstītu cilvēkkapitālu un tā nevienlīdzību reģionos. Promocijas darbā piedāvātās novērtēšanas pieejas var tikt izmantotas arī starptautiskos pētījumos, pielāgojot tos citu valstu darba tirgus specifikai.

**Pētījuma tautsaimnieciskais nozīmīgums:** Promocijas darbs piedāvā uz datiem balstītu ieskatu Latvijas darba tirgus problēmās, sniedzot iespēju uzlabot darba tirgus politiku jautājumos, kas saistīti ar produktivitāti un cilvēkkapitālu. Koba-Duglasa ražošanas funkcijas netradicionālā pielietošana ļauj izvērtēt tajā esošo rādītāju ietekmi uz iekšzemes kopproduktu un valsts ekonomisko izaugsmi, sniedzot atbalstu darba tirgus prognožu veikšanā. Cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtēšanas pieeja palīdz izprast cilvēkkapitāla attīstību valsts līmenī un tā attīstības atšķirības reģionālā līmenī.

#### **Aizstāvamās tēzes:**

1. Darba tirgus analīzē izmantotie modeļi un novērtēšanas pieejas neatbaido reālo darba tirgus situāciju un īpatnības, kas mazina to precizitāti un uzticamību.
2. Latvijas darba tirgus problēmas ir saistītas ar zemu produktivitāti un nepietiekamu cilvēkkapitāla attīstību.
3. Pieņēmums, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa var nebūt vienāda ar 1, ļauj precīzāk novērtēt tajā esošo resursu ietekmi uz iekšzemes kopproduktu.
4. Ikgadēji atjaunojama cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtēšanas pieeja sniedz iespēju veikt regulāru kvantitatīvās cilvēkkapitāla attīstības analīzi.

**Pētījuma novitāte:** Promocijas darbs piedāvā tradicionālajiem modeļiem un novērtēšanas pieejām alternatīvas darba tirgus novērtēšanas pieejas ar regulāri pieejamiem datiem, kas pielāgotas Latvijas situācijai, bet izmantojamas arī citās mazās, atvērtās ekonomikās:

1. Koba-Duglasi ražošanas funkcijas tradicionālo resursu – kapitāla un darbaspēka – koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  Latvijas parametru novērtēšanā pieņemts, ka koeficientu summai nav jābūt vienādei ar 1, kas ir pretējs pieņēmums oriģinālajam un pētījumos bieži izmantotajam uzskatam, ka tā ir vienāda ar 1. Novērtēšanas pieeja ļauj precīzāk novērtēt darbaspēka un kapitāla ietekmi uz iekšzemes kopproduktu.
2. Koba-Duglasi ražošanas funkcijā esošie tradicionālie resursi – kapitāls un darbaspēks – aizstāti ar potenciālajiem *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – bankām un uzņēmumiem, ļaujot analizēt arī citu, netradicionālu resursu ietekmi uz iekšzemes kopproduktu.
3. Alternatīvā cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieeja izveidota gan valsts, gan reģionālā līmenī, izmantojot regulāri atjaunojamus statistikas datus, kas sniedz iespēju veikt ikgadēju kvantitatīvā cilvēkkapitāla attīstības analīzi.

Promocijas darbā prezentētās darba tirgus novērtēšanas pieejas pielāgotas tikai vienai valstij – Latvijai, taču nākotnē tās iespējams pielāgot arī citu mazu, atvērto ekonomiku darba tirgus situācijām, stiprinot izvēlēto metodoloģiju. Zinātniskās institūcijas un pētnieki novērtēšanas pieejas var paplašināt, ietverot tajās arī citus regulāri atjaunojamus datus, tādējādi veidojot spēcīgu tautsaimniecības attīstības analīzes un prognozēšanas rīku. Politikas plānošanas institūcijas izveidotās darba tirgus novērtēšanas pieejas var izmantot, lai novērtētu cilvēkkapitāla un produktivitātes attīstību valstī.

#### **Pētījuma ierobežojumi:**

1. Iztrūkstošās datu laikrindas, kas neļauj veikt pilnvērtīgus pētījumus. Piemēram, statistika par banku skaitu Latvijā oficiālās datubāzēs ir pieejama tikai no 2008. gada.
2. 2013. gada krājaizdevu sabiedrību pārgrupēšana par kredītiestādēm Latvijā radīja ievērojamas izmaiņas statistikas datus, ietekmējot rezultātus Koba-Duglasi ražošanas funkcijas parametru novērtējumā Latvijai, kurā tika ņemts vērā banku un aktīvo uzņēmumu skaits.
3. Nepietiekamās darba autores zināšanas programmēšanā, kas ierobežoja spējas veikt tādus pētījumus kā Latvijas darba tirgus simulācijas modeļa izveidi. Francijas darba tirgus simulācijas modeļa izveides ietvaros pētījuma grupa aptuveni gada laikā uzrakstīja vairāk nekā 7 000 rindu garu kodu.
4. Informācija par datiem, kas saistīti ar darba tirgu, izglītību un veselību reģionālā griezumā un kas netiek apkopota pietiekamā daudzumā, ierobežoja darba autores iespējas veikt cilvēkkapitāla kvantitatīvo novērtējumu pa Latvijas reģioniem un neļāva veikt darba tirgus līdzsvara modelēšanu pa tiem.

**Promocijas darba pētījuma periods:** 2021. gada marts – 2025. gada marts.

**Aprobācija:** Promocijas darba pētījuma rezultāti ir prezentēti plašākai publikai sekojošos veidos:

1. Publicējot pētījuma rezultātus rakstu krājumos un zinātniskajos rakstos.
2. Prezentējot pētījuma rezultātus starptautiskās un nacionāla mēroga konferencēs.
3. Piedaloties starptautiskās doktorantu vasaras skolās.
4. Piedaloties Latvijas Universitātes, RTU Liepājas akadēmijas un Ventspils Augstskolas īstenotajā Valsts pētījuma programmas “Izglītība” projektā “Pierādījumos balstītu risinājumu izstrāde pieaugušo efektīvai profesionālās kompetences pilnveidei un tās rezultātu pārneses uz praksi novērtēšanai Latvijā” (projekta Nr. VPP-IZM-Izglītība-2023/4-0001).

# 1. DARBA TIRGUS TEORĒTISKĀS BĀZES PĀRSKATS

Promocijas darba pirmajā nodaļā ir sniegts darba tirgus teorijas pārskats un aplūkotas jau esošās darba tirgus novērtēšanas pieejas, lai veidotu padziļinātu izpratni par darba tirgu un tajā notiekošajiem procesiem. Nodaļā izskatītas ekonomikas domu skolas un to uzskati par darba tirgu, identificēti darba tirgu raksturojošie rādītāji un aplūkotas ar darba tirgu saistītās novērtēšanas pieejas, tostarp ekonomiskie modeļi. Nodaļas mērķis ir izveidot teorētisko pamatu turpmākajām darba nodaļām, kurās veikta Latvijas darba tirgus situācijas aprobežojuma. Pirmajā nodaļā izvirzīta sekojoša tēze – darba tirgus analīzē izmantotie modeļi un novērtēšanas pieejas neatbilst reālo darba tirgus situāciju un īpatnības, kas mazina to precizitāti un uzticamību.

## 1.1. Ekonomikas domu skolas

Darba tirgus jēdziens ir veidojies un attīstījies kopā ar sociālajām, ekonomiskajām un politiskajām pārmaiņām pasaulē, un īpaša nozīme darba tirgus teorijas attīstībā ir bijusi ekonomikas domu skolām. Tieši tāpēc 1.1. apakšnodaļā ir sniegts pārskats par ekonomikas domu skolām un to skatījumiem uz darba tirgu, kā arī veikts to salīdzinājums.

Apakšnodaļā secināts, ka ekonomikas domu skolas sniedz darba tirgus teorētisko pamatojumu un sistemātisku izpratni par to. Merkantilisti jau ekonomikas domu skolu attīstības sākumposmā iezīmēja darbinieku produktivitātes svarīgumu. (Magnusson, 2015, 195) Tā nozīmi turpināja uzsvērt arī klasiskās ekonomikas domu skolas pārstāvji, kuri runāja par to, ka uzņēmuma ražošanas process būs produktīvāks, ja veicamie darbi tiks sadalīti starp vairākiem cilvēkiem, nevis viens cilvēks darīs visu. (Smith, 2012, 9-10) Marksisti produktivitāti saistīja ar preces vērtību – jo ātrāk darbaspēks spēj sarāžot precī, jo zemāka būs tās cena. (Markss, 2010, 52-56) Austriešu skolas pārstāvju uzskati par darbaspēka vērtību bija tieši pretēji. Viņu ieskatā darbaspēks neietekmē preces vērtību. (Menger, 2004, 146) Atšķirīgi ir arī ekonomikas domu skolu pārstāvju uzskati par darba algu. Pēc merkantilistu domām, darba algas lielumam jābūt pietiekami zemā līmenī, lai saglabātu darbinieku produktivitāti. (Magnusson, 2015) Klasiskās ekonomikas pārstāvji šajā jautājumā nav vienprātīgi. Ādams Smits uzskatīja, ka darba algai jābūt virs iztikas minimuma, lai saglabātu darbaspēka piedāvājumu esošajā līmenī. (Krilovs, 2003, 68-69) Pēc Tomasa Roberta Maltusa domām, darba algai jābūt iztikas minimuma līmenī, lai saglabātu tādu sabiedrības vidējo dzīves līmeni, kāds tas pašlaik ir, un lai demogrāfisko rādītāju izmaiņas neklūtu nekontrolējamas. Deivids Rikardo izvirzīja domu, ka darba algas pieaugums neietekmē sabiedrības vidējo dzīves līmeni, jo līdz ar iedzīvotāju skaita pieaugumu paaugstinātā darba alga būs nepieciešama, lai uzturētu vairāk ģimenes locekļu nekā iepriekš. (Bolotta

et al., 2002, 51-53) Pateicoties neoklasiskajai ekonomikai, darba tirgus analīzē pakāpeniski parādījās attiecības starp darbaspēka pieprasījumu un darbaspēka piedāvājumu. Viņi izvirzīja pieņēmumu, ka darba algu nosaka darbaspēka pieprasījuma un piedāvājuma mijiedarbība. (Rubanovskis, 2008, 90) Par darbaspēka pieprasījumu un piedāvājumu turpināja runāt arī keinsisma pārstāvji, piedāvājot uzskatu, ka darba alga esošajai tirgus situācijai tiek pielāgota ļoti lēni, radot tajā darbaspēka iztrūkumu vai pārpalikumu. (Blinder, 2008) Savukārt, pēc jaunās klasiskās ekonomikas pārstāvju ieskatiem, darba alga vienmēr tiek pielāgota tirgum, lai nodrošinātu, ka tas atrodas līdzsvarā. Šī domu skola arī noliedz bezdarbu, uzskatot, ka cilvēki par bezdarbniekiem kļūst tikai brīvprātīgā veidā. (Greenwald & Stiglitz, 1987; Birol, 2015) No otras puses, keinsisti ne tikai nenoliedz bezdarbu, bet uzskata to par lielu problēmu darba tirgū. (Blinder, 2008) Bezdarba esamību atzīst arī institucionālisma un neoklasiskās ekonomikas pārstāvji. (Rutherford, 2001, 182; Gaga, 2013, 10-11) Atšķiras arī ekonomikas domu skolu uzskati par tirgus regulēšanu. Klasiskās ekonomikas pārstāvji uzskata, ka tirgus pats spēj sevi regulēt, bet keinsisma pārstāvji uzsver, ka darba tirgus regulēšanā ir nepieciešama valsts iejaukšanās. (Blinder, 2008; Gaga, 2013, 10) Kopumā var secināt, ka ekonomikas domu skolu attīstību ir ietekmējuši tādi nozīmīgi faktori kā produktivitāte, demogrāfiskie rādītāji, darba alga un valsts politika.

## **1.2. Darba tirgu raksturojošo rādītāju iedalījums**

1.2. apakšnodaļā apskatīts darba tirgu raksturojošo rādītāju iedalījums, ieskaitot detalizētu Starptautiskās darba organizācijas (angliski: *International Labour Organization*) darba tirgus rādītāju sarakstu. Apakšnodaļas mērķis ir raksturot rādītājus, kas darba turpmākajās nodaļās izmantoti, lai analizētu Latvijas darba tirgu. Veiktās analīzes rezultātā pilnveidotas darba tirgus novērtēšanas pieejas, kas pielāgotas Latvijas situācijai. Darba tirgu raksturojošos rādītājus iespējams iedalīt trīs atsevišķās kategorijās – vispārīgie makroekonomiskie rādītāji, darba tirgu raksturojošie vispārīgie rādītāji un darba tirgu raksturojošie specifiskie rādītāji.

Galvenās rādītāju grupas, kurās Starptautiskā darba organizācija apkopo datus par darba tirgu, ir nodarbinātība, bezdarbs un produktivitāte. Nodarbinātības rādītāji ļauj saprast, kāda ir valsts iedzīvotāju iesaiste darba tirgū. Bezdarba rādītāji norāda uz darba tirgus problēmām un tā nespēju savienot bez darba esošos cilvēkus ar brīvajām darbavietām valstī. Produktivitātes rādītāji sniedz ieskatu valsts spējā efektīvi izmantot tās darbaspēku kopējā ekonomikas izaugsmē. (International Labour Organization, 2016, 14-20) Nodarbinātības, bezdarba un produktivitātes rādītāji ir saistīti ar iedzīvotāju skaitu valstī, kas palīdz aprēķināt ar to saistītos darba tirgus rādītājus un novērtēt valsts darba tirgus attīstības tendences un iespējamās problēmas. Tieši tāpēc darba otrajā nodaļā, kas veltīta Latvijas darba

tirgus analīzei, statistika ir apskatīta ne tikai par iepriekš minētajām rādītāju grupām, bet arī par iedzīvotāju skaita rādītājiem.

### 1.3. Darba tirgus novērtēšanas pieejas un modeļi

1.3. apakšnodaļā apskatītas jau esošās darba tirgus novērtēšanas pieejas un ekonomiskie modeļi, kas kopā ar teorētiskajiem aspektiem sniedz padziļinātāku izpratni par darba tirgu un tajā notiekošajiem procesiem, ļaujot veikt detalizētu tā analīzi. Apakšnodaļā atrodama informācija par uz aģentiem balstītiem darba tirgus modeļiem, Koba-Duglasa ražošanas funkciju, bezdarba teorētiskajiem aspektiem un modeļiem, kā arī cilvēkkapitāla teorētiskajiem aspektiem, modeļiem un novērtēšanas pieejām.

#### 1.3.1. Uz aģentiem balstīti darba tirgus modeļi

Eksistē dažādas darba tirgus novērtēšanas pieejas un ekonomiskie modeļi. Viens no to veidiem ir uz aģentiem balstīti darba tirgus modeļi, tāpēc šajā apakšnodaļā aprakstīti uz aģentiem balstīti darba tirgus modeļi un apskatīti darba tirgus simulācijās izmantotie modeļi.

Apakšnodaļā apskatīti sekojoši modeļi: *ARTEMIS*, *WorkSim*, *Latvijas vispārējā līdzsvara aprēķina modelis*. (Ballot, 2002; Lewkovicz & Kant, 2008; Lewkovicz et al., 2009; Ballot et al., 2013; Goudet et al., 2017; Beņkovskis & Matvejevs, 2023) Promocijas darba fokuss ir uz citu darba tirgus novērtēšanas pieeju pilnveidi, taču uz aģentiem balstīti darba tirgus modeļi arī tajā ir iekļauti, lai parādītu, ka darba tirgus analīzē iespējami arī alternatīvi pētījuma veidu virzieni.

#### 1.3.2. Bezdarbs

1.3.2. apakšnodaļā veikts bezdarba teorētisko pamatu un esošo modeļu pārskats, jo bezdarbs ir viena no galvenajām darba tirgus problēmām un viens no galvenajiem makroekonomikas rādītājiem. Iedzīvotāju skaits un nodarbinātība, kas redzami 2.3. apakšnodaļā kopā ar bezdarbu, atsevišķi šajā nodaļā nav izskatīti, jo tie nav daļa no galvenajiem rādītājiem makroekonomikā.

Neeksistē vienots makroekonomiskais bezdarba modelis. Apakšnodaļā izskatīti sekojoši makroekonomiskie bezdarba modeļi: *keinsisma domu skolas bezdarba modeļi* (angliski: *keynesian models of unemployment*), *neoklasiskās ekonomikas domu skolas bezdarba modelis* (angliski: *neoclassical model of unemployment*), *algu un cenu noteikšanas modelis* (angliski: *WS-PS model*), *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modelis* (angliski: *Diamond-Mortensen-Pissarides model*). Pirmie trīs modeļi neatbilst reālajām dzīves situācijām. (Varian, 1976; Hamilton, 1988; Layard et. al., 1991; Mortensen & Pissarides, 1994)

Darba otrajā nodaļā veiktā Latvijas darba tirgus analīze rāda, ka viena no tā lielākajām problēmām ir bezdarbs (sk. 2. nod.). (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; Labklājības ministrija, 2023; Nodarbinātības valsts aģentūra, 2024; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Vienlaicīgi ar bezdarbu darba tirgū ir pieejams arī pietiekami liels brīvo darbavietu skaits, kas pēdējo gadu laikā ir palielinājies. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVA010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) No apakšnodaļā apskatītajiem bezdarba modeļiem piemērotākais brīvo darbavietu un bezdarba līmeņa analīzei Latvijas darba tirgū būtu *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modelis*, taču tajā tiek izmantoti rādītāji, kurus autore savā promocijas darbā neizskata (piemēram, darbavietu iznīcināšanas līmenis, brīvo darbavietu aizpildīšanas līmenis). Brīvās darbavietas un bezdarba līmeni ir iespējams analizēt ar Beveridža līkni, kuru teorētiski izskaidro arī *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modelis* (The Nobel Prize, n.d.). Darba autore Beveridža līkni Latvijai ir konstruējusi 2.3.3. apakšnodaļā.

### 1.3.3. Koba-Duglasa ražošanas funkcija

1.3.3. apakšnodaļā aprakstīta Koba-Duglasa ražošanas funkcija (angliski: *Cobb-Douglas production function*), kas ir saistīta gan ar iekšzemes kopproduktu, gan ar darba tirgu, īpašu uzmanību veltot tajā esošajiem koeficientiem  $\alpha$  un  $\beta$ . Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficienti  $\alpha$  un  $\beta$  ietekmē darba tirgus līdzsvaru. Koeficients  $\beta$  tiek izmantots uzņēmumu derīguma funkcijā, un derīguma funkcijas maksimizēšanas nosacījums nosaka vidējo algu valstī, tāpēc ir svarīgi izprast, ar ko ir vienāda šo koeficientu summa.

Mūsdienās vispārīgā veidā Koba-Duglasa ražošanas funkcija tiek izteikta sekojošā veidā:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta} \quad (1.1.)$$

kur  $Y$  – ražošana;

$A$  – tehnoloģiju līmenis jeb kopējā faktoru produktivitāte;

$L$  – darbaspēks;

$\alpha$  – ar darbaspēku saistīts ražošanas elastības koeficients;

$K$  – kapitāls;

$\beta$  – ar kapitālu saistīts ražošanas elastības koeficients. (piemēram, Felipe & Adams, 2005; Shen et al., 2016; Bannova & Aktaev, 2019; Roubalová & Viskotová, 2019; Hiļķevičs & Lasmane, 2021)

Neskatoties uz to, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcija tika izstrādāta gandrīz gadsimtu atpakaļ, ekonomisti to joprojām uzskata par izpētes vērtu. (piemēram, Dhrymes, 1962; Kiselev & Orlov, 2010; Felipe & McCombie, 2013; Holida et al.,

2019; Biddle, 2021) Ar Koba-Duglasa ražošanas funkciju ir saistīti vairāki neatrisināti jautājumi, no kuriem viens ir par to, ar ko ir vienāda funkcijā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa. Kopš sākotnējā raksta (Cobb & Douglas, 1928) ir plaši atzīts, ka abu koeficientu summa ir vienāda ar 1. (piemēram, Drake, 1952; Sargent & Rodriguez, 2000; Thampapillai & Hanf, 2000; Felipe & Adams, 2005; Goebeler, 2011; Bannova & Aktaev, 2019; Munguía et al., 2019) Arī latviešu pētnieki savos darbos plaši izmanto pieņēmumu, ka koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir 1. (piemēram, Dzelmīte, 2005; Titarenko, 2008; Purmalis, 2011; Krasnopjorovs, 2013) Ne vienu reizi vien ir atzīts arī tas, ka koeficientu summai nav jābūt vienādai ar 1, tomēr šāda metode pētnieku darbos tiek izmantota daudz retāk. Deivids Durands (*David Durand*) (Durand, 1937) saprata, ka, ja koeficientu summa ir lielāka vai mazāka par 1, tad sistēma darbojas ar attiecīgi pieaugošu vai krītošu atdevi. Lenka Rubalova (*Lenka Roubalová*) un Lenka Viskotova (*Lenka Viskotová*) (Roubalová & Viskotová, 2019, 1348) apgalvo, ka koeficientu summai ir jābūt vienādai ar 1, jo citu rezultātu pamatojumi ir neskaidri. Ja summa ir mazāka par 1, algas daļas samazināšanos ir grūti izskaidrot. Savukārt, ja tā ir lielāka par 1, šādai specifiskācijai ir grūti atrast pietiekami labu ekonometrisko pamatojumu. (Hiļķevičs & Lasmane, 2021)

Darba autore uzskata, ka ir svarīgi saprast, ar ko ir vienāda funkcijas koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa, jo Koba-Duglasa ražošanas funkcija ir saistīta ar darba tirgu. Šī iemesla dēļ darba trešajā nodaļā ir veikts Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu novērtējums Latvijas parametriem.

#### 1.3.4. Cilvēkkapitāls

Cilvēkkapitāls ir svarīga darba tirgus sastāvdaļa. Tas parāda cilvēku zināšanu, prasmju un veselības līmeni, un tā attīstība palielina valsts kopējo produktivitāti un ekonomisko izaugsmi. Tieši tāpēc 1.3.4. apakšnodaļā ir apskatīti ar cilvēkkapitālu saistītie teorētiskie aspekti, kas sniedz vispārīgu ieskatu tā attīstības gaitā, ekonomikas izaugsmes modeļi, kuru ražošanas funkcijās kā viens no faktoriem ir ietverts arī cilvēkkapitāls, un cilvēkkapitāla rādītāji, kas ļauj to novērtēt kvantitatīvi.

Apakšnodaļā izskatīti sekojoši cilvēkkapitāla modeļi: *AK modelis*, *Uzava-Lukasa* (angliski: *Uzawa-Lucas*) *modelis*, *Mankiva-Romera-Veila* (angliski: *Mankiw-Romer-Weil*) *modelis*. (Uzawa, 1965; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Mankiw et al., 1992; Carroll, 2020) Promocijas darba turpinājums ir veltīts darba tirgus novērtēšanas pieeju pielāgošanai Latvijas darba tirgus situācijai, taču darba autore nav atradusi tiešus pierādījumus tam, ka kādā Latvijas darba tirgus pētījumā par pamatu būtu izmantots kāds no iepriekš minētajiem modeļiem. Vislielākais trūkums, analizējot Latvijas darba tirgu, ir datu trūkums, šajā gadījumā par cilvēkkapitāla uzkrājumu un tā atdevi, ko savā pētījumā uzsver arī Aleksejs Meļihovs un Gundars Dāvidsons. (Meļihovs & Dāvidsons, 2006, 8-9)

Cilvēkkapitālu gan ir iespējams novērtēt arī citos veidos. Senākos pētījumos galvenā uzmanība ir tikusi pievērsta cilvēkkapitāla kvalitatīvajam novērtējumam, taču pēdējos 30 gados arvien vairāk parādās pētījumi, kuros uzsvars ir likts uz cilvēkkapitāla kvantitatīvo novērtēšanu. Cilvēkkapitāla kvantitatīvajam novērtējumam gan neeksistē vienotas formulas. Ekonomisti, pasaules organizācijas un citi interesenti tā aprēķināšanā izmanto atšķirīgus rādītājus. Gangs Liu (*Gang Liu*) un Barbara Fraumeni (*Barbara Fraumeni*) (Liu & Fraumeni, 2020) uzskata, ka eksistē seši galvenie cilvēkkapitāla novērtēšanas veidi. Tie ir iedalīti divās grupās – uz monetārās bāzes balstīti cilvēkkapitāla novērtēšanas veidi un uz rādītājiem balstīti cilvēkkapitāla novērtēšanas veidi. Uz monetārās bāzes balstīto cilvēkkapitāla novērtēšanas veidu fokusā ir demogrāfiskie rādītāji un ienākumu līmenis. To veidi ir sekojoši (Lasmane et al., 2025):

1. Pasaules Bankas (angliski: *World Bank*) cilvēkkapitāla rādītājs (darbā izmantotais saīsinājums – CWON). (Lange et al., 2018)
2. ANO Vides programmas (angliski: *United Nations Environment Programme*) un Kjusju Universitātes pilsētas institūta (angliski: *Urban Institute of Kyushu University*) veidotais cilvēkkapitāla rādītājs (darbā izmantotais saīsinājums – IWR). (Managi & Kumar, 2018)

Uz rādītājiem balstītie cilvēkkapitāla novērtējumi atšķiras ar to, ka ietver sevī arī tādus rādītājus, kas saistīti ar veselību, dzīves līmeni, zināšanām un prasmēm. (Liu & Fraumeni, 2020) Šie veidi ir (Lasmane et al., 2025):

1. Veselības metrikas un novērtēšanas institūta (angliski: *Institute of Health Metrics and Evaluation*) cilvēkkapitāla indekss (angliski: *Human Capital Index*) (darbā izmantotais saīsinājums – IHME HCI). (Lim et al., 2018)
2. ANO Attīstības programmas (angliski: *United Nations Development Programme*) tautas attīstības indekss (angliski: *Human Development Index*) (darbā izmantotais saīsinājums – UNDP HDI). (United Nations Development Programme, n.d.)
3. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss (darbā izmantotais saīsinājums – WB HCI). (World Bank, 2018)
4. Pasaules Ekonomikas foruma (angliski: *World Economic Forum*) globālais cilvēkkapitāla indekss (angliski: *Global Human Capital Index*) (darbā izmantotais saīsinājums – WEF GHI). (Samans et al., 2017)

Darba ceturtajā nodaļā par katru no Liu un Fraumeni (Liu & Fraumeni, 2020) pētījumā minētajiem cilvēkkapitāla novērtēšanas veidiem ir iekļauti Latvijas rezultāti, pēc tam piedāvājot jaunu cilvēkkapitāla kvantitatīvo novērtēšanas pieeju, kas piemērota Latvijas situācijai.

1.3. apakšnodaļā aplūkotie, ar darba tirgu saistītie teorētiskie aspekti, modeļi un novērtēšanas pieejas sniedz iespēju padziļinātāk analizēt un izprast darba tirgus struktūru, dinamiku un tendences. Neskatoties uz plašo modeļu un novērtēšanas

pieeju klāstu, ne katra no tām ir pielāgojama jebkurai valstij un situācijai. Galvenokārt pielāgošanu apgrūtina datu neesamība. Latvija ir maza, atvērta ekonomika, par kuru statistikas dati nav pieejami tik plašā apjomā kā par lielu, atvērtu ekonomiku, piemēram, Amerikas Savienotajām Valstīm vai Vāciju. Šāda problēma ir, piemēram, ar *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modeli*, ar kura palīdzību iespējams modelēt bezdarbu. (Mortensen & Pissarides, 1994) Otra problēma ir modeļu vienkāršība. Eksistē modeļi, kas paredzēti vispārīgai darba tirgus analīzei, bet nav pielāgojami kādas konkrētas valsts parametriem, jo neataino reālos dzīves aspektus, apstiprinot nodaļā izvirzīto tēzi. *AK modelis*, kas ir saistīts ar cilvēkkapitāla modelēšanu, vienā ražošanas faktorā apvieno gan cilvēkkapitālu, gan fizisko kapitālu, kas nozīmē, ka modelis neataino reālo dzīves situāciju. (Rebelo, 1991) Darba autore promocijas darbā ir fokusējusies uz produktivitātes modelēšanu, izmantojot Koba-Duglasa ražošanas funkciju, un cilvēkkapitāla kvantitatīvo novērtējumu, jo šajās novērtēšanas pieejās ir iespējams izmantot Latvijas statistikas datus (sk. 3. un 4. nod.). Nākamajā darba nodaļā veikts Latvijas darba tirgus pārskats, kas ļauj pamatot promocijas darbā izvēlētais darba tirgus novērtēšanas pieejas.

## 2. LATVIJAS DARBA TIRGUS PĀRSKATS

Promocijas darba pētījumā iegūto datu aprobācija ir veikta, pielāgojot to Latvijas darba tirgus situācijai, tāpēc šajā nodaļā ir sniegts Latvijas darba tirgus pārskats, lai identificētu tajā esošās problēmas, uz kuru pamata darba turpinājumā ir veikta Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu pielāgošana Latvijas parametriem un cilvēkkapitāla kvantitatīvais novērtējums. Nodaļā ir apskatīti ne tikai ar Latvijas darba tirgu saistītie politikas plānošanas dokumenti un pētījumi, bet arī oficiāli pieejamā statistika par Latvijas darba tirgus rādītājiem, sniedzot daudzpusīgāku ieskatu pašreizējā Latvijas darba tirgus situācijā un attīstības tendencēs. Darba otrajā nodaļā izvirzīta sekojoša tēze – Latvijas darba tirgus problēmas ir saistītas ar zemu produktivitāti un nepietiekamu cilvēkkapitāla attīstību.

### 2.1. Politikas plānošanas dokumenti

Šajā apakšnodaļā izskatīti ar Latvijas darba tirgu saistītie politikas plānošanas dokumenti, kas attiecināmi ne tikai uz Latviju, bet arī uz Eiropas valstīm un Eiropas Savienības dalībvalstīm kopumā. Apskatītie dokumenti sniedz ieskatu būtiskākajās darba tirgus problēmās gan Latvijas, gan arī Eiropas mērogā.

Apakšnodaļā izskatīti sekojoši politikas plānošanas dokumenti: Nodarbinātības politikas konvencija Nr. 122 (angliski: *Employment Policy Convention No. 122*), Eiropas Nodarbinātības stratēģija (angliski: *European Employment Strategy*), Eiropas Komisijas ikgadējā atskaite par darba tirgu un darba samaksu attīstību Eiropā (angliski: *Labor Market and Wage Developments in Europe*), Eiropas Sociālo tiesību pīlāra principi (angliski: *European Pillar of Social Rights*), projekts *Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādnes 2021. – 2027. gadam*, Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021. – 2027. gadam, cilvēkkapitāla attīstības stratēģijas 2024. – 2027. gadam projekts. (Par dalībvalstu nodarbinātības politikas pamatnostādņēm, 2018; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; European Commission, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024; European Commission, n.d., a; International Labour Organization, n.d., a)

Apakšnodaļā apskatītie politikas plānošanas dokumenti norāda uz nepilnībām Eiropas un Latvijas darba tirgū (sk. 2.1. tab.). Latvijas darba tirgū esošās nepilnības konstatētas, balstoties uz informāciju, kas pieejama projektā *Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādnes 2021. – 2027. gadam*, Latvijas Nacionālajā attīstības plānā 2021. – 2027. gadam un cilvēkkapitāla attīstības stratēģijas 2024. – 2027. gadam projektā. Šo dokumentu ieskatā cilvēkkapitāls ir nozīmīgs valsts resurss. Uz ilgstošā bezdarba samazināšanu, cilvēku zināšanu un

prasmju un zināšanu uzlabošanu, darbaspēka mobilitātes veicināšanu vērsta virziens dokumentos norāda uz valsts vēlmi uzlabot situāciju darba tirgū, taču joprojām ir vērojams iztrūkums šo mērķu efektīvas īstenošanas instrumentos.

## 2.1. tabula

Politikas plānošanas dokumentos norādītās nepilnības Eiropas un Latvijas darba tirgū

<b>Nepilnības Eiropas darba tirgū</b>	<b>Nepilnības Latvijas darba tirgū</b>
1. Nepilnīga un neproduktīva nodarbinātība;	1. Augsts ekonomiski neaktīvo un ilgstošo bezdarbnieku īpatsvars;
2. Nepietiekams darbaspēka pieprasījums un piedāvājums;	2. Nepietiekams investīciju apjoms pētniecībā un topošo zinātnieku skaits;
3. Nodarbinātības formas ar noteiktu termiņu;	3. Nepietiekami ieguldījumi cilvēkkapitālā un zema produktivitāte;
4. Darba tirgum neatbilstošas zināšanas un prasmes;	4. Strukturālās nepilnības darba tirgū;
5. Nepietiekamas darbinieku digitālās zināšanas un prasmes;	5. Darbaspēka aizplūšana no reģioniem;
6. Masveida strukturālais bezdarbs;	6. Nepietiekamas cilvēku digitālās prasmes;
7. Nepietiekama darbinieku produktivitāte.	7. Vecāka gadagājuma cilvēku grūtības iekļauties darba tirgū;
	8. Nepietiekams kvalificēto darbinieku skaits.

**Avots:** Autores veidota tabula. Informācija izmantota no 2.1. apakšnodaļā apkopotās informācijas: Par dalībvalstu nodarbinātības politikas pamatnostādņem, 2018; European Commission, 2020a; European Commission, 2020b; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņem 2021. – 2027. gadam, 2021; European Commission, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024; European Commission, n.d., a; European Commission, n.d., b; International Labour Organization, n.d., a; International Labour Organization, n.d., b.

Salīdzinot dokumentos identificētās Eiropas darba tirgus problēmas un Latvijas darba tirgus problēmas, redzams, ka strukturālās nepilnības un zemā produktivitāte, kas saistīta ar nepietiekamu cilvēkkapitāla attīstību, ir nozīmīgas problēmas abos tirgos. Kopējā Eiropas tirgū svarīga problēma ir arī nepietiekamais darbinieku skaits, savukārt, Latvijā lielākas grūtības ir saistītas ar reģionālajām nepilnībām, kas veidojas, cilvēkiem migrējot uz ekonomiski aktīvākām teritorijām valstī (sk. 2.1. tab.).

## 2.2. Darba tirgus pētījumi

2.2. apakšnodaļā apskatīti Latvijas darba tirgus pētījumi un izvērtējumi laika posmā no 2019. gada līdz 2024. gada pirmajam ceturksnim, jo promocijas darba izstrādes laikā konkrētais periods bija jaunākais iespējamais. Pēdējie pieci gadi izvēlēti, lai apkopotu aktuālos pētījumus, kas norāda uz jaunākajām Latvijas darba tirgus attīstības tendencēm un problēmām un kuros ir analizēta valsts ekonomikas un darba tirgus atlabšanas dinamika pēc Covid-19 pandēmijas.

Apskatītie pētījumi un izvērtējumi ir sekojoši: pētījums *Darba tirgus apstieidzošo pārkārtojumu sistēmas izveides iespējas un vidēja un ilgtermiņa darba tirgus prognožu sasaiste ar rīcībpolitiku*, informatīvais ziņojums par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm, Finanšu ministrijas ziņojums *ES fondu ieguldījumu ilgtspējīgas un kvalitatīvas nodarbinātībā un darbaspēka mobilitātē 2014. – 2020. gada plānošanas periodā lietderības, efektivitātes un ietekmes izvērtējums*, darba tirgus pārskata ziņojums (angliski: *Labour Market Report*), Latvijas aktīvās darba tirgus politikas izvērtējums (angliski: *Evaluating Latvia's Active Labour Market Policies*). (AC Konsultācijas, 2019; OECD, 2019; Finanšu ministrija, 2022; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023)

2.2. apakšnodaļā apskatītie pētījumi norāda uz sekojošām problēmām Latvijas darba tirgū un ar to saistītajās jomās:

1. Izglītības saturs neatbilst darba tirgus prasībām;
2. Valsī nav vienotas darba tirgus nākotnes prognožu izstrādes sistēmas;
3. Kvalificēto darbinieku īpatsvars ir nepietiekams;
4. Iedzīvotāju skaita samazināšanās visnegatīvāk ietekmē darbaspējas vecuma grupu;
5. Produktivitāte ir nepietiekamā līmenī neattīstītās pētniecības un tehnoloģiju, kā arī iztrūkstošo cilvēku prasmju un zināšanu digitalizācijas jomā dēļ;
6. Cilvēkiem netiek piedāvātas atbilstošas apmācības;
7. Brīvās darbavietas lielākoties ir pieejamas tikai Rīgā vai tās apkārtnē;
8. Visneaizsargātākās grupas darba tirgū ir mazkvalificētie darbinieki, cilvēki bez profesijām un cilvēki vecumā virs 50 gadiem;
9. Ieguldījumi cilvēkkapitālā ir nepietiekami;
10. Reģionos pieejamās apmācību atbalsta iespējas nav vienādas, saasinot reģionālo nevienlīdzību.

Salīdzinot 2.1. un 2.2. apakšnodaļās identificētās problēmas, redzams, ka liela daļa sakrīt, liecinot par to, ka šīm jomām valstij būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība. Abās apakšnodaļās minēta zemā produktivitāte, nepietiekami ieguldījumi cilvēkkapitālā, nepietiekami ieguldījumi pētniecībā, nepietiekams kvalificēto darbinieku skaits un cilvēku, kas ir vecumā virs 50 gadiem, grūtības veiksmīgi iekļauties darba tirgū. Latvijas darba tirgus pētījumos minēts, ka pēdējā minētā

problēma bez vecāka gadagājuma cilvēkiem ir arī cilvēkiem, kuri nav ieguvuši nevienu profesiju, un mazkvalificētiem darbiniekiem. Politikas plānošanas dokumentos minēts, ka Latvijā darbaspēks aizplūst no reģioniem, bet darba tirgus pētījumos reģionālās nevienlīdzības problēma ir aprakstīta detalizētāk, izceļot tādus svarīgus faktoros kā brīvo darbavietu atrašanās galvaspilsētas rajonā un nepietiekamas apmācību iespējas reģionos.

### **2.3. Darba tirgu raksturojošie rādītāji**

Apakšnodaļā apskatīti ar Latvijas darba tirgu saistītie rādītāji un to statistika, apstiprinot jau 2.1. un 2.2. apakšnodaļās minētās darba tirgus problēmas, kā arī sniedzot ieskatu jaunās. Latvijas darba tirgus statistika ir iedalīta un apskatīta četrās rādītāju grupās – iedzīvotāju skaita rādītāji, nodarbinātības rādītāji, bezdarba rādītāji un darba samaksas un produktivitātes rādītāji.

#### **2.3.1. Iedzīvotāju skaita rādītāji**

2.3.1. apakšnodaļa piedāvā ieskatu Latvijas darba tirgus statistikā, kas saistīta ar iedzīvotāju skaita rādītājiem. Tajā apskatītie iedzīvotāju skaita rādītāji norāda, pirmkārt, uz depopulāciju. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IRS010) Absolūtajos skaitļos tā pilsētās ir bijusi lielāka nekā lauku teritorijās, taču procentuāli iedzīvotāju iztrūkums lauku teritorijās ir jūtams ievērojamāk. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IRD070) Daļa cilvēku dodas labākas dzīves un darba iespēju meklējumos uz ārzemēm, samazinot Latvijā esošo darbaspējas vecuma darbaspēku. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRD081) Lielākā ekonomiskā aktivitāte koncentrējas Rīgas apkārtnē, cilvēkiem dodot priekšroku pārcelties uz dzīvi tur no citām valsts teritorijām, tādējādi palielinot reģionālās nevienlīdzības plaisu. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Labklājības ministrija, 2023; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031)

#### **2.3.2. Nodarbinātības rādītāji**

Apakšnodaļā izskatīta ar nodarbinātības rādītājiem saistītā Latvijas darba tirgus statistika. Tajā apskatītie nodarbinātības rādītāji norāda uz to, ka ekonomiski aktīvo iedzīvotāju skaits valstī kopš 2008. gada pakāpeniski samazinās, un vislielāko kritumu ekonomiskās aktivitātes līmenī pēdējos gados ir piedzīvojis Latgales reģions. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA010; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031) Tajā pašā laikā darbaspēka līdzdalības līmenis valstī ir bijis stabils. (World Bank, 2025) Pietiekami stabilā līmenī pēdējos gados ir turējies arī aizņemto darbavietu skaits, savukārt, brīvo darbavietu skaits ir pieaudzis. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVA010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) Tas varētu liecināt par strukturālajām problēmām valstī – darbavietas valstī ir pieejamas, taču cilvēkiem trūkst nepieciešamo prasmju un zināšanu, lai tās

aizpildītu. Strukturālās nepilnības darba tirgū tiek izceltas arī Eiropas Komisijas 2023. gada atskaitē par darba tirgu un darba samaksu attīstību Eiropā (European Commission, 2023), Latvijas Nacionālajā attīstības plānā 2021. – 2027. gadam (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), cilvēkkapitāla attīstības stratēģijas 2024. – 2027. gadam projektā (Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024), Ekonomikas ministrijas pasūtītajā un *SIA AC Konsultācijas* izstrādātajā 2019. gada pētījumā (AC Konsultācijas, 2019) un Labklājības ministrijas 2023. gada pārskatā par darba tirgu (Labklājības ministrija, 2023).

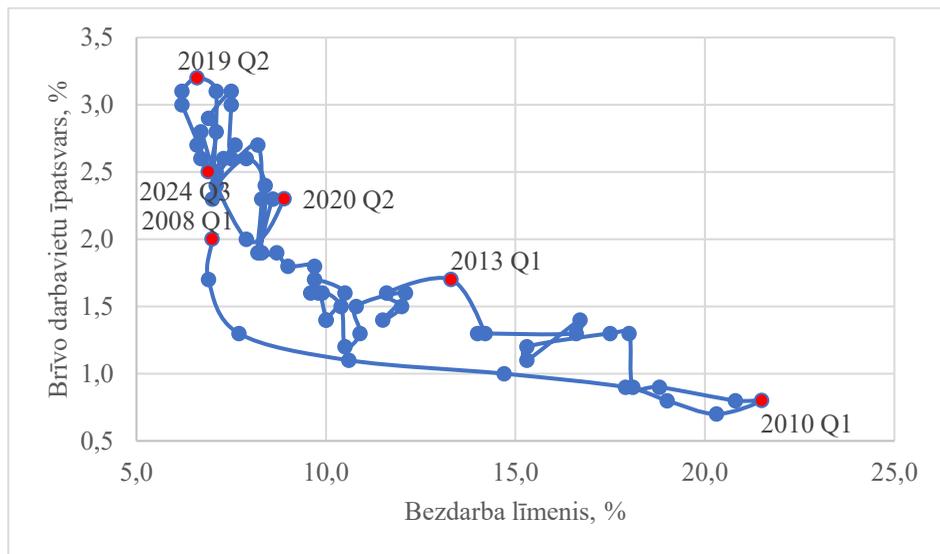
### 2.3.3. Bezdarba rādītāji

Apakšnodaļa sniedz ar bezdarbu saistīto Latvijas darba tirgus rādītāju un ar tiem atbilstošās statistikas pārskatu. Tajā veikta arī Beveridža līknes konstruēšana Latvijas situācijai.

Pēc apakšnodaļā apkopotās informācijas secināms, ka jaunas darbavietas galvenokārt tiek radītas ekonomiski aktīvākajos reģionos, kuru priekšgalā vairāk nekā divas desmitgades ir Rīgas reģions, savukārt, mazāk attīstītajos reģionos, priekšplānā ar lielu atrāvienu esot Latgalei, ir lielākais oficiālo darba meklētāju skaits. (Nodarbinātības valsts aģentūra, 2025; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031) Latgalē esošajiem cilvēkiem nav darba tirgum atbilstošo prasmju, kas kavē jaunu uzņēmumu atvēršanu reģionā. Problēmu daļēji būtu iespējams novērst ar reģionālo mobilitāti, taču tā ir visaktīvākā Rīgā un tās apkārtnē – vietā, kur problēmas ar bezdarbu ir viszemākajā līmenī valstī. Pierīgas reģions ir vienīgais, kurā kopš 2017. gada ir vērojams iedzīvotāju skaita pieaugums, kas norāda uz nepārtrauktu iedzīvotāju migrāciju no reģioniem uz galvaspilsētas apkārtni vai ārzemēm. Reģionālās nevienlīdzības problēmas uzsver arī otrajā nodaļā apskatītais Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021. – 2027. gadam (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), Labklājības ministrijas 2023. gada pārskats par darba tirgu (Labklājības ministrija, 2023) un Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas 2019. gada pētījums (OECD, 2019).

Neskatoties uz to, ka ilgstošo bezdarbnieku īpatsvars gadu gaitā pakāpeniski ir samazinājies, 2024. gadā valstī joprojām bija seši tūkstoši iedzīvotāju, kuri darbu meklēja ilgāk nekā četrus gadus, norādot uz problēmām, kas saistītas ar veiksmīgu iekļaušanos darba tirgū. (OECD Data, n.d.)

Darba 1.3.2. apakšnodaļā minēts, ka viena no novērtēšanas pieejām bezdarba rādītāju detalizētākā analizē ir Beveridža līkne, tāpēc darba autore to ir konstruējusi 2.1. attēlā.



2.1. att. Beveridža likne Latvijai, 2008 Q1 – 2024 Q3

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija izmantota no *Oficiālās statistikas portāla* datubāzes (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010c; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBB160c).

2.1. attēlā redzams, ka pēc 2008. gada finanšu krīzes Beveridža līknes attēlotā attiecība Latvijā palielinājās (2009. gada ceturtajā ceturksnī attiecība sasniedza 29 reizes), jo valstī bija novērojams ekonomiskās lejupslīdes periods. Būtiski palielinājās cikliskā bezdarba līmenis, kas atšķirībā no citiem bezdarba veidiem nav labvēlīga un dabiska parādība ekonomikā. (Gods, 2002, 190-192) Turpmākajos gados attiecība starp bezdarba līmeni un brīvo darbinieku īpatsvaru pakāpeniski samazinājās, savu zemāko punktu visā novērojumu periodā sasniedzot 2019. gada trešajā ceturksnī, kad tā bija divas reizes liela (sk. 2.1. att.). Latvijas Bankas ekonomiste Santa Bērziņa skaidro, ka, jo vairāk Beveridža līkne atrodas grafika kreisajā, augšējā stūrī, jo lielāks saspringums ir novērojams. (Bērziņa, 2022) Šī iemesla dēļ attēlā redzamā līkne rada zināmas bažas, jo pēdējo gadu rezultāti liecina par ekonomisko uzplaukumu un saspringumu ekonomikā, pēc kura tuvākajā nākotnē sekos ekonomiskā lejupslīde. (Lasmane & Hilķevičs, 2023)

#### 2.3.4. Darba samaksas un produktivitātes rādītāji

2.3.4. apakšnodaļa piedāvā ieskatu Latvijas darba tirgus statistikā, kas saistīta ar darba samaksas un produktivitātes rādītājiem, un tajā iekļauts autores izveidotais Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modelis.

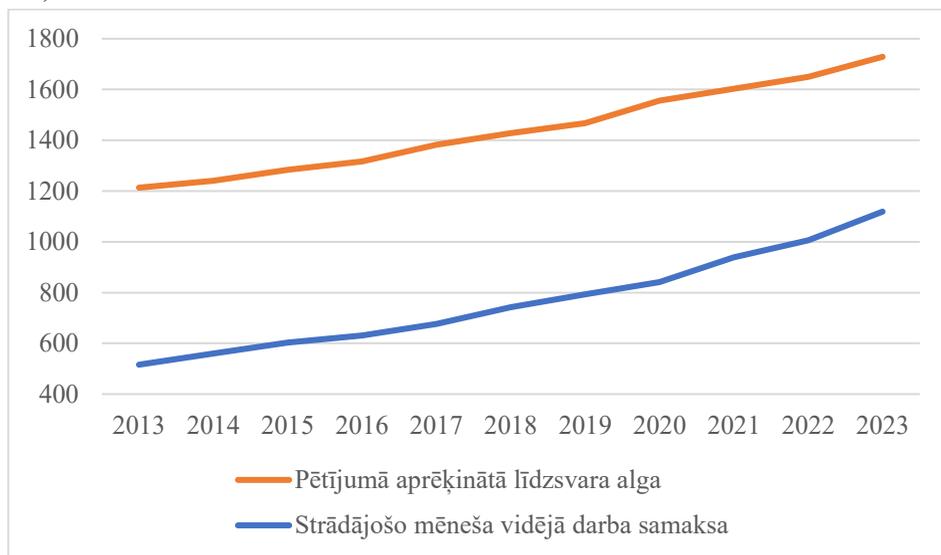
Darba produktivitāte tiek mērīta kā iekšzemes kopprodukts uz vienu nostrādāto stundu. Latvijas statistika rāda, ka laika posmos no 2006. līdz 2008. gadam, no 2018. līdz 2021. gadam un no 2022. līdz 2023. gadam strādājošo mēneša vidējā darba samaksa bruto ir augusi straujāk nekā darba produktivitāte. (Lasmane & Hilķeviĉs, 2023; Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010; The Global Economy, n.d.) Ar darba algu un produktivitātes pieaugumu ir saistīts viens no Latvijas darba tirgus attīstības problemātiskajiem jautājumiem. Ekonomikas ministrijas 2022. gada sagatavotajās Latvijas darba tirgus prognozēs līdz 2040. gadam ir secināts, ka darba algas ir augušas straujāk nekā produktivitāte. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022) Jau 2007. gadā Latvijas Universitātes veiktā pētījuma *Detalizēts darbaspēka un darba tirgus pētījums tautsaimniecības sektoros* autori nonāca pie secinājuma, kas norāda uz ilgstoši pastāvošu problēmu valstī. (Latvijas Universitāte, 2007, 2) Monogrāfijā *Produktivitātes celšana: nākotnes tendences un izaicinājumi* ir secināts, ka situācijas cēlonis ir valstī nepietiekamais darbaspēka daudzums. (Šteinbuka, 2019, 26) Problēma ir saistīta ne tikai ar iztrūkstošo darbaspēku, bet arī ar nepilnvērtīgi attīstīto cilvēkkapitālu valstī. Par cilvēkkapitāla attīstības nepieciešamību minēts projektā *Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādnes 2021. – 2027. gadam* (Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021), Latvijas Nacionālajā attīstības plānā 2021. – 2027. gadam (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), cilvēkkapitāla attīstības stratēģijas 2024. – 2027. gadam projektā (Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) un Labklājības ministrijas 2023. gada pārskatā par darba tirgu (Labklājības ministrija, 2023). Tas liecina par cilvēkkapitāla attīstību kā nozīmīgu visas valsts attīstības faktoru, kuram ir nepieciešams pievērst pastiprinātu uzmanību.

Viena no galvenajām problēmām Latvijas darba tirgū ir iztrūkstošais un arvien sarūkošais darbaspēka daudzums. Darba otrajā nodaļā noskaidrots, ka par to ir atbildīgs ne tikai vairākus gadu desmitus pastāvošais, negatīvais iedzīvotāju dabiskais pieaugums, bet arī migrācija. (Lasmane & Hilķeviĉs, 2023; Brzozowska et al., n.d.) Cilvēki, jo īpaši darbaspējas vecuma grupā, izvēlas meklēt labākas darba iespējas ārzemēs, jo ar Latvijā saņemto algu viņi nav spējīgi sev un savai ģimenei nodrošināt vēlamos apstākļus. Uz šo problēmu norāda arī Ekonomikas ministrijas 2022. gada informatīvais ziņojums par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022) Tas raisa jautājumu par Latvijas darba tirgus līdzsvaru jeb, citiem vārdiem sakot, to, ar kādu darba algu būtu apmierināts Latvijā esošais darbaspēks. Savā promocijas darbā autore ir kalibrējusi Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modeli.

Darba autores pētījumā izmantoti Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojuma dati par Latvijas ekonomiku sekojošiem rādītājiem: iedzīvotāju skaits (15 – 64 gadi), ekonomiskās aktivitātes līmenis (15 – 64 gadi), bezdarba līmenis

(15 – 64 gadi), reālais IKP (2020. gada salīdzināmajās cenās), kapitāla apjoms, kopējā faktoru produktivitāte. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) Darba autore pētījumā iekļāvusi arī *Oficiālās statistikas portāla* datus par strādājošo mēneša vidējo darba samaksu (neto) un nodarbināto nostrādāto stundu skaitu. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, IKL050) Pētījumā ņemts vērā Fiskālās disciplīnas padomes uzstādījums, ka kapitāla elastības rādītājs ir 0,35, kas atspoguļo kapitāla ieguldījumu ražošanā. Pētījums veikts programmēšanas valodā *Octave*.

Pētījuma rezultāti rāda, ka strādājošo mēneša vidējā darba samaksa (neto) katrā apskatītajā gadā (2013. – 2023.) ir bijusi zemāka nekā Latvijas darba tirgus līdzsvara alga. Plaisa starp patieso un vēlamo vidējo darba samaksu norāda uz Latvijas darba tirgus nepilnībām, savu lielāko starpību tai sasniedzot 2021. gadā, kad tā bija 714,59 EUR, un nevienā gadā tai neesot mazākai par 600 EUR (sk. 2.2. att.).



2.2. att. Darba autores aprēķinātā līdzsvara alga un *Oficiālās statistikas portāla* dati par strādājošo mēneša vidējo darba samaksu (neto), eiro, 2013 – 2023

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija par strādājošo mēneša vidējo darba samaksu (neto) izmantota no *Oficiālās statistikas portāla* datubāzes (Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010).

Darba tirgū samazinās ekonomiski aktīvo iedzīvotāju skaits, daļai emigrējot uz ārzemēm labāku dzīves un darba apstākļu meklējumos. Migrācija samazina Latvijas darba tirgū esošo darbaspēka piedāvājumu, taču uzņēmumi algas nepalielina, lai sev

piesaistītu darbiniekus, saglabājot plaisu starp patieso algu un līdzsvara algu. Tas, savukārt, izraisa nebeidzamu ciklu – arvien vairāk cilvēku izjūt neapmierinātību ar zemo algas līmeni, valstij turpinot zaudēt darbaspēku, kuri pārceļas uz dzīvi ārzemēs. Īpaši spēcīgi tiek izjusta kvalificēto darbinieku zaudēšana darba tirgū. Palielinās mazkvalificēto darbinieku īpatsvars, un samazinās kopējā darbaspēka produktivitāte.

Darba autore uzskata, ka darba tirgus līdzsvara algu ir nepieciešams aprēķināt arī pa reģioniem tajā esošo atšķirību detalizētākai novērtēšanai. Diemžēl pētījumā izmantotie dati par nodarbināto nostrādāto stundu skaitu nav pieejami reģionālā griezumā, un kapitāla apjoma aprēķināšanā ir izmantoti dati par investīciju apjomu, kas nav pieejami pa reģioniem.

2.3. apakšnodaļā apkopotā informācija par Latvijas darba tirgus rādītājiem un to attīstības tendencēm norāda uz vairākiem problemātiskiem jautājumiem. Tie ir būtiski saistīti ar produktivitāti un cilvēkkapitālu, kas apstiprina nodaļas ievadā izvirzīto tēzi. Pirmkārt, reģionālās nevienlīdzības problēmas rodas, cilvēkkapitālam un ekonomiskās aktivitātes iespējām esot nevienmērīgi izklaidētām valstī. Attīstītāki reģioni veiksmīgāk spēj piesaistīt augsti kvalificētus darbiniekus, zemāk attīstītiem reģioniem cīnoties ar viņu trūkumu. Bez augsti kvalificētiem darbiniekiem, kas spējīgi nodrošināt augstu darbaspēka produktivitāti, teritorijas attīstība ir sarežģīta, liekot daļai cilvēku labāku dzīves apstākļu meklējumos migrēt uz citiem reģioniem vai pat citām valstīm. (OECD, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023; Brzozowska et al., n.d.)

Otrkārt, Latvijā līdz ar bezdarba līmeni pastāv arī augsts brīvo darbavietu skaits, kas pēdējo gadu laikā ir palielinājies. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) Tas norāda uz strukturālā bezdarba problēmu – darbavietas valstī ir pieejamas, taču cilvēki tās nav spējīgi aizpildīt neatbilstošo prasmju un zināšanu dēļ. (AC Konsultācijas, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; European Commission, 2023; Labklājības ministrija, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024)

Otrajā nodaļā apskatītie Latvijas darba tirgus pētījumi, politikas plānošanas dokumenti un rādītāju attīstības tendences ļauj secināt, ka Latvijas darba tirgus problēmu pamatā ir nepietiekama produktivitāte un cilvēkkapitāls. Tieši tāpēc darba trešajā un ceturtajā nodaļā darba autore ir detalizētāk pievērsusies šiem darba tirgus aspektiem, piedāvājot Latvijas situācijai pielāgotas, jaunas novērtēšanas pieejas, ko iespējams izmantot darba tirgus analizē.

### 3. Koba-Duglasa Ražošanas Funkcijas Koefficientu Pielāgošana Latvijas Parametriem

Darba otrajā nodaļā secināts, ka nozīmīga Latvijas darba tirgus problēma, kas ir arī citu tirgū esošo problēmu pamatā, ir nepietiekama produktivitāte. Ar produktivitāti ir saistīta Koba-Duglasa ražošanas funkcija (teorētiskie aspekti atrodami 1.3.3. apakšnodaļā), tāpēc darba trešajā nodaļā ir veikts tās izvērtējums Latvijas parametriem. Nodaļā ir novērtēts, ar ko ir vienādi funkcijā esošie koeficienti  $\alpha$  un  $\beta$  Latvijas parametriem, kad to summa nav vienāda ar 1, izmantojot tradicionālos resursus – kapitālu un darbaspēku, kā arī aizstājot tos ar *neredzamajiem* aģentiem – bankām un uzņēmumiem. Pētījums sniedz iespēju novērtēt funkcijā esošo rādītāju ietekmi uz iekšzemes kopproduktu un ekonomikas izaugsmi. Darba trešajā nodaļā izvirzīta sekojoša tēze – Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  izmantošana, pielāgojot to kopsummu un ļaujot tai nebūt vienāda ar 1, ļauj precīzāk novērtēt tajā esošo resursu ietekmi uz iekšzemes kopproduktu.

#### 3.1. Koba-Duglasa ražošanas funkcija ar tradicionālajiem resursiem

1.3.3. apakšnodaļā aprakstīts, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijā tiek izmantoti divi resursi, kas ietekmē iekšzemes kopproduktu – kapitāls un darbaspēks. Apakšnodaļā izskatīts arī tas, ka kopš sākotnējā Č. V. Koba un P. H. Duglasa raksta tiek pieņemts, ka kapitāla un darbaspēka koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir vienāda ar 1, taču pētnieki ir atzinuši arī to, ka tā var nebūt vienāda ar 1. Darba 3.1. apakšnodaļā ir veikts Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  novērtējums Latvijas parametriem, lai noskaidrotu, ar ko ir vienāda koeficientu summa. Pētījumā izmantoti oriģinālie funkcijas resursi – kapitāls un darbaspēks.

Fiskālās disciplīnas padome, aprēķinot iekšzemes kopproduktu, pieņem, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir vienāda ar 1 ( $\alpha = 0,35$  un  $\beta = 1 - \alpha = 1 - 0,35 = 0,65$ ). 1.3.3. apakšnodaļā tika noskaidrots, ka summai nav obligāti jābūt vienāda ar 1, tāpēc darba autore veica pētījumu, lai noskaidrotu, ar ko ir vienāda koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa Latvijas parametriem. Tika veikta neatkarīga regresija, kuras ietvaros kopējās faktoru produktivitātes (angliski: *total factor productivity*) uzvedība atšķiras no tās kopējās faktoru produktivitātes uzvedības, ko pētnieki iegūst, veicot regresiju un pieņemot, ka koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir vienāda ar 1.

Pētījumā izmantoti Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojuma dati par Latvijas ekonomiku sekojošiem rādītājiem: gads, nominālais IKP, reālais IKP, bezdarba līmenis (15 – 64 gadi), ekonomiskās aktivitātes līmenis (15 – 64 gadi),

nodarbināto skaits (15 – 64 gadi), nodarbinātības izmaiņas pret iepriekšējo gadu, kapitāla apjoms, kapitāla izmaiņas pret iepriekšējo gadu, kopējā faktoru produktivitāte, kopējās faktoru produktivitātes izmaiņas pret iepriekšējo gadu, potenciālais IKP/ reālais IKP, reālā/ potenciālā izaugsme, IKP deflators, nominālā IKP izaugsme pret iepriekšējo gadu, investīciju attiecība pret IKP. Par laika posmu no 2017. līdz 2024. gadam izmantotas Fiskālās disciplīnas padomes veiktās prognozes, jo tās ilgtspējas ziņojums tika izveidots 2017. gadā. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) Pētījums veikts programmēšanas valodā un ciparu skaitļošanas vidē *MATLAB*.

No Fiskālās disciplīnas padomes datiem tika nolasīti IKP, kapitāla un darbaspēka masīvi. Tika veikti relatīvie IKP, kapitāla un darbaspēka aprēķini, kā arī IKP, kapitāla un darbaspēka logaritmu aprēķini. No logaritmiem tika izveidota matrica  $X$  un vektors  $v_1$ . Ar relatīvajām vērtībām tika veiktas identiskas darbības. Regresijas veikšanai tika izmantota pseido-apgriezītā Fredholma matrica (angliski: *pseudo-inverse Fredholm matrix*):

$$w_1 = (X^T \times X)^{-1} \times X \times y_1 \quad (3.1.)$$

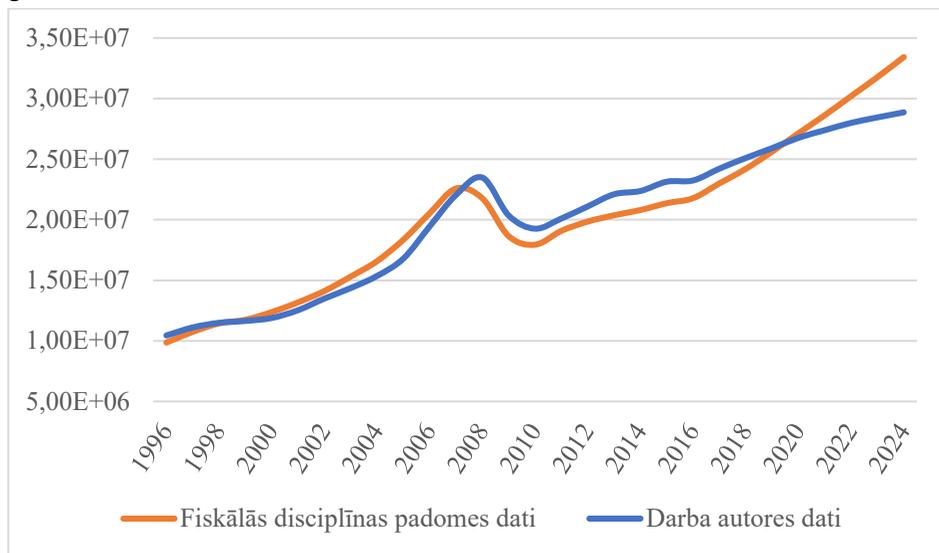
kur  $T$  – transponēšanas operators;

–1 – apgriešanas operators. (Hiļķevičs & Lasmane, 2021; Eberly College of Science, n.d.)

Sākotnējais pētījums veikts 2021. gada par laika posmu no 1997. līdz 2016. gadam. 2025. gada marta sākumā darba autore veikusi pētījuma rezultātu atjaunošanu. Detalizēta informācija par pētījumā veiktajiem aprēķiniem atrodama promocijas darbā. Atjaunotie pētījuma rezultāti parāda, ka Latvijas parametriem koeficients  $\alpha$  ir 0,78, kas nozīmē, ka, kapitālam pieaugot par 1 %, iekšzemes kopprodukts pieaugs par 0,78 %. Koeficients  $\beta$  ir 1,23, norādot uz to, ka darbaspēka pieaugums par 1 % palielinās iekšzemes kopproduktu par 1,23 %. Abu koeficientu summa ir 2,01, nevis 1. Iegūtais rezultāts ļauj secināt, ka Latvijas ekonomika ir augoša, jo kapitāla un darbaspēka pieaugums par 1 % palielina iekšzemes kopproduktu par vairāk nekā 1 %.

Pētījuma turpinājumā tika veikti iekšzemes kopprodukta aprēķini. Vispirms iekšzemes kopprodukts aprēķināts tā, kā tas ir izdarīts Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojumā, pieņemot, ka koeficients  $\alpha = 0,35$  un koeficients  $\beta = 1 - \alpha = 0,65$ . Tika aprēķināts arī potenciālais iekšzemes kopprodukts un kopējā faktoru produktivitāte tā, kā to savā ilgtspējas ziņojumā ir rēķinājusī Fiskālās disciplīnas padome. Darba autore iekšzemes kopproduktu un kopējo faktoru produktivitāti aprēķināja, izmantojot regresiju. (Hiļķevičs & Lasmane, 2021) 3.1. attēlā redzamas atšķirības darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes veiktajos iekšzemes kopprodukta aprēķinos. Attēlā redzams, ka darba autores aprēķinātais iekšzemes kopprodukts ar augstu precizitāti atbilst reālajiem iekšzemes kopprodukta

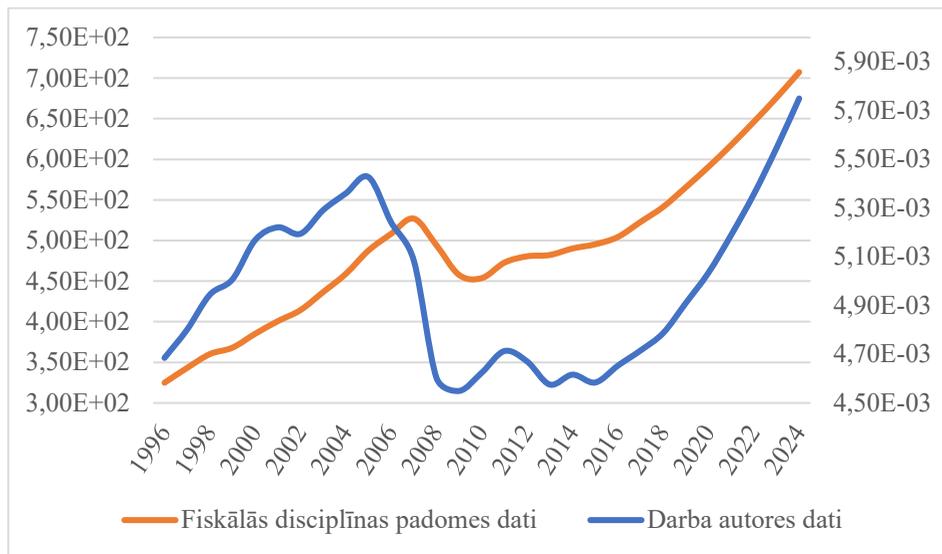
aprēķiniem, ko ilgtspējas ziņojumā aprēķināja Fiskālās disciplīnas padome. Fiskālās disciplīnas padomes 2017. gadā veidotās prognozes par iekšzemes kopproduktu bija optimistiskākas nekā darba autores pētījumā iegūtie rezultāti, tāpēc, sākot no 2019. gada, abu metožu rezultāti ir ar izteiktākām nesakritībām.



3.1. att. Darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes aprēķinātais iekšzemes kopprodukts, 1996 – 2024

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija izmantota no Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojuma (Fiskālās disciplīnas padome, 2021).

3.2. attēlā redzamas atšķirības kopējās faktoru produktivitātes uzvedībā. Attēlā redzams, ka darba autores veidotajā modelī kopējās faktoru produktivitātes uzvedības svārstības ir izteiktākas, tām atbilstot reālo biznesa cikla modeļu svārstībām. (Hilķevičs & Lasmane, 2021)



3.2. att. Darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes aprēķinātās kopējās faktoru produktivitātes pielīdzinātie aprēķini, 1996 – 2024

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija izmantota no Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojuma (Fiskālās disciplīnas padome, 2021).

Pētījumā iegūtie rezultāti parāda Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo tradicionālo resursu – kapitāla un darbaspēka – ieguldījumu iekšzemes kopprodukta veidošanā. Augstāks rezultāts ar darbaspēku saistītajā ražošanas elastības koeficientā  $\beta$  norāda uz to, ka darbaspēka pieaugums par 1 % sniegs lielāku atdevi iekšzemes kopprodukta veidošanā nekā kapitāla pieaugums par 1 %. Pieņēmums, ka koeficientu summa nav vienāda ar 1, ļauj veikt pilnvērtīgāku funkcijā esošo resursu ietekmes uz iekšzemes kopproduktu izvērtējumu, apstiprinot trešās nodaļas ievadā izvirzīto tēzi.

### 3.2. Koba-Duglasa ražošanas funkcija ar *neredzamajiem aģentiem*

3.2. apakšnodaļā tradicionālie Koba-Duglasa ražošanas funkcijā izmantotie resursi – kapitāls un darbaspēks – ir aizstāti ar potenciālajiem *neredzamajiem aģentiem*, kas varētu eksistēt ekonomikā – bankām un uzņēmumiem, lai novērtētu to ietekmi uz iekšzemes kopproduktu Latvijas situācijā.

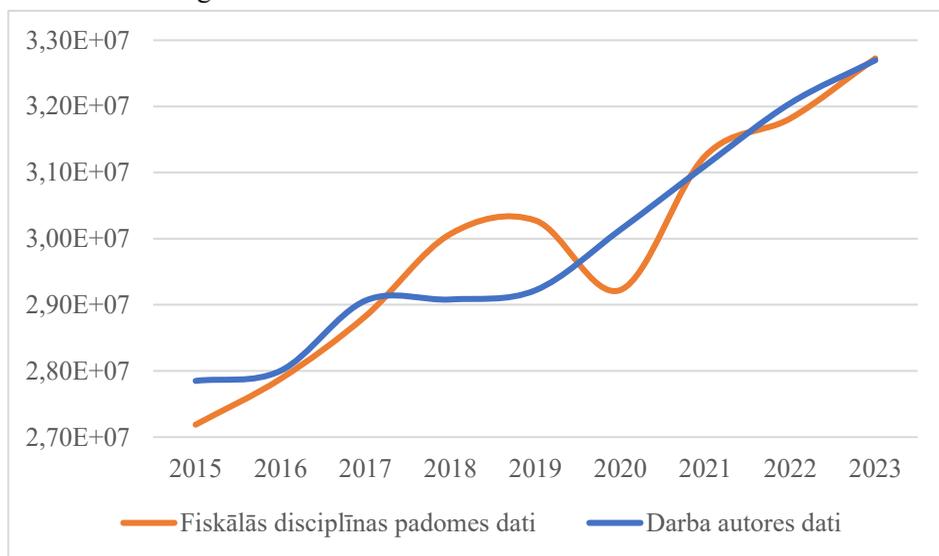
Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficienti  $\alpha$  un  $\beta$  nav veseli skaitļi neatkarīgi no tā, kāda ir to summa. Abus koeficientus ir iespējams attēlot kā daļskaitļus. Sergejs Hiļķevičs un Roberts Juris Kalniņš (Hiļķevičs & Kalniņš, 2021) savā darbā izmantoja kinētisko teoriju, jo ar to ir saistīti daļskaitļi pakāpē. (Kac, 1956) Ķīmijā

ir gadījumi, kad reakcijas iznākums ir atkarīgs no reaģentu koncentrācijas daļskaitļos. Ķīmijā šāds piemērs ir ar paraūdeņraža (angliski: *parahydrogen*), kura abi protonu spini ir vērsti pretējos virzienos, pārveidošanu ortoūdeņradī (angliski: *orthohydrogen*), kura abi protonu spini ir vērsti vienā virzienā. Parasti tas nozīmē, ka reakcijā piedalās papildu *neredzama*s reaģents. (Piela, 2007) Ekstrapolējot šos kinētiskos principus kapitāla un darbaspēka mijiedarbībā IKP veidošanā, ir pamats uzskatīt, ka līdzīgi *neredzami* aģenti varētu pastāvēt arī ekonomikā. Kandidāti, kas tiek apskatīti kā potenciālie *neredzami* aģenti, ir bankas un uzņēmumi (nevis kapitāls un darbaspēks kā tradicionāli pieņemts). Makroekonomikā ir pieci aģenti (uzņēmumi, māsaimniecības, valsts jeb valdība, finanšu sektors jeb bankas, ārvalstu sektors), kuri darbojas četros tirgos (preču un pakalpojumu tirgus, darba tirgus, finanšu tirgus, materiālo resursu tirgus). (Селищев, 2016; Guilmi & Fujiwara, 2022, 348) Tikai divi no minētajiem pieciem aģentiem piedalās iekšzemes kopprodukta veidošanā – uzņēmumi un bankas. Tradicionālajā Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošā kapitāla aģents ir bankas, jo tās piedāvā līdzekļus uzņēmumiem, kuri tos var aizņemt un pēc tam izmantot uzņēmējdarbībā, veicinot valsts kopējo izaugsmi. Darbaspēka aģents ir uzņēmumi, jo uzņēmumi ir tie, kuri darba tirgū nodrošina darbaspēku. Tieši tāpēc kā *neredzami* aģenti ir izvēlētas bankas un uzņēmumi. Koba-Duglasa ražošanas funkcijā ir arī kopējā faktoru produktivitāte jeb tehnoloģiju līmenis (sk. 1.1. vienād.), taču tas nav tirgus aģents, tāpēc tā aizstāšana ar kādu citu aģentu netiek izskatīta.

Pētījums tika veikts pēc metodes, kas aprakstīts 3.1. apakšnodaļā, informāciju par kapitālu un darbaspēku aizstājot ar statistiku par banku skaitu un aktīvo uzņēmumu skaitu Latvijā. Pētījuma rezultāti rāda, ka Latvijas parametriem koeficients  $\alpha$  ir 0,037, norādot uz to, ka, banku skaitam palielinoties par 1 %, iekšzemes kopprodukts pieaug par 0,037 %. Koeficients  $\beta$  ir 0,217, kas nozīmē, ka, uzņēmumu skaitam palielinoties par 1 %, iekšzemes kopprodukts pieaug par 0,217 %. Koeficientu summa ir 0,254. Pētījumā izmantotie aprēķini atrodami promocijas darbā.

3.3. un 3.4. attēlos redzami iekšzemes kopprodukta un kopējās faktoru produktivitātes grafiki. Darba autore pētījumā izmantoja *Oficiālās statistikas portāla* datubāzē pieejamo informāciju par uzņēmumu skaitu. (Eurostat, 2024, bd\_9bd\_sz\_cl\_r2; Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020) Informācija par banku skaitu meklēta *Statista* datubāzē. (Statista, 2024) Pamatinformācija izmantota no Fiskālās disciplīnas padomes veidotajiem datiem, ko darba autore ieguva, sazinoties ar Fiskālās disciplīnas padomes makroekonomikas ekspertu Viktoriju Zarembu. (Zaremba, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025) Detalizēta informācija par pētījumā izmantotajiem aprēķiniem atrodama promocijas darbā. 3.3. attēlā redzamas atšķirības darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes veiktajos

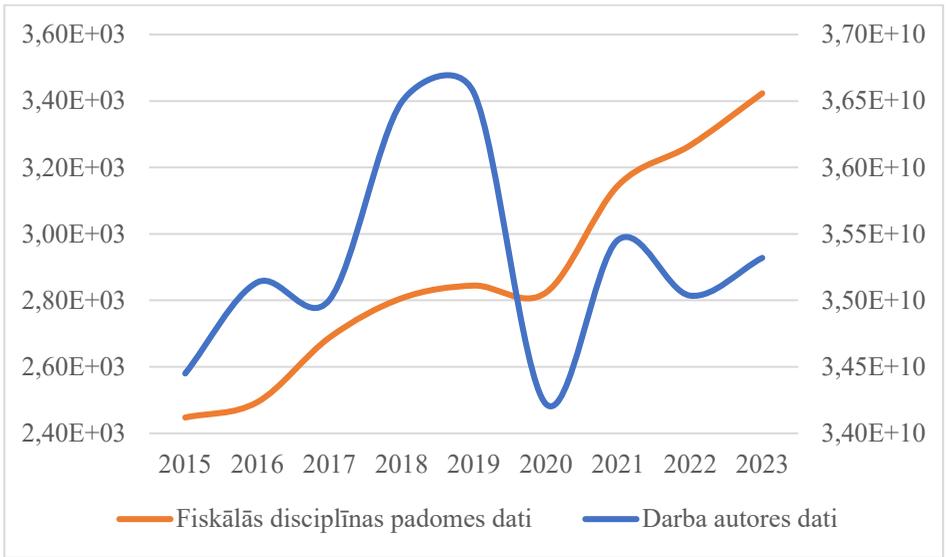
iekšzemes kopprodukta aprēķinos. Tajos ir novērojamas atšķirības laika posmā no 2018. līdz 2020. gadam.



3.3. att. Darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes aprēķinātais iekšzemes kopprodukts, 2015 – 2023

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija izmantota no *Oficiālās statistikas portāla* (Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020; Oficiālās statistikas portāls, n.d.) un *Statista* (Statista, 2024) datubāzēm, kā arī personīgās komunikācijas ar Fiskālās disciplīnas padomes makroekonomikas ekspertu Viktoriju Zarembu (Zaremba, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025).

Aprēķinot kopējo faktoru produktivitāti, izteiktākas svārstības redzamas darba autores veiktajos aprēķinos (sk. 3.4. att.), salīdzinot ar 3.2. attēlā iegūtajiem rezultātiem. Abos grafikos ir novērojama interesanta situācija. Ja 3.2. attēlā skaitliski mazāki bija darba autores iegūtie rezultāti, 3.4. attēlā redzamajos rezultātos skaitliski mazāki ir dati, kas iegūti pēc Fiskālās disciplīnas padomes metodes aprēķiniem.



3.4. att. Darba autores un Fiskālās disciplīnas padomes aprēķinātās kopējās faktoru produktivitātes pielīdzinātie aprēķini, 2015 – 2023

**Avots:** Autores veidots attēls. Informācija izmantota no *Oficiālās statistikas portāla* (Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020; Oficiālās statistikas portāls, n.d.) un *Statista* (Statista, 2024) datubāzēm, kā arī personīgās komunikācijas ar Fiskālās disciplīnas padomes makroekonomikas ekspertu Viktoriju Zarembu (Zarembe, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025).

Tradicionālo resursu aizstāšanas ar *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – uzņēmumu un banku skaitu – galvenais trūkums ir vienotas datubāzes izmantošana. Nav vienotas vietnes, kurā apkopota informācija par banku skaitu. Neskatoties uz to, pētījums parāda, ka Koba-Duglasa ražošanas funkciju ir iespējams papildināt ar jauniem rādītājiem detalizētākai ietekmes uz iekšzemes kopproduktu izvērtēšanai.

## 4. CILVĒKKAPITĀLA KVANTITATĪVAIS NOVĒRTĒJUMS LATVIJĀ

Ceturtajā nodaļā ir veikts cilvēkkapitāla Latvijā situācijas pārskats, pasaulē izmantoto cilvēkkapitāla rādītāju pārskats par Latvijas rezultātiem un to salīdzinājums, kā arī izstrādāta jauna novērtēšanas pieeja cilvēkkapitāla kvantitatīvajam izvērtējumam Latvijā. Darba ceturtajā nodaļā izvirzīta sekojoša tēze – ikgadēji atjaunojama cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtēšanas pieeja sniedz iespēju veikt regulāru kvantitatīvās cilvēkkapitāla attīstības analīzi.

### 4.1. Cilvēkkapitāla Latvijā pārskats

Apakšnodaļā veikta cilvēkkapitāla Latvijā analīze, balstoties uz pieejamajiem statistikas datiem, 1.3.4. apakšnodaļā apskatītajiem teorētiskajiem aspektiem un otrajā nodaļā identificētajām Latvijas darba tirgus problēmām.

Apakšnodaļā izskatīta darbaspēka relatīvā produktivitāte pa nozarēm. Rezultāti ļauj secināt, ka cilvēkkapitālam Latvijā ir liela nozīme, jo, lai apskatītās nozares varētu būt produktīvas, tajās strādājošo darbinieku zināšanām un prasmēm ir jābūt augstā līmenī.

Neskatoties uz cilvēkkapitāla nozīmi Latvijas attīstībā, valsts katru gadu to arvien zaudē, daļai cilvēku izvēloties meklēt labākas darba un dzīves iespējas ārzemēs, tādējādi samazinot Latvijā esošā kvalificētā darbaspēka piedāvājumu. Viena no Latvijas darba tirgus problēmām ir liels mazkvalificētā darbaspēka īpatsvars. Latvijā gandrīz vienai desmitajai daļai no ekonomiski aktīvajiem iedzīvotājiem ir pabeigta vai nepabeigta pamatizglītība. Aptuveni 40 % jauniešu iesaistās darba tirgū ar pamatizglītību vai vispārējo vidējo izglītību. Ekonomikas ministrija prognozē, ka darbaspēka pieprasījums pēc cilvēkiem ar šāda veida izglītību darba tirgū samazināsies un tajā pašā laikā zemāko izglītības līmeņu ieguvušo iedzīvotāju īpatsvars nemazināsies. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2018, 78-79) Akadēmiķe, profesore Inna Šteinbuka (Šteinbuka, 2019, 12, 23) norāda, ka Latvijā pēdējos gados līdz ar darbaspēka produktivitātes pieaugumu ir vērojams arī konkurētspējas kritums, ko daļēji ir veicinājis augsti kvalificētu darbinieku iztrūkums un darbinieku prasmēs un darba tirgus prasībās esošā nesakrītība.

Papildus šajā apakšnodaļā minētajām Latvijas darba tirgus problēmām daļa ir uzskaitīta arī darba otrajā nodaļā. Depopulācija, zema darbaspēka produktivitāte, zems augsti kvalificētu darbinieku īpatsvars, reģionālā nevienlīdzība ir sarežģījumi, ar kuriem Latvija saskaras jau daudzus gadus. Minētās problēmas ir saistītas ar cilvēkkapitālu, taču Latvijā tas kvantitatīvi netiek novērtēts. Kvantitatīva cilvēkkapitāla novērtēšana sniegtu iespēju identificēt nepilnības ar cilvēkkapitālu

saisītos rādītājos un izstrādāt politiku, kas palīdz palielināt valsts kopējo produktivitāti un ekonomisko izaugsmi. (Brodny & Tutak, 2024)

## **4.2. Cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtējuma metodes**

Cilvēkkapitāla kvantitatīvais novērtējums sniedz iespēju teorētiskos aspektus pārvērst izmērāmos rādītājos, tāpēc šajā apakšnodaļā izskatīti pasaulē izmantoto novērtēšanas pieeju cilvēkkapitāla kvantitatīvajā analizē rezultāti par Latviju un veikts to salīdzinājums. Katras novērtēšanas pieejas teorētiskais pārskats redzams promocijas darba 1.3.4. apakšnodaļā. Turpmākajās apakšnodaļās apskatīti sekojoši cilvēkkapitāla rādītāji – Pasaules Bankas cilvēkkapitāla rādītājs, Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) Vides programmas un Kjusju Universitātes pilsētas institūta veidotais cilvēkkapitāla rādītājs, Veselības metrikas un novērtēšanas institūta cilvēkkapitāla indekss, Apvienoto Nāciju Organizācijas (ANO) Attīstības programmas tautas attīstības indekss, Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss un Pasaules Ekonomikas foruma globālais cilvēkkapitāla indekss.

### **4.2.1. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla rādītājs**

Šajā apakšnodaļā izskatīti Latvijas rezultāti Pasaules Bankas cilvēkkapitāla rādītājā (CWON). Tajā secināts, ka cilvēkkapitāls Latvijā veido 47,9 % no tās kopējās bagātības. Cilvēkkapitāla bagātība uz vienu iedzīvotāju valstī ir mērāma 113 472 ASV dolāros, un šāds rezultāts Latviju ierindo 39. vietā 141 pasaules valsts un teritorijas vidū. (Lange et al., 2018; Lasmane et al., 2025)

4.2.2. ANO Vides programmas un Kjusju Universitātes pilsētas institūta veidotais cilvēkkapitāla rādītājs

4.2.2. apakšnodaļā izskatīti Latvijas rezultāti ANO Vides programmas un Kjusju Universitātes pilsētas institūta veidotajā cilvēkkapitāla rādītājā (IWR). Tajā aprakstītā informācija ļauj secināt, ka cilvēkkapitāls Latvijā veido aptuveni 61 % no valsts kopējās bagātības. Šāds rezultāts Latvijai dod 63. vietu 140 pasaules valstu vidū. (Managi & Kumar, 2018; Lasmane et al., 2025)

### **4.2.3. Veselības metrikas un novērtēšanas institūta cilvēkkapitāla indekss**

Apakšnodaļā redzami Latvijas rezultāti Veselības metrikas un novērtēšanas institūta cilvēkkapitāla indeksā (IHME HCI). Tajā veiktais apskats ļauj secināt, ka 2016. gadā Latvijas paredzamais cilvēkkapitāls bija 23 gadi, ierindojot to 21. vietā 195 pasaules valstu vidū. Vislabākos rezultātus Latvija sasniedza izglītības sasniegumu rādītājā, savukārt, viszemākie rezultāti valstij bija sagaidāmo nodzīvoto gadu skaitā. (Lim et al., 2018; Lasmane et al., 2025)

#### 4.2.4. ANO Attīstības programmas tautas attīstības indekss

4.2.4. apakšnodaļa sniedz ieskatu Latvijas rezultātos ANO Attīstības programmas tautas attīstības indeksā (UNDP HDI). Tajā apkopotā informācija norāda, ka 2022. gadā tautas attīstības indekss Latvijā bija 0,879, kas to ierindoja 37. vietā 193 pasaules valstu vidū. (United Nations Development Programme, 2024; Lasmane et al., 2025; United Nations Development Programme, n.d.)

#### 4.2.5. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss

Apakšnodaļā apkopoti Latvijas rezultāti Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indeksā (WB HCI). Tajā apkopotā informācija norāda, ka 2020. gadā Latvijas cilvēkkapitāla indekss bija 0,71, ierindojot to 31. vietā 174 pasaules valstu un teritoriju vidū. Latvijas rezultāti ar izglītību saistītajos rādītājos 2018. un 2020. gadā ir satraucoši. 2020. gadā, salīdzinot ar 2018. gadu, sagaidāmais, līdz 18 gadu vecumam skolā pavadīto gadu skaits nedaudz pieauga, taču tajā pašā laikā starptautiski saskaņotie, vidējie pārbaudījumu rezultāti ievērojami saruka, kā rezultātā samazinājās arī mācību kvalitātei pielāgotais, skolā pavadīto gadu skaits. Skolēni skolā pavada ilgāku laiku, taču viņu zināšanu līmenis krīt. (World Bank, 2018; World Bank, 2021; Lasmane et al., 2025; World Bank, n.d., a)

#### 4.2.6. Pasaules Ekonomikas foruma globālais cilvēkkapitāla indekss

4.2.6. apakšnodaļā redzami Latvijas rezultāti Pasaules Ekonomikas foruma globālā cilvēkkapitāla indeksā (WEF GHCI). Tajā apkopotā informācija ļauj secināt, ka 2017. gadā Latvijas globālais cilvēkkapitāla indekss bija 69,85, kas to ierindoja 28. vietā 130 pasaules valstu vidū. Viszemākos rezultātus Latvija uzrādīja izvietojumā darba tirgū, kas ietver tādus apakšrādītājus kā *Bezdarba līmenis* un *Darbspēka līdzdalības līmenis*, norādot uz to, ka šos Latvijas darba tirgus aspektus ir nepieciešams uzlabot. (Samans et al., 2017; Lasmane et al., 2025)

#### 4.2.7. Cilvēkkapitāla rādītāju savstarpējā korelācija

Šajā apakšnodaļā veikts 4.2.1. – 4.2.6. apakšnodaļās apskatīto cilvēkkapitāla rādītāju savstarpējās korelācijas un Latvijas rezultātu tajos salīdzinājums.

Rādītāju salīdzināšana ir pietiekami sarežģīta, jo tie tiek novērtēti, balstoties uz atšķirīgiem datiem un izmantojot atšķirīgus mērījumu veidus. Apskatīto cilvēkkapitāla rādītāju statistikā iekļauto valstu un teritoriju skaits ievērojami variē, sākot no 130 valstīm un beidzot ar 195 valstīm. Neskatoties uz to, Latvijas vieta pasaulē tajos ir pietiekami stabila. Piecos no sešiem rādītājiem Latvija atrodas starp 21. un 39. vietu pasaulē. Vienīgais spilgti atšķirīgais rādītājs ir IWR, kurā Latvija ieņem 63. vietu. IWR rādītājam ir vissliktākā Spīrmena un Pīrsona korelācija ar

citiem cilvēkkapitāla rādītājiem, tāpēc arī tā atšķirīgais rezultāts Latvijai nav pārsteidzošs. (Liu & Fraumeni, 2020)

4.2.1. – 4.2.6. apakšnodaļās apskatīto cilvēkkapitāla rādītāju lielākais trūkums ir tāds, ka informācija par tiem ir novecojusi, un tā nav pieejama katru gadu. Jaunākie dati ir pieejami par 2022. gadu un tautas attīstības indeksu (UNDP HDI). Neregulāri un novecojuši dati neļauj pilnvērtīgi novērtēt cilvēkkapitālu ne Latvijā, ne arī citās pasaules valstīs, un, balstoties uz rezultātiem, sniegt ieteikumus situācijas uzlabošanai.

Apakšnodaļā veiktais salīdzinājums norāda uz to, ka rādītāju izvēle cilvēkkapitāla kvantitatīvajā novērtēšanā ietekmē iegūtos rezultātus. Noams Angrists (*Noam Angrist*) un autoru kolektīvs (Angrist et al., 2021) atzīst, ka dati par izglītības kvalitāti ieņem svarīgu lomu cilvēkkapitāla attīstības analīzē, taču tie nav pieejami ik gadu un visās valstīs. Šāda atšķirība iezīmē nepieciešamību pēc cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieejas valsts līmenī, ko būtu iespējams regulāri atjaunot nelielās, atvērtās ekonomikās, kā, piemēram, Latvijā.

Pēdējos gados pētnieki ir turpinājuši bagātināt cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtējuma jomu. Piemēram, Asli Demirgüç-Kunta (*Asli Demirgüç-Kunt*) un Ivans Torre (*Iván Torre*) (Demirgüç-Kunt & Torre, 2022) paplašināja Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indeksu (WB CHI), iekļaujot tajā rādītājus, kas saistīti ar augstāko izglītību, aptaukošanos, smēķēšanu un pārmērīgu alkohola lietošanu. Savukārt, Virgijs Agita Sari (*Virgi Agita Sari*) un Saiļešs Tivari (*Sailesh Tiwari*) (Sari & Tiwari, 2024) savā pētījumā pierādīja, ka vienas valsts ietvaros iespējams iegūt ļoti lielas atšķirības cilvēkkapitāla mērījumos, tādējādi uzsverot nepieciešamību pēc regulāri atjaunojamiem datiem, lai analizētu izmaiņas cilvēkkapitāla attīstībā.

### **4.3. Jauna cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja**

Viena pieeja nespēj iezīmēt ainu par visu apkārt notiekošo (Managi & Kumar, 2018, 4), un neviena cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja nav bez trūkumiem, tomēr darba autore uzskata, ka ir iespējams izveidot jaunu, pilnveidotu cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju, kurā izmantotie dati būtu regulāri pieejami, ļaujot veikt pilnvērtīgāku cilvēkkapitāla attīstības analīzi. (Lasmane et al., 2025) Šajā apakšnodaļā ir veikts izvērtējums par 4.2. apakšnodaļā apskatītajiem novērtēšanas pieeju trūkumiem un piemērotību Latvijas darba tirgus analīzē, kā arī piedāvāta jauna, Latvijas situācijai piemērota novērtēšanas pieeja cilvēkkapitāla kvantitatīvajā novērtējumā.

2.1. apakšnodaļā apskatītajā projektā *Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādnes 2021. – 2027. gadam*, Latvijas Nacionālajā attīstības plānā 2021. – 2027. gadam un cilvēkkapitāla attīstības stratēģijas 2024. – 2027. gadam projektā ir uzsvērtā cilvēkkapitāla nozīme, taču nav veikts tā kvantitatīvais

novērtējums. Šāda novērtējuma iekļaušana politikas plānošanas dokumentos sniegtu iespēju izvērtēt valsts kopējo un reģionālo attīstību cilvēkkapitālā gadu griezumā. Iepriekš darbā analizētajos rādītājos autore saskata sekojošas nepilnības, kā dēļ tie nav līdz galam piemēroti izmantošanai Latvijas cilvēkkapitāla attīstības analizē (Lasmāne et al., 2025):

1. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla rādītājs sniedz iespēju aprēķināt cilvēka, kurš ir vecumā no 15 līdz 65 gadiem, mūža ienākumus (sk. 1.3.4. un 4.2.1. apakšnod.). Darba autore uzskata, ka šāds rādītājs nav pilnībā korekts, jo dzīves dārdzība katrā valstī ir atšķirīga, un atšķirīgas ir arī darbinieku algas valstī, kas tiek ņemtas vērā aprēķinos.
2. ANO Vides programmas un Kjusju Universitātes pilsētas institūta iekļaujošās bagātības indeksā cilvēkkapitāls tiek novērtēts, izmantojot tikai dažus rādītājus, kas galvenokārt ir saistīti ar izglītību un, pēc autores domām, neatspoguļo kopējo cilvēkkapitāla ainu (sk. 1.3.4. un 4.2.2. apakšnod.).
3. Veselības metrikas un novērtēšanas institūta cilvēkkapitāla indekss, kas detalizētāk aprakstīts 1.3.4. un 4.2.3. apakšnodaļā, ataino tikai valsts nākotnes potenciālu, bet cilvēkkapitāls ir rādītājs, kas atspoguļo arī pašreizējo valsts potenciālu. (Liu & Fraumeni, 2020) Rēķinot nākotnes cilvēkkapitālu, tiek pieņemts, ka IKP aug mērenā tempā, taču dabas katastrofu vai kara gadījumā prognozētais cilvēkkapitāls vairs nebūs patiens, jo valstij būs nepieciešams atkopšanās periods. (Lange et al., 2018, 118)
4. ANO Attīstības programmas tautas attīstības indeksa aprēķināšanai tiek izmantoti tikai daži rādītāji. Piemēram, aprēķinot ar izglītību saistīto rādītāju, tiek ņemts vērā skolā pavadīto gadu skaits, bet ne skolēnu sasniegumi (sk. 1.3.4. un 4.2.4. apakšnod.).
5. Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indekss sniedz iespēju novērtēt tikai sagaidāmo cilvēkkapitālu, nevis valstī jau esošo cilvēkkapitālu. Saskaņotie, vidējie pārbaudījumu rezultāti tiek iegūti no atšķirīgiem avotiem, turklāt pārbaudījumu veicēju vecumi un mācību priekšmeti, kuros tie veikti, ne visās valstīs ir vienādi. Ar atpalcību saistītie rādītāji atsevišķās valstīs, ieskaitot Latviju, nav pieejami vispār (sk. 1.3.4. un 4.2.5. apakšnod.). (World Bank, 2018, 41)
6. Pasaules Ekonomikas foruma globālais cilvēkkapitāla indekss – atsevišķu rādītāju (piemēram, *sākumskolas izglītības iegūšanas rādītājs*) patiesums ir apšaubāms, liekot apšaubīt arī kopējo cilvēkkapitāla indeksa rezultātu (sk. 1.3.4. un 4.2.6. apakšnod.).

Ideāla cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja sniegtu visaptverošu ieskatu cilvēkkapitālā un tā attīstībā gadu gaitā, ietverot visus ar to saistītos rādītājus, tostarp izglītības kvalitāti, darbinieku zināšanu un prasmju līmeni, digitālās prasmes, darba ražīgumu un saslimtību. Šādas novērtēšanas pieejas izveide nav iespējama ierobežotās datu pieejamības dēļ. Piemēram, darba autore uzskata, ka

izglītības rādītājā būtu ļoti svarīgi iekļaut arī datus par skolēnu sasniegumiem starptautiski saskaņotajos pārbaudījumos, kā arī pieaugušo lasītprasmi un rakstītprasmi. Diemžēl dati par OECD izstrādāto starptautiskās skolēnu novērtēšanas programmu (angliski: *Programme for International Student Assessment*) ir pieejami tikai ik pēc trīs gadiem (pētījuma izstrādes laikā, kas ir 2025. gada 4. februāris, jaunākie pieejamie dati ir par 2022. gadu) (OECD, n.d.), savukārt, jaunākie pieejamie dati par starptautiski saskaņotajiem, vidējiem pārbaudījumu rezultātiem uz 2025. gada 4. februāri ir par 2020. gadu. (Lasmane et al., 2025)

N. Angrists un autoru kolektīvs (Angrist et al., 2021), izstrādājot rezultātu metodoloģiju, min, ka informācija par jaunākajiem pārbaudījumu rezultātiem būs pieejama ik pēc diviem, maksimums trīs gadiem, taču 2025. gada sākumā jaunākā viņu norādītajā datubāzē pieejamā informācija ir par 2017. gadu, neskatoties uz to, ka tā pēdējo reizi ir tikusi atjaunota 2024. gadā. (World Bank, 2024a) Pasaules Bankas tīmekļvietnē ir pieejama atsevišķa sadaļa ar datiem par starptautiski saskaņotiem, vidējiem pārbaudījumu rezultātiem. Jaunākā pieejamā informācija ir par 2020. gadu. (World Bank, n.d., b) Dati par pieaugušo lasītprasmi un rakstītprasmi Latvijā ir pieejami vidēji reizi desmit gados, jaunākajiem publiski pieejamajiem datiem esot par 2021. gadu. (World Bank, 2024b; Lasmane et al., 2025)

Darba autore savā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejā ir izvēlējusies iekļaut tikai tādus apakšrādītājus, par kuriem informācija tiek atjaunota katru gadu. Autore piedāvā cilvēkkapitāla novērtēšanā izmantot trīs rādītājus – ar darba tirgu saistītos rādītājus, ar izglītību saistītos rādītājus un ar veselību saistītos rādītājus. Cilvēkkapitāls tiek izteikts ar vienādojumu (Lasmane et al., 2025):

$$\text{Cilvēkkapitāls} = \text{darbs} + \text{izglītība} + \text{veselība} \quad (4.1.)$$

Cilvēkkapitāls tiek izteikts kā rādītājs, kas ir robežās no 0 līdz 1 un kas norāda uz cilvēkkapitāla potenciālu valstī. Valsts, kurā šis rādītājs ir 1, ir sasniegusi maksimālo cilvēkkapitāla potenciālu. Šādas rādītāja robežas izmantotas arī Pasaules Bankas cilvēkkapitāla indeksā (sk. 1.3.4. apakšnod.). (Lasmane et al., 2025)

Katru cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas rādītāju veido vairāki apakšrādītāji, kuri ir apkopoti 4.1. tabulā. Promocijas darbā ir pieejama informācija par avotiem, no kuriem iegūti Latvijas statistikas dati. (Lasmane et al., 2025)

## Jaunās cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas rādītāji un apakšrādītāji

Rādītājs	Apakšrādītājs
Darbs	Ekonomiski aktīvo iedzīvotāju īpatsvars, % (15 – 64 gadi)
	Nodarbinātības līmenis, % (15 – 64 gadi)
	Jauniešu nodarbinātības līmenis, % (15 – 24 gadi)
	Nodarbināto tehnoloģiju un zināšanu ietilpīgās nozarēs īpatsvars, % no visiem nodarbinātajiem
	Nodarbinātie informācijas un komunikāciju tehnoloģiju (IKT) speciālisti, % no visiem nodarbinātajiem
Veselība	Jaundzimušo paredzamais mūža ilgums
	Jaundzimušo paredzamais veselīgu gadu ilgums
	Personu ar zināmu aktivitātes ierobežojuma līmeni īpatsvars, % (16 – 64 gadi)
	Laiemes līmenis
Izglītība	Augstāko izglītības līmeni (ISCED 5. – 8. līmenis) ieguvušo īpatsvars, %
	Jauniešu, kuri nestrādā un nemācās, īpatsvars, % (15 – 24 gadi)
	Mācības pārtraukušo jauniešu īpatsvars, % (18 – 24 gadi)

**Avots:** Autore veidota tabula.

Salīdzinot darba autores izveidoto cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju ar iepriekš darbā apskatītajiem, pasaulē izmantotajiem cilvēkkapitāla rādītājiem, izkristalizējas galvenā pasaulē izmantoto cilvēkkapitāla rādītāju nepilnība – tie netiek atjaunoti katru gadu, turklāt tikai divi no tiem ir pieejami par 2020. vai jaunāku gadu. Vēl viens apskatīto rādītāju trūkums ir tāds, ka neviens no tiem nepiedāvā rezultātus reģionālā griezumā. Darba autores izveidotā novērtēšanas pieeja ir piemērotāka Latvijas cilvēkkapitāla analīzei, piedāvājot to veikt gan valsts, gan reģionālā līmenī.

Pētījuma izstrādes laikā, kas ir 2025. gada 4. februāris, par darba autores izvēlētajiem apakšrādītājiem, kas redzami 4.1. tabulā, informācija ir pieejama par laika posmu no 2014. līdz 2023. gadam. Apakšrādītājiem ir atšķirīgas mērvienības (procenti, gadi, indeksi), tāpēc ir nepieciešams normalizēt datus un izveidot vienotu skalu. Tā kā darba autores cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja ir robežās no 0 līdz 1, arī tajā esošajiem datiem tiek izmantota skala, kas ir robežās no 0 līdz 1. Rādītāju, kuros augstāka vērtība tiek saistīta ar labāku situāciju valstī (piemēram, nodarbinātības līmenis, jaundzimušo paredzamais mūža ilgums, augstāko izglītības līmeni (ISCED 5. – 8. līmenis) ieguvušo īpatsvars), normalizēšanai tiek izmantota *min-max* mērogošanas formula (Lasmāne et al., 2025):

$$X'_i = \frac{X_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (4.2.)$$

kur  $X'_i$  – normalizētā rādītāja vērtība;  
 $X_i$  – pašreizējā rādītāja vērtība;  
 $\min(X)$  – minimālā rādītāja vērtība noteiktā laika periodā;  
 $\max(X)$  – maksimālā rādītāja vērtība noteiktā laika periodā.

Rādītāju, kuros zemāka vērtība tiek saistīta ar labāku situāciju valstī (piemēram, personu ar zināmu aktivitātes ierobežojuma līmeni īpatsvars, mācības pārtraukušo jauniešu īpatsvars), normalizēšanā tiek izmantota apgrieztā *min-max* mērogošanas formula (Lasmane et al., 2025):

$$X'_i = 1 - \frac{X_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (4.3.)$$

4.2. tabulā apkopoti darba autores pētījumā iegūtie rezultāti par cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas rezultātiem Latvijā laika posmā no 2014. līdz 2023. gadam. Rezultāti rāda, ka cilvēkkapitāla potenciālam valstī ir vērojamas pozitīvas tendences un izaugsme. Gadu gaitā cilvēkkapitāla potenciāls Latvijā ir audzis, 2023. gadā tam sasniedzot nepilnus 72 %, kas ir aptuveni 18 % pieaugums, salīdzinot ar 2014. gadu. Neskatoties uz pozitīvajām tendencēm, Latvijas cilvēkkapitāla potenciāls joprojām ir sasniedzis tikai nedaudz vairāk kā divas trešdaļas no maksimāli iespējamā. Izveidotā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja var kalpot kā instruments cilvēkkapitāla attīstības plānošanā, kuru iespējams papildināt ar kvalitatīvajiem izglītības rādītājiem, ja tie ir regulāri pieejami. (Lasmane et al., 2025)

4.2. tabula

Jaunā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja Latvijā, 2014 – 2023

Gads	Cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas rezultāti
2014	0,541
2015	0,551
2016	0,548
2017	0,574
2018	0,564
2019	0,583
2020	0,634
2021	0,656
2022	0,721
2023	0,717

**Avots:** Autores veidota tabula.

Ņemot vērā reģionālās atšķirības valstī, vērtīgi būtu izmantot jaunizveidoto cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju, lai analizētu tās attīstību gadu gaitā pa

reģioniem. Diemžēl dati par rādītājiem, kas izmantoti jaunās cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas veidošanā un kas redzami 4.1. tabulā, nav pilnībā pieejami reģionālā griezumā. Statistika ir pieejama tikai par sekojošiem apakšrādītājiem: ekonomiski aktīvo iedzīvotāju īpatsvars (15 – 64 gadi), nodarbinātības līmenis (15 – 64 gadi), jauniešu nodarbinātības līmenis (15 – 24 gadi), jaundzimušo paredzamais mūža ilgums, augstāko izglītības līmeni (ISCED 5. – 8. līmenis) ieguvušo īpatsvars. Promocijas darbā ir atrodama detalizētāka informācija par to, no kurām datubāzēm ir iegūta statistika par apakšrādītājiem pa reģioniem. Neskatoties uz iztrūkstošo informāciju, darba autore piedāvā izveidot vienkāršotāku cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju pa reģioniem. Piemēram, 2025. gada 2. martā, kad tika veikts pētījums, statistika par jauniešu nodarbinātības līmeni un jaundzimušo paredzamo mūža ilgumu reģionālā griezumā bija pieejama tikai par laika posmu no 2021. līdz 2023. gadam, tāpēc arī cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja pa reģioniem ir veidota par trīs gadu periodu. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, EKA140; Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRP041)

Datu normalizēšanai izmantota *min-max* mērogošanas formula, kas redzama 4.2. vienādojumā. Rezultāti ir apkopoti 4.3. tabulā. Rīgas, Vidzemes un Kurzemes reģionā cilvēkkapitāls ir audzis visā novērojumu periodā. Zemgales un Latgales reģionā 2022. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, ir vērojams cilvēkkapitāla attīstības pieaugums, taču 2023. gadā, salīdzinot ar 2022. gadu, tas ir samazinājies. Lielākais cilvēkkapitāla pieaugums, salīdzinot 2021. un 2023. gadu, ir ticis novērots Kurzemes reģionā, kur cilvēkkapitāla potenciāls ir palielinājies par 2,3 %. No otras puses, viszemāko rezultātu ir uzrādījis Latgales reģions, kurā cilvēkkapitāla potenciāls 2023. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, ir audzis tikai par 0,1 % (sk. 4.3. tab.).

4.3. tabula

Jaunā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja Latvijas reģionos, 2021 – 2023

Reģions	Cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejas rezultāti		
	2021	2022	2023
Rīgas reģions	0,606	0,609	0,611
Vidzemes reģions	0,549	0,559	0,567
Kurzemes reģions	0,539	0,551	0,562
Zemgales reģions	0,539	0,556	0,555
Latgales reģions	0,522	0,534	0,523

**Avots:** Autores veidota tabula.

Atsevišķi salīdzinot cilvēkkapitāla novērtēšanas pieejā pa reģioniem izmantotos rādītājus par 2021. un 2023. gadu, lai izprastu tajos esošās atšķirības, var secināt, ka:

1. Ekonomiski aktīvo iedzīvotāju īpatsvars Vidzemes, Kurzemes un Zemgales reģionos ir pieaudzis par aptuveni 2 – 3 %, Latgales reģionā – par 0,2 %, savukārt, Rīgas reģionā tas ir samazinājies par 0,4 %. Neskatoties uz to, Rīgas reģionā abos apskatītajos gados tas bija augstāks nekā citviet Latvijā. Ja 2021. gadā Rīgas reģionā tas bija 4,8 % augstāks nekā Zemgales reģionā (mazākā atšķirība) un 6,4 % augstāks nekā Latgales reģionā (lielākā atšķirība), tad 2023. gadā šī atšķirība bija samazinājusies līdz 1,5 % Kurzemes reģionā (mazākā atšķirība) un 5,8 % Latgales reģionā (lielākā atšķirība). (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA041)
2. Nodarbinātības līmenis Vidzemes, Kurzemes un Zemgales reģionos ir pieaudzis par 3 – 5 %, Rīgas reģionā tas ir bijis nemainīgs, bet Latgales reģionā – samazinājies par 0,5 %. Rīgas reģionā abos gados tas bija visaugstākais, 2021. gadā tam esot par 5,2 % augstākam nekā Vidzemes un Zemgales reģionos (mazākā atšķirība) un par 7,7 % augstākam nekā Latgales reģionā (lielākā atšķirība). 2023. gadā atšķirība starp Rīgas un Kurzemes reģionu bija tikai 0,9 % (mazākā atšķirība), savukārt, plaisa starp Rīgas un Latgales reģionu pieauga līdz 8,2 % (lielākā atšķirība). (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031)
3. Jauniešu nodarbinātības līmenī 2023. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, vispozitīvākās izmaiņas notikušas Latgales reģionā, kur tas ir palielinājies par 1,1 %. Neskatoties uz to, kopējais līmenis joprojām ir bijis zemākais Latvijā, 2021. gadā no Rīgas reģionā, kur tas ir bijis visaugstākais abos gados, atpaliekot 7,9 %, bet 2023. gadā – 7,3 %. Kurzemes un Rīgas reģionos ir redzams neliels pieaugums rādītājā (attiecīgi 0,4 % un 0,5 %), bet Vidzemes un Zemgales reģionos – neliels samazinājums rādītājā par attiecīgi 0,4 % un 0,3 %. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, EKA140)
4. 2023. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, Latvijas reģionos kopumā ir izlīdzinājies jaundzimušo paredzamais mūža ilgums. Ja 2021. gadā lielākā atšķirība šajā rādītājā bija 4,8 gadi starp Rīgas un Latgales reģionu, tad 2023. gadā šajos reģionos plaisa bija sarukusi līdz 3,2 gadiem. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRP041)
5. Augstāko izglītības līmeni ieguvušo īpatsvars Latgales reģionā ir samazinājies par 3,9 %, kas ir palielinājis plaisu starp Latgales un Rīgas reģionu, kurā ir visaugstākais rādītāja īpatsvars un kurā 2023. gadā, salīdzinot ar 2021. gadu, tas ir pieaudzis par 0,3 %. Atšķirība abos reģionos 2023. gadā ir mērāma 19,3 %. Arī citos reģionos īpatsvars ir izteikti zemāks nekā Rīgas reģionā, 2023. gadā atšķirībām svārstoties no 12,9 % līdz 17,6 %. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IZI021)

Cilvēkkapitāla attīstība Latvijas reģionos ir nevienmērīga, vēl vairāk palielinot reģionālās nevienlīdzības plaisu. Turpmākos pētījumos cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju reģionālā griezumā iespējams pilnveidot, papildinot to ar citiem, regulāri pieejamiem statistikas datiem.

4. nodaļā darba autore analizējusi sešu rādītāju (CWON, IWR, IHME HCI, UNDP HDI, WB HCI, WEF GHCI) rezultātus par Latviju. Iepriekš rādītāji par Latviju kopā nav tikuši analizēti. To salīdzināšanu apgrūtinā tas, ka tie ir veidoti, balstoties uz atšķirīgiem datiem un izmantojot atšķirīgas mērīšanas pieejas. Atšķirības ir vērojamas arī rādītājos iekļauto valstu un teritoriju skaitā, kas svārstās starp 130 un 195. Iegūtie rezultāti liecina par stabilu Latvijas pozīciju pasaulē, tai galvenokārt ieņemot 21. – 39. vietu. Vienīgais izņēmums ir IWR rādītājs, kurā Latvija ierindojas 63. vietā. Šāds rezultāts atbilst G. Liu un B. Fraumeni (Liu & Fraumeni, 2020) pētījumā veiktajiem aprēķiniem, ka IWR rādītājam ir vissliktākā Spīrmena un Pīrsona korelācija ar pārējiem cilvēkkapitāla rādītājiem. Pasaulē izmantotie rādītāji uzsver cilvēkkapitāla daudzdimensionalitāti (sk. IHME HCI, UNDP HDI, WB HCI, WEF GHCI). Darba autores pētījums papildina jau esošo literatūru ar Latvijas cilvēkkapitāla analīzi un novērš to nepilnības ar jaunu cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju, ko ir iespējams atjaunot katru gadu un kas ir piemērota mazām, atvērtām ekonomikām. (Lasmane et al., 2025)

Katram rādītājam ir trūkumi, taču populārākie no tiem atkārtojas – nav pieejami dati par pēdējiem gadiem, kas apgrūtinā rādītāja atjaunošanu, un pārāk liela uzmanība tiek pievērsta tikai vienam konkrētam parametram (piemēram, izglītībai). Pirmajā gadījumā nav iespējams veikt regulāru cilvēkkapitāla attīstības analīzi, bet otrajā gadījumā rezultātu interpretācijā var rasties neprecizitātes. Tieši tāpēc darba autore piedāvā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju, kurā izmantoti ik gadu pieejami dati un kurā apvienoti vairāki, ar darba tirgu saistīti rādītāji. Novērtēšanas pieeja ir pielāgota Latvijas darba tirgus situācijai. (Lasmane et al., 2025)

Izveidotā novērtēšanas pieeja novērš iepriekš minētās nepilnības, taču tai ir arī vairāki ierobežojumi (Lasmane et al., 2025):

1. Tā pilnībā balstās uz sekundārajiem datiem, ļaujot izmantot tikai regulāri un nepārtraukti pieejamus datus. Tajā ir iekļauti rādītāji, kas saistīti ar darba tirgu, izglītību un veselību, taču tajā pašā laikā tajā nav apskatīti tādi rādītāji, kā, piemēram, lasītprasme un izglītības kvalitāte, jo statistika par tiem nav pieejama katru gadu. Tas nozīmē, ka cilvēkkapitāla kvalitatīvie aspekti jaunajā novērtēšanas pieejā nav pilnvērtīgi izskatīti.
2. Tās rezultāti ir atkarīgi no tajā iekļautajiem apakšrādītājiem.
3. Darba autore jauno novērtēšanas pieeju ir apskatījusi tikai Latvijas kontekstā. Salīdzinājums ar citām mazām, atvērtām ekonomikām spēcīnātu izvēlēto metodoloģiju.

Neskatoties uz ierobežojumiem, jaunās novērtēšanas pieejas izveide joprojām ir piemērota pētījuma mērķim. Oficiālu un ikgadēju datu izmantošana ļauj to aprēķināt katru gadu, risinot vienu no galvenajām pasaulē izmantoto cilvēkkapitāla rādītāju problēmām un apstiprinot nodaļā izvirzīto tēzi. Jaunajā novērtēšanas pieejā izmantotie dati ir publiski pieejami, ļaujot citiem pētniekiem un politikas veidotājiem sekot līdzi izmaiņām tajā un analizēt katra apakšrādītāja ieguldījumu kopējā cilvēkkapitāla attīstībā. Turpmākos pētījumos darba autore piedāvāto novērtēšanas pieeju iespējams uzlabot, iekļaujot tajā jaunus rādītājus, īpaši tos, kas saistīti ar izglītības kvalitāti, ja tie ir pieejami katru gadu, un paplašinot tās izmantošanu arī citās mazās, atvērtās ekonomikās. (Lasmane et al., 2025)

## SECINĀJUMI

1. Ekonomikas domu skolu pārstāvju uzskati par darba tirgu sniedz darba tirgus teorētisko pamatojumu un sistemātisku izpratni par to, un ļauj secināt, ka ekonomisti jau pirms vairākiem gadsimtiem kā nozīmīgus darba tirgus aspektus uzskatīja jautājumus par produktivitāti, darbaspēka pieprasījumu, darbaspēka piedāvājumu, darba algu, valsts politiku (sk. 1.1. apakšnod.).
2. Neskatoties uz to, ka esošās darba tirgus novērtēšanas pieejas un ekonomiskie modeļi, kas balstās uz darba tirgus teorētiskajiem aspektiem, ļauj veikt detalizētāku to analīzi, ne visi ir piemēroti valsts darba tirgus izpētei, jo neatbilst reālos darba tirgus apstākļus (sk. 1.2. apakšnod.). Tas apstiprina darbā izvirzīto pirmo tēzi, ka “darba tirgus analīzē izmantotie modeļi un novērtēšanas pieejas neatbilst reālo darba tirgus situāciju un īpatnības, kas mazina to precizitāti un uzticamību”.  
Piemēram, *neoklasiskās domu skolas modelis*, kas paredzēts bezdarba modelēšanai, pieņem, ka bezdarbs darba tirgū rodas tikai un vienīgi tāpēc, ka darbinieki paši izvēlas kļūt par bezdarbniekiem, ignorējot ciklisko bezdarbu, kura gadījumā cilvēki zaudē darbu pret pašu gribu. (Hamilton, 1988) Cilvēkkapitāla modelēšanā izmantotais *AK modelis* pieņem, ka cilvēkkapitāls un fiziskais kapitāls ir vienots ražošanas faktors, ignorējot abu kapitāla veidu atšķirīgās iezīmes. (Rebelo, 1991) Izmantojot Koba-Duglasa ražošanas funkciju, ekonomisti savos aprēķinos mērogošanas dēļ pārsvarā izmanto pieņēmumu, ka tajā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir vienāda ar 1, ignorējot vienas valsts garās iekšzemes kopprodukta, kapitāla un darbaspēka laukrindas, kas pamato to, ka koeficientu summai nav jābūt vienādei ar 1 (sk. 1.3.3. apakšnod.). Citu modeļu izmantošanu apgrūtināta datu neesamība. Piemēram, *Daimonda-Mortensena-Pisaridesa modelis* izmanto datus par darbavieta iznīcināšanas līmeni, kas par Latviju netiek apkopoti. (Mortensen & Pissarides, 1994)
3. Latvijas darba tirgus pārskatā identificētas vairākas problēmas, kā, piemēram, reģionālā nevienlīdzība, zema produktivitāte, depopulācija, bezdarbs, nepietiekams cilvēkkapitāls, strukturālās nepilnības. Problēmas ir saistītas ar produktivitāti un cilvēkkapitālu. Darbā izvirzītā otrā tēze, ka “Latvijas darba tirgus problēmas ir saistītas ar zemu produktivitāti un nepietiekamu cilvēkkapitāla attīstību” ir apstiprinājusies. Reģionālo nevienlīdzību veicina nevienmērīga cilvēkkapitāla un ekonomiskās aktivitātes iespēju izklīde, vienai daļai cilvēku dodoties labākas dzīves meklējumos uz attīstītākām valsts teritorijām, kas Latvijas gadījumā ir galvaspilsēta Rīga un tās rajons, savukārt, otrai daļai pārceļoties uz dzīvi ārzemēs, šajā gadījumā arī veicinot depopulāciju valstī. (OECD, 2019;

Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023; Brzozowska et al., n.d.)

Strukturālās nepilnības un bezdarbs ir savā starpā saistītas problēmas – neskatoties uz pietiekami augsto bezdarba līmeni, valstī ir pieejamas brīvās darbavietas, kuru skaits pēdējo gadu laikā ir pieaudzis (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010), taču cilvēki nav spējīgi tās aizpildīt, jo viņu prasmes un zināšanas neatbilst darba tirgus prasībām. (AC Konsultācijas, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; European Commission, 2023; Labklājības ministrija, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Balstoties uz Beveridža līknes rezultātiem var secināt, ka pēdējo gadu laikā Latvijas ekonomikā ir vērojams saspringums, pēc kura tuvāko gadu laikā varētu sekot ekonomiskā lejupslīde (sk. 2.1. att.).

4. Darbaspēkam aizplūstot uz citām valstīm, veidojas depopulācija, jo ar Latvijā saņemto algu nav iespējams nodrošināt sev un ģimenei vēlamos apstākļus. Promocijas darbā kalibrētais Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modelis norāda uz ievērojamu plaisu starp patieso mēneša vidējo darba samaksu (neto) un vēlamo vidējo darba samaksu valstī (sk. 2.2. att.). Neskatoties uz sarūkošo darbaspēka daudzumu, vidējā alga aug pārāk lēni, cilvēkiem izvēloties meklēt augstāku atalgojumu ārpus Latvijas robežām. Tā rezultātā Latvija zaudē kvalificētus darbiniekus, kuri, savukārt, kavē produktivitātes attīstību, valstī palielinoties mazkvalificēto darbinieku īpatsvaram un veidojoties nebeidzamam ciklam (zema darba alga → depopulācija → mazkvalificēto darbinieku īpatsvara pieaugums → zema produktivitāte → zema darba alga).
5. Latvijas darba tirgus līdzsvara algu nav iespējams modelēt pa reģioniem, kas sniegtu iespēju detalizētāk novērtēt Latvijā esošās reģionālās atšķirības, jo pētījumā ir izmantoti dati par nodarbināto nostrādāto stundu skaitu un kapitāla apjomu, kura aprēķināšanā ir izmantota informācija par investīciju apjomu, kas nav pieejama reģionālā griezumā.
6. Tradicionāli tiek pieņemts, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo resursu – kapitāla un darbaspēka – koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa ir vienāda ar 1 mērogošanas iemeslu dēļ. Šādu pieņēmumu ilgtspējas ziņojuma aprēķinos izmanto arī Fiskālās disciplīnas padome. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) Mūsdienās ir atzīts un pierādīts, ka koeficientu summai nav obligāti jābūt vienādai ar 1 (Roubalová & Viskotová, 2019; Hilķevičs & Kalniņš, 2021), tāpēc promocijas darba autore no šī pieņēmuma ir atteikusies, izmantojot alternatīvu modeli un pieņemot, ka koeficientu summai nav jābūt vienādai ar 1.

Latvijas rezultāti rāda, ka darbaspēka ietekme uz iekšzemes kopproduktu ir lielāka nekā kapitāla ietekme. Abu resursu elastības koeficientu summa ir

lielāka par 1, kas nozīmē, ka Latvijas ekonomika ir augoša (sk. 3.1. apakšnod.). Šāds alternatīvs modelis sniedz iespēju precīzāk novērtēt darbaspēka un kapitāla ietekmi uz Latvijas ekonomiku, par ko liecina arī pētījumā aprēķinātās kopējās faktoru produktivitātes uzvedības svārstības, kas atbilst reālo biznesa cikla modeļu svārstībām.

Trešajā nodaļā veiktais pētījums apstiprina darbā izvirzīto trešo tēzi, ka “pieņēmums, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summa var nebūt vienāda ar 1, ļauj precīzāk novērtēt tajā esošo resursu ietekmi uz iekšzemes kopproduktu”.

7. Promocijas darbā piedāvāta jauna pieeja Koba-Duglasa ražošanas funkcijas koeficientu novērtēšanā, tradicionāli izmantotos resursus – kapitālu un darbaspēku – aizstājot ar potenciālajiem *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – bankām un uzņēmumiem, jo tie attiecīgi ir kapitāla un darbaspēka makroekonomikas aģenti. Pētījuma rezultāti norāda uz salīdzinoši zemu *neredzamo* aģentu ietekmi iekšzemes kopprodukta veidošanā (sk. 3.2. apakšnod.).

Alternatīvu aģentu izmantošanu Koba-Duglasa ražošanas funkcijā apgrūtina vienotu datu neesamība par garāku periodu laikrindām. Eiropas Savienības dati par bankām un uzņēmumiem ievērojami atšķiras, izmantojot atšķirīgas datubāzes, turklāt dati ne vienmēr ir pieejami par visiem gadiem. Latvijā 2013. gada krājaizdevu sabiedrības tika pārgrupētas par kredītiestādēm, radot izmaiņas statistikas datus un ietekmējot pētījumā iegūtos rezultātus. Neskatoties uz trūkumiem, Koba-Duglasa ražošanas funkcija var tikt paplašināta ar pētījumā izmantotajiem aģentiem, izmantojot tos kā papildinājumu tradicionālajiem iekšzemes kopproduktu ietekmējošiem resursiem.

8. Neskatoties uz Latvijas politikas plānošanas dokumentos uzsvērto cilvēkkapitāla nozīmi, valstī netiek veikts tā kvantitatīvais novērtējums. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Pasaulē cilvēkkapitāla kvantitatīvajam novērtējumam tiek izmantoti vairāki rādītāji, taču līdz šim par Latviju kopā tie nav tikuši analizēti. Rezultāti rāda, ka Latvija pasaulē ieņem pietiekami stabilu pozīciju (sk. 4.2. apakšnod.). Rādītāju izmantošanu ikgadējos pārskatos un politikas plānošanas dokumentos Latvijā apgrūtina tas, ka par tiem nav pieejami regulāri atjaunojami dati (sk. 4.3. apakšnod.).

Promocijas darba ietvaros ir izstrādāta jauna cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja tā kvantitatīvai novērtēšanai, iekļaujot tajā oficiālus un ikgadēji atjaunojamus datus, tādējādi risinot galveno pasaulē izmantoto cilvēkkapitāla rādītāju problēmu un apstiprinot darbā izvirzīto ceturto tēzi, ka “ikgadēji

atjaunojama cilvēkkapitāla kvantitatīvā novērtēšanas pieeja sniedz iespēju veikt regulāru kvantitatīvās cilvēkkapitāla attīstības analīzi”.

Novērtēšanas pieejā izmantotie dati ir publiski pieejami, ļaujot citiem pētniekiem un politikas veidotājiem sekot līdzi tā izmaiņām un analizēt katra apakšrādītāja ieguldījumu kopējā cilvēkkapitāla attīstībā. Latvijas rezultāti rāda, ka, lai gan cilvēkkapitāls valstī pēdējo gadu laikā pakāpeniski ir audzis, tas joprojām ievērojami atpaliek no sava maksimāli iespējamā cilvēkkapitāla potenciāla.

9. Ņemot vērā Latvijas reģionālās nevienlīdzības problēmas, cilvēkkapitālu ir vērtīgi novērtēt arī reģionālā līmenī. Dati par reģioniem ir pieejami tikai par daļu no jaunajā novērtēšanas pieejā ietvertajiem rādītājiem, apgrūtinot pilnvērtīgas un detalizētas analīzes izveidošanu. Neskatoties uz ierobežoto datu pieejamību, jaunizveidotā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja reģionālā griezumā sniedz ieskatu cilvēkkapitāla attīstībā reģionos. Nākotnes pētījumos to ir iespējams pilnveidot, papildinot ar citiem, regulāri pieejamiem statistikas datiem.
10. Jaunizveidotā cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja saskaras ar vairākiem ierobežojumiem. Pirmkārt, tā pilnībā balstās uz sekundārajiem datiem, ļaujot izmantot tikai nepārtraukti pieejamus rādītājus. Novērtēšanas pieejā ir iekļauti rādītāji, kas saistīti ar darba tirgu, izglītību un veselību, taču tādi rādītāji kā lasītprasme un izglītības kvalitāte novērtēšanas pieejā nav iekļauta, jo statistika par tiem nav pieejama katru gadu. Tas nozīmē, ka cilvēkkapitāla kvalitatīvie aspekti jaunajā novērtēšanas pieejā netiek pilnībā ņemti vērā. Otrkārt, dažādu apakšrādītāju iekļaušana novērtēšanas pieejā var radīt atšķirīgus rezultātus. Treškārt, promocijas darbā, izmantojot jaunizveidoto cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeju, rezultāti ir apskatīti tikai Latvijas kontekstā. Salīdzinājums ar citām mazām, atvērtām ekonomikām spēcīnātu izvēlēto metodoloģiju.
11. Promocijas darbā izvirzītā hipotēze, ka “alternatīvu darba tirgus novērtēšanas pieeju izveidošana un pielāgošana Latvijas situācijai sniedz iespēju veikt detalizētāku darba tirgus analīzi” ir apstiprinājusies. Darba ietvaros ir kalibrēts Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modelis, veikts Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo koeficientu novērtējums Latvijas parametriem, izmantojot tradicionālos resursus – kapitālu un darbaspēku – un aizstājot tos ar potenciālajiem *neredzamajiem* aģentiem ekonomikā – bankām un uzņēmumiem, kā arī izveidota jauna cilvēkkapitāla novērtēšanas pieeja valsts un reģionālajā līmenī. Jaunizveidotās darba tirgus novērtēšanas pieejas sniedz jaunu skatījumu uz Latvijas darba tirgū esošajām problēmām.

# PRIEKŠLIKUMI

## Zinātniskajām institūcijām un pētniekiem:

1. Attīstīt promocijas darbā prezentēto cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieeju kā neatkarīgu darba tirgus analīzes instrumentu ar regulāri atjaunojamiem statistikas datiem gan valsts, gan reģionālā līmenī un iekļaut tajā papildu rādītājus, kas saistīti ar izglītības kvalitāti, darba tirgu un veselību, lai spēcinātu tā uzticamību.
2. Ražošanas resursu ietekmes novērtēšanā attiecībā uz iekšzemes kopproduktu izmantot pieņēmumu, ka Koba-Duglasa ražošanas funkcijā esošo koeficientu  $\alpha$  un  $\beta$  summai nav jābūt vienādei ar 1, jo tas sniedz precīzāka novērtējuma iespēju, kā arī papildināt funkciju ar netradicionāliem iekšzemes kopproduktu ietekmējošiem rādītājiem.
3. Attīstīt Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modeli gan valsts, gan reģionālā līmenī, lai novērtētu atšķirības starp reālās un potenciāli vēlamās darba samaksas attīstību, kas var palīdzēt izprast darbaspēka piedāvājuma svārstības valstī.

## Centrālās statistikas pārvaldei:

1. Apkopot datus par cilvēku digitālo prasmju līmeni, darbinieku zināšanu un prasmju līmeni, skolēnu sasniegumiem starptautiski saskaņotajos pārbaudījumos un pieaugušo lasītprasmi un rakstītprasmi. Tas sniegtu iespēju spēcināt promocijas darba ietvaros izstrādāto cilvēkkapitāla kvantitatīvās novērtēšanas pieeju un iekļaut tajā arī tos cilvēkkapitāla kvalitatīvos rādītājus, kas saistīti ar darba tirgu un izglītību.
2. Datus par nodarbināto nostrādāto stundu skaitu, jauniešu, kuri nestrādā un nemācās, īpatsvaru un mācības pārtraukušo jauniešu īpatsvaru apkopot ne tikai valsts, bet arī reģionālā līmenī. Šādu datu pieejamība sniegtu iespēju kalibrēt Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modeli pa reģioniem un paaugstināt jaunizveidotās cilvēkkapitāla pieejas precizitāti un uzticamību, novērtējot cilvēkkapitāla attīstību reģionālā griezumā.

## Fiskālās disciplīnas padomei:

1. Ilgtspējas ziņojumā izmantotos datus apkopot ne tikai valsts, bet arī reģionālā griezumā, ļaujot veikt detalizētāku reģionālās nevienlīdzības un attīstības analīzi. Reģionālie dati par investīciju apjomu sniegtu iespēju kalibrēt Latvijas darba tirgus līdzsvara algas modeli pa reģioniem.

# INTRODUCTION

**Justification and relevance of the topic:** Labour market assessment approaches as well as economic models are important tools for labour market analysis, but they also have shortcomings that make them difficult to use. Firstly, not all models can be adapted to the specific characteristics of a country's labour market. For example, the *AK model* used in human capital modelling is very simple and does not distinguish between physical capital and human capital as separate factors of production. They are combined into a single factor, which means that the model cannot be used to analyze the real situation in the labour market. (Rebelo, 1991) Models of unemployment such as *Keynesian unemployment models*, *the neoclassical model of unemployment* and *wage and price setting model* also do not reflect real-life conditions, which reduces the reliability of the results. (Varian, 1976; Hamilton, 1988; Layard et. al., 1991) Secondly, the indicators used in labour market assessment approaches are not always available on a regular basis, which prevents them from being fully used in assessing aspects of the labour market that are important to the country. For example, the World Bank's Human Capital Index is one of the most popular indicators for the quantitative assessment of human capital, but it contains data on average harmonized test scores, the latest information on which at the time of writing the doctoral thesis is for 2020. (World Bank, 2024a; World Bank, n.d., b) Small, open economies, such as Latvia, which face multiple and persistent labour market problems, need labour market assessment approaches that focus on country-specific labour market characteristics and are regularly updated, allowing for annual analysis of labour market development. The need for such assessment approaches is also evident in international studies on other small, open economies, such as Estonia and Ireland. (OECD, 2021; Creaton et al., 2025)

**Research problem:** In Latvia, whose labour market faces long-term problems such as regional inequality, unemployment, structural deficiencies, low level of productivity and human capital development, there is a lack of assessment approaches on the basis of which an in-depth analysis of the labour market could be carried out in indicators that are not considered in traditional labour market models and assessment approaches.

**Research object:** Latvian labour market.

**Research subject:** Labour market assessment approaches.

**Research hypothesis:** The development and adaptation of alternative labour market assessment approaches to the situation of Latvia provides an opportunity to conduct a more detailed analysis of the labour market.

**Research aim:** To evaluate labour market assessment approaches and improve assessment approaches by adapting them to the situation of Latvia, based on scientific literature, labour market research and statistical data analysis.

**Research tasks:**

1. Conduct a review of labour market theory, using the views of economic schools of thought on the labour market and labour market indicators, and analyze existing labour market assessment approaches.
2. Analyze the Latvian labour market, its problems and development trends, based on policy planning documents, labour market studies and officially available statistics.
3. Evaluate the parameters of the Cobb-Douglas production function for Latvia, using the traditional resources utilized in it – capital and labour – and replacing the traditional resources with the potential *invisible* agents in the economy – banks and enterprises.
4. Develop a new quantitative assessment approach for human capital, adapted to the situation of Latvia, at the national and regional level with regularly updated statistical data.
5. Develop suggestions for improving the labour market assessment approaches, the use of which could help to promote productivity growth and human capital development in Latvia.

**Research design and methodology:** The doctoral thesis is designed as an applied research study. It uses the theory of economic models and assessment approaches, developing alternative assessment approaches adapted to small, open economies, based on globally recognized labour market assessment approaches. The results of the study allow for a more in-depth assessment of productivity and human capital in Latvia, contributing both to academic research and to solving problems in the Latvian labour market. The research is organized into five main stages:

1. A review of the theoretical aspects of the labour market was conducted using scientific literature review, content analysis and the monographic method. The theoretical basis of the doctoral thesis consists of the views of representatives of economic schools of thought on the labour market, the Cobb-Douglas production function development theory, theories and models of unemployment (e.g., *neoclassical model of unemployment*, *the Diamond-Mortensen-Pissarides model*), theory and models of human capital development (e.g., *the AK model*, *the Mankiw-Romer-Weil model*), theory of agent-based labour market models and its models (*ARTEMIS*, *WorkSim*), existing quantitative indicators of human capital (e.g., the World Bank's Human Capital Index, the Human Development Index by the United Nations Development Programme). The foundations of theories related to labour

- market and human capital do not change, therefore, older scientific literature sources that remain relevant today and are still widely cited in academic circles have also been used in the scientific literature review. The literature review includes works of such world-renowned researchers and economists as Adam Smith, Karl Heinrich Marx, Carl Menger, Charles Wiggins Cobb, Paul Howard Douglas, Robert Solow, Horace Mann and Sir William Petty.
2. An analysis of Latvian labour market policy planning documents and Latvian labour market studies was conducted, providing insights into the problems of the Latvian labour market.
  3. An analysis of existing data was conducted using secondary data. The analytical basis of the doctoral thesis consists of an analysis of Latvian labour market indicators and an analysis of Latvia's results in globally recognized quantitative human capital indicators. The analysis of Latvian labour market indicators uses both international databases (*Eurostat*, *OECD Data*, *The Global Economy*, *World Bank*) and national databases (*Official statistics portal*, *State Employment Agency of Latvia*). The analysis of existing data provides a more in-depth understanding of the problems existing in the Latvian labour market.
  4. Macroeconomic modeling was conducted to adapt the Cobb-Douglas production function coefficients to the situation of Latvia, assuming that the sum of the coefficients is not equal to 1. It provides an opportunity to assess the impact of labour and capital on the gross domestic product. Macroeconomic modelling was also used in developing a quantitative assessment approach for human capital in Latvia, which allows to offer a regularly updated analysis of the quantitative indicators of human capital development. The study on the Cobb-Douglas production function uses data from the sustainability report of the Fiscal Discipline Council, obtained through personal communication with Viktorija Zaremba, the macroeconomic expert of the Fiscal Discipline Council, as well as from *Eurostat*, *Official statistics portal*, *Statista* and *World Bank* databases. The *Eurostat* and *Official statistics portal* databases, as well as the *World Happiness Report* website have been used to develop a new quantitative assessment approach for human capital.
  5. Microeconomic modelling was used to model the equilibrium wage in the Latvian labour market, which provides an opportunity to assess the differences between wage supply and demand in the country, and to construct the Beveridge curve for Latvia, which allows for an assessment of the relationship between the unemployment rate and the job vacancy rate. The study on the equilibrium wage in the labour market uses data from the sustainability report of the Fiscal Discipline Council and the *Official*

*statistics portal* database. The Beveridge curve was constructed using data from the *Official statistics portal* database.

The study combines macroeconomic and microeconomic modelling, as the problems and studies of the Latvian labour market are related both to macroeconomic and microeconomic indicators. This approach provides more comprehensive opportunities for researching the development of the Latvian labour market. Microeconomics allows to understand the actions of individuals in the labour market and their impact on the labour market, while macroeconomics helps to evaluate the impact of indicators and development trends on the economy as a whole, which are not visible at the individual level.

**Scientific significance of the study:** The doctoral thesis offers non-standard assessment approaches for labour market research, analysis and policy planning for small, open economies. The thesis includes the calibration of the Latvian labour market equilibrium wage model, the adaptation of the Cobb-Douglas production function to the parameters of Latvia, assuming that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in it is not equal to 1, using the traditional resources – capital and labour – and replacing them with the potential *invisible* agents in the economy – banks and enterprises, as well as the development of a quantitative assessment approach for human capital. The application of the assessment approaches in the analysis of the Latvian labour market reveals such shortcomings as the gap between the theoretically desired and real wages, insufficiently developed human capital and its regional inequality. The assessment approaches proposed in the doctoral thesis can also be used in international studies, adapting them to the specifics of other countries' labour markets.

**Economic significance of the study:** The doctoral thesis offers a data-based insight into the problems of the Latvian labour market, providing an opportunity to improve labour market policy in areas related to productivity and human capital. The unconventional application of the Cobb-Douglas production function allows for an assessment of the impact of its indicators on the gross domestic product and national economic growth, providing support for labour market forecasting. The quantitative assessment approach for human capital helps to understand the development of human capital at the national level and the differences in its development at the regional level.

**Thesis to be defended:**

1. The models and assessment approaches used in labour market analysis do not reflect the real situation and characteristics of the labour market, which reduces their accuracy and reliability.
2. The problems of the Latvian labour market are related to low productivity and insufficient development of human capital.

3. The assumption that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the Cobb-Douglas production function may not be equal to 1 allows for a more accurate assessment of the impact of the resources in the function on the gross domestic product.
4. An annually updated quantitative assessment approach of human capital provides an opportunity to conduct a regular analysis of quantitative human capital development.

**Novelty of the research:** The doctoral thesis offers alternative labour market assessment approaches to traditional models and assessment approaches with regularly available data, which are adapted to the situation of Latvia but can also be used in other small, open economies:

1. When evaluating the parameters of coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  of the traditional resources – capital and labour – of the Cobb-Douglas production function for Latvia, it is assumed that the sum of the coefficients does not have to be equal to 1, which is contrary to the original and frequently used assumption in research that the sum is equal to 1. This assessment approach allows for a more accurate assessment of the impact of labour and capital on the gross domestic product.
2. Traditional resources in the Cobb-Douglas production function – capital and labour – are replaced by the potential *invisible* agents in the economy – banks and enterprises, allowing to analyze the impact of other, non-traditional resources on the gross domestic product.
3. An alternative quantitative assessment approach of human capital was developed both at the national and regional levels, using regularly updated statistical data, which provides an opportunity to conduct an annual analysis of quantitative human capital development.

The labour market assessment approaches presented in the doctoral thesis are adapted to only one country – Latvia –, but in the future they can also be adapted to the labour market situations of other small, open economies, thus strengthening the chosen methodology. Scientific institutions and researchers can expand the assessment approaches by including other regularly updated data, thus creating a powerful tool for analyzing and forecasting economic development. The labour market assessment approaches developed in the doctoral thesis can be used by policy planning institutions to assess the development of human capital and productivity in the country.

**Limitations of the research:**

1. Missing data time series which prevent more detailed research. For example, statistics on the number of banks in Latvia are available in official databases only from 2008.

2. The 2013 reclassification of credit unions into credit institutions in Latvia resulted in significant changes in statistics, affecting the results of the estimation of the parameters of the Cobb-Douglas production function for Latvia, in which the number of banks and active enterprises were considered.
3. Insufficient programming knowledge of the author, which limited her ability to conduct research such as the creation of a Latvian labour market simulation model. As part of the creation of the French labour market simulation model, the research group wrote more than 7 000 lines of code over the course of about a year.
4. Information on data related to the labour market, education and health in a regional context, which is not collected in sufficient quantity, limited the author's ability to conduct a quantitative assessment of human capital by regions of Latvia and did not allow for modelling of labour market equilibrium by region.

**Research period of the doctoral thesis:** March 2021 – March 2025.

**Approbation:** The findings of the research have been presented to a wide range of interested parties by:

1. Publishing the research results in scientific publications.
2. Presenting the research results at international and national conferences.
3. Participating in international PhD summer schools.
4. Participating in the project “Elaboration of evidence-based solutions for effective professional competence development of adults and assessment of the transfer of its results into practice in Latvia” implemented by the University of Latvia, RTU Liepaja Academy and Ventspils University of Applied Sciences within the State Research Programme “Education” (project No. VPP-IZM-Izglītība-2023/4-0001).

# 1. OVERVIEW OF THE THEORETICAL BASIS OF THE LABOUR MARKET

The first chapter of the doctoral thesis provides an overview of labour market theory and examines existing labour market assessment approaches in order to develop a deeper understanding of the labour market and the processes taking place in it. The chapter examines schools of economic thought and the views of their representatives on the labour market, identifies indicators that characterize the labour market and reviews labour market assessment approaches, including economic models. The aim of the chapter is to create a theoretical basis for the subsequent chapters of the thesis, in which the situation in the Latvian labour market is approbated. The first chapter includes the following thesis to be defended – the models and assessment approaches used in labour market analysis do not reflect the real situation and characteristics of the labour market, which reduces their accuracy and reliability.

## 1.1. Schools of economic thought

The concept of the labour market has evolved and developed alongside social, economic and political changes in the world, and schools of economic thought have played a particularly important role in the development of labour market theory. That is why section 1.1. provides an overview of schools of economic thought and the views of their representatives on the labour market as well as a comparison of them.

The section concludes that schools of economic thought provide a theoretical basis for the labour market and a systematic understanding of it. Mercantilists emphasized the importance of employee productivity at the early stages of the development of schools of economic thought. (Magnusson, 2015, 195) Its importance was also emphasized by representatives of the classical school of economics, who argued that the production process of a company will be more productive if the work that needs to be done is divided among several people rather than one person doing everything. (Smith, 2012, 9-10) Marxists linked productivity to the value of a good – the faster the employees can produce a good, the lower its price will be. (Markss, 2010, 52-56) Representatives of the Austrian school had the opposite view on the value of labour. In their opinion, labour does not affect the value of a good. (Menger, 2004, 146) The views of representatives of economic schools on wages also differ. According to mercantilists, wages should be low enough to maintain worker productivity. (Magnusson, 2015) Representatives of the classical school of economics do not agree. Adam Smith believes that wages should be above the subsistence minimum in order to maintain the current labour supply. (Krilovs, 2003, 68-69) According to Thomas Robert Malthus, wages should be at

the subsistence level in order to maintain the current average standard of living and to prevent changes in demographic indicators from becoming uncontrollable. David Ricardo suggests that an increase in wages does not affect the average standard of living, because, as the population grows, higher wages will be needed to support more family members than before. (Bolotta et al., 2002, 51-53) Because of neoclassical economics, the relationship between labour demand and supply gradually emerged in labour market analysis. They put forward the assumption that wages are determined by the interaction between labour demand and labour supply. (Rubanovskis, 2008, 90) Keynesian economists also continued to discuss labour demand and supply, proposing that wages adjust to the current market situation very slowly, creating a labour shortage or surplus. (Blinder, 2008) On the other hand, according to the representatives of the new classical macroeconomics, wages are always adjusted to the market to ensure that it is in the equilibrium. This school of economic thought also denies the existence of unemployment, arguing that people become unemployed only voluntarily. (Greenwald & Stiglitz, 1987; Birol, 2015) Keynesians recognize unemployment and consider it to be a major problem in the labour market. (Blinder, 2008) The existence of unemployment is also recognized by representatives of institutional economics and neoclassical economics. (Rutherford, 2001, 182; Gaga, 2013, 10-11) The views of schools of economic thought on market regulation also differ. Representatives of the classical school of economics believe that the market is capable of regulating itself, while representatives of Keynesian economics emphasize that state intervention is necessary in regulating the labour market. (Blinder, 2008; Gaga, 2013, 10) It can be concluded that the development of schools of economic thought has been influenced by such important factors as productivity, demographic indicators, wages and state policy.

## **1.2. Classification of labour market indicators**

Section 1.2. examines the classification of indicators characterizing the labour market, including a detailed list of labour market indicators of the International Labor Organization. The aim of the section is to describe the indicators that are used in the subsequent chapters of the thesis to analyze the Latvian labour market. As a result of the analysis, labour market assessment approaches adapted to the situation of Latvia have been developed. Indicators characterizing the labour market can be divided into three separate categories – general macroeconomic indicators, general indicators characterizing the labour market and specific indicators characterizing the labour market.

The main groups of indicators, in which the International Labour Organization compiles data on the labour market, are employment, unemployment and productivity. Indicators of employment provide an understanding of the level of

participation of the country's population in the labour market. Indicators of unemployment point to problems in the labour market and its inability to match unemployed people with vacant jobs in the country. Indicators of productivity provide insight into the country's ability to effectively use its labour force in overall economic growth. (International Labour Organization, 2016, 14-20) Indicators of employment, unemployment and productivity are related to the population of a country, which helps to calculate indicators related to labour market as well as assess the development trends and potential problems in the labour market. That is why the second chapter of the thesis, which is dedicated to the analysis of the Latvian labour market, reviews statistics of the groups of indicators mentioned above as well as indicators of population.

### **1.3. Labour market assessment approaches and models**

Section 1.3. reviews existing labour market assessment approaches and economic models, which, together with theoretical aspects, provide a more in-depth understanding of the labour market and the processes taking place in it, allowing for a detailed analysis of the labour market. The section includes information on agent-based models of the labour market, the Cobb-Douglas production function, theoretical aspects and models of unemployment as well as theoretical aspects, models and assessment approaches of human capital.

#### **1.3.1. Agent-based models of the labour market**

There are various labour market assessment approaches and economic models, one of which is agent-based models of the labour market. Therefore, this section describes agent-based models of the labour market and reviews the models used in labour market simulations.

The following models are discussed in this section: *ARTEMIS*, *WorkSim*, *Latvian computable general equilibrium model*. (Ballot, 2002; Lewkovicz & Kant, 2008; Lewkovicz et al., 2009; Ballot et al., 2013; Goudet et al., 2017; Beņkovskis & Matvejevs, 2023) The focus of the doctoral thesis is on the improvement of other labour market assessment approaches, but agent-based models of the labour market are included in the doctoral thesis to show that alternative research directions are also possible in a labour market analysis.

#### **1.3.2. Unemployment**

Section 1.3.2. provides an overview of the theoretical basis and existing models of unemployment, as unemployment is one of the main problems in the labour market and one of the main macroeconomic indicators. Population and employment, which can be seen in section 2.3. together with unemployment, are not

examined separately in this section, as they are not a part of the main macroeconomic indicators.

There is no single macroeconomic model of unemployment. The following macroeconomic models of unemployment are discussed in this section: *Keynesian models of unemployment*, *the neoclassical model of unemployment*, *WS-PS model* and *the Diamond-Mortensen-Pissarides model*. The first three models do not reflect real-life situations in the labour market. (Varian, 1976; Hamilton, 1988; Layard et al., 1991; Mortensen & Pissarides, 1994)

The analysis of the Latvian labour market conducted in the second chapter of the doctoral thesis shows that one of its biggest problems is unemployment (see chapter 2). (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; Labklājības ministrija, 2023; Nodarbinātības valsts aģentūra, 2024; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Along with unemployment, there is also a significantly large number of job vacancies available in the labour market, which has increased in recent years. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVA010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) Out of the unemployment models discussed in this section, the most suitable one for the analysis of job vacancy rate and unemployment rate in the Latvian labour market would be the *Diamond-Mortensen-Pissarides model*, but it uses indicators that the author does not examine in her doctoral thesis (e.g., job destruction rate, vacancy filling rate). Job vacancy and unemployment rates can be analyzed using the Beveridge curve, which is also explained theoretically by the *Diamond-Mortensen-Pissarides model*. (The Nobel Prize, n.d.) The author of the thesis has constructed the Beveridge curve for Latvia in section 2.3.3.

### 1.3.3. Cobb-Douglas production function

Section 1.3.3. describes the Cobb-Douglas production function, which is related both to the gross domestic product (GDP) and the labour market, paying special attention to the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$ . The coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  of the Cobb-Douglas production function affect the equilibrium of the labour market. The coefficient  $\beta$  is used in the utility function of firms, and the condition for maximizing the utility function determines the average wage in the country, so it is important to understand what is the sum of these coefficients.

The Cobb-Douglas production function is generally expressed as follows:

$$Y = AL^{\alpha}K^{\beta} \quad (1.1)$$

where  $Y$  – total production;

$A$  – level of technology or total factor productivity;

$L$  – labour;

$\alpha$  – output elasticity of labour;

$K$  – capital;

$\beta$  – output elasticity of capital. (e.g., Felipe & Adams, 2005; Shen et al., 2016; Bannova & Aktaev, 2019; Roubalová & Viskotová, 2019; Hilķeviķis & Lasmane, 2021)

Despite the fact that the Cobb-Douglas production function was developed almost a century ago, economists still see it as a subject of interest. (e.g., Dhrymes, 1962; Kiselev & Orlov, 2010; Felipe & McCombie, 2013; Holida et al., 2019; Biddle, 2021) There are several unresolved questions related to the Cobb-Douglas production function, one of which is what the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the function is equal to. Since the original paper (Cobb & Douglas, 1928), it has been widely accepted that the sum of the two coefficients is equal to 1. (e.g., Drake, 1952; Sargent & Rodriguez, 2000; Thampapillai & Hanf, 2000; Felipe & Adams, 2005; Goebeler, 2011; Bannova & Aktaev, 2019; Munguía et al., 2019) Latvian researchers also widely use the assumption that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is 1. (e.g., Dzelmīte, 2005; Titarenko, 2008; Purmalis, 2011; Krasnopjorovs, 2013) It has also been recognized more than once that the sum of the coefficients does not have to be equal to 1, but this method is used much less frequently. David Durand (Durand, 1937) understood that, if the sum of the coefficients is greater or less than 1, the system operates with increasing or decreasing returns, respectively. Lenka Roubalová and Lenka Viskotová (Roubalová & Viskotová, 2019, 1348) argue that the sum of the coefficients must be equal to 1, because the justifications for other results are unclear. If the sum is less than 1, it is difficult to explain the decrease in the wage share. On the other hand, if it is greater than 1, it is difficult to find a sufficiently good econometric justification for such a specification. (Hilķeviķis & Lasmane, 2021)

The author of the thesis believes that it is important to understand what the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to, because the Cobb-Douglas production function is related to the labour market. For this reason, the third chapter of the doctoral thesis provides an evaluation of the coefficients of the Cobb-Douglas production function for Latvia.

#### 1.3.4. Human capital

Human capital is an important component of the labour market. It reflects the level of knowledge, skills and health of people, and its development increases the overall productivity and economic growth of the country. That is why section 1.3.4. discusses the theoretical aspects of human capital, which provide a general overview of its development, economic growth models, that include human capital as one of the factors in their production functions, and human capital indicators, which allow its quantitative assessment.

The following human capital models are discussed in the section: *the AK model*, *the Uzawa-Lucas model* and *the Mankiw-Romer-Weil model*. (Uzawa, 1965; Lucas, 1988; Rebelo, 1991; Mankiw et al., 1992; Carroll, 2020) The continuation of the doctoral thesis is devoted to adapting labour market assessment approaches to the situation in the Latvian labour market, but the author of the thesis has not found direct evidence that any of the above-mentioned models have been used as a basis in any study of the Latvian labour market. The biggest shortcoming in analyzing the Latvian labour market is the lack of data, in this case, on human capital accumulation and its return, which has also been emphasized by Aleksejs Meļihovs and Gundars Dāvidsons. (Meļihovs & Dāvidsons, 2006, 8-9) However, human capital can also be assessed in other ways. Earlier studies have mainly focused on the qualitative assessment of human capital, but, in the last 30 years, there has been an increasing number of studies that emphasize the quantitative assessment of human capital. There is no single formula for the quantitative assessment of human capital. Economists, global organizations and other interested parties use different indicators to calculate it. Gang Liu and Barbara Fraumeni (Liu & Fraumeni, 2020) believe that there are six main types of human capital assessment. They are divided into two groups – monetary-based human capital assessment methods and indicator-based human capital assessment methods. Monetary-based human capital assessment methods focus on demographic indicators and income levels. These methods are as follows (Lasmane et al., 2025):

1. Human capital indicator by the World Bank (abbreviation used in the doctoral thesis – CWON). (Lange et al., 2018)
2. Human capital indicator by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University (abbreviation used in the doctoral thesis – IWR). (Managi & Kumar, 2018)

Types of indicator-based human capital assessment methods differ in that they also include indicators related to health, living standards, knowledge and skills. (Liu & Fraumeni, 2020) These types are (Lasmane et al., 2025):

1. Human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation (abbreviation used in the doctoral thesis – IHME HCI). (Lim et al., 2018)
2. Human development index by the United Nations Development Programme (abbreviation used in the doctoral thesis – UNDP HDI). (United Nations Development Programme, n.d.)
3. Human capital index by the World Bank (abbreviation used in the doctoral thesis – WB HCI). (World Bank, 2018)
4. Global human capital index by the World Economic Forum (abbreviation used in the doctoral thesis – WEF GHCI). (Samans et al., 2017)

The fourth chapter of the doctoral thesis includes Latvia's results for each of the human capital assessment methods mentioned in the study by Liu and Fraumeni. (Liu & Fraumeni, 2020) After that, a new quantitative human capital assessment approach, adapted to the situation of Latvia, is proposed.

The theoretical aspects, models and assessment approaches related to the labour market discussed in section 1.3. provide an opportunity to analyze and understand the structure, dynamics and trends of the labour market in more depth. Despite the wide range of models and assessment approaches, not all of them can be adapted to every country and situation. The main obstacle to adaptation is the lack of data. Latvia is a small, open economy for which statistical data are not available in such volume as for large, open economies like the United States of America or Germany. This problem exists, for example, with *the Diamond-Mortensen-Pissarides model*, which can be used to model unemployment. (Mortensen & Pissarides, 1994) Another problem lies in the simplicity of the models. There are models designed for a general labour market analysis, but they cannot be adapted to the parameters of a specific country, as they do not reflect real aspects of life, confirming the thesis proposed at the beginning of the chapter. *The AK model*, which is related to human capital modelling, combines both human capital and physical capital in a single production factor, which means that the model does not reflect the real-life situation. (Rebelo, 1991) In her doctoral thesis, the author has focused on productivity modelling using the Cobb-Douglas production function as well as the quantitative assessment of human capital, since it is possible to use statistical data about Latvia in these assessment approaches (see chapters 3 and 4). The next chapter of the doctoral thesis provides an overview of the Latvian labour market, providing an opportunity to justify the labour market assessment approaches chosen in the doctoral thesis.

## 2. LATVIAN LABOUR MARKET OVERVIEW

The approbation of the data obtained in the doctoral thesis has been carried out by adapting it to the situation of the Latvian labour market, therefore, this chapter provides an overview of the Latvian labour market in order to identify the problems existing in it, on the basis of which the adaptation of the Cobb-Douglas production function coefficients to the parameters of Latvia and the quantitative assessment of human capital have been carried out in the continuation of the thesis. The chapter examines not only the policy planning documents and studies related to the Latvian labour market, but also officially available statistics on the indicators of the Latvian labour market, providing a more comprehensive insight into the current situation and development trends of the Latvian labour market. The second chapter is related to the following thesis to be defended – the problems of the Latvian labour market are related to low productivity and insufficient development of human capital.

### 2.1. Policy planning documents

This section examines policy planning documents related to the Latvian labour market, which are applicable not only to Latvia, but also to European countries and the European Union member states in general. The documents examined provide insight into the most significant labour market problems both in Latvia and in Europe.

The following policy planning documents are examined in the section: Employment Policy Convention No. 122, European Employment Strategy, European Commission annual report *Labor Market and Wage Developments in Europe*, European Pillar of Social Rights, project *On Social Protection and Labour Market Policy Guidelines 2021 – 2027*, National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027, project *Human Capital Development Strategy 2024 – 2027*. (Par dalībvalstu nodarbinātības politikas pamatnostādnēm, 2018; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādnēm 2021. – 2027. gadam, 2021; European Commission, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024; European Commission, n.d., a; International Labour Organization, n.d., a)

The policy planning documents reviewed in the subsection indicate shortcomings in the European and Latvian labour markets (see table 2.1.). The shortcomings in the Latvian labour market have been identified based on information available in the project *On Social Protection and Labour Market Policy Guidelines 2021 – 2027*, National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027 and project *Human Capital Development Strategy 2024 – 2027*. According to these documents, human capital is an important national resource. The focus on reducing long-term unemployment, improving people’s knowledge and skills as well as

promoting labour mobility in the documents indicates the country's desire to improve the situation in the labour market, but there is still a lack of instruments for an effective implementation of these aims.

Table 2.1.

Shortcomings in the European and Latvian labour markets identified in policy planning documents

<b>Shortcomings in the European labour market</b>	<b>Shortcomings in the Latvian labour market</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Underemployment;</li> <li>2. Labour shortage and surplus;</li> <li>3. Fixed-term employment;</li> <li>4. Knowledge and skills that are not relevant to the labour market;</li> <li>5. Insufficient digital knowledge and skills of employees;</li> <li>6. Structural unemployment;</li> <li>7. Insufficient productivity of employees.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. High share of economically inactive and long-term unemployed;</li> <li>2. Insufficient investment in research and number of future researchers;</li> <li>3. Insufficient investment in human capital and low productivity;</li> <li>4. Structural inequality;</li> <li>5. Out-migration from regions;</li> <li>6. Insufficient digital skills of people;</li> <li>7. Difficulties for older people to integrate into the labour market;</li> <li>8. Insufficient number of qualified employees.</li> </ol>

**Source:** Table created by the author. Information used from information compiled in section 2.1.: Par dalībvalstu nodarbinātības politikas pamatnostādņēm, 2018; European Commission, 2020a; European Commission, 2020b; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; European Commission, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024; European Commission, n.d., a; European Commission, n.d., b; International Labour Organization, n.d., a; International Labour Organization, n.d., b.

A comparison of the problems identified in the documents related to the European labour market and the Latvian labour market shows that structural problems and low productivity associated with insufficient development of human capital are significant problems in both markets. In the European labour market, another important problem is the insufficient number of workers, while, in Latvia, greater difficulties are associated with regional imbalances caused by people migrating to more economically active areas of the country (see table 2.1).

## 2.2. Labour market studies

Section 2.2. reviews Latvian labour market studies for the period between 2019 and the first quarter of 2024, as this was the most recent period available at the time of writing the doctoral thesis. The last five years were chosen to summarize current studies that indicate the latest trends and problems in the development of the Latvian labour market and analyze the dynamics of the country's economic and labour market recovery after the Covid-19 pandemic.

The studies reviewed are as follows: a study on *Possibilities of implementing labour market pre-emptive redeployment system and linking medium and long-term labour market forecasts with policy*, an informative report on medium and long-term labour market forecasts, a report by the Ministry of Finance on *Evaluation of the effectiveness, efficiency and impact of EU funds' investments in sustainable and quality employment and labour mobility in the 2014-2020 programming period*, *Labour Market Report*, a report on *Evaluating Latvia's Active Labour Market Policies*. (AC Konsultācijas, 2019; OECD, 2019; Finanšu ministrija, 2022; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023)

The studies reviewed in section 2.2. point to the following problems in the Latvian labour market and areas related to it:

1. The content of education does not meet the requirements of the labour market;
2. There is no unified system for developing labour market forecasts in the country;
3. The share of skilled workers is insufficient;
4. The decline in population has a very negative impact on the working-age population;
5. Productivity is insufficient due to underdeveloped research and technology as well as missing human skills and knowledge in the field of digitalization;
6. People are not offered appropriate training;
7. Job vacancies are mostly available in Riga and Riga region;
8. The most vulnerable groups in the labour market are low-skilled workers, people without professions, and people over the age of 50;
9. Investments in human capital are insufficient;
10. Training support opportunities available in the regions are not equal, increasing regional inequality.

A comparison of the problems identified in sections 2.1. and 2.2. shows that many of them overlap, indicating that Latvia should pay more attention to these areas. Both sections mention low productivity, insufficient investments in human capital, insufficient investments in research, an insufficient number of skilled workers and difficulties for people over the age of 50 to successfully enter the labour market. Studies on the Latvian labour market mention that the last problem

mentioned, in addition to older people, also affects low-skilled workers and people who have not acquired any profession. Policy planning documents mention brain drain from the regions, while studies on Latvian labour market studies describe the problem of regional inequality in more detail, highlighting such important factors as the concentration of job vacancies in Riga region and insufficient training opportunities in the regions.

### **2.3. Labour market indicators**

This section examines indicators and statistics related to the Latvian labour market, confirming the labour market problems already mentioned in sections 2.1. and 2.2., as well as providing an insight into new ones. Latvian labour market statistics are divided and examined in four groups of indicators: indicators related to population, employment, unemployment as well as wage and productivity.

#### **2.3.1. Population indicators**

Section 2.3.1. offers an insight into the Latvian labour market statistics related to population indicators, which indicate, first of all, depopulation. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IRS010) In absolute numbers, it has been greater in urban areas, but, in percentage terms, the population decline in rural areas is more noticeable. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IRD070, 2025, IRD070) Some people move abroad in search of better life and job opportunities, reducing the working-age population in Latvia. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRD081) Most economic activity is concentrated in Riga region, with people preferring to move there from other regions of the country, thus increasing the gap in regional inequality. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Labklājības ministrija, 2023; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031)

#### **2.3.2. Employment indicators**

This section examines the Latvian labour market statistics related to employment indicators. The employment indicators reviewed therein indicate that the number of economically active people in the country has been gradually declining since 2008, with the Latgale region experiencing the largest decline in the level of economic activity in recent years. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA010; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031) At the same time, the labour force participation rate in the country has remained stable. (World Bank, 2025) The number of occupied posts has also remained fairly stable in recent years, while the number of job vacancies has increased. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVA010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) This could indicate structural problems in the country – jobs are available, but people lack the necessary skills and knowledge to be able to fill them. Structural weaknesses in the

labour market are also highlighted in the European Commission's 2023 report on *Labor Market and Wage Developments in Europe* (European Commission, 2023), National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027 (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), project *Human Capital Development Strategy 2024 – 2027* (Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024), the 2019 study commissioned by the Ministry of Economics and conducted by SIA AC Konsultācijas (AC Konsultācijas, 2019) and the 2023 labour market report by the Ministry of Welfare (Labklājības ministrija, 2023).

### 2.3.3. Unemployment indicators

The section provides an overview of the Latvian labour market indicators related to unemployment and the corresponding statistics. It also includes the Beveridge curve for Latvia.

According to the information gathered in the section, it can be concluded that new jobs are mainly created in the most economically active regions, led by the Riga region for more than two decades, while in less developed regions, with Latgale in the forefront by a large margin, the number of official job seekers is the highest. (Nodarbinātības valsts aģentūra, 2025; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031) People in Latgale region do not have the skills required by the labour market, which hinders the opening of new businesses in the region. The problem could be partially solved by regional mobility, but it is most active in Riga region, which has the lowest unemployment rate in the country. The Pierīga region is the only one where an increase in the population has been observed since 2017, indicating a continuous migration from the regions to the capital and the region around it or abroad. The problems of regional inequality are also highlighted in the National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027 (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), the 2023 labour market report by the Ministry of Welfare (Labklājības ministrija, 2023), and the 2019 study by the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD, 2019).

Despite the fact that the share of long-term unemployed has gradually decreased over the years, in 2024, there were still six thousand people in the country who had been looking for a job for more than four years, indicating problems related to successful integration into the labour market. (OECD Data, n.d.)

In the section 1.3.2., it has been mentioned that one of the assessment approaches for a more detailed analysis of unemployment indicators is the Beveridge curve, which is why the author of the doctoral thesis has constructed it in figure 2.1.

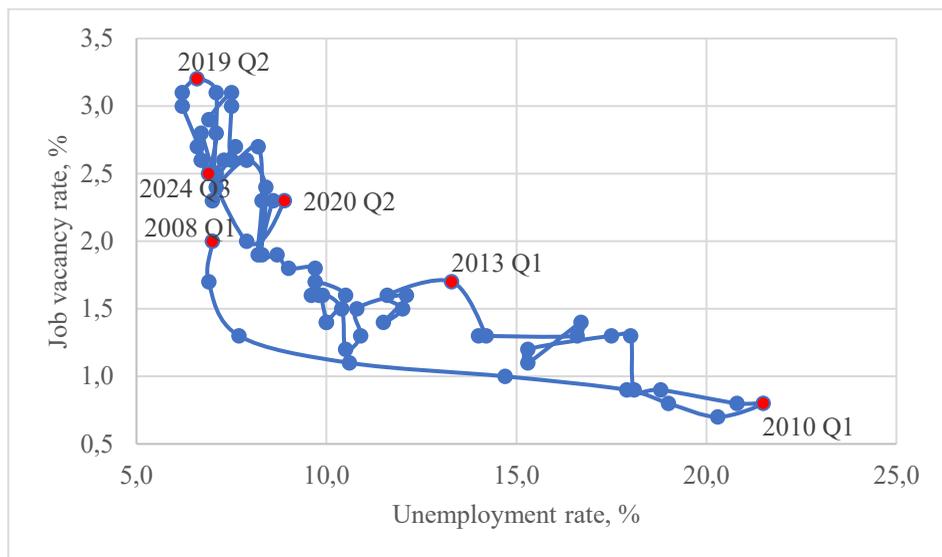


Figure 2.1. Beveridge curve for Latvia, 2008 Q1 – 2024 Q3

**Source:** Figure created by the author. Information used from *Oficiālās statistikas portāls* database (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010c; Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBB160c).

Figure 2.1. shows that, after the 2008 financial crisis, the ratio depicted by the Beveridge curve in Latvia increased (reaching 29 times in the fourth quarter of 2009) as the country experienced a period of recession. There was a significant increase in cyclical unemployment, which, unlike the other types of unemployment, is not a favorable or natural phenomenon in the economy. (Gods, 2002, 190-192) In the following years, the ratio between the unemployment rate and the job vacancy rate gradually decreased, reaching its lowest point in the observation period in the third quarter of 2019, when it was two times (see figure 2.1.). Santa Bērziņa, economist of the Bank of Latvia, explains that, the further the Beveridge curve is located in the upper left corner of the graph, the greater the tension observed. (Bērziņa, 2022) For this reason, the curve shown in the figure 2.1. raises some concerns, as the results of recent years indicate economic prosperity and tension in the economy, which will be followed by a recession in the near future. (Lasmane & Hilķevičs, 2023)

#### 2.3.4. Wage and productivity indicators

Section 2.3.4. offers an insight into Latvian labour market statistics related to wage and productivity indicators and includes the author's equilibrium wage model for the Latvian labour market.

Labour productivity is measured as gross domestic product per hour worked. Latvian statistics show that, in the periods between 2006 and 2008, 2018 and 2021 as well as 2022 and 2023, the average monthly gross wage has grown faster than labour productivity. (Lasmane & Hiļķeviĉs, 2023; Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010; The Global Economy, n.d.) One of the problematic issues in the development of the Latvian labour market is related to the growth of wage productivity. The Latvian labour market forecasts until 2040 prepared by the Ministry of Economics in 2022 conclude that wages have grown faster than productivity. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022) Already in 2007, the authors of the study *Detailed Study of the Labour Force and Labour Market in Economic Sectors* conducted by the University of Latvia came to a conclusion that points to a long-standing problem in the country. (Latvijas Universitāte, 2007, 2) In the monograph *Raising Productivity: Trends and Future Challenges*, it is concluded that the cause of the situation is the insufficient number of workers in the country. (Šteinbuka, 2019, 26) The problem is related not only to the missing labour force, but also to the underdeveloped human capital in the country. The need for human capital development is mentioned in the project *On Social Protection and Labour Market Policy Guidelines 2021 – 2027* (Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021), the National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027 (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020), project *Human Capital Development Strategy 2024 – 2027* (Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) and the 2023 labour market report by the Ministry of Welfare (Labklājības ministrija, 2023). This indicates that human capital development is an important factor in the development of the entire country, requiring increased attention.

One of the main problems in the Latvian labour market is the ever-decreasing number of workers. The second chapter of the doctoral thesis establishes that not only the negative natural population growth, that has been there for several decades, but also migration is responsible for this. (Lasmane & Hiļķeviĉs, 2023; Brzowska et al., n.d.) People, especially those in the working-age population, choose to seek better job opportunities abroad because the wages they receive in Latvia are not enough to provide themselves and their families with the desired living conditions. This problem is also indicated in the informative report of 2022 on medium and long-term labour market forecasts by the Ministry of Economics. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022) This raises the question of the equilibrium of the Latvian labour market or, in other words, what wage would satisfy the labour force in Latvia. In her doctoral thesis, the author has calibrated the equilibrium wage model of the Latvian labour market.

In her study, the author uses data from the Fiscal Discipline Council's sustainability report on the Latvian economy for the following indicators:

population (ages 15 – 64), economic activity rate (ages 15 – 64), unemployment rate (ages 15–64), real GDP (at 2020 constant prices), capital stock, total factor productivity. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) The author has also included data from *Oficiālās statistikas portāls* database on the average monthly wage (net) and the number of hours worked by employees in her study. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010; Oficiālās statistikas portāls, 2024, IKL050) The study takes into account the Fiscal Discipline Council’s assumption that the indicators of capital elasticity is 0,35, which reflects capital investment in production. The study was conducted in the programming language *Octave*.

The results of the study show that the average monthly wage (net) has been below the equilibrium wage of the Latvian labour market in each of the years examined (2013 – 2023). The gap between the actual and desired average wages indicates shortcomings in the Latvian labour market, with the largest difference being reached in 2021, when it was 14,59 EUR, and in no year was it less than 600 EUR (see figure 2.2.).

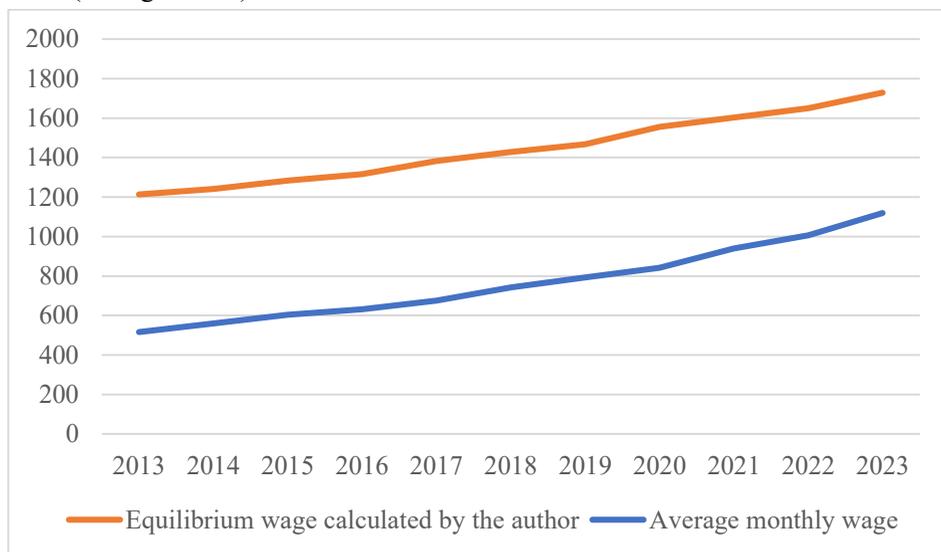


Figure 2.2. Equilibrium wage calculated by the author and data from *Oficiālās statistikas portāls* on the average monthly wage (net), euro, 2013 – 2023

**Source:** Figure created by the author. Information on the average monthly wage (net) used from *Oficiālās statistikas portāls* database (Oficiālās statistikas portāls, 2025, DSV010).

The number of economically active people in the labour market is decreasing, with some emigrating abroad in search of better living and working conditions. Migration reduces the supply of labour in the Latvian labour market, but companies

do not increase wages to attract employees, maintaining the gap between the actual wage and the equilibrium wage. This, in turn, creates a vicious cycle – more people feel dissatisfied with the low wages, and the country continues to lose workers who move abroad. The loss of skilled workers in the labour market is particularly acute. The share of low-skilled workers is increasing, and the overall productivity of the labour force is declining.

The author of the doctoral thesis believes that the equilibrium wage of the labour market should also be calculated by region for a more detailed assessment of differences in them. Unfortunately, the data used in the study on the number of hours worked by employees is not available on a regional basis, and the calculation of capital stock uses data on the amount of investment that are not available by region.

The information summarized in section 2.3. on the indicators of the Latvian labour market and their development trends points to several problematic issues. They are significantly related to productivity and human capital, which confirms the thesis that can be seen in introduction part of this chapter. Firstly, regional inequality arises because human capital and opportunities for economic activity are unevenly distributed across the country. More developed regions are more successful in attracting highly skilled workers, while less developed regions struggle with a shortage of such workers. The development of a territory is difficult without highly skilled workers capable of ensuring high labour productivity, forcing some people to migrate to other regions or even other countries in search of better living conditions. (OECD, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023; Brzozowska et al., n.d.)

Secondly, in Latvia, along with the unemployment rate, there is also a high number of job vacancies, which has increased in recent years. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010) This indicates a problem of structural unemployment – jobs are available, but people are unable to fill them due to inadequate skills and knowledge. (AC Konsultācijas, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; European Commission, 2023; Labklājības ministrija, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024)

The Latvian labour market studies, policy planning documents, and development trends of indicators discussed in the second chapter lead to the conclusion that the problems in the Latvian labour market are rooted in insufficient productivity and human capital. That is why, in the third and fourth chapters of the doctoral thesis, the author focuses on these aspects of the labour market in more detail, proposing new assessment approaches adapted to the situation of Latvia that can be used in labour market analysis.

### 3. ADAPTION OF COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCION COEFFICIENTS TO PARAMETERS OF LATVIA

The second chapter of the doctoral thesis concludes that insufficient productivity is a significant problem in the Latvian labour market, which is also at the root of other problems in the market. Cobb-Douglas production function (theoretical aspects can be found in section 1.3.3.) is related to productivity, therefore, its adaption to the parameters of Latvia is carried out in the third chapter of the doctoral thesis. The chapter assesses what the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the function are equal to for the parameters of Latvia when their sum is not equal to 1, using traditional resources – capital and labour, as well as replacing them with the *invisible* agents – banks and enterprises. The study provides an opportunity to assess the impact of the indicators in the function on the gross domestic product and economic growth. The third chapter includes the following thesis to be defended: the assumption that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the Cobb-Douglas production function may not be equal to 1 allows for a more accurate assessment of the impact of the resources in the function on the gross domestic product.

#### 3.1. Cobb-Douglas production function with traditional resources

Section 1.3.3. describes that the Cobb-Douglas production function uses two resources that affect the gross domestic product – capital and labour. The section also examines the fact that, since the original article by C. W. Cobb and P. H. Douglas, it has been assumed that the sum of the capital and labour coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to 1, but researchers have also recognized that it may not be equal to 1. Section 3.1. of the doctoral thesis evaluates the Cobb-Douglas production function coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  for the parameters of Latvia in order to determine what the sum of the coefficients is equal to. The study uses the original resources of the function – capital and labour.

When calculating the gross domestic product, the Fiscal Discipline Council assumes that the sum of the Cobb-Douglas production function coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to 1 ( $\alpha = 0,35$  and  $\beta = 1 - \alpha = 1 - 0,35 = 0,65$ ). In section 1.3.3., it was clarified that the sum does not necessarily have to be equal to 1, so the author of the doctoral thesis conducted a study to determine what the sum of coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to for the parameters of Latvia. An independent regression was performed, in which the behaviour of total factor productivity differs from the behaviour of total factor productivity obtained by researchers who perform a regression and assume that the sum of coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to 1.

The study uses data from the Fiscal Discipline Council's sustainability report on the Latvian economy for the following indicators: year, nominal GDP, real GDP, unemployment rate (ages 15 – 64), economic activity rate (ages 15 – 64), number of

employed persons (ages 15 – 64), changes in employment compared to the previous year, capital stock, changes in capital stock compared to the previous year, total factor productivity, changes in total factor productivity compared to the previous year, potential GDP/ real GDP, real/ potential growth, GDP deflator, nominal GDP growth compared to the previous year, investment ratio to GDP. For the period between 2017 and 2024, forecasts made by the Fiscal Discipline Council were used, as its sustainability report was prepared in 2017. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) The study was conducted in the programming language and numeric computing environment *MATLAB*.

The GDP, capital and labour arrays were obtained from the data by the Fiscal Discipline Council. Relative GDP, capital and labour calculations were performed as well as calculations of the logarithms of GDP, capital and labour. The matrix  $X$  and the vector  $v_1$  were created from the logarithms. Identical operations were performed with the relative values. The pseudo-inverse Fredholm matrix was used to perform the regression:

$$w_1 = (X^T \times X)^{-1} \times X \times y_1 \quad (3.1.)$$

where  $T$  – transpose operator;

$-1$  – inverse operator. (Hiļķeviĉs & Lasmane, 2021; Eberly College of Science, n.d.)

The initial study was conducted in 2021 for the period between 1997 and 2016. At the beginning of March 2025, the author of the doctoral thesis updated the results. Detailed information on the calculations performed in the study can be found in the doctoral thesis. The updated results show that the coefficient  $\alpha$  for Latvia is 0,78, which means that a 1 % increase in capital will increase the gross domestic product by 0,78 %. The coefficient  $\beta$  is 1,23, indicating that a 1 % increase in labour will increase the gross domestic product by 1,23 %. The sum of both coefficients is 2,01 not 1. It can be concluded that the economy of Latvia is growing, as a 1 % increase in capital and labour increases the gross domestic product by more than 1 %.

Next, the calculations of gross domestic product were performed. First, GDP was calculated as it was done in the Fiscal Discipline Council's sustainability report, assuming that  $\alpha = 0,35$  and  $\beta = 1 - \alpha = 0,65$ . Potential gross domestic product and total factor productivity were also calculated as calculated by the Fiscal Discipline Council in its sustainability report. The author of the doctoral thesis calculated gross domestic product and total factor productivity using regression. (Hiļķeviĉs & Lasmane, 2021) Figure 3.1. shows the differences between the calculations of the gross domestic product made by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council. The figure shows that the GDP calculated by the author corresponds to the actual GDP calculations made by the Fiscal Discipline

Council in its sustainability report with a high degree of accuracy. The forecasts of the GDP made by the Fiscal Discipline Council in were more optimistic than the results obtained in the author's study, therefore, starting from 2019, both results show bigger discrepancies.

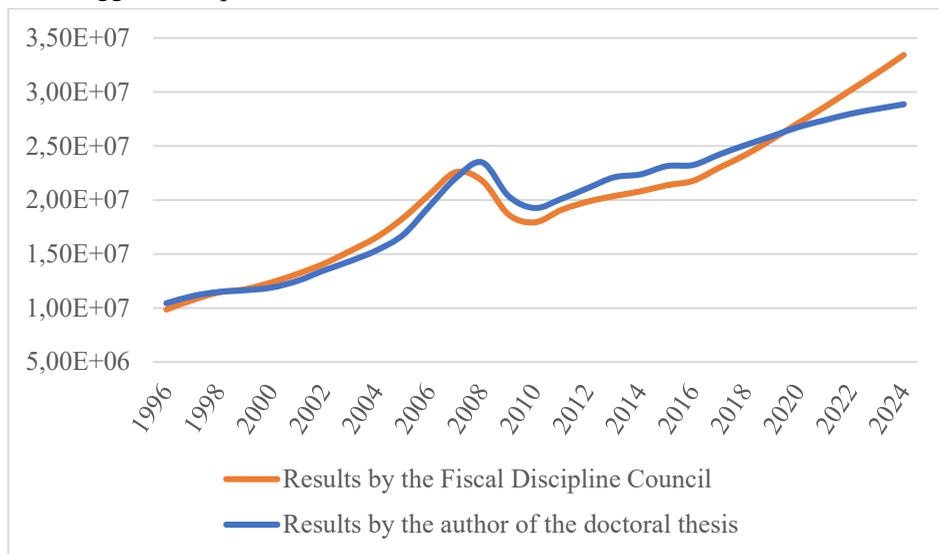


Figure 3.1. Gross domestic product calculated by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council, 1996 – 2024

**Source:** Figure created by the author. Information used from the sustainability report by the Fiscal Discipline Council (Fiskālās disciplīnas padome, 2021).

Figure 3.2. shows differences in the behaviour of total factor productivity. The figure shows that, in the model developed by the author of the doctoral thesis, the fluctuations in total factor productivity are more noticeable, corresponding to the fluctuations in real business cycle models. (Hiļķevičs & Lasmane, 2021)

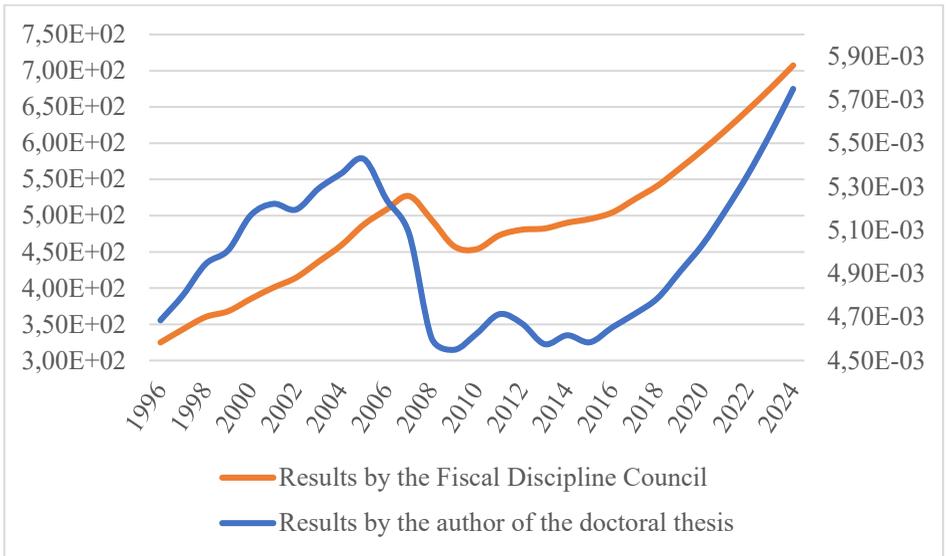


Figure 3.2. Adjusted calculations of total factor productivity by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council, 1996 – 2024

**Source:** Figure created by the author. Information used from the sustainability report by the Fiscal Discipline Council (Fiskālās disciplīnas padome, 2021).

The results obtained in the study show the contribution of the traditional resources – capital and labour – in the Cobb-Douglas production function to the formation of gross domestic product. A higher result in the output elasticity of labour  $\beta$  indicates that a 1 % increase in labour will yield a greater return on gross domestic product than a 1 % increase in capital. The assumption that the sum of the coefficients is not equal to 1 allows for a more complete assessment of the impact of the resources in the function on gross domestic product, confirming the thesis that can be found at the beginning of the third chapter.

### 3.2. Cobb-Douglas production function with *invisible* agents

In section 3.2., the traditional resources used in the Cobb-Douglas production function – capital and labour – are replaced by potential *invisible* agents that could exist in the economy – banks and enterprises, to assess their impact on Latvia’s gross domestic product.

The coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  of the Cobb-Douglas production function are not integers, regardless of their sum. Both coefficients can be represented as fractions. Sergejs Hilķevičs un Roberts Juris Kalniņš (Hilķevičs & Kalniņš, 2021) used kinetic theory because it involves fractions in degrees. (Kac, 1956) In chemistry,

there are cases where the outcome of a reaction depends on the concentration of reagents in fractions. In chemistry, an example of this is the conversion of parahydrogen, in which both proton spins are aligned antiparallel, to orthohydrogen, in which both proton spins are aligned parallel. This usually means that an additional *invisible* reagent is involved in the reaction. (Piela, 2007) Extrapolating these kinetic principles to the interaction of capital and labour in GDP formation, there is reason to believe that similar *invisible* agents could also exist in the economy. The candidates considered as potential *invisible* agents are banks and enterprises (rather than capital and labour, as it is traditionally assumed). In macroeconomics, there are five agents (firms, households, government, financial sector or banks, foreign sector) operating in four markets (goods and services market, labour market, financial market and material resources market). (Селищев, 2016; Guilmi & Fujiwara, 2022, 348) Only two of the five agents participate in the formation of gross domestic product – firms or enterprises and banks. In the traditional Cobb-Douglas production function, banks are the agent of capital, as they offer funds to firms, which can then borrow them and use them in their business activities, thereby contributing to the overall growth of the country. Firms are the the agent of labour, because firms are the ones that provide labour in the labour market. That is why banks and firms or enterprises have been chosen as the *invisible* agents. The Cobb-Douglas production function also includes total factor productivity or the level of technology (see equation 1.1.), but it is not a market agent, so replacing it with another agent is not considered.

The study was conducted using the method described in section 3.1., replacing information on capital and labour with statistics on the number of banks and active enterprises in Latvia. The results of the study show that the coefficient  $\alpha$  for Latvia is 0,037, indicating that a 1 % increase in the number of banks leads to a 0,037 % increase in the gross domestic product. The coefficient  $\beta$  is 0,217, which means that, when the number of enterprises increases by 1 %, the gross domestic product increases by 0,217 %. The sum of the coefficients is 0,254. The calculations used in the study can be found in the doctoral thesis.

Figures 3.3. and 3.4. show graphs of gross domestic product and total factor productivity. The author of the doctoral thesis used information on the number of enterprises available in *Oficiālās statistikas portāls* database in her study. (Eurostat, 2024, bd\_9bd\_sz\_cl\_r2; Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020) Information on the number of banks was found in *Statista* database. (Statista, 2024) The core information was taken from data compiled by the Fiscal Discipline Council, which the author of the doctoral thesis obtained by contacting Viktorija Zaremba, macroeconomic expert of the Fiscal Discipline Council. (Zaremba, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025) Detailed information on the calculations used in the study can be found in the doctoral thesis. Figure 3.3. shows the differences between

the GDP calculations made by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council. Differences can be observed in the period between 2018 and 2020.

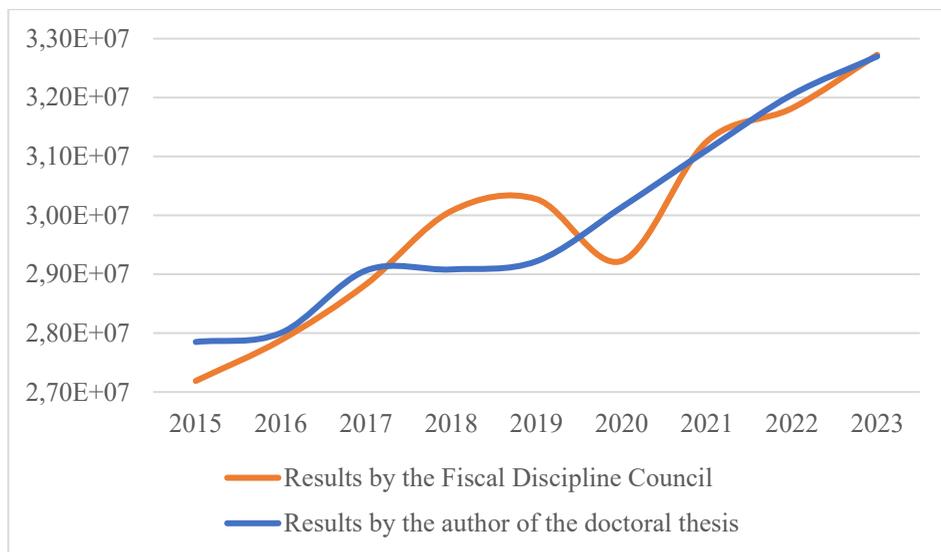


Figure 3.3. Gross domestic product calculated by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council, 2015 – 2023

**Source:** Figure created by the author. Information used from the databases of *Oficiālās statistikas portāls* (Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020; Oficiālās statistikas portāls, n.d.) and *Statista* (Statista, 2024), as well as personal communication with Viktorija Zaremba, macroeconomic expert of the Fiscal Discipline Council (Zaremba, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025).

When calculating total factor productivity, more noticeable fluctuations can be seen in the calculations performed by the author of the doctoral thesis (see figure 3.4.), compared to the results obtained in figure 3.2. An interesting situation is observed in both graphs. While the results obtained by the author of the doctoral thesis were numerically smaller in figure 3.2., in figure 3.4., the results obtained by the Fiscal Discipline Council are numerically smaller.

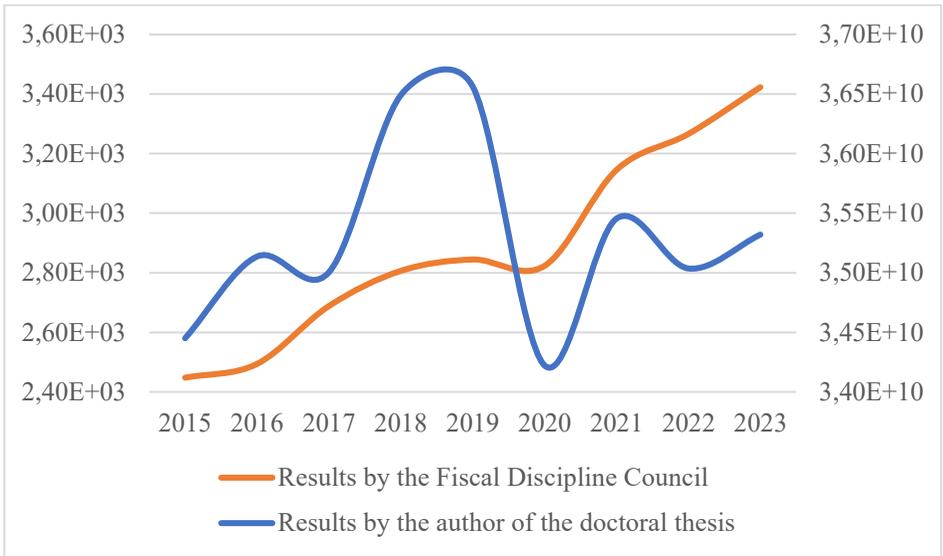


Figure 3.4. Adjusted calculations of total factor productivity by the author of the doctoral thesis and the Fiscal Discipline Council, 2015 – 2023

**Source:** Figure created by the author. Information used from the databases of *Oficiālās statistikas portāls* (Oficiālās statistikas portāls, 2024, UZS020; Oficiālās statistikas portāls, n.d.) and *Statista* (Statista, 2024), as well as personal communication with Viktorija Zaremba, macroeconomic expert of the Fiscal Discipline Council (Zaremba, personīgā komunikācija, 5. marts, 2025).

The main drawback of replacing traditional resources with *invisible* agents in the economy – the number of enterprises and banks – is the use of a unified database. There is no single website that compiles information on the number of banks. Nevertheless, the study shows that the Cobb-Douglas production function can be supplemented with new indicators for a more detailed assessment of the impact on gross domestic product.

## **4. QUANTITATIVE ASSESSMENT OF HUMAN CAPITAL IN LATVIA**

The fourth chapter provides an overview of the human capital in Latvia, an overview of Latvia's results in the quantitative human capital assessment approaches used around the world and their comparison as well as a new approach to the quantitative assessment of human capital in Latvia. The third chapter includes the following thesis to be defended: an annually updated quantitative assessment approach of human capital provides an opportunity to conduct a regular analysis of quantitative human capital development.

### **4.1. Overview of human capital in Latvia**

The section provides an analysis of human capital in Latvia based on available statistical data, the theoretical aspects discussed in section 1.3.4. and the problems of the Latvian labour market identified in the second chapter of the doctoral thesis.

The section examines the relative productivity of the labour force by sector. The results suggest that human capital is very important in Latvia, because, in order for the sectors examined in the section to be productive, the knowledge and skills of the employees working in them must be of a high level.

Despite the importance of human capital in Latvia's development, the country is losing it every year, with some people choosing to seek better work and life opportunities abroad, thus reducing the supply of skilled labour in Latvia. One of the problems in the Latvian labour market is the high share of low-skilled workers. In Latvia, almost one-tenth of the economically active population has completed or not completed primary education. Approximately 40 % of young people enter the labour market with primary or general secondary education. The Ministry of Economics predicts that the demand for people with this type of education in the labour market will decrease, while the share of the population with the lowest levels of education will not decrease. (Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2018, 78-79) Academician, professor Inna Šteinbuka (Šteinbuka, 2019, 12, 23) states that, in recent years, along with an increase in labour productivity, Latvia has also seen a decline in competitiveness, which has been partly driven by the shortage of highly skilled workers and the mismatch between skills employees have and labour market requirements.

In addition to the problems of the Latvian labour market mentioned in this section, some of them are also listed in the second chapter of the doctoral thesis. Depopulation, low labour productivity, a low share of highly skilled workers and regional inequality are challenges that Latvia has been facing for many years. The problems mentioned are related to human capital, but it is not assessed

quantitatively in Latvia. Quantitative assessment of human capital would provide an opportunity to identify gaps in human capital indicators and develop policies that help to increase the overall productivity and economic growth of the country. (Brodny & Tutak, 2024)

## **4.2. Methods for quantitative assessment of human capital**

Quantitative assessment of human capital provides an opportunity to convert theoretical aspects into measurable indicators, therefore, this section examines the results of the assessment approaches used worldwide in the quantitative analysis of human capital for Latvia and compares them. A theoretical overview of each assessment approach can be found in section 1.3.4. of the doctoral thesis. The following sections examine the following human capital indicators – human capital indicator by the World Bank, human capital indicator by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University, human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation, human development index by the United Nations Development Programme, human capital index by the World Bank, global human capital index by the World Economic Forum.

### **4.2.1. Human capital index by the World Bank**

This section examines Latvia's results in the human capital indicator by the World Bank (CWON). It concludes that human capital accounts for 47,9 % of Latvia's total wealth. The wealth of human capital per capita in the country is estimated at 113 472 USD, which ranks Latvia 39<sup>th</sup> among 141 countries and territories worldwide. (Lange et al., 2018; Lasmane et al., 2025)

### **4.2.2. Human capital indicator by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University**

Section 4.2.2. examines Latvia's results in the human capital index by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University (IWR). The results show that human capital accounts for approximately 61 % of Latvia's total wealth. This result ranked Latvia in 63<sup>rd</sup> place among 140 countries worldwide. (Managi & Kumar, 2018; Lasmane et al., 2025)

### **4.2.3. Human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation**

The section shows Latvia's results in the human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME HCI). The review conducted by the institute shows that, in 2016, Latvia ranked 21<sup>st</sup>, with the expected human capital of 23 years (out of 195 countries). The best results were achieved in the educational attainment, while the lowest results were achieved in the life expectancy. (Lim et al., 2018; Lasmane et al., 2025)

#### 4.2.4. Human development index by the United Nations Development Programme

Section 4.2.4. provides an overview of Latvia's results in the human development index by the United Nations Development Programme (UNDP HDI). The results show that, in 2022, Latvia's human development index was 0,879, ranking it 37<sup>th</sup> among 193 countries worldwide. (United Nations Development Programme, 2024; Lasmane et al., 2025; United Nations Development Programme, n.d.)

#### 4.2.5. Human capital index by the World Bank

The section summarizes Latvia's results in the human capital index by the World Bank (WB HCI). The results show that, in 2020, Latvia's human capital index was 0,71, ranking it 31<sup>st</sup> out of 174 countries and territories. Latvia's results related to education in 2018 and 2020 are worrying. The number of years spent in school in 2020 compared to 2018 increased slightly, but, at the same time, the results of harmonized test scores decreased significantly, because of which the learning-adjusted years of schooling also decreased. Pupils spend more time at school, but their level of knowledge is decreasing. (World Bank, 2018; World Bank, 2021; Lasmane et al., 2025; World Bank, n.d., a)

#### 4.2.6. Global human capital index by the World Economic Forum

Section 4.2.6. shows Latvia's results in the global human capital index by the World Economic Forum (WEF GHCI). It can be concluded that, in 2017, Latvia's global human capital index was 69,85, ranking it in the 28<sup>th</sup> place out of 130 countries. Latvia's lowest results were in the deployment that includes indicators such as *Unemployment rate* and *Labour force participation rate*, indicating that these aspects of Latvia's labour market need to be improved. (Samans et al., 2017; Lasmane et al., 2025)

#### 4.2.7. Intercorrelation of human capital indicators

This section compares the intercorrelations among the human capital indicators discussed in sections 4.2.1. – 4.2.6. and Latvia's results in them.

It is difficult to compare the indicators as they are created based on different data and use different types of measurement. The number of countries and territories included in the indicators varies considerably (between 130 and 195). Despite that, Latvia has a stable position in the world. In five out of six indicators, it ranks between the 21<sup>st</sup> and 39<sup>th</sup> place. The exception is the IWR in which Latvia ranks 63<sup>rd</sup>. IWR has the worst Spearman and Pearson correlation with other human capital indicators, so its result for Latvia is not surprising. (Liu & Fraumeni, 2020)

The biggest disadvantage of the human capital indicators discussed in sections 4.2.1. – 4.2.6. is the fact that the information about them is outdated and not available every year. The most recent data available is for the human development index (UNDP HDI) in 2022. Irregular and outdated data do not allow for a full assessment of human capital in Latvia or other countries around the world, nor do they allow for recommendations to be made based on the results to improve the situation.

The comparison made in the section indicates that the choice of indicators in the quantitative assessment of human capital affects the results obtained. Noam Angrist and others (Angrist et al., 2021) admit that data on education quality play an important part in analyzing the development of human capital but are not available in all countries. This gap shows the need for a quantitative assessment approach of human capital at the national level that can be regularly updated in small, open economies such as Latvia.

In recent years, researchers have continued to enrich the field of quantitative assessment of human capital. For example, Asli Demirgüç-Kunt and Iván Torre (Demirgüç-Kunt & Torre, 2022) expanded the human capital index by the World Bank by including tertiary education and health risk factors like obesity, smoking and heavy drinking. Virgi Agita Sari and Sailesh Tiwari (Sari & Tiwari, 2024) proved that there can be very large differences in human capital measurement within a country emphasizing the need for regularly available data to analyze the changes in human capital development.

### **4.3. New human capital assessment approach**

One indicator cannot paint a picture of everything that is happening around (Managi & Kumar, 2018, 4), and no human capital indicator will be without its shortcomings, however, the author of the doctoral thesis believes that it is possible to create a new, improved human capital assessment approach, which uses regularly available data, allowing for a more detailed analysis of human capital development. (Lasmane et al., 2025) This section assesses the shortcomings of the assessment approaches discussed in section 4.2. and their suitability for the analysis of the Latvian labour market as well as proposes a new human capital assessment approach, which is adapted to the situation of Latvia.

In the project *On Social Protection and Labour Market Policy Guidelines 2021 – 2027*, the National Development Plan of Latvia for 2021 – 2027 and the project *Human Capital Development Strategy 2024 – 2027*, discussed in section 2.1., the importance of human capital is emphasized, but no quantitative assessment of it has been carried out. Inclusion of such an assessment in policy planning documents provides an opportunity to evaluate the country's overall and regional development in human capital on an annual basis. The author of the doctoral thesis

sees the following shortcomings in the indicators analyzed earlier in the doctoral thesis, which make them unsuitable for use in the analysis of human capital development in Latvia (Lasmane et al., 2025):

1. Human capital index by the World Bank provides an opportunity to calculate the lifetime income of a person aged between 15 and 65 (see sections 1.3.4. and 4.2.1.). The author of the doctoral thesis believes that such an indicator is not entirely correct, since the cost of living in each country is different, and the wages of employees in the country, which are a part of the calculations, are also different.
2. Human capital indicator by the United Nations Environment Programme and the Urban Institute of Kyushu University assesses human capital using only a few indicators, which are mainly related to education and do not reflect the overall picture of human capital (see sections 1.3.4. and 4.2.2.).
3. Human capital index by the Institute of Health Metrics and Evaluation, which is described in sections 1.3.4. and 4.2.3., only reflects a country's future potential, while human capital is an indicator that also reflects a country's current potential. (Liu & Fraumeni, 2020) When calculating future human capital, it is assumed that GDP will grow at a moderate pace, but, in the event of natural disasters or war, the predicted human capital will no longer be true, as the country will need a period to recover. (Lange et al., 2018, 118)
4. Human development index by the United Nations Development Programme only uses a few indicators. For example, the education-related indicator considers the number of years spent in school, but not pupil achievements (see sections 1.3.4. and 4.2.4.).
5. Human capital index by the World Bank provides an opportunity to assess only the expected human capital, not the human capital already present in a country. The average harmonized test scores are obtained from different sources, and the ages of the test takers and the subjects in which they are taken are not the same in all countries. Indicators related to impaired growth and development are not available at all in some countries, including Latvia (see sections 1.3.4. and 4.2.5.). (World Bank, 2018)
6. Global human capital index by the World Economic Forum includes indicators for which the veracity of some (e.g. *primary education attainment rate*) is questionable, casting doubt on the overall result of the human capital index (see sections 1.3.4. and 4.2.6.).

An ideal human capital index would provide a comprehensive look on human capital, and its development over the years would integrate all aspects related to it, including quality of education, digital skills, skill level of employees, labour productivity and morbidity. The construction of such an index is limited due to data

availability. For example, the author of the doctoral thesis believes that it would be very important to include data on harmonized test scores and adult literacy. Unfortunately, data on PISA (Programme for International Student Assessment) by the OECD are available every 3 years (at the time of writing, which is February 4, 2025, the latest available data are for 2022) (OECD, n.d.), while the newest available data on harmonized test scores as of February 4, 2025 are for 2020. (Lasmane et al., 2025)

When developing the methodology for the results, N. Angrist and others (Angrist et al., 2021) wrote that information on the latest test results would be available every 2 – 3 years, but, as of the beginning of 2025, the latest information available in the database provided in their article was for 2017, despite it last being updated in 2024. (World Bank, 2024a) The World Bank offers a separate section on its website with data on harmonized test scores. The latest information provided is for 2020. (World Bank, n.d., b) Data on adult literacy in Latvia are available once every 10 years, with the latest publicly available data being 2021. (World Bank, 2024b; Lasmane et al., 2025)

In her human capital assessment approach, the author of the doctoral thesis has chosen to only include those indicators for which information is updated annually. The author proposes to use three indicators in the assessment of human capital – indicators related to labour market, education and health. The human capital is expressed by the equation (Lasmane et al., 2025):

$$\textit{Human capital} = \textit{labour market} + \textit{education} + \textit{health} \quad (4.1.)$$

Human capital is expressed as an indicator which ranges between 0 and 1, and shows the human capital potential of a country. A country with an indicator of 1 has fully achieved human capital potential. The same range is also used in the human capital index by the World Bank (see section 1.3.4.). (Lasmane et al., 2025)

Each indicator of the human capital assessment approach consists of several sub-indicators, which can be seen in table 4.1. Information on the sources from which Latvian statistical data were obtained can be found in the doctoral thesis. (Lasmane et al., 2025)

Table 4.1.

## Indicators and sub-indicators of the new human capital approach

<b>Indicator</b>	<b>Sub-indicator</b>
Labour market	Share of economically active population, % (ages 15 – 64)
	Employment rate, % (ages 15 – 64)
	Youth employment rate, % (ages 15 – 24)
	Share of people employed in high-technology sectors (high-technology manufacturing and knowledge-intensive high-technology services), % of total employment
	Employed information and communication technology (ICT) specialists, % of total employment
Health	Average life expectancy at birth
	Healthy life years at birth
	Share of people with some level of disability, % (ages 16 – 64)
	Happiness index
Education	Share of population who attained tertiary education (ISCED 5 – 8), %
	Share of young people neither in employment nor in education and training (NEET), % of total number of population of respective age group (ages 15 – 24)
	Share of early leavers from education and training, % (ages 18 – 24)

**Source:** Table made by the author.

Comparing the human capital assessment approach developed by the author of the doctoral thesis with the human capital indicators used worldwide and discussed earlier in the doctoral thesis, the main shortcoming of the human capital indicators used worldwide becomes clear – they are not updated annually, and only two of them are available for 2020 or later. Another shortcoming of the indicators reviewed is that none of them offer results at the regional level. The assessment approach developed by the author of the doctoral thesis is more suitable for analyzing human capital in Latvia, as it can be applied both at the national and regional levels.

At the time of writing, which is February 4, 2025, information on the sub-indicators selected by the author and shown in table 4.1. are available for years 2014 – 2023. The sub-indicators have different units of measurement (percentage, year, index), therefore it is necessary to normalize the data and create a united scale of measurement. Since the human capital assessment approach created by the author ranges from 0 to 1, the data contained therein also use a scale ranging from 0 to 1. For sub-indicators in which a higher value is associated with a better situation

in the country (e.g., employment rate, average life expectancy at birth, share of population who attained tertiary education (ISCED 5 – 8)), the min-max scaling formula is used to normalize data (Lasmane et al., 2025):

$$X'_i = \frac{X_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (4.2.)$$

where  $X'_i$  – value of the normalized indicator;

$X_i$  – value of the current indicator;

$\min(X)$  – minimum value of the indicator over a certain period;

$\max(X)$  – maximum value of the indicator over a certain period.

The inverse min-max scaling formula is used to normalize indicators where a lower value is associated with a better situation in the country (for example, share of people with some level of disability, share of early leavers from education and training) (Lasmane et al., 2025):

$$X'_i = 1 - \frac{X_i - \min(X)}{\max(X) - \min(X)} \quad (4.3.)$$

Table 4.2. summarizes the results of the author’s study on the new human capital assessment approach for years 2014 – 2023. The results show that positive trends and growth in human capital potential are observed. Over the years, human capital potential in Latvia has grown, reaching just under 72 % in 2023, which is an increase of approximately 18 % compared to 2014. Despite the positive trends, in 2023, human capital potential had only reached slightly more than two thirds of its maximum potential. The newly developed human capital assessment approach can serve as a tool for human capital development planning, which can be supplemented with qualitative education indicators if they are regularly available. (Lasmane et al., 2025)

Table 4.2.

The new human capital assessment approach in Latvia, 2014 – 2023

<b>Year</b>	<b>Results of the human capital assessment approach</b>
2014	0,541
2015	0,551
2016	0,548
2017	0,574
2018	0,564
2019	0,583
2020	0,634
2021	0,656
2022	0,721
2023	0,717

**Source:** Table made by the author.

Considering the regional differences within the country, it would be valuable to use the newly developed human capital assessment approach to analyze its development over the years by region. Unfortunately, data on the indicators used in the development of the new human capital assessment approach and shown in table 4.1. are not fully available at the regional level. Statistics are only available for the following sub-indicators: share of economically active population (ages 15 – 64), employment rate (ages 15 – 64), youth employment rate (ages 15 – 24), average life expectancy at birth and share of population who attained tertiary education (ISCED 5 – 8). The doctoral thesis provides more detailed information on the databases from which the statistics on sub-indicators by region were obtained. Despite the missing information, the author of the doctoral thesis proposes a more simplified approach to assessing human capital by region. For example, on March 2, 2025, when the study was conducted, statistics on youth employment rate and average life expectancy at birth by region were only available for the period between 2021 and 2023, therefore the human capital assessment approach by region is also designed for a three-year period. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, EKA140; Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRP041)

The min-max scaling formula shown in equation 4.2. was used to normalize the data. The results can be seen in table 4.3. In the Riga, Vidzeme and Kurzeme regions, human capital has grown throughout the observation period. In the Zemgale and Latgale regions, an increase in human capital development was observed in 2022 compared to 2021, but, in 2023, compared to 2022, it decreased. The largest increase in human capital in 2023, compared to 2021, was observed in the Kurzeme region, where human capital potential increased by 2,3 %. On the other hand, the lowest result was recorded in the Latgale region, where human capital potential in 2023 only grew by 0,1 % compared to 2021 (see table 4.3.).

Table 4.3.

The new human capital assessment approach in the regions of Latvia, 2021 – 2023

Region	Results of the human capital assessment approach		
	2021	2022	2023
Riga region	0,606	0,609	0,611
Vidzeme region	0,549	0,559	0,567
Kurzeme region	0,539	0,551	0,562
Zemgale region	0,539	0,556	0,555
Latgale region	0,522	0,534	0,523

Source: Table made by the author.

Comparing the indicators used in the human capital assessment approach by region for 2021 and 2023 to understand the differences between them, it can be concluded that:

1. The share of economically active population in the Vidzeme, Kurzeme and Zemgale regions has increased by approximately 2 – 3 %, in the Latgale region – by 0,2 %, while in the Riga region it has decreased by 0,4 %. Nevertheless, it was higher in the Riga region in both years than elsewhere in Latvia. While in 2021 it was 4,8 % higher in the Riga region than in the Zemgale region (the smallest difference) and 6,4 % higher than in the Latgale region (the largest difference), in 2023, the difference had decreased to 1,5 % in the Kurzeme region (the smallest difference) and 5,8 % in the Latgale region (the largest difference). (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA041)
2. The employment rate in the Vidzeme, Kurzeme and Zemgale regions has increased by 3 – 5 %, it has remained unchanged in the Riga region, and it has decreased by 0,5 % in the Latgale region. In the Riga region, the indicator was the highest in both years, being 5,2 % higher than in the Vidzeme and Zemgale regions (the smallest difference) and 7,7 % higher than in the Latgale region (the largest difference) in 2021. In 2023, the difference between the Riga and Kurzeme regions was only 0,9 % (the smallest difference), while the gap between the Riga and Latgale regions increased to 8,2 % (the largest difference). (Oficiālās statistikas portāls, 2025, NBA031)
3. In the youth employment rate in 2023, compared to 2021, the most positive changes have occurred in the Latgale region, where it has increased by 1,1 %. Despite that, the overall level in the Latgale region remained the lowest in Latvia, lagging behind the Riga region, where it was the highest in both years, by 7,9 % in 2021 and 7,3 % in 2023. There has been a slight increase in the indicator in the Kurzeme and Riga regions (0,4 % and 0,5 %, respectively), while a slight decrease in the indicator by 0,4 % and 0,3 %, respectively, has been observed in the Vidzeme and Zemgale regions. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, EKA140)
4. In 2023, compared to 2021, the average life expectancy at birth in the regions of Latvia has evened out. While, in 2021, the largest difference in this indicator was 4,8 years between the Riga and Latgale regions, by 2023, the gap between these regions had decreased to 3,2 years. (Oficiālās statistikas portāls, 2024, IRP041)
5. The share of population who attained tertiary education has decreased by 3,9 % in the Latgale region, which has widened the gap between the Latgale region and the Riga region, which has the highest share and where, in 2023, it has increased by 0,3 %, compared to 2021. The difference between the two

regions in 2023 was 19,3 %. The share in other regions is also significantly lower than in the Riga region, with differences ranging from 12,9 % to 17,6 % in 2023. (Oficiālās statistikas portāls, 2025, IZI021)

The development of human capital in the regions of Latvia is uneven, further widening the gap in regional inequality. In future studies, the approach to assessing human capital at the regional level can be improved by supplementing it with other regularly available statistical data.

In the fourth chapter of the doctoral thesis, the author has analyzed the results of six human capital indicators for Latvia – CWON, IWR, IHME HCI, UNDP HDI, WB HCI, WEF GHCI. The indicators have not been analyzed together about Latvia. It is difficult to compare the indicators as they are created based on different data and use different types of measurement. The number of countries and territories included in the indicators varies between 130 and 195. The results obtained show that Latvia has a stable position in the world mainly ranking between the 21<sup>st</sup> and 39<sup>th</sup> place. The only exception is IWR in which Latvia ranks 63<sup>rd</sup>. The results match the findings of G. Liu and B. Fraumeni (Liu & Fraumeni, 2020) who calculated that IWR has the worst Spearman and Pearson correlation with other human capital indicators. Original reports of the indicators emphasize multidimensional aspects of human capital (see IHME HCI, UNDP HDI, WB HCI, WEF GHCI). The study conducted by the author of the doctoral thesis complements the previous literature by offering an analysis of human capital in Latvia and filling the research gap by proposing a new human capital assessment approach that can be updated annually and is specific to small, open economies. (Lasmane et al., 2025)

Every indicator has its shortcomings, but the most popular ones are recurring – there are no data about the latest years available which makes it difficult to update the indicator, and too much attention is paid to only one specific parameter (for example, education). In the first case, it is impossible to perform regular analysis on human capital development, while in the second case, inaccuracies can result in misinterpretation of results. The author of the doctoral thesis proposes a human capital assessment approach that uses annually available data and integrates several indicators related to labour market. The assessment approach is adapted to the situation of the Latvian labour market. (Lasmane et al., 2025)

While the proposed assessment approach addresses the shortcomings mentioned above, it has a few limitations (Lasmane et al., 2025):

1. It relies completely on secondary data, allowing to use only regularly and continuously available data. It integrates indicators related to labour market, health and education, however, at the same time, it does not cover measurements like literacy and education quality as they are not available on a yearly basis. Therefore, qualitative aspects of human capital have not been fully considered in the new assessment approach.

2. The results of it depend on the sub-indicators included in it.
3. The author has used the new approach to evaluate the human capital in only one country – Latvia. A comparison with other small, open economies would strengthen the chosen methodology.

Despite its limitations, the new assessment approach is still suitable for the purpose of the study. The use of official and annually updated data provides an opportunity to evaluate human capital every year, addressing one of the main problems of existing human capital indicators and confirming the thesis that can be found in the beginning of the fourth chapter. The data used in the new assessment approach are publicly available, allowing other researchers and policymakers to follow changes in results and analyze the contribution of each sub-indicator to the overall development of human capital. In future studies, the assessment approach proposed by the author of the doctoral thesis can be improved by including new indicators in it, specifically, the ones related to the quality of education, if they are available on an annual basis, and by extending it to other small, open economies. (Lasmane et al., 2025)

## CONCLUSIONS

1. The views of representatives of schools of economic thought on the labour market provide a theoretical basis and systematic understanding of it. It can be concluded that economists already considered issues such as productivity, labour demand, labour supply, wages and policy to be important aspects of the labour market several centuries ago (see section 1.1.).
2. Although existing labour market assessment approaches and economic models that are based on theoretical aspects of the labour market allow for a more detailed analysis of labour market, not all of them are suitable for conducting research on the labour market of a country, as they do not reflect the real conditions of a labour market (see section 1.2.). This confirms the first thesis put forward in the paper that “the models and assessment approaches used in labour market analysis do not reflect the real situation and characteristics of the labour market, which reduces their accuracy and reliability”.

For example, *the neoclassical model of unemployment* assumes that unemployment arises solely because employees choose to become unemployed themselves, ignoring cyclical unemployment, which causes people to lose their jobs against their will. (Hamilton, 1988) *The AK model*, used for modelling human capital, assumes that human capital and physical capital are a single factor of production, ignoring the different characteristics of the two types of capital. (Rebelo, 1991) When using the Cobb-Douglas production function, economists generally assume that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  is equal to 1 for scaling purposes, ignoring the long time series of a country’s gross domestic product, capital and labour, which justifies the fact that the sum of the coefficients does not have to be equal to 1 (see section 1.3.3.). The use of other models is restricted by the lack of data. For example, *the Diamond-Mortensen-Pissarides* model uses data on the level of job destruction, which are not collected for Latvia. (Mortensen & Pissarides, 1994)

3. The overview of the Latvian labour market identifies several problems, such as regional inequality, low productivity, depopulation, unemployment, insufficient human capital and structural weaknesses. The problems are related to productivity and human capital. The second thesis put forward in the doctoral thesis – “The problems of the Latvian labour market are related to low productivity and insufficient development of human capital.” – has been confirmed. Regional inequality is caused by the uneven distribution of human capital and opportunities of economic activity, with some people moving to more developed areas of the country in search for a better life, which, in the case of Latvia, is the capital Riga and Riga region, while others

move abroad, contributing to the depopulation of the country. (OECD, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija, 2022; Labklājības ministrija, 2023; Brzozowska et al., n.d.)

Structural weaknesses and unemployment are interrelated problems – despite the relatively high unemployment rate, there are job vacancies available in the country, the number of which has increased in recent years (Oficiālās statistikas portāls, 2024, DVB010), but people are unable to fill them because their skills and knowledge do not meet the requirements of the labour market. (AC Konsultācijas, 2019; Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; European Commission, 2023; Labklājības ministrija, 2023; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Based on the results of the Beveridge curve, it can be concluded that in recent years tension can be observed in the Latvian economy, which could be followed by a recession in the coming years (see figure 2.1.).

4. The outflow of labour force to other countries leads to depopulation, as the wages received in Latvia make it very difficult to provide oneself and one's family with the desirable living conditions. The labour market equilibrium wage model of Latvia calibrated in the doctoral thesis indicates a significant gap between the real average monthly wage (net) and the desired average wage in the country (see figure 2.2.). Despite the decreasing labour force, the average wage is growing too slowly, with people choosing to seek higher wages abroad. As a result, Latvia is losing skilled workers, which, in turn, hinders productivity growth, as the share of low-skilled workers in the country increases, thus creating a vicious cycle (low wage → depopulation → increase in the share of low-skilled workers → low productivity → low wage).
5. It is not possible to create the labour market equilibrium wage model of Latvia by region, which would provide an opportunity to assess the regional differences in Latvia, because the study uses data on the number of hours worked and the amount of capital, which is calculated using information on the amount of investment, that is not available at a regional level.
6. Traditionally, it is assumed that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  of the resources in the Cobb-Douglas production function – capital and labour – is equal to 1 because of scaling reasons. This assumption is also used by the Fiscal Discipline Council in the calculations made in its sustainability report. (Fiskālās disciplīnas padome, 2021) Nowadays, it has been recognized and proven that the sum of the coefficients does not necessarily have to be equal to 1 (Roubalová & Viskotová, 2019; Hilķeviĉs & Kalniņš, 2021), therefore, the author of the doctoral thesis has rejected this assumption and used an alternative model, assuming that the sum of the coefficients does not have to be equal to 1.

The results for Latvia show that the impact of labour on GDP is greater than the impact of capital. The sum of the elasticity coefficients of both resources is greater than 1, which means that the economy of Latvia is growing (see section 3.1.). The alternative model provides an opportunity to assess the impact of labour and capital on the Latvian economy with higher accuracy, as shown by the fluctuations in the behaviour of total factor productivity calculated in the study, which correspond to the fluctuations of real business cycle models.

The study conducted in the third chapter of the doctoral thesis confirms the following thesis: “The assumption that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the Cobb-Douglas production function may not be equal to 1 allows for a more accurate assessment of the impact of the resources in the function on the gross domestic product.”

7. The doctoral thesis proposes a new approach to evaluating the coefficients of the Cobb-Douglas production function, replacing the traditionally used resources – capital and labour – with the potential *invisible* agents in the economy – banks and enterprises, as they are the macroeconomic agents of capital and labour, respectively. The results of the study indicate a relatively low impact of the *invisible* agents in the formation of the GDP (see section 3.2.).

The use of alternative agents in the Cobb-Douglas production function is hampered by the lack of united data for longer time series. The data on banks and enterprises in the European Union vary considerably, using different databases, and data are not always available for all years. In Latvia, credit unions were reclassified as credit institutions in 2013, causing changes in statistical data and affecting the results obtained in the study. Despite its shortcomings, the Cobb-Douglas production function can be extended with the agents used in the study, using them as a supplement to the traditional resources that affect the gross domestic product.

8. Despite the importance of human capital emphasized in the Latvian policy planning documents, no quantitative assessment of it is carried out in the country. (Pārresoru koordinācijas centrs, 2020; Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam, 2021; Rīcības plāns “Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam”, 2024) Several indicators are used worldwide for a quantitative assessment of human capital, but they have not been analyzed together for Latvia. The results show that Latvia has a fairly stable position globally (see section 4.2.). The use of indicators in annual reports and policy planning documents in Latvia is hampered by the lack of regularly updated data in them (see section 4.3.).

In the doctoral thesis, a new quantitative assessment approach of human capital has been developed that includes official and annually updated data, thus addressing the main problem of human capital indicators used worldwide and confirming the fourth thesis put forward in the thesis – an annually updated quantitative assessment approach of human capital provides an opportunity to conduct a regular analysis of quantitative human capital development.

The data used in the new assessment approach is publicly available, allowing other researchers and policymakers to follow changes in the results of human capital and analyze the contribution of each sub-indicator to the overall development of human capital. The results for Latvia show that, although human capital in the country has gradually grown in recent years, it still lags significantly behind its maximum potential.

9. Given Latvia's regional inequality issues, it is also valuable to assess human capital at the regional level. Data on regions are only available for some of the indicators used in the new assessment approach, making it difficult to perform a comprehensive and detailed analysis. Despite the limited availability of data, the newly developed assessment approach of human capital by region provides an insight into human capital development in the regions. In future studies, it is possible to improve the approach by supplementing it with other regularly available statistical data.
10. The newly developed assessment approach of human capital faces several limitations. Firstly, it relies entirely on secondary data, allowing the use of only continuously available indicators. The assessment approach includes indicators related to the labour market, education and health, but indicators such as literacy and quality of education are not included in the assessment approach because statistics on them are not available every year. This means that the qualitative aspects of human capital are not fully considered in the new assessment approach. Secondly, the inclusion of different sub-indicators in the assessment approach may lead to different results. Thirdly, in the doctoral thesis, the results of the newly developed human capital assessment approach are considered for only one country – Latvia. A comparison with other small, open economies would strengthen the chosen methodology.

11. The hypothesis put forward in the doctoral thesis that “the development and adaptation of alternative labour market assessment approaches to the situation of Latvia provides an opportunity to conduct a more detailed analysis of the labour market” has been confirmed. In the doctoral thesis, the Latvian labour market equilibrium wage model for Latvia has been calibrated, the coefficients in the Cobb-Douglas production function for the parameters of Latvia have been evaluated, using the traditional resources – capital and labour – and replacing them with the potential *invisible* agents in the economy – banks and enterprises, as well as a new assessment approach of human capital at the national and regional level has been developed. The newly developed labour market assessment approaches provide a new perspective on the problems existing in the Latvian labour market.

## SUGGESTIONS

### **For scientific institutions and researchers:**

1. Develop the quantitative assessment approach of human capital presented in the doctoral thesis as an independent tool for labour market analysis with regularly updated statistical data both at the national and regional levels, and include additional indicators related to the quality of education, labour market and health in it to strengthen its reliability.
2. When assessing the impact of production resources on gross domestic product, use the assumption that the sum of the coefficients  $\alpha$  and  $\beta$  in the Cobb-Douglas production function does not have to be equal to 1, as this provides a possibility of a more accurate assessment, and supplement the function with non-traditional indicators that affect gross domestic product.
3. Develop an equilibrium wage model for the Latvian labour market both at the national and regional levels to assess the differences between the development of the real and potentially desirable wages, which can help to understand fluctuations in the labour supply of the country.

### **For the Central Statistical Bureau of Latvia:**

1. Collect data on digital skills, knowledge and skills of employees, student achievements in harmonized test scores as well as adult literacy. This would provide an opportunity to strengthen the quantitative assessment approach of human capital developed in the doctoral thesis, and include qualitative indicators of human capital related to the labour market and education in it.
2. Collect data on the number of hours worked, the share of young people who are not in employment, education or training, and the share of young people who have dropped out of education not only at the national but also at the regional level. The availability of such data would provide an opportunity to calibrate the labour market equilibrium wage model of Latvia by region and increase the accuracy and reliability of the newly developed quantitative assessment approach of human capital by assessing the development of human capital at the regional level.

### **For the Fiscal Discipline Council:**

1. The data used in the sustainability report should be compiled not only at the national level, but also at the regional level, allowing for a more detailed analysis of regional inequality and development. Regional data on the amount of investment would provide an opportunity to calibrate the labour market equilibrium wage model of Latvia by region.

## GALVENO IZMANTOTO LITERATŪRAS UN AVOTU SARAKSTS/ LIST OF MAIN REFERENCES

1. AC Konsultācijas. (2019). Darba tirgus apsteidzošo pārkārtojumu sistēmas izveides iespējas un vidēja un ilgtermiņa darba tirgus prognožu sasaiste ar rīcībpolitiku. Pētījuma gala ziņojums. Eiropas Sociālā fonda projekts Nr. 7.1.2.2./16/I/001 “Darba tirgus prognozēšanas sistēmas pilnveide”. Retrieved April 1, 2024, from [https://www.em.gov.lv/sites/em/files/darbatirgus\\_gala20zinojums1.pdf](https://www.em.gov.lv/sites/em/files/darbatirgus_gala20zinojums1.pdf)
2. Angrist, N., Djankov, S., Goldberg, P. K., Patrinos, H. A. (2021). Measuring human capital using global learning data. *Nature*, 592(7854), 403-408. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03323-7>
3. Ballot, G. (2002). Modeling the labor market as an evolving institution: model ARTEMIS. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 49(1), 51-77. [https://doi.org/10.1016/S0167-2681\(02\)00058-6](https://doi.org/10.1016/S0167-2681(02)00058-6)
4. Ballot, G., Kant, J. D., Goudet, O. (2013). A multi-agent model of the French Labor Market: WORKSIM. *WEHIA 2013 – 18th Annual Workshop on Economic Science with Heterogeneous Interacting Agents*.
5. Bannova, K. A., Aktaev, N. E. (2019). Mathematical modelling of optimal tax trajectory within the framework of Cobb-Douglas model. *Applied Economics Letters*, 27(17), 1451-1457. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1688240>
6. Beņkovskis, K., Matvejevs, O. (2023). The New Version of Latvian CGE Model. Working Paper 2023/2, Latvijas Banka.
7. Bērziņa, S. (2022, October 3). *Recesija klāt – kāds būs bezdarba vilnis?* Retrieved March 8, 2025, from <https://www.makroekonomika.lv/raksti/recesija-klat-kads-bus-bezdarba-vilnis>
8. Biddle, J. E. (2021). *Progress Through Regression: The Life Story of the Empirical Cobb-Douglas Production Function*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108679312>
9. Birol, Ö. H. (2015). What It Means to be a New Classical Economist. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 574-579. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.136>
10. Blinder, A. S. (2008). Keynesian Economics. *The Concise of Encyclopedia of Economics: Library of Economics and Liberty*. Retrieved March 7, 2023, from <https://www.econlib.org/library/Enc1/KeynesianEconomics.html>
11. Bolotta, A., Hawkes, C., Mahoney, R., Piper, J. (2002). *Economics Now: Analyzing Current Issues*. Oxford University Press.

12. Brodny, J., Tutak, M. (2024). A multi-criteria measurement and assessment of human capital development in EU-27 countries: A 10-year perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100394>
13. Brzozowska, Kuhn, Potančoková, Prettner. (n.d.). *Depopulation trends in Europe: what do we know about it?* Population Europe. Retrieved July 12, 2022, from <https://population-europe.eu/research/policy-insights/depoulation-trends-europe-what-do-we-know-about-it>
14. Carroll, C. D. (2020). The Lucas Growth Model. Johns Hopkins University, Department of Economics.
15. Cobb, C. W., Douglas, P. H. (1928). A Theory of Production. *American Economic Review*, 18, 139–165.
16. Creaton, H., Hogan, K., Smyth, D. (2025, April). Recent Trends in Migration Flows Impacting the Irish Labour Market. *Working Paper*. Government of Ireland. Department of Enterprise, Trade and Employment. Retrieved October 21, 2025, from <https://enterprise.gov.ie/en/publications/publication-files/recent-trends-in-migration-flows-impacting-the-irish-labour-market.pdf>
17. Demirgüç-Kunt, A., Torre, I. (2022). Measuring human capital in middle income countries. *Journal of Comparative Economics*, 50(4), 1036-1067. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2022.05.007>
18. Dhrymes, P. J. (1962). On Devising Unbiased Estimators for the Parameters of the Cobb-Douglas Production Function. *Econometric: Journal of the Econometric Society*, 30(2), 297-304. <https://doi.org/10.2307/1910218>
19. Drake, L. S. (1952). Problems and Results In the Use of Farm Account Records to Derive Cobb-Douglas Value Productivity Functions. *Michigan State University*. <https://doi.org/doi:10.25335/a31a-bk44>
20. Durand, D. (1937). Some Thoughts on Marginal Productivity with Special Reference to Professor Douglas' Analysis. *Journal of Political Economy*, 45(6), 740-758. <https://doi.org/10.1086/255136>
21. Dzelmiņe, M. (2005). Produktivitātes paaugstināšanas problēmas Latvijas tautsaimniecībā. *Latvijas Universitātes raksti*. 689. sējums: *Ekonomika, IV*, 82-93.
22. Eberly College of Science. (n.d.). 5.4. – *A Matrix Formulation of the Multiple Regression Model*. Retrieved July 26, 2024, from <https://online.stat.psu.edu/stat462/node/132/>
23. European Commission (2020a). *Digital Education Action Plan 2021 – 2027. Resetting education and training for the digital age*. 30.09.2020. Retrieved March 20, 2024, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0624>

24. European Commission. (2020b). *Youth Employment Support: a Bridge to Jobs for the Next Generation*. 01.07.2020. Retrieved March 20, 2024, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1594047420340&uri=CELEX%3A52020DC0276>
25. European Commission. (2023, October). *Labour Market and Wage Developments in Europe. Annual Review 2023*. Retrieved March 11, 2024, from <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c9f87a60-aaa-11ee-b164-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-302127424>
26. European Commission. (n.d., a). *The European Pillar of Social Rights in 20 principles*. Retrieved March 20, 2024, from <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1606&langId=en>
27. European Commission. (n.d., b). *European Skills Agenda*. Retrieved March 20, 2024, from <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en>
28. Eurostat. (2024). *bd\_9bd\_sz\_cl\_r2. Business demography by size class and NACE Rev. 2 activity (2004-2020)*. Retrieved March 8, 2025, from [https://doi.org/10.2908/BD\\_9BD\\_SZ\\_CL\\_R2](https://doi.org/10.2908/BD_9BD_SZ_CL_R2)
29. Felipe, J., Adams, F. G. (2005). A Theory of Production: The Estimation of the Cobb-Douglas Function: A Retrospective View. *Eastern Economic Journal*, 31(3), 427-445.
30. Felipe, J., McCombie, J. S. (2013). *The Aggregate Production Function and the Measurement of Technical Change: Not Even Wrong*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781782549680>
31. Finanšu ministrija (2022, September 20). ES fondu ieguldījumu ilgtspējīgas un kvalitatīvas nodarbinātībā un darbaspēka mobilitātē 2014. – 2020. gada plānošanas periodā lietderības, efektivitātes un ietekmes izvērtējums. Eiropas Sociālā fonda tehniskās palīdzības projekts Nr. 10.1.1.0/18/TP/001. Projekta izpildītājs: Nodibinājums *Baltic Institute of Social Sciences*. Retrieved April 2, 2024, from [https://www.esfondi.lv/assets/izv%C4%93rt%C4%93jumi/2014\\_2020/2022/biss\\_gala-zinojums\\_20.09.2022.pdf](https://www.esfondi.lv/assets/izv%C4%93rt%C4%93jumi/2014_2020/2022/biss_gala-zinojums_20.09.2022.pdf)
32. Fiskālās disciplīnas padome. (2021, February 3). *Fiskālās disciplīnas padomes ilgtspējas ziņojums*. Retrieved July 26, 2021, from <https://www.fdp.gov.lv/lv/fiskalas-ilgtspejas-zinojums-2017-2037>
33. Gaga, V. (2013). *Darba ekonomikas un socioloģijas daudzlīmeņu sistēmas. Monogrāfija*. Tulkojis Neimanis, U. Madris.
34. Gods, U. (2002). *Makroekonomika*. Biznesa augstskola Turība.
35. Goebeler, Jr. T. E. (2011). The Cobb-Douglas Function and Hölder's Inequality. *The College Mathematics Journal*, 42(5), 387-389. <https://doi.org/10.4169/college.math.j.42.5.387>
36. Goudet, O., Kant, J. D., Ballot, G. (2017). *Worksim: A Calibrated Agent-Based Model of the Labor Market Accounting for Workers' Stocks and*

- Gross Flows. *Computational Economics*, 50(1), 21-68. <https://doi.org/10.1007/s10614-016-9577-0>
37. Greenwald, B., Stiglitz, J. E. (1987). Keynesian, New Keynesian and New Classical Economics. *Oxford Economic Papers*, 39(1), 119-133.
  38. Guilmi, C. Di, Fujiwara, Y. (2022). Dual labor market, financial fragility, and deflation in an agent-based model of the Japanese macroeconomy. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 196, 346-371. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2022.02.003>
  39. Hamilton, J. D. (1988). A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle. *Journal of Political Economy*, 96(3), 593-617. <https://doi.org/10.1086/261553>
  40. Hiļķevičs, S., Kalniņš, R. J. (2021). Fractional degrees in Dobb-Douglas production function. Retrieved March 21, 2022, from [https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2021/02\\_DBA/03\\_ITM2021\\_Hilkevics\\_Kalnins.pdf](https://www.ismaitm.lv/images/Files/Theses/2021/02_DBA/03_ITM2021_Hilkevics_Kalnins.pdf)
  41. Hiļķevičs, S., Lasmane, S. (2021). The Evaluation of the Parameters of Cobb-Douglas Production Function For Latvia. *7th International Scientific Symposium "Economics, Business & Finance". 4th International Multidisciplinary Academic Conference (IMAC). Proceedings*. 110-120. [https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0\\_021bb12cf8c24bb7b11e211482a7ed8a.pdf](https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0_021bb12cf8c24bb7b11e211482a7ed8a.pdf)
  42. Holida, L., Wardhani, N. W., Mitakda, M. B. (2019). Optimization of Cobb-Douglas production functions. *IOP Publishing*, 546(5).
  43. International Labour Organization. (2016). Key Indicators of the Labour Market. Ninth Edition. Geneva: International Labour Office. [https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@stat/documents/publication/wcms\\_498929.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@stat/documents/publication/wcms_498929.pdf)
  44. International Labour Organization. (n.d., a). *C122 – Employment Policy Convention, 1964 (No. 122)*. Retrieved March 25, 2024, from [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID:312267](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312267)
  45. International Labour Organization. (n.d., b). *Ratifications for Latvia*. Retrieved March 25, 2024, from [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200\\_COUNTRY\\_ID:102738](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200_COUNTRY_ID:102738)
  46. Kac, M. (1956). Foundations of Kinetic Theory. *Proceedings of the Third Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 3. <https://doi.org/10.1525/9780520350694-012>
  47. Kiselev, U. N., Orlov, M. V. (2010). Investigating a Two-Sector Model of Economic Growth with the Cobb-Douglas Production Function. *Moscow*

- University Computational Mathematics and Cybernetics*, 34(2), 66-73. <https://doi.org/10.3103/s0278641910020032>
48. Krasnojorovs, O. (2013). Latvijas ekonomikas izaugsmi noteicošie faktori. Promocijas darbs, Latvijas Universitāte.
  49. Krilovs, L. (2003). *Ekonomikas domas vēsture. Lekciju konspekts. I daļa*. RTU izdevniecība.
  50. Labklājības ministrija. (2023, December). Labour Market Report 2023. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.lm.gov.lv/lv/gada-parskati-par-darba-tirgu>
  51. Lange, G.-M., Wodon, Q., Carey, K. (2018). *The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1046-6>
  52. Lasmane, S., Hilķeviĉs, S. (2023). Latvijas darba tirgus makroekonomisko modeļu mikroekonomiskais pamatojums. *9th International Scientific Symposium "Economics, Business & Finance". 6th International Multidisciplinary Academic Conference (IMAC). Proceedings*. 99-111. [https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0\\_6d8450e6e9994610b0d4f4712027a-eff.pdf](https://ea4a2251-b874-4c58-8b59-a4842fa15d84.filesusr.com/ugd/7ebfb0_6d8450e6e9994610b0d4f4712027a-eff.pdf)
  53. Lasmane, S., Libkovska, U., Resele-Dūšele, L., Zonberga, Z. (2025). Quantitative Assessment of Human Capital in Latvia. *Business: Theory and Practice*, 26(2), 450-462. <https://doi.org/10.3846/btp.2025.23465>
  54. Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija. (2018). *Informatīvais ziņojums par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm*. Retrieved July 15, 2022, from <https://www.em.gov.lv/lv/media/601/download>
  55. Latvijas Republikas Ekonomikas ministrija. (2022). *Informatīvais ziņojums par darba tirgus vidēja un ilgtermiņa prognozēm*. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.em.gov.lv/lv/media/14720/download>
  56. Latvijas Universitāte. (2007). Detalizēts darbaspēka un darba tirgus pētījums tautsaimniecības sektoros. Eiropas Savienības struktūrfondu Nacionālās programmas "Darba tirgus pētījumi" projekts "Labklājības ministrijas pētījumi" Nr. VPD1/ESF/NVA/04/NP/3.1.5.1/0001/0003. Autoru kolektīvs E. Dubras vadībā. Rīga: Latvijas Republikas Labklājības ministrija.
  57. Layard, R., Nickell, S., Jackman, R. (1991). *Unemployment: Macroeconomic Performance and the Labour Market*. Oxford University Press.
  58. Lewkovicz, Z., Kant, J. D. (2008). A multiagent simulation of a stylized French Labor Market: emergences at the micro-level. *Advances in Complex Systems*, 11(2), 217-230. <https://doi.org/10.1142/s0219525908001581>

59. Lewkovicz, Z., Domingue, D., Kant, J. D. (2009). An agent-based simulation of the French labour market: Studying age discrimination. *ESSA, European Social Simulation Association Conference, Guilford, UK*.
60. Lim, S. S., Updike, R. L., Kaldjian, A. S., Barber, R. M., Cowling, K., York, H., Friedman, J., Xu, R., Whisnant, J. L., Taylor, H. J., Leever, A. T., Roman, Y., Bryant, M. F., Dieleman, J., Gakidou, E., Murray, C. J. (2018). Measuring human capital: a systematic analysis of 195 countries and territories, 1990–2016. *The Lancet*, 392(10154), 1217-1234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31941-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31941-X)
61. Liu, G., Fraumeni, B. M. (2020). A Brief Introduction to Human Capital Measures. IZA Discussion Paper No. 13494. *IZA Institute of Labor Economics*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3654931>
62. Lucas Jr, R. E. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
63. Magnusson, L. (2015). *The Political Economy of Mercantilism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315694511>
64. Managi, S., Kumar, P. (2018). *Inclusive Wealth Report 2018: Measuring Progress Towards Sustainability*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351002080>
65. Mankiw, N. G., Romer, D., Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
66. Markss, K. (2010). *Kapitāls. Politiskās ekonomijas kritika. Pirmais sējums*. Zvaigzne ABC.
67. Meļihovs, A., Dāvidsons, G. (2006). *Ražošanas progresā un cilvēkkapitāla nozīme Latvijā tautsaimniecības izaugsmes nodrošināšanā*. *Latvijas Bankas pētījums 2006/3*. Latvijas Banka.
68. Menger, C. (2004). *Principles of Economics*. Ludwig von Mises Institute.
69. Mortensen, D. T., Pissarides, C. A. (1994). Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment. *The Review of Economic Studies*, 61(3), 397-415. <https://doi.org/10.2307/2297896>
70. Munguía, R., Davalos, J., Urzua, S. (2019). Estimation of the Solow-Cobb-Douglas economic growth model with a Kalman filter: An observability-based approach. *Heliyon*, 5(6). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01959>
71. Nodarbinātības valsts aģentūra. (2024). *Mobilitātes atbalsts darba attiecību uzsākšanai*. Retrieved April 6, 2024, from <https://www.nva.gov.lv/lv/mobilitates-atbalsts-darba-attiecibu-uzsaksanai>
72. Nodarbinātības valsts aģentūra. (2025). *Bezdarba statistika*. Retrieved February, 28, 2025, from <https://www.nva.gov.lv/lv/bezdarba-statistika>

73. OECD. (2019, May 15). Evaluating Latvia's Active Labour Market Policies. Retrieved April 2, 2024, from <https://www.oecd.org/publications/evaluating-latvia-s-active-labour-market-policies-6037200a-en.htm>
74. OECD. (2021). *Improving the Provision of Active Labour Market Policies in Estonia, Connecting People with Jobs*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/31f72c5b-en>
75. OECD. (n.d.). *PISA data and methodology*. Retrieved February 4, 2025, from <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html#data>
76. OECD Data. (n.d.). *Long-term unemployment rate*. Retrieved February 28, 2025, from <https://www.oecd.org/en/data/indicators/long-term-unemployment-rate.html>
77. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *DSV010. Strādājošo mēneša vidējā darba samaksa un mediāna (eiro; pārmaiņas pret iepriekšējo periodu (procentos)) 1990 – 2024*. Retrieved February 28, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_EMP\\_DS\\_DSV/D\\_SV010/](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_DS_DSV/D_SV010/)
78. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *DVA010. Aizņemtās darbvietas pa darbības veidiem vidēji gadā 2005 – 2023*. Retrieved February 27, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_EMP\\_DV\\_DVA/DVA010](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_DV_DVA/DVA010)
79. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *DVB010. Brīvās darbvietas pa darbības veidiem vidēji gadā 2008 – 2023*. Retrieved February 27, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_EMP\\_DV\\_DVB/DVB010](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_DV_DVB/DVB010)
80. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *DVB010c. Brīvās darbvietas pa darbības veidiem ceturkšņa beigās 2008Q1 - 2024Q3*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_EMP\\_DV\\_DVB/DVB010c](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_DV_DVB/DVB010c)
81. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *EKA140. Ekonomiskās aktivitātes, nodarbinātības un bezdarba līmenis pēc dzimuma un vecuma grupas reģionos, valstspilsētās un novados gada sākumā (procentos) 2021 – 2023*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_EMP\\_NBB\\_NBA/EKA140](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_EMP_NBB_NBA/EKA140)
82. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *IRD081. Iedzīvotāji pēc dzimuma un vecuma grupām reģionos, pilsētās, novados, pagastos, apkaimēs un blīvi apdzīvotās teritorijās gada sākumā 1970 – 2024*. Retrieved February 27,

- 2025, from  
[https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_POP\\_\\_IR\\_\\_IRD/IRD081](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__POP__IR__IRD/IRD081)
83. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *IKL050. Nacionālie konti: nostrādātās stundas uz vienu nodarbināto pa darbības veidiem 1995 – 2023*. Retrieved January 5, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_VEK\\_\\_IK\\_\\_IKL/IKL050](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__VEK__IK__IKL/IKL050)
84. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *IRP041. Paredzamais mūža ilgums noteikta vecuma iedzīvotājiem reģionos (gados) 2021 – 2023*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_POP\\_\\_IR\\_\\_IRP/IRP041/](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__POP__IR__IRP/IRP041/)
85. Oficiālās statistikas portāls. (2024). *UZS020. Ekonomiski aktīvi uzņēmumi sadalījumā pa galvenajiem darbības veidiem (NACE 2. red.) 2013 – 2023*. Retrieved March 8, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_ENT\\_\\_UZ\\_\\_UZS/UZS020](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__ENT__UZ__UZS/UZS020)
86. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *IRD070. Iedzīvotāji laukos un pilsētās pēc dzimuma gada sākumā 1935 – 2024*. Retrieved February 26, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_POP\\_\\_IR\\_\\_IRD/IRD070](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__POP__IR__IRD/IRD070)
87. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *IRS010. Iedzīvotāju skaits gada sākumā, tā izmaiņas un dabiskās kustības galvenie rādītāji 1920 – 2024*. Retrieved February 26, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_POP\\_\\_IR\\_\\_IRS/IRS010](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__POP__IR__IRS/IRS010)
88. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *IZI021. Iedzīvotāji 15 – 74 gadu vecumā pēc augstākā sekmīgi iegūtā izglītības līmeņa reģionos (tūkst.) (Darbaspēka apsekojums) 2019 – 2024*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_IZG\\_\\_IZ\\_\\_IZI/IZI021](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__IZG__IZ__IZI/IZI021)
89. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *NBA010. Iedzīvotāji pēc ekonomiskās aktivitātes un dzimuma 1996 – 2024*. Retrieved February 27, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_EMP\\_\\_NBB\\_\\_NBA/NBA010](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__EMP__NBB__NBA/NBA010)
90. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *NBA031. Ekonomiskās aktivitātes, nodarbinātības un bezdarba līmenis reģionos (procentos) 2019 – 2024*. Retrieved February 27, 2025, from

- [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_EMP\\_\\_NBB\\_\\_NBA/NBA031](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__EMP__NBB__NBA/NBA031)
91. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *NBA041. Iedzīvotāji pēc ekonomiskās aktivitātes reģionos 2019 – 2024*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_EMP\\_\\_NBB\\_\\_NBA/NBA041](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__EMP__NBB__NBA/NBA041)
  92. Oficiālās statistikas portāls. (2025). *NBB160c. Bezdarbnieku skaits un bezdarba līmenis pēc dzimuma un vecuma grupām 2002Q1 – 2024Q4*. Retrieved March 2, 2025, from [https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP\\_PUB/START\\_\\_EMP\\_\\_NBBA\\_\\_NB\\_BB/NBB160c](https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START__EMP__NBBA__NB_BB/NBB160c)
  93. Oficiālās statistikas portāls. (n.d.). *Oficiālās statistikas portāla datubāze*. Retrieved January 9, 2022, from <https://stat.gov.lv/lv>
  94. Par dalībvalstu nodarbinātības politikas pamatnostādņēm: Padomes lēmums (ES) 2018/1215. Pieņemts 16.07.2018. *Eiropas Savienības Oficiālais Vēstnesis*. Retrieved March 8, 2024, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018D1215>
  95. Par Sociālās aizsardzības un darba tirgus politikas pamatnostādņēm 2021. – 2027. gadam: Latvijas Republikas likums. Pieņemts 01.09.2021. *Latvijas Vēstnesis*. Retrieved <https://www.vestnesis.lv/op/2021/171.9>.
  96. Pārresoru koordinācijas centrs. (2020). *Latvijas Nacionālais attīstības plāns 2021. – 2027. gadam*. Gala redakcijas projekts 04.02.2020. Retrieved March 12, 2024, from [https://pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/20200204\\_NAP\\_2021\\_2027\\_gala\\_redakcija\\_projekts.pdf](https://pkc.gov.lv/sites/default/files/inline-files/20200204_NAP_2021_2027_gala_redakcija_projekts.pdf)
  97. Piel, L. (2007). *Ideas of Quantum Chemistry: 1st Edition*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52227-6.X5000-5>
  98. Purmalis, K. (2011). Latvijas darba tirgus analīze un tā attīstības perspektīvas. Promocijas darbs, Latvijas Universitāte.
  99. Rebelo, S. (1991). Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521. <https://doi.org/10.1086/261764>
  100. Rīcības plāns “*Cilvēkkapitāla attīstības stratēģija 2024. – 2027. gadam*”. Plāna projekts. (2024). Valsts kanceleja. Retrieved March 15, 2024, from [https://tapportals.mk.gov.lv/legal\\_acts/2d477536-f88c-439c-a768-7f9cb025f7d9](https://tapportals.mk.gov.lv/legal_acts/2d477536-f88c-439c-a768-7f9cb025f7d9)
  101. Roubalová, L., Viskotová, L. (2019). The Time Augmented Cobb-Douglas Production Function. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 67(5), 1347–1356. <https://doi.org/10.11118/actaun201967051347>
  102. Rubanovskis, A. (2008). *Mikroekonomikas teorijas pamati. 2. daļa*. TSI.

103. Rutherford, M. (2001). Institutional Economics: Then and Now. *Journal of Economic Perspectives*, 15(3), 173-194. <https://doi.org/10.1257/jep.15.3.173>
104. Samans, R., Zahidi, S., Leopold, T. A., Ratcheva, V. (2017). The Global Human Capital Report 2017: Preparing people for the future of work. *World Economic Forum*. Retrieved May 12, 2024, from <https://weforum.ent.box.com/s/dari4dktg4jt2g9xo2o5pksjpatvawdb>
105. Sargent, T. C., Rodriguez, E. R. (2000). Labour of Total Factor Productivity: Do We Need to Choose? *International Productivity Monitor, Centre for the Study of Living Standards*, 1, 41-44.
106. Sari, V.A., Tiwari, S. (2024). The Geography of Human Capital: Insights from the Subnational Human Capital Index in Indonesia. *Social Indicators Research*, 172, 673-702. <https://doi.org/10.1007/s11205-024-03322-x>
107. Shen, Z., Hassani, A., Shi, Q. (2016). Multi-objective time-cost optimization using Cobb-Douglas production function and hybrid genetic algorithm. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(2), 187-198. <https://doi.org/10.3846/13923730.2014.897966>
108. Smith, A. (2012). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Wordsworth Editions Limited.
109. Statista. (2024). *Number of banks in Latvia from 2008 to 2023*. Retrieved March 8, 2025, from <https://www.statista.com/statistics/350629/eurozone-latvia-number-mfi-credit-institutions/>
110. Šteinbuka, I. (2019). *Produktivitātes celšana: tendences un nākotnes izaicinājumi*. LU Akadēmiskais apgāds. <https://doi.org/10.22364/pctni>
111. Thampapillai, D. J., Hanf, C. H. (2000). The Internalisation of Environmental Capital Stocks into an Aggregate Cobb-Douglas Function. *Economic Analysis and Policy*, 30(2), 209-215. [https://doi.org/10.1016/s0313-5926\(00\)50021-6](https://doi.org/10.1016/s0313-5926(00)50021-6)
112. The Global Economy. (n.d.). *Latvia: Productivity, current USD*. Retrieved February 28, 2025, from [https://www.theglobaleconomy.com/Latvia/productivity\\_current\\_USD/](https://www.theglobaleconomy.com/Latvia/productivity_current_USD/)
113. The Nobel Prize. (n.d.). *The Prize in Economic Sciences 2010*. Retrieved October 12, 2025, from <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2010/popular-information/>
114. Titarenko, D. (2008). Investīcijas kā Latvijas ekonomikas izaugsmes faktors. Promocijas darbs, Latvijas Univesitāte.
115. United Nations Development Programme. (2024). *Human Development Report 2023/2024. Breaking the Gridlock: Reimagining Cooperation in a Polarized World*. United Nations Development Programme. <https://doi.org/10.18356/9789213588703>

116. United Nations Development Programme. (n.d.). *Human Development Index (HDI)*. Retrieved July 8, 2024, from <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>
117. Uzawa, H. (1965). Optimum Technical Change In An Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 6(1), 18-31. <https://doi.org/10.2307/2525621>
118. Varian, H. R. (1976). Keynesian Models of Unemployment. *Working paper No. 188. MIT Department of Economics Working Papers Series*. Cambridge, Massachusetts Institute of Technology, Department of Economics. <http://hdl.handle.net/1721.1/63812>
119. World Bank. (2018). *The Human Capital Project*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/30498>
120. World Bank. (2021). *The Human Capital Index 2020 Update: Human Capital in the Time of COVID-19*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/34432>
121. World Bank. (2024a). *Harmonized Learning Outcomes (HLO) Database*. Retrieved February 4, 2025, from <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0038001>
122. World Bank. (2024b). *Literacy rate, adult total (% of people ages 15 and above) – Latvia*. Retrieved February 4, 2025, from <https://data.worldbank.org/indicator/SE.ADT.LITR.ZS?locations=LV>
123. World Bank. (2025). *Labor force participation rate, total (% of total population ages 15+) (modelled ILO estimate)*. Retrieved February 27, 2025, from <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.CACT.ZS?end=2023&start=1991>
124. World Bank. (n.d., a). *2020 HCI: Country Briefs and Data*. Retrieved May 22, 2024, from <https://www.worldbank.org/en/publication/human-capital#Briefs>
125. World Bank. (n.d., b). *Harmonized Test Scores*. Retrieved February 4, 2025, from <https://genderdata.worldbank.org/en/indicator/hd-hci-hlos?gender=total>
126. Zaremba, V. (2025). *Personīgā komunikācija 2025. gada 5. martā*.
127. Селищев, А. С. (2001). *Макроэкономика. 2-е издание*. СПб.: Питер.