

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Majandusanalüüsi ja rahanduse instituut

Alina Pirk

**DIGITALISEERIMISE JA INIMKAPITALI MÕJU
KESKKONNATEADLIKKUSELE OECD RIIKIDE NÄITEL**

Bakalaureusetöö

Õppekava rakenduslik majandusteadus, peeriala majandusanalüüs

Juhendaja: Artjom Saia, PhD

Tallinn 2020

Deklareerin, et olen koostanud lõputöö iseseisvalt ja olen viidanud kõikidele töö koostamisel kasutatud teiste autorite töödele, olulistele seisukohtadele ja andmetele, ning ei ole esitanud sama tööd varasemalt ainepunktide saamiseks. Töö pikkuseks on 5368 sõna sissejuhatusest kuni kokkuvõtte lõpuni.

Alina Pirk.....

(allkiri, kuupäev)

Üliõpilase kood: 179482TAAB

Üliõpilase e-posti aadress: pirkalinaed@gmail.com

Juhendaja: Artjom Saia, PhD:

Töö vastab kehtivatele nõuetele

.....

(allkiri, kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees:

Lubatud kaitsmisele

.....

(nimi, allkiri, kuupäev)

SISUKORD

LÜHIKOKKUVÕTE	4
SISSEJUHATUS.....	5
1. TEOREETILINE RAAMISTIK	7
1.1. Teoreetiline käsitlus.....	7
1.2. Varasemad empiirilised uuringud	12
1.3. Uurimisküsimus ja hüpoteesid.....	15
2. EMPIIRILINE ANALÜÜS.....	17
2.1. Kasutatavad andmed.....	17
2.2. Mudeli spetsifikatsioon ja meetod	19
3. EMPIIRILISE ANALÜÜSI TULEMUSED.....	21
3.1. Analüüsi tulemused.....	21
3.2. Järeldused.....	23
KOKKUVÕTE	25
SUMMARY	27
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	29
LISAD	34
Lisa 1. Andmed.....	34
Lisa 2. Korrelatsiooni maatriks.....	45
Lisa 3. Esimese fikseeritud efektiga mudeli tulemused.....	46
Lisa 4. Teise juhusliku efektiga mudeli tulemused.....	47
Lisa 5. Kolmanda fikseeritud efektiga mudeli tulemused	48
Lisa 6. Neljanda juhusliku efektiga mudeli tulemused.....	49
Lisa 11. Lihtlitsents.....	50

LÜHIKOKKUVÕTE

Digitaliseerimine on üks kaasaegse maailma kiiresti arenevaid tegureid. Bakalaureusetöö uurib digitaliseerimise või info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (selle töö raames täpsemalt interneti ja mobiiltelefoni kasutamise) ja inimkapitali mõju inimeste keskkonnateadlikkusele. Pressivabaduse indeks kasutatakse nagu kontrollmuutuja ja inimarengu indeks on peamuutuja. CO₂ emissioonide kogus ja huvi reostamise teema vastu on riikide ökoloogilisest seisundist lähtuvaid andmeid. Varasemate uuringute põhjal autor samuti võtab regressiooni mudeli sisse kontrollmuutujaid nagu, ökoloogilise keskkonnaga seotud valitsuskulud, reaalne SKP ja töötleva tööstuse lisandväärtus. Need tegurid täpsustavad mudeli spetsifikatsiooni ja aitavad määrata digitaliseerimise mõju CO₂ emissioonide muutumisele.

Töös on kasutatud ajavahemiku 21 riigi paneeliandmeid ajavahemikust 2004-2017. Andmeid analüüsitakse Gretl'i statistilises tarkvaras. Analüüsimise jaoks autor koostas neli mudelit ja kasutas kaks mudelit järelduse tegemiseks. Mudelite analüüs näitas seda, et info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogiad osaliselt mõjutavad keskkonnateadlikkust. Töö raames uuriti ka inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele ning leiti, et inimkapitali ja reostamisteema vastu tuntava huvi vahel on positiivne seos, kuid inimkapital ei vähenda CO₂ emissioonide kogust. Autor uuris ka reaalse SKP ja keskkonnateadlikkuse seost. Saadud mudelite põhjal sai järelduse, et reaalse SKP taseme tõstmisega suureneb saastumise teema olulisus, ent reaalse SKP näitaja ei vähenda CO₂ emissioonide kogust.

Võtmesõnad: info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad, IKT, inimkapital, pressivabadus, keskkonnateadlikkus, CO₂ emissioonid

SISSEJUHATUS

Tänapäeval hõlmab digitaliseerimine ehk info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) paljusid valdkondi. See valdkond on seotud nii riikide väliste kui ka sisemiste aspektidega, näiteks rahvusvaheline koostöö või sotsiaalkindlustus. Mõlemal juhul soodustab IKT riigisüsteemi arengut. Digitaliseerimise muudab inforessursid hõlpsamini kättesaadavaks, hõlbustab kasutajate kiiremat ja paremat teenindust ning mõjutab tõhusalt igapäevaseid protsesse.

Viimaste aastate jooksul on digitaliseerimisvaldkond suutnud inimkonna elu väga palju muuta. Kiirenenud areng on aga kaasa toonud keskkonnaprobleeme, mis on seotud ökoloogilise keskkonnaga. Vaatamata ülemaailmsele tehnoloogia arengule jätkuvalt suureneb endiselt saasteainete hulk. Reostus on tänapäevases maailmas endiselt üks olulisemaid probleeme. Kuid tehnoloogia areng mitte ainult ei halvenda maailma ökoloogilist seisundit. Kõigepealt tegemist on jäätmetega, mis jäävad tööstuslikust tootmisest süsinikdioksiidi kujul (CO₂). See tähendab seda, et linnad kus atmosfääris on palju CO₂ emissioonide kogus muutuvad teistele elukohtadele ohtlikuks.

Võttes arvesse, et inimtegevus on tihedalt seotud digitaliseerimise valdkonna arendamisega, on sellel otseselt väga tugev mõju ka keskkonnaseisundile. Näiteks suurem ressursside tarbimine inimeste poolt on otseselt seotud uuemate tehnoloogiate tulekuga ning ongi selle peamiseks põhjuseks, mis omaette soodustab ka keskkonnaseisundi halvenemist. Uued tehnoloogiad nõuavad suuremat inimkapitali, mis on vajalik pideva arengutaseme säilitamiseks.

Lähtudes asjaolust, et inimkond tarbib loodusvarasid suures koguses, oluliseks aspektiks sai see, et mis tasemel on saastumise probleemi teadlikkus. Inimtegevusel on tohtu jõud, mille kaudu on võimalikud muutused ökoloogilises seisundis. Lisaks sellele aitab sisuka teabe tarbimine kaasa inimeste teadmiste ja oskuste arendamisele.

IKT ja inimareng võimaldavad keskkonnaseisundit aga ka paremaks muuta. Mitmesugustes vormides toimiv ajakirjandus on mõjukas masside mõjutamise vahend. Selle abil saab muuta ökoloogilist seisundit kaasates kõrgtehnoloogiad ja inimkapitali ning mõjutades inimese käitumist.

Selle töö eesmärk on uurida info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ning inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele. Sõltuvuse kindlakstegemiseks kasutatakse kontrollmuutujaid: valitsuse kulutused keskkonnale, pressivabaduse indeks, reaalne SKP ja töötleva tööstuse lisandväärtus. Uuringu jaoks valis autor analüüsimiseks 21 riiki ja ajavahemiku 2004 – 2017. Andmete valiku alus oli nende kättesaadavus.

Töö põhieesmärgi saavutamiseks esitas autor järgmised uurimisküsimused:

1. Kas IKT kasutamine suurendab inimeste huvi saastumisteema vastu?
2. Kuidas IKT kasutamine mõjutab CO₂ emissioone?
3. Kas inimkapitali ja saastumisteema vastu tuntava huvi vahel on positiivne seos?
4. Milline seos on inimkapitali ja CO₂ emissioonide vahel?

Uurimisküsimustele vastamiseks püstitas autor järgmised hüpoteesid:

1. IKT mõjutab positiivselt inimeste huvi saastumisteema vastu;
2. IKT kasutamisel on positiivne mõju CO₂ emissioonidele;
3. Mida kõrgem on inimkapitali tase, seda suurem on inimeste huvi saastumise teemavastu;
4. Mida kõrgem on inimkapitali tase, seda vähem CO₂ emissioonide hulk.

Bakalaureusetöö on jagatud kolmeks põhiosaks. Esimeses osas on esitatud ülevaade varasematest uuringutest. Selles osas esitatakse ka erinevaid tegureid, mis kirjeldavad IKT, inimkapitali, pressivabadust, töötleva tööstuse lisandväärtust ja keskkonnateadlikkusega seotud tegevust, empiirilised uuringud ja püstitatud hüpoteesid. Teine empiiriline osa kirjeldab erinevatest andmebaasidest kasutatud andmeid ning meetodit, mis on kasutatud näitajate hindamiseks Gretli ökonomeetrilise tarkvara paketi abil. Kolmandas osas hinnatakse mudeli parameetreid regressioonianalüüsi kasutades ning tehakse selle põhjal järeldusi.

1. TEOREETILINE RAAMISTIK

Selles osas esitatakse fundamentaalsed mudelid ja teooriad kus on käsitletud uurimistöö põhinäitajad. Teoreetilises osas on tunnustatud, milliste näitajate tagajärjel võib mõju keskkonnateadlikkusele avalduda. See seletab vaadeldavate tegurite suhet: digitaliseerimine, pressivabadus ja keskkonnateadlikkus.

1.1. Teoreetiline käsitlus

Viimaste aastakümnete jooksul on aktiivselt uuritud keskkonna stabiilsuse ülesehitamise põhimõtteid. Erilist tähelepanu pööratakse majanduskasvu ja keskkonna kvaliteedi seosele. Tänapäeval on hulgaliselt selliseid uuringuid, mis tõestavad seost ökoloogia ja majandustegevuse vahel. Faktid näitavad, et keskkonnategevuse muutmine nõuab keskse sissetulekute taset. Järelikult, sissetulekute esialgne suurenemine halvendab ökoloogilist seisundit. (Chen *et al.* 2019).

Ilmselge tegur on pidev CO₂ emissioonide uurimine. Süsinikkütuseid kasutatakse veel aastakümneid kuna taastuvad energiaallikad ei vasta nõudlusele ja ei suuda rahuldada vajalike vajaduste kogust (Chuan *et al.* 2020). CO₂-sisalduse pideva kasvu tõttu ei vähenda üldsuse huvi reostuse vastu. CO₂ on peamine allikas ja CO₂ emissioonid põhjustavad kliimasoojenemise. CO₂-uurimise huvi suurendab teiste majandusnäitajate kontrolli. Uurides majandustaseme mõju CO₂ emissioonide kogusele on võimalik lahendada nii keskkonna- kui ka majandusprobleeme (Ahdi *et al.* 2015).

Solow - Swann'i (1956) esitatud eksogeense majanduskasvu mudelid hõlmasid kapitali ja tööjõudu. Kapitali ja tööjõudu kombinatsioon mõjutas otseselt majanduskasvu toimele (Myles, 2000). Oma teorias R. Solow väidab, et ainult tehnoloogiline areng, investeeringute ja rahvastiku kasv, jäädes peamisteks allikateks, säilitavad majanduskasvu toimet. Pikas perspektiivis on tehnoloogilistel muutustel kõige suurem mõju majanduskasvu kiirusele. Keskkonnasõbralike

tehnoloogiate kasutamisel on positiivne mõju nii majandusele kui ka teadlikkusele reostusest. Teadlikkuse tase sõltub tarbija ja/või riigi valikust (Solow, 2010).

Vaatamata seadmete edusammudele kapitali puudumine kahjustab tehnoloogia kasutamises hukatuslikult mõjub ressurssidele. Antud olukord on levinud vähem arenenud riikides. Ökoloogilise tasakaalu säilitamine nõuab suuremaid investeeringuid üldisesse sotsiaalsesse ettevalmistusesse ja haridusse. Omandatud teadmistega kapitali struktuur kindlustab vähem arenenud riike oma tehnoloogiaga, kasutades oskusi uute võimaluste jaoks. See tagab teabe ja oskuste edasiandmise nii vaadeldavas piirkonnas kui ka väljaspool antud piirkonna piire (Theodore, 1993).

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia mõjutab keskkonna koostisosasid erineval viisil. Käsitledes andmetöötlusprotsessi, IKT-l on positiivne mõju keskkonnale, kuna need pidevalt avaldavad uusi võimalusi ökoloogilise süsteemi säilitamiseks. Lisaks tänu IKT-le on toodud uued energiaallikad või on täiustatud seadmed puhtama energia tootmise jaoks (Nguyen *et al.* 2020).

Jätkusuutlikkust ja IKT-d käsitleva artikli autorid väidavad, et kaasaegse IKT kasutamisel on nii positiivne kui ka negatiivne mõju. Ühelt poolt, IKT jäätmekäitlus suurendab CO₂ emissiooni. Teiselt poolt IKT areng parandab tootmisprotsesside kvaliteeti ja viib transpordisüsteemid uuele keskkonnale vähem kahjulikule tasemele. IKT on saamas ökoseisundi probleemi peamiseks lahenduseks (Higon *et al.* 2017).

Varem esitatud ja lihtsam Frankeli mudel (1962) sisaldas tehnoloogiline ja kapitali parameetrid (AK mudel). Seega näitas antud endogeense kasvu AK mudel seda, et füüsilise ja inimkapitali kombinatsioon soodustas tehnilisi muutusi (Frankel, 1962). Inimkapitali kasutamine aitab kaasa innovatsiooni arengule juurutades uute toodete või teenuste kasutuselevõttu. Lisaks tootlikkuse taseme tõstmisele äratav innovatsioon avalikkuse tähelepanu, teavitades neid ökoloogilise keskkonna seisundist (Noorriati *et al.* 2013). Mudeli suundumus oli võidelda töötuse, ebastabiilse infrastruktuuri ja madala tootlikkusega (Frankel, 1962).

Krueger (2001) on selgitanud kahte kategooriat inimkapitali avaldis. Esimeses kategoorias on inimkapitalil suhe ajaga. Inimkapitali kogumine määrab ajavahemik (Krueger, Lindahl 2001). Seda illustreerib näide Lucase töös (1988), mis kirjeldab majandusarengu "mehaanikat". Tema

modelis on olemas nn "inimvõimete tegur". Inimkapitali all tähendab see aga selliseid oskusi, mis võivad suurendada tootlikkust. Lucas keskendub sellele, kuidas inimene jagab enda oskuseid erinevate tegevuste täitmiseks (Lucas, 1988). Tema hinnangul põhjuseks, miks tootlikkuse tase riikides erineb, on inimressursside kogumine. Inimressursside taseme säilitamiseks on vaja pidevalt ronima "kvaliteediredelil" ülespoole (Lucas, 1988). Teises rühmas toimib inimvõimete kogu innovatsiooniga.

Näitena võib tuua Romeri (1990) endogeense kasvu teooria (Endogenous growth theory). Tema poolt esitatud mudel kirjeldab inimkapitali, tehnoloogiliste muutuste ja majanduskasvu vastastikust mõju. Esiteks viib inimressursside õige kasutamine majandustulemuste kiirele kasvule. Lisaks soodustab antud tüübi ressursside uurimine välja selgitada, miks vähearenenud riikides kasvu ei täheldata. Teiseks, vaatamata Romeri mudeli keerukusele, seletab antud mudel tehnoloogilise progressi tekkimist (Romer, 1990). Inimkapitali erinevate suundade väljatöötamine viib palju teadlikuma ühiskonnani. Hariduse kõrgem tase aitab laialdasemalt kasutada selliseid tehnoloogiaid nagu info- ja sidesüsteemid. Teadus tõstab tehnilise valdkonna kvaliteeditaset, et tarbija saaks omada teavet piiranguteta. Arenenud oskused viivad saadud teadmised teoks. Poliitiliste režiimide ja sissetulekute mõjul aktiivselt tegutsevad asutused püüavad tõsta kliimamuutuste teadlikkust. Kultuuride rikastamine psühholoogiliselt ilustab tegelikkust, püüdes julgustada tarbijaid targema keskkonnakäitumisele (Salahodjaev, 2018).

Planeeritud käitumise strateegia mudelit laialdaselt kasutatakse inimeste kavatsuste uurimisel, mis mõjutavad keskkonnakäitumist. Ühiskonna arvamusele toetuv inimene suudab tõsta teadlikkust ökoloogilisest seisundist (Mancha, Yoder 2015). Sel juhul mängib näiteks keskkonnasõbralike materjalide ostmise sellist rolli, mis muudab teiste inimeste käitumist ökoloogilise keskkonnaga suhtes (Chwialkowska *et al.* 2020). Autor eeldab, et sotsiaalmeedia tõhusalt kajastab keskkonnataju. Sotsiaalmeedia on võimeline valdkond, mis võib kontrollida individuaalset ja sotsiaalset käitumist (Mancha, Yoder 2015).

Kuznets'i uuringud on saanud alusmaterjalina edasiste tööde läbiviimiseks. Theodore Panayotou (1993) esimesena kasutas oma teoorias hüpoteesi, sidudes Kuznets'i kõverat (1955) ökoloogilise keskkonnaga. Majanduskasv on inimtegevuse tulemuseks, mis on suunatud suhetele looduskapitaliga. Ta väidab, et majanduse arengu algfaasis, kus eksisteerib kõrge vaesus ja ebastabiilne maksusüsteem, CO₂ emissioonide hulk kasvab. Kui riik läheneb muutustele tööstusmajanduses, siis CO₂ emissioonid hakkavad vähenema. Hilisem sissetuleku ja jõukuse

näitajate kasv suurendab nõudlust keskkonna kasutatavuse järele. Tööstuse uuel tasemel muutub kõrvaldatavate jäätmete kogus ja kvaliteet. Saasteallikate olemuse muutused põhjustavad inimese teadlikkuse arengut. Tänu sellele tuleb vähem heitmeid toodanguühiku kohta ehk CO₂ emissioonide hulk väheneb jätkuvalt (Panayotou, 1993).

Grossman ja Krueger (1995), Selden ja Song (1994) viitasid “ümberpööratud U” olemasolule, mis peegeldab sisemajanduse koguprodukti (SKP) ja õhusaaste vastastikmõju. Autorid osutavad, et ümberpööratud U-kujuline suhe ilmneb siis, kui valitsuse kulutused keskkonnale on madalad. Seega toob antud stsenaarium esialgu kaasa reostuse suurenemist riigis. Kuid sissetulekute suurenemisega, mis on seotud riigi järkjärgulise arenguga, suureneb nõudlus puhtama keskkonna ja tervise järele (Holtz-Eakin, Selden 1992).

Khudong (2019) võtab Kuznets'i kõvera ja keskkonnateadlikkuse uurimisel arvesse selline näitaja nagu SKP. Madalama SKP taseme korral, mis on levinud vähem arenenud riikides, eraldab riik keskkonnakaitseks piisavalt ressursse. SKP taseme tõusuga suureneb nõudlus puhtama keskkonna valikute järele, mis viitab sellele, et seoses sellega ühiskond muudab oma eelistusi (Ari, Sentürk 2020).

Bart (2015) leidis SKP ja töötleva sektori uuringus, et tootmine on SKP taseme suhtes asendamatu juhtiv tegur. Tootmine annab suure panuse riigi majandusstruktuuri. Tema poolt pakutud selgitus seisneb selles, et tehnoloogiast on saanud tootlikkuse kasvu allikas. Seetõttu on kõrge tootlikkusega riikidel rohkem võimalusi avaliku sektori kulutamiseks (Singariya, Sinha 2015).

Valitsus kasutab üsna suurt osa valitsuse tuludest. Valitsuse kulutused varieeruvad 20% - 45% SKP-st. Selle kulude koondamine avalikele hüvedele aitab keskkonna kvaliteedi paranemisele. Avalikud hüved on seotud inimkapitaliga, mis suurendab tootlikust ja parandab tootmise puhtust. Sissetulekuefekt, mis tekib siis kui kasutajate nõudlus keskkonnale suureneb, paraneb keskkonnakontrolli, mis toob kaasa reostuse taseme vähenemise (Ramon *et al.* 2011).

Teine indeks, mis on seotud Kuznetsi kõvera ja keskkonnateadlikkuse uurimisega, on pressivabadus. Pressil on võime suurel määral mõjutada avalikkust. Samuti on see omamoodi mehhanism, mis võib muuta tarbijate tegelikku nägemust. Sellisel juhul kasutab ajakirjandus edastatud teabe võimendamiseks erivõtteid, mis lõppkokkuvõttes ärgitavad lugejat oma seisukohta

muuta (Schoenfeld *et al.* 1979). Normatiivsete aktide kohaselt on ajakirjandus valitsuse kontrolli all ja informatsiooni avalikkusega ei jagata. Seetõttu ei ole kodanikud teadlikud oma territooriumil toimuvast (Layzer, 2002).

Ajakirjandus mõjutab otseselt inimeste tajumust, kontrollides ühiskonna reaktsiooni. Ühiskond toimib toetava mehhanismina, mis hõlbustab teabe tõhusat levikut ja vajalike otsuste ettevõtmist. Tänu aktiivsele ühiskonnale toimub samuti aktiivne infovahetus, mis tõstab jõudlust ja tulemuslikkust. Vaatamata ajakirjanduse ilmsele võimele kontrollida arvamuste iseseisvust ehk autonoomiat, on raske püsivalt säilitada edastava informatsiooni õiglust ja kättesaadavust, kuna poliitikal on tugev jõud (Journal of US-China, 2010). Kodanike ja seadusandja huvide jaotuses valitseb tasakaalustamatus. Kui ajakirjandust tugevalt mõjutab poliitiline vabadus, siis on võimalik keskkonna halvenemine, kuna seadusandjal on suurem võim ressursside üle (Carlsson, Lundström 2001).

Tehnoloogiline reform tõi kaasa muutusi mitte ainult ökoloogilises süsteemis vaid ka seoses teabe kättesaadavuse ja kvaliteediga. Kättesaadavus on muutunud ka negatiivseks tagajärjeks kuna igal kasutajal on juurdepääs teabele. Erilist tähelepanu pööratakse blogija kontseptsioonile. Blogijad said võimu Interneti ruumi üle. Nende uuendatud info üle kandmise viis meelitab kasutajaid, kuid ainult nad vastutavad teabe õige tajumise eest (Karin, Courtney 2012).

Edward Bernays oli arvamusel, et "meedias valitseb vaikuse vandenõu". See oli ajakirjanduse ja avalikkuse vaheliste pingete allikas. Oma erialal kasutas ta massipsühholoogiat, uskudes, et inimesed hõlpsalt nõustuvad üldsuse arvamusega. See periood ei kestnud aga kaua ja avalikkuse ajastu hakkas aktiivsete valitsuskõnede tõttu nihkuma informatsiooni ajastule. Seega ei olnud ajakirjanduse kontroll enam avalikkuse, vaid võimude käes (Fletcher, 2014).

Ravetti (2019) oma artiklis uuris valitsusasutuste mõju avaliku teabe kontrollimisele. Autor väidab, et valitsus moonutab saadud andmeid meediumiruumi kaudu. Antud arvamus põhineb sellel asjaolul, et kodanikud on mitteaktiivsed raskete keskkonnamõjude suhtes. Arenenud riikides muutub üleliigseks riikliku kontrolli probleem, mis samuti takistab ühiskonna head informeeritust (Ravetti *et al.* 2019).

1.2. Varasemad empiirilised uuringud

Uuringud psühholoogia valdkonnas viitavad probleemide teadvustamisele ja äratundmisele kui teguritele, mis toovad kaasa muutusi keskkonnakäitumises. Ühiskond ehk avalikkus nagu peamine reostuskontrollimise asutus suudab ette võtta ratsionaalseid meetmeid ja muuta nii keskkonnaprobleemi olemust kui ka teadmist sellest. Keskkonnareostuse põhjuste mõistmine toob kaasa parema keskkonnakaitse (Barbara *et al.* 2007).

Tänaseks inimeste keskkonnareostuse mure jõuab kõrgele tasemele. «Pew» uurimuskeskuse uuring näitas, et elanike mure kliimamuutuse kohta on tingitud suurenenud saastetasemest. Sama uuring on näidanud ka see, et Interneti otsingusüsteemil on palju eeliseid, mis suudavad kontrollida, ennustada ja muuta nii keskkonnanäitajate tegevus kui ka inimeste ökoloogilised suhte (Kahn, Kotchen 2011).

Krueger ja Grossman (1991) uurisid oma empiirilises uuringus majandus- ja keskkonnategevuste vastastikust mõju. Autorid väidavad, et mõned keskkonda reostavad ained on looduslikud ja neid on eriti raske kontrollida. Kuigi aktiivse majandustegevuse korral kasvab võimalus vähendada jätmete hulka nähtavalt suureneb. Sissetulekute taseme tõusuga ühiskond püüdleb omaressursse kasutades jätkusuutliku keskkonna poole (Grossman, Krueger 1991). Tehnoloogilised ressursid, ühiskonna aktiivne tegevus ja hästi arenenud infrastruktuur aitavad luua ühiskonna jätkusuutliku teadlikkust (Alahmari *et al.* 2019).

Rahvusvaheline Majanduse ja Rahanduse Selts (IEFS) esitab reostuse vastu võitlemise sunniviisilisi ja jäljendavaid meetmeid. Katse käigus, kus osalejatele näidati erinevate ettevõtete keskkonnavalaste sõnumite sõnastust, oli leitud, et üksikisiku huvi suureneb, kui ettevõtte sõnum väljendab pühendumust keskkonnale. Nii suudavad informatiivsed organisatsioonid säilitada kasutajate kõrget informeeritust (Lam *et al.* 2019).

Keskkonda ja inimkapitali käsitleva artikli autorid väidavad, et kõige rohkem arenenud inimkapitali tasemega linnad on kõige rohkem võimalusi "roheline" tehnoloogiate kasutamiseks. Regressioonanalüüs näitas positiivset suhet Hiina tööstuslinnade ja inimkapitali vahel. Antud kohtade elanikud saavad rohkem teavet ja laiemalt mõistavad keskkonnavalaseid eeskirju (Lan *et al.* 2012).

Oskuste arendamine võimaldab inimesel kohaneda keskkonna ja tingimustega, luues tõhusama organisatsiooni. Sloveenia koolides läbi viidud küsimustik näitas, et õpetamine ja harjutamine (praktika) aitab kujundada inimese mõtlemist. Õpetajad rõhutasid sellist aspekti, et artiklite ja raamatute lugemine, dokumentaalfilmide vaatamine ja vabaihendustes osalemine omab inimese elus suurt tähtsust. Sel ajal näitasid õpilased huvi haridusretkede ja vaba aja veetmise vastu looduses (Torkar, 2014). Tulemused viivad asjaoluni, et inimkonna areng on vajalik ühiskonna ökoloogiliseks teadlikkuseks, kuna arvamused ja tehtud otsused põhinevad inimkapitalil (Li *et al.* 2012).

Araabia Ühendemiraadi koolide seas läbi viidud uuring näitas, et kõrgema teadmiste tasemega õpilased on rohkem informeeritud saasteteadlikkusest. Suure külastatavuse ja õppeedukusega õpilased näitasid perspektiivseid teadmisi keskkonnaalases käitumises. Kuid see kahjuks ei mõjutanud saasteprobleemi lahendamist teadmata põhjusel (Alaa Hammami *et al.* 2017).

Käsitledes tootmissektoreid, spetsialistide kvalifikatsioonil on kasulik mõju keskkonnateadlikkuse arengule ja informeeritusele. Tehaste analüüsimise jooksul oli leitud, et teabe edastamise ja kasutamisega seotud tegurid on võtmetähtsusega. Paremini haritud spetsialistid võtavad rangemaid reostustõrjemeetmeid, mis mõjutab ka välist keskkonnaregulatsiooni (Blackman, Kildegaard 2010).

Käesolev artikkel on seotud ka tootmissektori ja töötleva tööstuse andmetega Indoneesias. Indoneesia varajane edukas industrialiseerimine kiiresti näitas elanikele negatiivsete tööstuskeskuste mõju. Kaheksa aastaga kahjulike tahkete osakeste kontsentratsioon õhus saavutas kõrge taseme, mis oli 40% rohkem kui Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) soovitatud kogus (Afsah, Vincent 1997).

Küprosel valitud vabatahtlike küsimustiku tulemused näitasid, et mobiiltehnoloogia kasutamine võib tuua muutusi keskkonnateadlikkusesse ning parandada suhtumist keskkonda. Projekti alguses oli mobiilõppe kasulikkus 45,2. Projektijärgne väärtus oli juba 89,76. Tulemus näitas, et inimese oskuste mõju tehnoloogiale suutis muuta uurimisrühma eelistusi keskkonna suhtes (Uzunboylu *et al.* 2009).

Empiiriline uuring, mis põhineb info- ja kommunikatsioonitehnoloogia mõjul CO₂ emissioonidele, on näidanud, et pidevalt arenev IKT võib muuta heitkoguseid. Seda soodustavad ka keskkonnapiirangud, mis on kehtestatud riigi poolt ja jagatud kodanike vahel. Areng ja tõhus ligipääsu süsteemi töö aitavad keskkonnaprobleeme lahendada, teavitades kasutajaid keskkonnaseisundist (Higon *et al.* 2017).

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia koostoime süsinikdioksiidi heitega uurimine on näidanud, et IKT abil saab heitkoguseid vähendada ainult kõrge ja keskmise sissetulekuga riikides. Uuring 20 riigi näitel on näidatud, et IKT suurendab madala sissetulekuga riikides süsinikdioksiidi heitkoguseid. Ozkan ja Aspergis (2018) on tõestanud, et Interneti kasutamine mõjutab süsinikdioksiidi vähendamist ja IKT-del on negatiivne seos süsinikdioksiidi heitega (Avom *et al.* 2020).

Hudong (2019) vaatles ka sissetuleku ja saaste suhet, võttes arvesse Kuznetsi kõverat (1995). Artikli autor pöörab erilist tähelepanu ökoloogilise teadlikkuse mõjule keskkonnale. Erineva arengutasemega riikide näitel on näidatud, et algstaadiumis keskkonna kvaliteet halveneb ja jõuab hiljem madalaima punktini. Pärast pöördepunkti keskkond samm-sammult paraneb. Autor järeldeb, et kõrge teadlikkuse mõjul on keskkond võimeline ennast muuta, kuna ühiskond püüab ressursse arukalt kasutada ja rakendab reostuse vastu võitlemiseks erinevaid meetodeid (Chen *et al.* 2019).

Keskkonna- ja sotsiaalsete näitajate koostoime uuringud on näidanud, et olulist rolli siin mängib riigi arengutase. Vähem arenenud riigis huvi ökoloogilise keskkonna vastu on väiksem kui rohkem arenenud riigis. Arenenud riikides riiklike kulude tase, mis on seotud keskkonnakaitsega, on kõrgem, seetõttu omab saasteteadlikkus suuremat tähtsust. Suurem SKP ja tootmissektori kvaliteet suurendavad ökoloogilise keskkonna olulisust (Chen *et al.* 2019).

Suurbritannias, mis eduka arenguriigi näide, on leitud, et tootmissektor on üks kahjulike heitmete allikatest. Hoolimata positiivsest majanduslikust mõjust mõjutavad tööstusjäätmed tõsiselt Ühendkuningriigi keskkonda (Matthew *et al.* 2004).

Keskkonnauuenduse uurimist käsitleva artikli autorid tegid kindlaks, et saasteallikateks olevate tootmiskeskonna muutused sõltuvad ainult nende süsteemide peamistest juhtidest. Mitmete

ettevõtete testid kinnitasid, et kohalike omavalitsuste töötajate teavitamine avaldas positiivset mõju nii töötajate arusaamadele kui ka keskkonnatoodetele. Esitatud teave sisaldas ka riskide loetelu, millel oli keskkonnateadlikkusele veelgi suurem mõju. Antud probleemi uurimise lõplik järeldus oli see, et juhid suutsid keskkonnaprobleeme ja -küsimusi tajuda ja neist teavitada, et ära tunda tööstusliku keskkonnamõju riske (Peng, Liu 2016).

Hiina linnade kohta esitatud andmed, mis oli analüüsitud perioodil 2003-2013, kinnitavad et töötleva tööstuse sektor o keskkonna kahjulik. Suur tööstusettevõtete hulk on põhjus miks Hiina linnad on kaetud paksu smogikihiga. Lisaks sellele smogi probleemi lahendus suurendab riigi kulusid, et sellega kaasnevad raskused riigimajanduses. Seega töötleva tööstuse sektor suurenes valitsuse kulusid ja halvendas keskkonnaseisundi (Jiay *et al.* 2020).

Pressivabaduse ja keskkonnanäitajate uuring näitas, et vähem kontrollitud ajakirjandus võib mõjutada informatsiooni kättesaadavust. Kuigi pressivabadusel on vähe mõju keskkonna nõudlikkusele ning rangusele, pakub aga see kvaliteetset teavet, mis omaette stimuleerib keskkonnamuutusi. Sissetuleku ja pressivabaduse vastastikuse mõju korral suureneb jõud mõjutada ökoloogilisi tagajärgi. Sissetulekute kasv kohustab inimesi nõudma paremat ökoloogilist elu ja ajakirjandus edastab neile vajalikke andmeid (Martinez-Zarzoso, Phillips 2020).

Kui informatsioon muutub kättesaadavamaks, kannatab pressivabadus rohkem. Aasias meediakasutuse analüüsimisel leiti, et näiteks telefoni kaudu vaadatavad Interneti uudised on ka valitsuse kontrolli all, sõltumata poliitilise süsteemi tüübist (Wei *et al.* 2014).

1.3. Uurimisküsimus ja hüpoteesid

Teoreetilise osa kokkuvõttes võib järeldada, info- ja kommunikatsioonitehnoloogiad, inimkapital ja keskkonnanäitajad on omavahel tihedalt seotud. Kaasaegsete tehnoloogiate maailm on pühendunud sellele, et tagada kasutajate ja ökoloogilise keskkonna vaheliste kontaktide hoidmist. IKT-l on hädavajalik roll selles, et tõsta teadlikkust tõhusate tegevuste loomisel. IKT-d moodustavad ruumi teadmise ja oskuste kasutamiseks, et keskkonda mõjutada.

Inimkapitali roll on kõrgelt hinnatud. See on põhjendatud asjaoluga, et teadmiste ja oskuste suurenenud tase aitab kaasa IKT arengule. Varasemad uuringud on näidanud, et hea haridustasemega inimesed aktiivsemalt kasutavad kaasaegset tehnoloogiat ning on seotud selliste majandus- ja keskkonnaprobleemide lahendamisega nagu madal inimareng, madal keskkonnateadlikkuse tase ja kõrge CO₂ emissioonide kogus.

Varem oli mainitud, et keskkonnaseisund väljendub CO₂ emissioonide koguses ja kuidas elanikud tunnevad huvi saastumise teema vastu. Inimkapital mängib suure rolli kuidas riigis on madal huvi reostamise teema vastu, siis see suurendab riski et ökoloogilised näitajad halvenevad, mis toob kaasa majanduslangust. Sellel põhjusel käesolevas töös kasutatakse nii CO₂ emissioonide kui ka huvi saastumise teema vastu väärtused.

Varasemate uuringutele tuginedes käesolev bakalaureuse töö keskendub Kuznetsi ökoloogilisele kõverale (1955), mis näitab et keskkonnaseisund on majandusarengu algstaadiumis madalal tasemel. Majandusarengu taseme tõustes paraneb keskkonnaseisund. Kuznetsi ökoloogiline kõver arvestatakse kuna see mõjutab selle töö jaoks vajalikke näitajaid.

Varem läbi viidud uuringud väljendavad kaalutletud tegurite nii positiivset kui ka negatiivset mõju keskkonnateadlikkusele. Parima mõju keskkonnateadlikkusele väljaselgitamiseks autor testib hüpoteese:

1. IKT mõjutab positiivselt inimeste huvi saastumisteema vastu;
2. IKT kasutamisel on positiivne mõju CO₂ emissioonidele;
3. Mida kõrgem on inimkapitali tase, seda suurem on inimeste huvi saastumise teemavastu;
4. Mida kõrgem on inimkapitali tase, seda vähem CO₂ emissioonide hulk.

Lisaks hüpoteesidele uuritakse mitmete tegurite mõju saastumise teema olulisusele ja CO₂ emissioonidele. Varasemate väidete põhjal autor uurib kuidas info- ja kommunikatsioonitehnoloogiate kasutamine mõjutab huvi saastumise teema vastu ja CO₂ emissioonidele. Kuna tehnoloogiate areng on seotud inimtegevusega, siis uuritakse inimkapital. Autor proovib analüüsida kas inimkapitali ja saastumise teema olulisuse vahel on positiivne seos. Viimaseks selles töös uuritakse ka inimkapitali ja CO₂ emissioonide seos.

2. EMPIIRILINE ANALÜÜS

Selle bakalaureusetöö empiirilises osas viiakse läbi andmete regressiooni analüüs, mille tulemuste järgi leitakse vastused püstitatud küsimustele ja tehakse lõplikud järeldused.

2.1. Kasutatavad andmed

Selles bakalaureusetöös uuritakse autori poolt valitud 21 OECD riigi andmed: Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Itaalia, Jaapan, Leedu, Läti, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Ungari, Ühendkuningriik. Vaadeldakse andmeid ajavahemikust 2004–2017 ja nad on toodud lisas 1.

Töös kasutatud andmed on võetud erinevatest andmebaasidest. Keskkonnaseisundi ehk CO₂ emissiooni taseme iseloomustamiseks on kasutatud OECD andmebaasist võetud andmed süsinikdioksiidi koguse kohta tonnides elaniku kohta. Samuti keskkonna teadlikkuse näitajaks oli valitud elanike huvi taseme indeks saasteteema vastu, mis põhineb Google Trends'i andmetel. Indeksi andmed jäävad vahemikku 0 (teema madalaim populaarsuse tase) kuni 100 (teema kõrgeim populaarsuse tase). Info- ja sidetehnoloogiaid esitati andmete kujul interneti ja mobiiltelefonide kasutajate arvu kohta. Esimesel juhul näidatakse kogus protsendina kõnealuse riigi elanikkonnast. Teine olukord näitab kasutajate protsenti 100 inimese kohta. Andmed on võetud Worldbanki andmebaasist. Ajakirjandusvabaduse andmed esitatakse indeksina, kus 0 on parim tulemus ja 100 halvim. Selle näitaja jaoks oli kasutatud organisatsiooni Piirideta Reporterid (Reportes Without Borders) andmebaasi.

Autor kasutab kontrollmuutujaid. Inimkapital on peamine sõltumatu muutuja ja väljendatakse inimarengu indeksina. Inimarengu indeksi väärtus on vahemikus 0 kuni 1 ja see võeti ÜRO andmebaasist. Valitsuse kulutused keskkonnale väljendatakse protsendina SKP-st. Reaalse SKP andmed esitatakse protsentides inimeste kohta. Andmete teave on võetud OECD andmebaasist.

Viimane kontrollmuutuja on töötleva tööstuse näitaja, väljendatud protsendina SKP-st ja võetud Worldbanki andmebaasist.

Bakalaureusetöö empiirilise osa jaoks olid kasutatud paneelalandmed. Kirjeldav statistika on leitav tabelis 1. Andmed näitavad muutujate mõõteühikute variatsiooni. See võib mõjutada mudeli analüüsi tulemusi. Autor kasutab logaritmitud CO₂ emissioonide näitajat.

Tabel 1. Kirjeldav statistika

	Mõõtühik	Aritmeetiline keskmine	Standardhälve	Variatsiooni kordaja	Min väärtus	Maks väärtus
CO ₂	Tonnid/elaniku kohta	1,91	0,36	0,19	1,19	2,66
Google saastumise teema	Indeks	23,95	13,78	0,575	4	71
Reaalne SKP	Protsent inimesi kohta	1,99	3,64	1,83	-14,84	25,38
Valitsussektori keskkonnakulud	Protsent SKP-st	0,78	0,319	0,406	-0,256	1,698
Inimarengu indeks	Indeks	0,879	0,038	0,04	0,788	0,953
Interneti kasutajad	%-des	72, 21	16,52	0,022	27,74	97,29
Mobiiltelefoni kasutajad	Kasutajad 100 inimesi kohta	11,6	19,02	0,16	60,14	172,12
Pressivabadus	Indeks	8,169	8,532	1,044	-10	29,44
Töötleva tööstuse lisandväärtus	Protsent SKP-st	15,11	4,57	0,03	6,4	34,5

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni «Piirideta reporterid» andmebaas, United Nations andmete põhjal, autori arvutused

Andmete analüüsi esialgne etapp on korrelatsioonanalüüsi läbiviimine. Selle analüüsi põhjal on võimalik teada saada, kas uuritud näitajate vahel on seos. Autor kasutab Pearsoni korrelatsioonikordajat, mis jääb vahemikku -1 kuni +1. Väärtus, mis on -1 lähedane näitab nõrka seost. Väärtus, mis on +1 lähedane näitab tugevat seost. Korrelatsioonimaatriksi andmed on toodud lisas 2. Saadud andmetest on näha, et kõige tugevam seos on inimese arengu indeksi ja Interneti kasutamise näitajatel. Seda saab seletada asjaoluga, et kõrgeim inimareng aitab kaasa Interneti kasutajate arvu suurenemisele. Üks kõrgeid näitajaid oli ka reaalse SKP realsuhe saastumise teema tasemega. Nagu varasemad uuringud kinnitasid, on reaalse SKP kasv aitab

suurendada huvi saastumise teema vastu. Töötleva tööstuse lisandväärtus ja CO₂ emissioonide kogus seos näitas positiivne väärtus. Töötleva tööstuse tase tõus suurendab CO₂ emissioonide kogus kuna tootmistööstus ei võta arvesse keskkonnaga seotud probleemid nagu CO₂ emissioonide suurendamine. CO₂ heitmete ja mobiiltelefonide kasutajate arv näitas negatiivseid väärtusi. Sellest järeldub, et mobiiltelefonide kasutajate arvu suurenemisega väheneb CO₂ emissioonide kogus. Samuti on pressivabaduse indeksi ja huvi saastamise teema vastu riigis negatiivne seos. Seega, mida vähem on pressivabaduse tase, seda suurem on huvi saaste vastu. Varem üle vaadatud uuringute põhjal võib selle esimese põhjuseks olla ajakirjanduse keskendumine teistele teemadele ja reostusteadlikkuse vähene tähtsustamine. Teine võimalik põhjus on see et elanikud usaldavad riigikorda ning toetavad valitsuse valikuid ja tegevusi.

2.2. Mudeli spetsifikatsioon ja meetod

Analüüsiks olid kasutatud: CO₂ emissioonide kogus inimese kohta, elanike huvi taseme indeks saasteteema vastu, Interneti kasutajad protsentides, mobiiltelefonide kasutajate arv, inimarengu indeks, reaalne SKP protsentides, valitsussektori keskkonnakulud protsentides, pressivabaduse indeks, töötleva tööstuse lisandväärtus. Autor uurib CO₂ heitkoguste olulisust ja huvi saastamise teema vastu. Selleks ehitatakse mudeleid nii juhusliku kui ka fikseeritud mõjuga, kasutades iga spetsifikatsiooni puhul sõltuvaid muutujaid CO₂ emissioonidest kogusest ja saasteteema huvipakkuvast tasemest. Juhusliku efekti mudeli puhul kasutatakse Nerlove'i meetodit. Peamised sõltumatud muutujad on inimarengu indeks ja Interneti ja mobiiltelefonide kasutamine.

Nelja varem autori püstitatud hüpoteesi testimise jaoks näeb mudeli kuju välja sellisena:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 SKP + \beta_2 GS + \beta_3 HDI + \beta_4 IU + \beta_5 MU + \beta_6 PFI + \beta_7 M + u_{it} \quad (1)$$

kus

Y_{it} – sõltuv muutuja β_0 - vabaliige

SKP – reaalne SKP

GS – valitsussektori keskkonnakulud HDI – inimarengu indeks

IU – Interneti kasutajad

MU – mobiiltelefoni kasutajad PFI – pressivabaduse indeks

M – töötleva tööstuse lisandväärtus u_{it} - juhuslik komponent

Mudeli analüüsimise protsessis muutub sõltumatute muutujate arv. See sõltub sellest kas näitaja on statistiliselt oluline. Mudeli parameetrite hindamiseks pöörab autor tähelepanu koefitsientide

mõju olulisusele, positiivsusele või negatiivsusele. Autor kasutab autokorrelatsiooni tuvastamiseks Durbin-Watsoni testi, kuna see indikaator mõjutab parameetrite kvaliteeti. Autor kasutab heteroskedastiivsuse tuvastamiseks Breuschi-Pagani testi. Heteroskedastiivsuse olemasolu võib kallutada regressioonikordajate hinnangut. Tähelepanu pööratakse Schwarzzi kriteeriumile. Viimase testina oli läbi viidud Hausmani test, et tuvastada mis mudel on hinnatud paremini kas fikseeritud või juhusliku efektiga.

3. EMPIIRILISE ANALÜÜSI TULEMUSED

Kolmandas bakalaureusetöö osas esitatakse regressiooni analüüsi tulemused, mis põhinevad eelmise empiirilise osa andmete põhjal. Selles osas autor kasutab valitud meetodid mudeli analüüsimiseks ja kirjeldab uurimuse detailid. Analüüsi tulemuste põhjal tehakse järeldused, mis kinnitavad või lükkavad varem püstitatud hüpoteese ümber.

3.1. Analüüsi tulemused

Esimese fikseeritud efektiga mudeli puhul kasutas bakalaureusetöö autor CO₂ heitkoguste logaritmitud sõltuvat muutujat. Sõltumatud muutujad on reaalne SKP protsentides, inimarengu indeks, valitsuse kulutused keskkonnale, interneti ja mobiiltelefonide kasutamine, ajakirjandusvabaduse tase, töötleva tööstuse lisandväärtus. Esimese mudeli tulemused on esitatud lisas 3. Esimese mudeli andmete põhjal on näha, et reaalne SKP, interneti individuaalne kasutamine ja mobiilside ei ole statistiliselt olulised, kuna $p > 0,05$. Ülejäänud näitajate olulisuse tõenäosus $p < 0,05$. Valitsuse kulutuste puhul on näitaja väärtus $p = 5,22 \cdot 10^{-7***}$, inimarengu indeksi korral $p = 0,0002***$, ajakirjandusvabaduse korral $p = 2,43 \cdot 10^{-9***}$, töötleva tööstuse näitaja on $p = 5,01 \cdot 10^{-6***}$. Durbini-Watsoni autokorrelatsioonitest näitas, et autokorrelatsioon on olemas, kuna väärtus $p = 0$ ning Durbini-Watsoni statistik on 0,343. Esimese mudeli LSDV F-statistik on 14,773. Schwarzi kriteeriumi väärtus on 187,36.

Teise mudelina autor kasutas juhusliku efektiga mudelit, kus sõltuv muutuja on logaritmitud CO₂ heitkogus ning sõltumatud muutujad on reaalne SKP protsentides, inimarengu indeks, valitsuse kulutused keskkonnale, interneti ja mobiiltelefonide kasutamine, ajakirjandusvabaduse tase, töötleva tööstuse lisandväärtus. Teise mudeli tulemused on esitatud lisas 4. Teises mudelis ei ole reaalne SKP, interneti ja mobiilside kasutamine statistiliselt olulised. Mitteoluliste näitajate väärtused on vastavalt 0,6277, 0,2242 ja 0,5966. Valitsuse kulutuste puhul on näitaja väärtus $p = 2,71 \cdot 10^{-7***}$, inimarengu indeksi korral $p = 0,0001***$, ajakirjandusvabaduse korral $p = 5,24 \cdot 10^{-10***}$, töötleva tööstuse korral $p = 3,19 \cdot 10^{-6***}$. Durbini-Watsoni statistik on 0,343 ja

olulise tõenäosus on 0. See tähendab, et esineb autokorrelatsioon. Teise mudeli jaoks tehti Breuschi-Pagani testi. Selle testi tulemus on 0,332602, mis tähendab, et heteroskedastiivsust ei esine, nullhüpotees on vastu võetud. Schwarzzi kriteeriumi väärtus on 181,754. Hausmani test näitab väärtust 0,7982, mis on suurem kui 0,05, ja see tähendab, et mudelis saadud hinnangud on mõjusad. Schwarzzi kriteeriumi põhjal järeldab autor, et teine juhusliku efektiga mudel on parem, sest koefitsient on teises mudelis väiksem kui esimeses.

Uuringu järgmine samm oli fikseeritud efektiga mudeli analüüsimine, kus sõltuv muutuja on elanike saastumisteema vastu tuntava huvi tase. Sõltumatud muutujad on reaalne SKP protsentides, inimarengu indeks, valitsuse kulutused keskkonnale, interneti ja mobiiltelefonide kasutamine, ajakirjandusvabaduse tase, tootmise tase. Kolmanda mudeli tulemused on esitatud lisas 5. Selles mudelis ei ole reaalne SKP ja valitsuse kulutused keskkonnale statistiliselt olulised. Nende olulise tõenäosused on vastavalt 0,2640 ja 0,1669. Inimarengu indeks, interneti ja mobiiltelefoni kasutamine, pressivabadus ning töötleva tööstuse lisandväärtus on statistiliselt olulised näitajad. Nende olulise tõenäosused on vastavalt $6,55 \cdot 10^{-16***}$, $9,26 \cdot 10^{-19***}$, $8,61 \cdot 10^{-9***}$, $0,0239^{**}$ ja $0,0018^{***}$. Kolmanda mudeli LSDV F-statistik on 25,854. Durbin-Watsoni autokorrelatsioonitesti statistik on 0,844 ja $p = 1,11 \cdot 10^{-16}$. Tulemus näitas, et esineb autokorrelatsioon. Schwarzzi kriteeriumi väärtus on 2266,309.

Viimase sammuna analüüsis autor juhusliku efektiga mudelit, kus sõltuv ja sõltumatud muutujad on samad mis kolmandas mudelis. Neljanda mudeli tulemused on esitatud lisas 6. Selle mudeli tulemusest on näha, et reaalne SKP ja valitsuse kulutused keskkonnale ei ole statistiliselt olulised, sest nende olulise tõenäosus on suurem kui 0,05. Inimarengu indeks, interneti ja mobiiltelefoni kasutamine, ajakirjandusvabadus ning töötleva tööstuse lisandväärtus on statistiliselt olulised näitajad. Nende olulise tõenäosused on vastavalt $9,32 \cdot 10^{-18***}$, $1,69 \cdot 10^{-21***}$, $2,59 \cdot 10^{-9**}$, 0,0210 ja 0,0016. Durbin-Watsoni autokorrelatsioonitest näitas selle olemasolu, kuna olulise tõenäosus on $1,1102 \cdot 10^{-16}$ ning Durbin-Watsoni statistik on 0,842662. Schwarzzi kriteeriumi väärtus on 2260,790. Neljanda mudeli jaoks autor tegi Breuschi-Pagani testi, mille tulemuseks on 0,356507. Breuschi-Pagani test näitas, et nullhüpotees on vastu võetud ja heteroskedastiivsust ei esine. Hausmani testi tulemus on 0,706768, mis on suurem kui $p = 0,05$. Seega neljanda mudeli hinnangud on mõjusad ja see on nullhüpotees.

Vaatamata asjaolule, et autor ei suutnud autokorrelatsioonist lahti saada, kasutatakse järelduste tegemiseks juhusliku efektiga teist ja neljandat mudelit, mille puhul saadud tulemused olid kõige tugevamad.

3.2. Järeldused

Bakalaureusetöö autor analüüsis valitud andmeid nelja mudeli abil, millest lõplikuks järelduste tegemiseks valis kaks – teise ja neljanda. Autor uuris keskkonnateadlikkust kahest aspektist, kasutades CO₂ emissioonide kogust ja elanike üldist huvi saastumisteema vastu. Teise mudeli tulemus näitas, et reaalse SKP suurenemisega suureneb ka CO₂ emissioonide kogus. Interneti kasutamine vähendab CO₂ emissioonide kogust, kuid mobiiltelefonide kasutamise koefitsient oli positiivne, mis tähendab, et CO₂ emissioonid suurenevad. Inimarengu indeks samuti suurendab CO₂ emissioonide kogust. Ajakirjandusvabadus vähendab CO₂ emissioonide kogust, kuid seos nende näitajate vahel oli korrelatsioonianalüüsi põhjal suhteliselt nõrk.

Neljandas mudelis oli sõltuv muutuja inimeste huvi saastumisteema vastu. Seda näitajat kasutatakse selleks, et analüüsida, mis tasemel on riigis inimeste keskkonnateadlikkus. Riigi reaalse SKP ja inimarengu indeksi parandamine suurendab inimeste huvi saastumisteema vastu. Korrelatsioonianalüüs näitas, et reaalse SKP, inimarengu indeksi ja elanike saastumisteema vastu tuntava huvi vahel on nõrk seos. Interneti ja mobiiltelefonide kasutamine, ajakirjandusvabadus ning töötleva tööstuse lisandväärtus vähendavad huvi reostamisteema vastu, kuna nende koefitsiendid olid negatiivsed.

Analüüsi jaoks esitas autor uurimisküsimused. Esimene uurimisküsimus oli seotud IKT kasutamise ja saastumisteema olulisusega. Analüüs näitas, et interneti ja mobiiltelefoni kasutamine vähendab huvi saastumisteema vastu. Teine uurimisküsimus oli seotud IKT ja CO₂ emissiooniga. Analüüs näitas, et CO₂ emissioonide kogust vähendab ainult interneti kasutamine. Kolmas uurimisküsimus oli inimkapitali positiivse mõju kohta saastumisteema olulisusele. Muutujaks valitud inimarengu indeks andis tulemuseks positiivse koefitsiendi, mis näitab olulist seost selle muutuja ja saastumisteema tähtsaks pidamise taseme vahel. Neljas uurimisküsimus oli seotud inimkapitali ja CO₂ emissioonide kogusega. Analüüs näitas nende muutujate vahel nõrka seost.

Bakalaureusetöös esitatud esimene hüpotees oli, et IKT kasutamisel on positiivne mõju saastumisteema olulisusele. Hüpotees ei leidnud kinnitust, sest interneti kasutamise suurenedes elanike huvi saastumisteema vastu vähenes. Samuti vähendas seda huvi mobiiltelefoni kasutamine. Testi käigus selgus autokorrelatsioon, mis võib põhjustada ebatäpseid andmeid. Teine hüpotees oli, et IKT mõjutab CO₂ emissioone positiivselt. Hüpotees leidis kinnitust osaliselt, kuna CO₂ emissioonile mõjub positiivselt (st vähendab seda) ainult interneti, aga mitte mobiiltelefonide kasutamine. Kolmas hüpotees leidis kinnitust, sest inimarengu indeksi parandamine suurendas huvi saastumisteema vastu. Neljas hüpotees oli seotud inimkapitali ja CO₂ emissioonide kogusega. Hüpotees ei leidnud kinnitust, kuna inimarengu indeksi suurenemine suurendab CO₂ emissioonide kogust. Nende muutujate analüüsi tulemust võis mõjutada autokorrelatsioon, mida autor ei suutnud elimineerida.

KOKKUVÕTE

Bakalaureusetöös käsitleti valdkondi, millel on tänapäeva maailmas suur tähtsus. Töö eesmärk oli uurida info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ning inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele. Uuringu jaoks valiti 21 riigi andmed perioodist 2004–2017.

Eelnevalt uuritud andmete põhjal valiti keskkonnateadlikkuse kajastamiseks andmed CO₂ heitkoguste kohta elaniku kohta ja elanike huvi saastamisteema vastu. Eesmärgi saavutamiseks arvestas autor eraldi nii CO₂-heite koguse käitumist kui ka huvi saastumisteema vastu. IKT näitajateks olid andmed interneti ja mobiiltelefonide kasutamise kohta, mis on väljendatud protsendina riigi elanikkonnast. Mobiiltelefonide kasutamise näitaja väljendas kasutajate arvu 100 elaniku kohta. Pressivabadust väljendati ajakirjandusvabaduse indeksina. Samuti kasutati järgmisi kontrollmuutujaid: reaalne SKP protsent, inimarengu indeks, töötleva tööstuse lisandväärtus protsentides SKP-st, valitsuse kulutused keskkonnale protsentides SKP-st.

Autor koostas neli mudelit, millest osa oli juhusliku ja osa fikseeritud efektiga. Analüüsiks valis autor kaks juhusliku efektiga mudelit, kus sõltuvateks muutujateks olid CO₂ emissioonid ja elanike huvi saastumisteema vastu. Sõltumatud muutujad olid reaalne SKP, inimarengu indeks, töötleva tööstuse lisandväärtus, valitsuse kulutused keskkonnale, ajakirjandusvabadus, interneti ja mobiiltelefonide kasutamine.

Autor leidis vastused kõigile püstitatute uurimisküsimustele. IKT kasutamine ei mõjuta huvi saastumisteema vastu, aga sellel on osaline mõju CO₂ emissioonile. Inimkapital mõjutab keskkonnateadlikkust positiivselt: inimkapitali taseme tõusuga suureneb saastumisteema olulisus. Inimkapital ei vähenda aga CO₂ emissioonide kogust.

Käesolevas töös uuritakse ka kuidas reaalse SKP, pressivabadus ja töötleva tööstuse tase mõjutavad keskkonnanäitajate seisundile. Mudeli tulemused näitasid, et reaalne SKP saab tõsta inimeste huvi saastumise teema vastu kuid tõsiselt ei saa CO₂ emissioonide kogust vähendada.

Pressivabadus peamiselt positiivselt mõjutab CO₂ emissioonidele ja saab nende kogus vähendada. Pressivabaduse ja huvi reostuse teema vastu seos on negatiivne. Viimaseks oli analüüsitud töötleva tööstuse näitaja. Varasemad uuringud on kinnitatud selle. Töötleva tööstuse taseme tõstmisega suureneb CO₂ emissioonid kogus ja väheneb huvi reostuse teema vastu.

Töös püstitati hüpoteesid ja tehti järeldused. Esimene hüpotees oli, et IKT mõjutab positiivselt saastumisteema olulisust. See hüpotees ei leidnud kinnitust, kuna interneti ja mobiiltelefonide kasutamise suurenedes elanike huvi reostuse vastu vähenes. Teine hüpotees oli, et IKT vähendab CO₂ emissioonide kogust. Hüpotees leidis osaliselt kinnitust, sest CO₂ emissiooni vähendab ainult interneti, aga mitte mobiiltelefonide kasutamine. Kolmas hüpotees leidis kinnitust: inimarengu indeksi suurenedes muutub saastumisteema olulisus. Neljas hüpotees, et inimkapitalil on positiivne mõju CO₂ emissioonile, kinnitust ei leidnud, sest inimarengu suurenemisega tõuseb ka CO₂ emissioonide tase.

Töö koostamisel puutus autor kokku vajaliku informatsiooni kättesaadavuse probleemiga. Seetõttu tuli valida esialgu plaanitud lühem uurimisperiood, kuna mõne riigi kohta ei olnud andmeid. Autor arvab, et selle töö ülesanne on osaliselt täidetud. Kvaliteetsema ja täpsema tulemuse saavutamiseks oleks vaja pikendada uuritavat perioodi ning suurendada uuringusse kaasatud riikide arvu. Samuti peaks efektiivsuse huvides lisama tegureid, mis uuritavat näitajat mõjutavad.

SUMMARY

THE IMPACT OF DIGITALIZATION AND HUMAN CAPITAL ON ENVIRONMENTAL AWARENESS ON THE EXAMPLE OF OECD COUNTRIES

Alina Pirk

Nowadays the field of technology has made and reached tremendous progress. Changes in this area simplify day-to-day processes. Technology reforms create favorable conditions for resources and their use. Special attention is paid to information and communication technologies or to the digitalization field. However, the field of digitalization is not complete without the participation of human activity. Over the past years, technology has changed the life of humanity. However, information and communication technologies have both positive and negative impacts. On the one hand, technology improves the quality of progress. On the other hand, due to the high consumption of resources, the environment suffers. With increased consumption, natural resources are depleted and the amount of harmful emissions increases.

Information and communication technologies together with human development have the potential to change the state of the environment by affecting environmental awareness. Freedom of the press is an auxiliary factor that can change peoples' consciousness in relation to the ecological environment.

The aim of this research is to study the impact of information and communication technologies and human capital on pollution. To achieve this goal, three hypotheses have been raised:

1. The use of information and communication technologies has a positive effect on people's interest in the issue of pollution;
2. The use of information and communication technologies has a positive effect on CO₂ emissions;

3. The higher is the level of human capital, the higher the people's interest in the issue of pollution is;
4. The higher the level of human capital, the lower the amount of CO₂ emissions.

For the analysis, 21 OECD countries selected by the author are used: Belgium, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Japan, Great Britain. The period of 2004-2017 has been considered.

To characterize the state of the environment, data on the amount of CO₂ emissions per capita was used, which were taken from the OECD database, and the level of interest in the pollution topic in the country, based on the Google Trends database. The level of press freedom was expressed as a press freedom index, which was found in the "Reporters without borders" database. Information and communication technologies are expressed in terms of Internet use as a percentage of the population and mobile phone use per 100 people in the country. Data has been taken from Worldbank database.

In the research panel data is used, which is analyzed using the Gretl program. Totally, four models were created 2 of which were selected for the final result. The author separately considered the behavior of indicators of the amount of CO₂ emissions and the level of interest in the pollution topic. Based on the data obtained, it is concluded that information and communication technologies, in the form of the use of the mobile phones, during the period under review reduced the importance of the topic of pollution in related countries. Only the Internet using will reduce CO₂ emissions. It was also found that human capital has a positive effect on expression of interest in the topic of pollution and effect on the amount of emissions CO₂.

Based on the previous research and the analysis performed research, it can be concluded that the goal of this work has been partially achieved. For a more accurate result, it is necessary to increase the volume of the research data.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

- Agnieszka, C., Waheed, B., Mario, G. (2020). *The influence of cultural values on pro-environmental behavior*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 15. oktoober 2020.
- Ahdi, A., Shawkat, H., Duc, K., Joao, R. (2015). *On the relationship between CO₂ emissions, energy consumption and income: The importance of time variation*. Kättesaadav: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii>, 3. august, 2020.
- Akira, Y. (2009). Australian economic papers: *Technology choice and environmental awareness in a trade and environment context*, 270–279.
- Allen, B., Arne, K. (2010). Clean technological change in developing-country industrial clusters: *Mexican leather tanning*, 12, 115-132.
- Barbara, A., John, R., Heston, P., Marie, W., Kholadi, T. (2007). *Exploring environmental perceptions, behaviors and awareness: water and water pollution in South Africa*. Kättesaadav: <https://www.jstor.org/stable/pdf/27503986.pdf>?15. oktoober 2020.
- Bin-Seng, L., Kumaran, G., Tze-Han, O., King-Kok, O., Shajan, K. (2019). Education background and monthly household income are factors affecting the knowledge, awareness and practice on haze pollution among Malaysians. *Part of Spring Nature*, 17.
- Chiara, R., Tim, S., Yana, J., Quan, M., Shiqiu, Z. (2018). Environment and Development Economics: A dragon eating its own tail: public control of air pollution information in China, No. 24, 1-22.
- Chong, C., Wen, L., Yanqin, Y., Tae-Hyun, B. (2020). *Evaluation of porous adsorbents for CO₂ capture Under humid conditions: The importance of recyclability*. Kättesaadav: <https://pdf.sciencedirectassets.com/777841/>, 3. jaanuar 2020.
- Clay, S., Robert, M., Robert, G. (1979). *Constructing a social problem: The press and Environment*. Kättesaadav <https://www.jstor.org/stable/pdf/800015.pdf?r>, 3. november 2020.

- Desire, A., Hilaire, N., Herve, K., Armand, T. (2020) *ICT and environmental quality in Sub-Saharan Africa: Effects and transmission channels*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 17. august 2020.
- Dolores, H., Roya, G., Farid, S. (2017). *ICT and environmental sustainability: A global perspective*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 15. juuli 2020.
- Douglas, H-E., Thomas, M. (1992) *Stoking The Fires? CO2 Emissions and Economic Growth*. *National Bureau of Economic Research*, No. 4248.
- Frank, F. (2014) *The Career, Times, and Legacy of Edward L. Bernay*. Kättesaadav: <https://www.academia.edu/8417816>, 16. november 2020.
- Frederik, C., Susanna, L. (2001). *Political and Economic Freedom and the Environment: The Case of CO2 Emissions*, No. 29.
- Gene, G., Alan, K. (1991). *Environmental impacts of a North American free trade agreement*. NBER Working Paper No. 3914.
- Gene, M.G., Alan, B.K. (1995) *Economic Growth and The Environment*. Kättesaadav: <https://www.jstor.org/stable/pdf/2118443.pdf>, 17. september 2020.
- Google Trends (2004-2017). *Pollution of the Earth's atmosphere (index)*. (database) [Online]. Kättesaadav: <https://trends.google.com/trends/explore>, 1. detsember 2020.
- Google Trends (2004-2017). *Pollution theme (index)*. (database) [Online]. Kättesaadav: <https://trends.google.com/trends/explore>, 1. detsember 2020.
- Gregor, T. (2014). *Learning experiences that produce environmentally active and informed minds*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>, 20. november 2020.
- Huseyin, U., Nadire, C., Erinc, E. (2009). *Using mobile learning to increase environmental awareness*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/>, 25. juuli 2020.
- Inma, M., Jennifer, P. (2020). *Freedom of the press, inequality and environmental policy*, 25, 537–560.
- Izzet, A., Hüseyin, S. (2020). *The relationship between GDP and methane emissions from solid waste: A panel data analysis for the G7*. Kättesaadav: https://www.sciencedirect.com/science/article, 3. november 2020.
- Jiayu, F., Xue, T., Rui, X., Feng, H. (2020). *The effect of manufacturing agglomerations on smog pollution*, Kättesaadav: <https://pdf.sciencedirectassets.com/271719>, 25. detsember 2020.
- Jing, J., Makoto, K., Xianguo, H. (2011). *Foreign Direct Investment, Human Capital and Environmental Pollution in China (255-275)*. Japan: International University of Japan.

- Judith, L. (2002). *Citizen Participation and Government Choice in Local Environmental Controversies*. Kättesaadav: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/>, 17. november 2020.
- Karlekar, K., Radsch, C. (2012). *Adapting Concepts of Media Freedom to a Changing Media Environment: Incorporating New Media and Citizen Journalism into the Freedom of the Press Index*. Kättesaadav: <https://www.essachess.com/index.php/jcs/>, 2. jaanuar 2020.
- Krueger, A., Mikarel, L. (2001). *Journal of Economic Literature: Education for Growth: Why and For Whom?*, 1101–1136.
- Magnum, L., Christina, W., Winslet, C., Chi-hong, L., Cheung, M. (2019). *Effects of institutional environmental forces on participation in environmental initiatives*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/>, 17. november 2020.
- Matthew, A., Robert, J., Kenichi, S. (2005) *Industrial characteristics, environmental regulations and air pollution: an analysis of the UK manufacturing sector*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/>, 1. detsember 2020.
- Matthew, K., Matthew, K. (2011). *Business Cycle Effects on Concern About Climate Change: The chilling Effect of Recession*. Kättesaadav: <https://www.jstor.org/stable/pdf/>, 3. november 2020.
- Mohammad, B., Eman, Q., Mohammad, H. (2017). Survey on awareness and attitudes of secondary school students regarding plastic pollutin: implications for environmental education and public health in Sharjah city, UAE. *Environmental Science and Pollution Research countries*, 3.
- Muteeb, A., Tomayess, I., Zaung, N. (2019). *Faculty awareness of the economic and environmental benefits of augmented reality for sustainability in Saudi Arabian universities*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>, 2. november 2020.
- Myles, G. (2000) *Fiscal Studies: Taxation and Economic Growth*, vol. 21,no.1,141–168.
- Noorriati, D., Shireen, H., Hashim, A. (2013). *The level of Awareness on the Green ICT Concept and Self Directed Learning among Malaysian Facebook Users*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/>, 1. oktoober 2020.
- OECD (2004-2017). Carbon dioxide (CO₂) (Tonnes/capita). OECD statistics (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.oecd.org/air/air-and-ghg-emissions.htm#indicator-chart>, 1. detsember 2020.
- OECD (2004-2017). General government spending (percent of GDP). OECD statistics (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.oecd.org/gga/general-government-spending.htm>, 1. detsember 2020.
- OECD (2004-2017). Real Gross domestic product (GDP) (percent). OECD statistics (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.oecd.org/gdp/real-gdp-forecast.htm>, 1. detsember 2020.
- Paul, R. (1990). *Journal of Political Economy: Endogenous Technological Change*, vol 98, (71-102). Chicago: University of Chicago.

- Ramon, L., Gregmar, I., Asif, I. (2011). *Fiscal spending and the environment: Theory and empirics*, Kättesaadav: <https://pdf.sciencedirectassets.com/272401/>, 27. september 2020.
- Ran, W., Ven-hwei, L., Xiaoge, X., Yi-Ning, C., Guoliang, Z. (2014). *Predicting mobile news use among college students: The role of the press freedom in four Asian cities*. Kättesaadav: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/>, 18. august 2020.
- Raufhon, S. (2018). *Is there a link between cognitive abilities and environmental awareness? Cross-national evidence*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/>, 26. september 2020.
- Robert, E. (1988). *Journal of Monetary Economics: On the Mechanics of Economic development*. Chicago: University of Chicago.
- Robert, S. (1956). *Quarterly Journal of Economics: A Contribution to the Theory of Economic Growth*, vol. 70, 65-94.
- RSF Organization (2004–2017). *Press freedom index (index)*. (database) [Online]. Kättesaadav: <https://rsf.org/en/ranking>, 1. detsember 2020.
- Ruben, M., Carol, Y. (2015). *Cultural antecedents of green behavioral intent: An environmental theory of planned behavior*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>, 15. oktoober 2020.
- Selden, T.M., Song, D. (1994) *Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions?*, Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 18. november 2020.
- Shakeb, A., Jeffrey, V. (1997). *Putting Pressure on Polluters: Indonesia's PROPER Program*. Kättesaadav: <https://www.performeks.com/media/downloads/vincent.pdf>, 2. jaanuar, 2020.
- Simon, K. (1955). *Economic Growth and Income Inequality*. Kättesaadav: <http://gabriel-zucman.eu/files/teaching/Kuznets55.pdf>, 2. november 2020.
- Singariya, M., Sinha, N. (2015) *Relationship among Per Capita GDP, Agriculture and Manufacturing Sectors in India*. Kättesaadav: <https://www.researchgate.net/profile>, 1. detsember 2020.
- Sule, Y., Serife, C. (2010). *Journal of US-China Public Administration: Can local journalism be a new approach to environmental awareness?* 61, 74–85.
- Themba, C., Nicholas, O. (2018). *Comparative Economic Research: Exogenous and endogenous growth models, a critical review* vol. 21, 64–84.
- Theodore, P. (1993). *World employment programme research: Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development*, Geneva: International Labour Office.
- Thong, N., Thu, P., Huong, T. (2020). *Role of information and communication technologies and innovation in driving carbon emissions and economic growth in selected G-20*

- countries*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article>, 25. september 2020.
- Bart, V., Adam, S. (2015). *Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005*, Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com>, 3. jaanuar 2020.
- United Nations (2004–2017). Human Development Index (index). United Nations Data (database) [Online]. Kättesaadav: <http://hdr.undp.org>, 1. detsember 2020.
- Wanxin, L., Jieyan, L., Duoduo, L. (2012). *Getting their voices heard: Three cases of public participation in environmental protection in China*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 13. november 2020.
- World Bank (2004–2017). Manufacturing, value added (percent of GDP). World Bank Open Data (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.worldbank.org/indicator/>, 1. detsember 2020.
- World Bank (2004–2017). Mobile cellular subscriptions (subscriptions per 100 people). World Bank Open Data (database) [Online]. Kättesaadav: <https://data.worldbank.org>, 1. detsember 2020.
- Xubiao, H., Yi, L. (2018) *The public environmental awareness and the air pollution effect in Chinese stock market*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 25. august 2020.
- Chen, H., Bihong, H., Chin-Te, L. (2019). *Environmental awareness and Kuznets curve*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science/article>, 25. august 2020.
- Xuerong, P., Yang, L. (2015) *Behind eco-innovation: Managerial environmental awareness and external resource acquisition*. Kättesaadav: <https://www.sciencedirect.com/science>, 27. november 2020.

LISAD

Lisa 1. Andmed

Aasta	Riik	CO ₂ tonnides/inimes e kohta	Google saastumis- teema indeks	Valitsussektori keskkonna- kulutused %-des SKP-st	Reaalne SKP %- des	Inimarengu indeks	Interneti kasutajad %-des rahvastikus t	Mobiiltelefoni kasutajad 100 inimesi kohta	Pressivabadus e indeks	Töötleva tööstuse lisandväärtus %- des SKP-st
2004	Belgia	10,70	54,42	0,9	3,57	0,89	53,86	87,13	4,00	16,09
2005	Belgia	10,30	44,00	0,8	2,33	0,89	55,82	91,07	4,00	15,87
2006	Belgia	10,00	39,42	0,8	2,55	0,90	59,72	92,73	4,00	15,02
2007	Belgia	9,60	34,50	0,8	3,67	0,90	64,44	100,38	1,50	15,06
2008	Belgia	9,70	33,42	1,0	0,44	0,90	66,00	105,22	3,00	13,99
2009	Belgia	9,00	26,75	1,0	-2,02	0,90	70,00	108,43	2,50	12,92
2010	Belgia	9,50	22,25	1,2	2,86	0,90	75,00	111,11	4,00	13,34
2011	Belgia	8,40	19,50	1,5	1,69	0,90	81,61	113,46	-2,00	12,93
2012	Belgia	8,30	18,50	1,6	0,74	0,91	80,72	111,08	-2,00	12,62
2013	Belgia	8,40	18,08	1,5	0,46	0,91	82,17	110,41	12,94	12,56
2014	Belgia	7,80	20,00	1,4	1,58	0,91	85,00	113,49	12,80	12,56
2015	Belgia	8,30	23,33	1,3	2,04	0,91	85,05	113,17	11,98	12,69

2016	Belgia	8,10	24,67	1,2	1,27	0,92	86,52	110,54	14,18	12,36
2017	Belgia	8,00	32,00	1,3	1,61	0,92	87,68	99,45	12,75	12,50
2004	Tšehhi	11,90	31,50	1,0	4,66	0,83	35,50	105,30	3,50	22,99
2005	Tšehhi	11,60	25,33	1,1	6,67	0,84	35,27	114,80	1,00	23,04
2006	Tšehhi	11,60	27,33	1,1	6,94	0,84	47,93	120,46	0,75	23,55
2007	Tšehhi	11,80	18,67	1,0	5,56	0,85	51,93	127,72	4,00	23,48
2008	Tšehhi	11,20	20,25	0,9	2,52	0,85	62,97	132,18	4,00	22,23
2009	Tšehhi	10,50	18,42	0,7	-4,52	0,86	64,43	124,55	5,00	20,67
2010	Tšehhi	10,70	18,83	1,0	2,28	0,86	68,82	122,75	7,50	21,20
2011	Tšehhi	10,40	20,00	1,3	1,76	0,87	70,49	124,62	-5,00	22,06
2012	Tšehhi	10,10	17,33	1,3	-0,71	0,87	73,43	127,79	-5,00	22,22
2013	Tšehhi	9,60	16,08	1,0	-0,04	0,87	74,11	129,59	10,17	22,23
2014	Tšehhi	9,30	14,83	1,0	2,26	0,88	74,23	131,37	10,07	24,19
2015	Tšehhi	9,40	16,33	1,1	5,46	0,88	75,67	117,48	11,62	24,13
2016	Tšehhi	9,60	15,75	0,7	2,45	0,89	76,48	117,57	16,66	24,13
2017	Tšehhi	9,60	14,58	0,8	5,36	0,89	78,72	118,75	16,91	24,06
2004	Taani	9,60	47,42	0,6	2,67	0,90	80,93	95,63	0,50	12,75
2005	Taani	8,90	44,17	0,6	2,34	0,90	82,74	100,51	0,50	12,04
2006	Taani	10,40	31,75	0,6	3,92	0,91	86,65	107,05	5,00	12,07
2007	Taani	9,50	30,00	0,5	0,91	0,90	85,03	115,32	2,00	11,95
2008	Taani	8,90	28,83	0,5	-0,52	0,91	85,02	119,27	3,50	11,72
2009	Taani	8,50	28,33	0,4	-4,91	0,91	86,84	123,66	0,00	11,11
2010	Taani	8,50	23,50	0,4	1,87	0,91	88,72	115,59	2,50	10,93
2011	Taani	7,60	20,83	0,4	1,34	0,92	89,81	128,48	-5,67	11,04
2012	Taani	6,60	21,75	0,4	0,22	0,92	92,26	129,97	-5,67	11,43
2013	Taani	6,90	22,58	0,5	0,94	0,93	94,63	124,71	7,08	11,78
2014	Taani	6,10	23,75	0,5	1,61	0,93	95,99	126,41	7,43	11,86
2015	Taani	5,60	22,83	0,4	2,35	0,93	96,33	124,44	8,24	12,40
2016	Taani	5,80	27,75	0,4	3,25	0,93	96,97	122,30	8,89	12,93
2017	Taani	5,40	31,58	0,4	2,82	0,93	97,10	124,57	10,36	12,83
2004	Eesti	12,10	20,67	0,7	6,57	0,81	53,20	92,09	2,00	14,92

2005	Eesti	12,30	18,42	0,9	9,31	0,83	61,45	106,61	1,50	14,68
2006	Eesti	11,50	9,50	0,8	9,83	0,83	63,51	122,92	2,00	14,48
2007	Eesti	14,30	7,42	0,9	7,20	0,84	66,19	125,11	1,00	13,87
2008	Eesti	13,20	10,67	1,1	-4,57	0,84	70,58	121,22	2,00	13,73
2009	Eesti	11,00	9,58	0,8	-14,07	0,84	72,50	117,54	0,50	12,22
2010	Eesti	13,90	6,17	-0,3	2,33	0,84	74,10	124,08	2,00	13,64
2011	Eesti	13,30	5,75	-0,2	7,26	0,85	76,50	136,03	-9,00	14,48
2012	Eesti	12,40	5,92	0,9	3,19	0,86	78,39	151,13	-9,00	13,90
2013	Eesti	14,20	4,00	0,7	1,26	0,86	80,00	146,12	9,26	13,65
2014	Eesti	13,20	5,50	0,7	2,77	0,87	84,24	144,16	9,63	14,09
2015	Eesti	11,50	4,25	0,7	2,28	0,87	88,41	144,72	11,19	13,80
2016	Eesti	11,70	4,58	0,6	3,14	0,88	87,24	144,16	14,31	13,79
2017	Eesti	12,10	5,75	0,7	5,21	0,88	88,10	144,34	13,55	13,51
2004	Soome	12,80	42,58	0,3	3,99	0,89	72,39	95,15	0,50	21,54
2005	Soome	10,50	23,67	0,3	2,78	0,90	74,48	100,21	0,50	21,22
2006	Soome	12,60	21,50	0,3	4,03	0,90	79,66	107,44	0,50	21,81
2007	Soome	12,20	19,17	0,3	5,30	0,90	80,78	114,77	1,50	22,13
2008	Soome	10,50	14,58	0,3	0,78	0,90	83,67	128,40	2,00	20,79
2009	Soome	10,10	15,33	0,3	-8,07	0,90	82,49	144,13	0,00	16,67
2010	Soome	11,60	12,75	0,3	3,19	0,90	86,89	156,36	0,00	16,97
2011	Soome	10,10	13,17	0,2	2,55	0,91	88,71	165,86	-10,00	16,26
2012	Soome	9,00	13,58	0,2	-1,40	0,91	89,88	172,12	-10,00	14,46
2013	Soome	9,10	14,17	0,3	-0,90	0,92	91,51	136,26	6,68	14,50
2014	Soome	8,40	15,92	0,3	-0,36	0,92	86,53	139,21	6,40	14,46
2015	Soome	7,70	16,42	0,2	0,54	0,92	86,42	134,94	7,52	14,68
2016	Soome	8,20	18,17	0,2	2,81	0,92	87,70	131,33	8,59	14,57
2017	Soome	7,70	19,58	0,2	3,27	0,92	87,47	129,91	8,92	15,16
2004	Prantsusmaa	5,90	24,50	0,8	2,62	0,85	39,15	73,39	3,50	12,68
2005	Prantsusmaa	5,90	19,83	0,9	1,71	0,86	42,87	78,68	6,25	12,25
2006	Prantsusmaa	5,70	15,75	0,9	2,63	0,87	46,87	83,99	9,00	11,73
2007	Prantsusmaa	5,50	14,00	0,9	2,42	0,87	66,09	89,48	9,75	11,63

2008	Prantsusmaa	5,40	12,67	0,9	0,12	0,87	70,68	93,19	7,67	11,10
2009	Prantsusmaa	5,20	10,50	1,0	-2,79	0,87	71,58	92,61	10,67	10,59
2010	Prantsusmaa	5,20	8,92	1,0	1,85	0,87	77,28	91,90	13,38	10,33
2011	Prantsusmaa	4,90	8,17	1,0	2,23	0,88	77,82	94,61	9,50	10,40
2012	Prantsusmaa	5,00	8,00	1,0	0,38	0,88	81,44	97,95	9,50	10,36
2013	Prantsusmaa	4,90	8,25	1,0	0,61	0,88	81,92	99,11	21,60	10,35
2014	Prantsusmaa	4,40	12,75	1,0	0,98	0,89	83,75	101,92	21,89	10,28
2015	Prantsusmaa	4,50	13,00	1,0	1,03	0,89	78,01	103,46	21,15	10,43
2016	Prantsusmaa	4,50	17,83	0,9	1,03	0,89	79,27	104,49	23,83	10,28
2017	Prantsusmaa	4,60	24,83	0,9	2,42	0,89	80,50	106,44	22,24	10,14
2004	Ungari	5,40	58,75	0,6	4,70	0,80	27,74	86,28	6,00	18,98
2005	Ungari	5,40	49,42	0,6	4,28	0,80	38,97	92,41	2,00	19,05
2006	Ungari	5,40	34,25	0,7	4,18	0,81	47,06	99,11	3,00	19,71
2007	Ungari	5,20	27,50	0,6	0,28	0,81	53,30	110,03	4,50	19,09
2008	Ungari	5,20	21,58	0,6	0,94	0,82	61,00	122,34	5,50	18,29
2009	Ungari	4,70	17,75	0,6	-6,71	0,82	62,00	118,41	5,50	17,17
2010	Ungari	4,70	15,67	0,6	1,07	0,83	65,00	121,00	7,50	18,23
2011	Ungari	4,60	12,08	0,7	1,95	0,82	68,02	118,13	10,00	18,55
2012	Ungari	4,30	9,92	0,7	-1,24	0,83	70,58	117,39	10,00	18,57
2013	Ungari	4,10	10,25	0,9	1,89	0,84	72,64	117,86	26,09	18,75
2014	Ungari	4,10	9,25	1,2	4,14	0,83	75,65	119,60	26,73	19,50
2015	Ungari	4,30	9,75	1,2	3,77	0,84	72,83	101,25	27,44	20,31
2016	Ungari	4,50	10,58	0,5	2,10	0,84	79,26	102,04	28,17	19,77
2017	Ungari	4,70	12,08	0,4	4,46	0,84	76,75	102,21	29,01	19,54
2004	Iirimaa	10,50	49,50	0,9	6,43	0,89	36,99	95,12	0,50	21,13
2005	Iirimaa	10,70	38,33	0,9	5,51	0,89	41,61	103,11	0,50	19,59
2006	Iirimaa	10,60	23,67	0,9	5,02	0,90	54,82	110,86	0,50	18,55
2007	Iirimaa	10,10	19,08	1,0	5,56	0,90	61,16	114,94	0,75	17,95
2008	Iirimaa	9,80	16,33	1,1	-4,59	0,90	65,34	114,32	1,50	17,50
2009	Iirimaa	8,70	13,83	1,1	-5,02	0,90	67,38	104,67	2,00	20,31
2010	Iirimaa	8,70	11,92	1,0	1,48	0,89	69,85	103,23	0,00	19,44

2011	Iirimaa	7,70	9,83	0,8	0,29	0,89	74,89	106,87	-7,00	21,04
2012	Iirimaa	7,80	11,00	0,7	0,00	0,90	76,92	108,80	-7,00	20,13
2013	Iirimaa	7,50	10,25	0,6	1,62	0,91	78,25	105,75	8,49	19,64
2014	Iirimaa	7,30	10,92	0,5	8,51	0,92	83,49	106,18	8,50	19,93
2015	Iirimaa	7,50	10,75	0,4	25,38	0,93	83,49	105,36	13,87	34,57
2016	Iirimaa	7,80	11,42	0,4	1,71	0,94	83,80	103,82	15,30	33,10
2017	Iirimaa	7,40	12,00	0,4	9,41	0,94	84,11	103,06	13,03	31,66
2004	Itaalia	7,90	62,67	0,8	1,23	0,85	33,24	108,29	9,00	15,90
2005	Itaalia	7,80	56,25	0,8	1,00	0,86	35,00	122,68	8,67	15,55
2006	Itaalia	7,70	46,92	0,7	1,88	0,86	37,99	137,37	9,90	15,61
2007	Itaalia	7,50	40,75	0,7	1,35	0,87	40,79	152,86	11,25	15,96
2008	Itaalia	7,20	31,33	0,8	-0,96	0,87	44,53	153,32	8,42	15,47
2009	Itaalia	6,40	31,25	0,8	-5,32	0,87	48,83	152,33	12,14	13,71
2010	Itaalia	6,60	23,58	0,8	1,67	0,87	53,68	157,89	15,00	14,23
2011	Itaalia	6,40	19,00	0,9	0,84	0,88	54,39	161,17	19,67	14,21
2012	Itaalia	6,10	17,83	0,9	-3,01	0,87	55,83	162,31	19,67	13,85
2013	Itaalia	5,60	17,67	0,9	-1,86	0,87	58,46	160,99	26,11	13,88
2014	Itaalia	5,30	18,25	0,9	0,07	0,87	55,64	148,84	23,75	13,98
2015	Itaalia	5,40	21,17	0,9	0,66	0,88	58,14	144,76	27,94	14,40
2016	Itaalia	5,40	25,83	0,9	1,41	0,88	61,32	141,69	28,93	14,79
2017	Itaalia	5,30	27,58	0,8	1,73	0,88	63,08	138,23	26,26	14,91
2004	Läti	3,30	38,00	0,5	8,50	0,79	38,58	67,43	1,00	12,32
2005	Läti	3,40	45,00	0,7	10,73	0,80	46,00	83,11	2,50	11,46
2006	Läti	3,60	29,25	0,7	11,99	0,81	53,63	98,14	3,00	10,62
2007	Läti	3,80	18,58	0,9	10,03	0,82	59,17	100,86	3,50	10,06
2008	Läti	3,60	19,50	0,8	-3,33	0,82	63,41	105,87	3,00	9,65
2009	Läti	3,40	12,83	0,2	-14,26	0,82	66,84	107,40	3,00	9,77
2010	Läti	3,90	11,42	0,3	-4,41	0,82	68,42	108,84	8,50	11,95
2011	Läti	3,60	9,67	0,7	6,47	0,82	69,75	110,29	15,00	11,78
2012	Läti	3,40	10,50	0,7	4,25	0,83	73,12	127,16	15,00	11,60
2013	Läti	3,40	8,33	0,7	2,31	0,83	75,23	125,09	22,89	11,20

2014	Läti	3,40	7,00	0,7	1,07	0,84	75,83	117,95	21,10	10,74
2015	Läti	3,50	7,92	0,7	4,01	0,84	79,20	129,65	18,12	10,42
2016	Läti	3,50	9,00	0,5	2,37	0,85	79,84	134,24	17,38	10,27
2017	Läti	3,40	6,50	0,5	3,25	0,85	80,11	126,29	18,62	10,53
2004	Leedu	3,40	32,00	0,4	6,57	0,80	31,23	90,24	3,00	18,22
2005	Leedu	3,70	39,92	0,6	7,73	0,81	36,22	130,18	4,50	18,25
2006	Leedu	3,80	22,75	0,8	7,41	0,82	43,90	142,83	6,50	17,57
2007	Leedu	3,90	20,92	0,9	11,11	0,83	49,90	150,72	7,00	15,89
2008	Leedu	3,90	15,00	0,8	2,61	0,83	55,22	156,33	4,00	15,70
2009	Leedu	3,60	15,08	1,2	-14,84	0,82	59,76	156,65	2,25	15,09
2010	Leedu	4,00	12,50	1,3	1,65	0,82	62,12	156,57	2,50	16,93
2011	Leedu	3,80	9,92	0,7	6,04	0,83	63,64	160,15	4,00	18,37
2012	Leedu	3,90	9,25	0,8	3,84	0,84	67,23	164,08	4,00	18,70
2013	Leedu	3,70	8,33	0,5	3,55	0,84	68,45	151,75	18,24	17,62
2014	Leedu	3,60	8,67	0,6	3,54	0,85	72,13	143,62	19,20	17,35
2015	Leedu	3,60	8,50	0,5	2,02	0,86	71,38	142,71	18,80	17,22
2016	Leedu	3,70	8,08	0,5	2,52	0,86	74,38	145,51	19,95	16,89
2017	Leedu	3,80	9,75	0,4	4,28	0,87	77,62	153,28	21,37	16,97
2004	Madalmaad	10,50	68,42	1,6	1,76	0,89	68,52	90,87	0,50	12,27
2005	Madalmaad	10,30	48,50	1,5	2,06	0,89	81,00	96,74	0,50	12,30
2006	Madalmaad	10,00	35,50	1,5	3,62	0,90	83,70	105,21	0,50	11,93
2007	Madalmaad	10,00	39,50	1,5	3,77	0,90	85,82	116,83	3,50	12,00
2008	Madalmaad	10,00	32,83	1,5	2,18	0,91	87,42	124,50	4,00	11,46
2009	Madalmaad	9,70	31,00	1,7	-3,67	0,91	89,63	121,19	1,00	10,50
2010	Madalmaad	10,30	25,75	1,6	1,30	0,91	90,72	114,96	0,00	10,47
2011	Madalmaad	9,50	23,42	1,6	1,54	0,92	91,42	118,47	-9,00	10,80
2012	Madalmaad	9,40	19,92	1,5	-1,03	0,92	92,86	117,42	-9,00	10,74
2013	Madalmaad	9,30	21,33	1,5	-0,08	0,92	93,96	115,58	6,48	10,29
2014	Madalmaad	8,90	30,33	1,4	1,43	0,93	91,67	115,80	6,46	10,36
2015	Madalmaad	9,30	30,08	1,4	1,96	0,93	91,72	122,85	9,22	10,80
2016	Madalmaad	9,30	30,92	1,4	2,14	0,93	90,41	123,02	8,76	10,85

2017	Madalmaad	9,10	30,25	1,4	3,01	0,93	93,20	120,63	11,28	11,05
2004	Norra	7,80	44,92	0,6	3,97	0,93	77,69	98,40	0,50	8,53
2005	Norra	7,50	45,75	0,6	2,63	0,93	81,99	102,64	0,50	8,16
2006	Norra	7,60	36,00	0,5	2,40	0,94	82,55	104,19	2,00	8,30
2007	Norra	7,70	37,83	0,6	2,99	0,94	86,93	106,74	0,75	8,29
2008	Norra	7,40	27,00	0,6	0,48	0,94	90,57	109,23	1,50	7,74
2009	Norra	7,40	23,33	0,8	-1,73	0,94	92,08	110,93	0,00	7,35
2010	Norra	7,60	23,08	0,8	0,70	0,94	93,39	114,60	0,00	7,19
2011	Norra	7,30	16,67	0,8	0,98	0,94	93,49	115,70	-10,00	6,75
2012	Norra	7,20	16,75	0,8	2,70	0,94	94,65	115,63	-10,00	6,61
2013	Norra	7,00	17,50	0,8	1,03	0,95	95,05	112,06	6,52	6,62
2014	Norra	6,90	18,08	0,8	1,97	0,95	96,30	111,58	6,52	6,81
2015	Norra	6,90	21,83	0,9	1,97	0,95	96,81	109,91	7,75	6,87
2016	Norra	6,70	22,00	0,9	1,07	0,95	97,30	109,11	8,79	6,56
2017	Norra	6,60	24,42	0,9	2,32	0,95	96,36	107,99	7,60	6,40
2004	Poola	7,80	66,33	0,6	4,98	0,80	32,53	60,15	6,83	16,56
2005	Poola	7,80	50,83	0,6	3,51	0,81	38,81	76,02	12,50	16,13
2006	Poola	8,10	38,17	0,7	6,13	0,81	44,58	95,80	14,00	16,46
2007	Poola	8,00	26,83	0,6	7,06	0,82	48,60	107,91	18,50	16,51
2008	Poola	7,90	20,67	0,7	4,20	0,82	53,13	114,52	9,00	16,30
2009	Poola	7,60	15,33	0,7	2,83	0,83	58,97	116,83	9,50	16,45
2010	Poola	8,00	14,50	0,7	3,74	0,84	62,32	122,50	8,88	15,56
2011	Poola	7,90	11,17	0,7	4,76	0,84	61,95	131,01	-0,67	15,91
2012	Poola	7,70	9,83	0,6	1,32	0,84	62,31	141,49	-0,67	16,34
2013	Poola	7,60	9,75	0,6	1,14	0,85	62,85	149,31	13,11	15,90
2014	Poola	7,30	9,42	0,6	3,38	0,85	66,60	149,39	11,03	16,77
2015	Poola	7,40	10,17	0,6	4,24	0,86	68,00	143,39	12,71	17,62
2016	Poola	7,60	11,17	0,4	3,14	0,86	73,30	139,52	23,89	18,05
2017	Poola	8,00	18,00	0,4	4,83	0,87	75,99	132,95	26,47	16,93
2004	Portugal	5,50	53,83	0,6	1,79	0,80	31,78	100,96	4,50	13,05
2005	Portugal	5,80	40,08	0,6	0,78	0,80	34,99	108,93	4,83	12,57

2006	Portugal	5,40	29,08	0,7	1,63	0,80	38,01	115,97	3,00	12,34
2007	Portugal	5,20	21,83	0,6	2,51	0,81	42,09	127,47	2,00	12,24
2008	Portugal	5,00	19,25	0,7	0,32	0,81	44,13	132,60	4,00	11,90
2009	Portugal	5,00	16,08	0,6	-3,12	0,82	48,27	111,23	8,00	11,13
2010	Portugal	4,50	12,00	0,7	1,74	0,82	53,30	115,24	12,36	11,60
2011	Portugal	4,50	8,67	0,7	-1,70	0,83	55,25	116,70	5,33	11,34
2012	Portugal	4,30	6,83	0,6	-4,06	0,83	60,34	113,22	5,33	11,39
2013	Portugal	4,20	5,67	0,7	-0,92	0,84	62,10	114,49	16,75	11,55
2014	Portugal	4,10	5,17	0,6	0,79	0,84	64,59	114,18	17,73	11,79
2015	Portugal	4,50	4,83	0,6	1,79	0,84	68,63	112,99	17,11	12,14
2016	Portugal	4,50	5,25	0,6	2,02	0,85	70,42	112,07	17,27	12,15
2017	Portugal	4,90	5,08	0,6	3,51	0,85	73,79	114,34	15,77	12,34
2004	Slovenia	7,60	36,92	0,9	4,36	0,86	40,81	92,89	2,25	21,44
2005	Slovenia	7,70	27,33	0,8	3,80	0,86	46,81	88,18	1,00	20,61
2006	Slovenia	7,90	20,58	0,8	5,75	0,87	54,01	90,87	3,00	20,47
2007	Slovenia	7,80	17,33	0,8	6,98	0,87	56,74	95,84	6,50	20,38
2008	Slovenia	8,30	16,25	0,8	3,51	0,88	58,00	101,57	7,33	19,20
2009	Slovenia	7,40	16,58	0,9	-7,55	0,88	64,00	103,28	9,50	17,13
2010	Slovenia	7,50	14,75	0,7	1,34	0,88	70,00	103,85	13,44	17,48
2011	Slovenia	7,50	11,75	0,8	0,86	0,88	67,34	105,72	9,14	18,21
2012	Slovenia	7,20	10,17	0,8	-2,64	0,88	68,35	108,91	9,14	18,73
2013	Slovenia	6,90	9,50	0,7	-1,03	0,88	72,68	110,69	20,49	19,16
2014	Slovenia	6,20	9,42	1,0	2,77	0,89	71,59	112,52	20,38	19,62
2015	Slovenia	6,20	11,08	1,0	2,21	0,89	73,10	113,65	20,55	19,94
2016	Slovenia	6,60	14,58	0,6	3,19	0,89	75,50	115,02	22,26	20,18
2017	Slovenia	6,50	16,50	0,5	4,79	0,90	78,89	117,66	21,70	20,63
2004	Hispaania	7,40	71,08	0,9	3,12	0,84	44,01	89,18	9,00	14,17
2005	Hispaania	7,60	57,17	0,9	3,65	0,84	47,88	96,99	8,33	13,71
2006	Hispaania	7,30	44,92	1,0	4,10	0,85	50,37	102,16	10,00	13,34
2007	Hispaania	7,50	38,25	1,0	3,60	0,85	55,11	106,59	10,25	12,90
2008	Hispaania	6,70	42,50	1,0	0,89	0,86	59,60	107,72	8,00	12,70

2009	Hispaania	6,00	39,17	1,1	-3,76	0,86	62,40	109,59	11,00	11,59
2010	Hispaania	5,60	35,42	1,1	0,16	0,87	65,80	109,50	12,25	11,40
2011	Hispaania	5,70	25,25	1,0	-0,81	0,87	67,09	111,69	9,75	11,50
2012	Hispaania	5,60	21,08	1,0	-2,96	0,87	69,81	107,65	9,75	11,12
2013	Hispaania	5,00	21,33	0,9	-1,44	0,88	71,64	106,88	20,50	11,19
2014	Hispaania	5,00	21,67	0,9	1,38	0,88	76,19	108,61	20,63	11,31
2015	Hispaania	5,30	29,08	0,9	3,84	0,89	78,69	109,42	19,95	11,30
2016	Hispaania	5,10	31,00	0,9	3,03	0,89	80,56	110,48	19,92	11,28
2017	Hispaania	5,40	38,25	0,9	2,97	0,89	84,60	112,56	18,69	11,42
2004	Rootsi	5,80	47,00	0,4	3,83	0,90	83,89	97,71	2,00	17,39
2005	Rootsi	5,40	45,67	0,5	2,85	0,90	84,83	100,72	2,00	17,16
2006	Rootsi	5,10	34,58	0,5	4,89	0,90	87,76	105,62	4,00	17,15
2007	Rootsi	4,90	33,00	0,5	3,56	0,91	82,01	110,41	1,50	17,18
2008	Rootsi	4,70	27,83	0,5	-0,61	0,90	90,00	108,42	3,00	15,79
2009	Rootsi	4,40	22,83	0,5	-4,24	0,90	91,00	112,10	0,00	13,75
2010	Rootsi	4,90	20,25	0,4	5,67	0,91	90,00	117,06	0,00	14,72
2011	Rootsi	4,50	14,83	0,5	3,25	0,91	92,77	121,00	-5,50	14,60
2012	Rootsi	4,10	16,00	0,5	-0,28	0,91	93,18	124,16	-5,50	13,92
2013	Rootsi	3,90	18,25	0,5	1,15	0,93	94,78	124,92	9,23	13,30
2014	Rootsi	3,80	17,58	0,4	2,76	0,93	92,52	127,04	8,98	13,06
2015	Rootsi	3,80	18,92	0,4	4,24	0,93	90,61	129,43	9,47	13,61
2016	Rootsi	3,80	19,00	0,4	1,84	0,93	89,65	127,52	12,33	13,19
2017	Rootsi	3,70	25,00	0,5	2,81	0,94	93,01	126,40	8,27	13,05
2004	Šveits	5,90	57,33	0,7	2,63	0,90	67,80	85,68	0,50	18,94
2005	Šveits	5,90	53,25	0,7	2,85	0,91	70,10	92,52	0,50	19,10
2006	Šveits	5,80	43,42	0,7	4,14	0,91	75,70	99,71	2,50	19,49
2007	Šveits	5,50	38,25	0,6	4,06	0,92	77,20	108,91	3,00	19,65
2008	Šveits	5,60	40,50	0,6	2,65	0,92	79,20	116,71	3,00	19,96
2009	Šveits	5,40	30,33	0,7	-2,05	0,93	81,30	120,85	1,00	18,65
2010	Šveits	5,50	28,08	0,6	3,20	0,93	83,90	123,51	0,00	18,79
2011	Šveits	5,00	28,17	0,6	1,92	0,93	85,19	127,52	-6,20	19,13

2012	Šveits	5,10	24,67	0,6	1,34	0,94	85,20	131,88	-6,20	18,76
2013	Šveits	5,20	31,17	0,6	1,85	0,94	86,34	136,25	9,94	18,65
2014	Šveits	4,60	33,08	0,6	2,42	0,94	87,40	135,88	10,47	18,36
2015	Šveits	4,50	33,17	0,6	1,64	0,94	87,48	135,51	13,85	17,94
2016	Šveits	4,50	34,33	0,6	1,99	0,94	89,13	134,16	11,76	18,10
2017	Šveits	4,40	37,00	0,6	1,65	0,94	89,69	131,14	12,13	18,28
2004	Jaapan	9,10	37,58	1,4	2,20	0,87	62,39	71,35	10,00	21,33
2005	Jaapan	9,10	35,00	1,3	1,66	0,87	66,92	75,19	8,00	21,64
2006	Jaapan	9,00	31,50	1,2	1,42	0,88	68,69	77,73	12,50	21,61
2007	Jaapan	9,30	31,83	1,1	1,65	0,88	74,30	83,54	11,75	22,08
2008	Jaapan	8,80	35,08	1,1	-1,09	0,88	75,40	85,88	6,50	21,43
2009	Jaapan	8,40	32,67	1,4	-5,42	0,88	78,00	90,46	3,25	19,15
2010	Jaapan	8,80	32,58	1,2	4,19	0,89	78,21	95,91	2,50	20,83
2011	Jaapan	9,30	55,08	1,2	-0,12	0,89	79,05	103,32	-1,00	19,67
2012	Jaapan	9,60	24,50	1,1	1,50	0,90	79,50	109,89	-1,00	19,73
2013	Jaapan	9,70	36,33	1,1	2,00	0,90	88,22	115,25	25,17	19,44
2014	Jaapan	9,40	19,92	1,2	0,37	0,90	89,11	123,16	26,02	19,73
2015	Jaapan	9,10	17,58	1,2	1,22	0,91	91,06	125,45	26,95	20,81
2016	Jaapan	9,00	15,67	1,2	0,52	0,91	93,18	130,60	28,67	20,73
2017	Jaapan	8,90	13,92	1,2	2,17	0,91	91,73	135,52	29,44	20,79
2004	Ühendkuningriik	8,90	71,08	0,7	2,29	0,89	65,61	99,69	6,00	11,09
2005	Ühendkuningriik	8,80	54,25	1,4	2,96	0,89	70,00	108,60	5,17	10,61
2006	Ühendkuningriik	8,80	43,83	0,9	2,69	0,89	68,82	115,22	6,50	10,26
2007	Ühendkuningriik	8,50	37,83	0,9	2,36	0,89	75,09	120,15	8,25	9,73
2008	Ühendkuningriik	8,20	43,08	0,9	-0,28	0,90	78,39	120,59	5,50	9,62
2009	Ühendkuningriik	7,40	45,00	1,0	-4,11	0,90	83,56	121,73	4,00	9,15
2010	Ühendkuningriik	7,60	46,42	1,0	2,07	0,91	85,00	120,91	6,00	9,55
2011	Ühendkuningriik	6,90	22,25	0,9	1,28	0,90	85,38	120,52	2,00	9,47
2012	Ühendkuningriik	7,20	20,75	0,8	1,43	0,90	87,48	121,39	2,00	9,37
2013	Ühendkuningriik	7,00	21,50	0,8	2,19	0,91	89,84	121,07	16,89	9,58
2014	Ühendkuningriik	6,30	24,75	0,8	2,86	0,92	91,61	119,93	19,93	9,38

2015	Ühendkuningriik	6,10	23,33	0,8	2,36	0,92	92,00	120,33	20,00	9,30
2016	Ühendkuningriik	5,70	21,50	0,7	1,72	0,92	94,78	119,06	21,70	9,10
2017	Ühendkuningriik	5,40	24,58	0,7	1,74	0,92	90,42	118,54	22,26	8,98

Lisa 2. Korrelatsiooni maatriks

	CO ₂	Google saastumisteema	Valitsussektori keskkonnakulutused	Reaalne SKP	Inimarengu indeks	Interneti kasutajad	Mobiiltelefoni kasutajad	Ajakirjandusvabadus	Töötleva tööstuse lisandväärtus
CO ₂	1								
Google saastumisteema	0,10	1							
Valitsussektori keskkonnakulud	0,21	0,17	1						
Reaalne SKP	0,06	0,09	-0,12	1					
Inimarengu indeks	0,19	0,08	0,06	-0,07	1				
Interneti kasutajad	0,06	-0,27	-0,01	-0,13	0,78	1			
Mobiiltelefoni kasutajad	-0,03	-0,42	-0,19	-0,14	0,06	0,19	1		
Ajakirjandusvabadus	-0,34	-0,23	0,04	0,05	-0,11	0,03	0,12	1	
Töötleva tööstuse lisandväärtus	0,21	-0,05	-0,09	0,26	-0,12	-0,23	-0,01	0,05	1

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni Piirideta Reporterid andmebaas, United Nations andmete põhjal, autorite arvutused

Lisa 3. Esimese fikseeritud efektiga mudeli tulemused

	Koefitsient	Standardviga	t-statistik	Olulisuse tõenäosus
const	-1,015	0,598	-1,697	0,0909*
Reaalne SKP	0,002	0,005	0,473	0,636
Valitsussektori keskkonnakulud	0,303	0,05	5,136	$5,22 \cdot 10^{-7***}$
Inimarengu indeks	-2,953	0,773	3,819	0,0002***
Interneti kasutajad	-0,002	0,0018	-1,206	0,2287
Mobiiltelefoni kasutajad	0,0005	0,001	0,5361	0,5923
Ajakirjandusvabadus	-0,013	0,002	-6,163	$2,43 \cdot 10^{-9***}$
Töötleva tööstuse lisandväärtus	0,019	0,004	4,653	$5,01 \cdot 10^{-6***}$
Scwarzi kriteerium	187,36			

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni Piirideta Reporterid andmebaas, United Nations andmete põhjal, statistika programmis Gretl

Lisa 4. Teise juhusliku efektiga mudeli tulemused

	Koefitsient	Standardviga	t-statistik	Olulisuse tõenäosus
const	-1,011	0,597	-1,693	0,0904*
Reaalne SKP	0,00255	0,00526	0,4849	0,6277
Valitsussektori keskkonnakulud	0,3037	0,059	5,142	$2,71 \cdot 10^{-7***}$
Inimarengu indeks	2,951	0,7718	3,823	0,0001***
Interneti kasutajad	-0,0022	0,0018	-1,215	0,2242
Mobiiltelefoni kasutajad	0,0005	0,0010	0,5294	0,5966
Ajakirjandusvabadus	-0,0136	0,0021	-6,212	$5,24 \cdot 10^{-10***}$
Töötleva tööstuse lisandväärtus	0,019	0,0042	4,658	$3,19 \cdot 10^{-6***}$
Scwarzi kriteerium	181,75			

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni Piirideta Reporterid andmebaas, United Nations andmete põhjal, statistika programmis Gretl

Lisa 5. Kolmanda fikseeritud efektiga mudeli tulemused

	Koefitsient	Standardviga	t-statistik	Olulisuse tõenäosus
const	-101,914	20,53	-4,962	$1,2 \cdot 10^{-6***}$
Reaalne SKP	0,202	0,18	1,119	0,2640
Valitsussektori keskkonnakulud	2,8	2,03	1,386	0,1669
Inimarengu indeks	227,43	26,53	8,572	$6,55 \cdot 10^{-16***}$
Interneti kasutajad	-0,613	0,06	-9,496	$9,26 \cdot 10^{-19***}$
Mobiiltelefoni kasutajad	-0,206	0,03	-5,933	$8,6 \cdot 10^{-9***}$
Ajakirjandusvabadus	-0,171	0,075	-2,270	0,0239**
Töötleva tööstuse lisandväärtus	-0,456	0,14	-3,143	0,0018***
Scwarzi kriteerium	2266,309			

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni Piirideta Reporterid andmebaas, United Nations andmete põhjal, statistika programmis Gretl

Lisa 6. Neljanda juhusliku efektiga mudeli tulemused

	Koefitsient	Standardviga	t-statistik	Olulisuse tõenäosus
const	-101,719	20,502	-4,961	$7,01 \cdot 10^{-7}$ ***
Reaalne SKP	0,205	0,180	1,136	0,255
Valitsussektori keskkonnakulud	2,8	2,27	1,385	0,1661
Inimarengu indeks	227,34	26,49	8,582	$9,32 \cdot 10^{-18}$ ***
Interneti kasutajad	-0,614	0,06	-9,523	$1,69 \cdot 10^{-21}$ ***
Mobiiltelefoni kasutajad	-0,207	0,034	-5,956	$2,59 \cdot 10^{-9}$ ***
Ajakirjandusvabadus	-0,174	0,075	-2,308	0,0210**
Töötleva tööstuse lisandväärtus	-0,457	0,14	-3,143	0,0016***
Scwarzi kriteerium	2260,790			

Allikas: World bank Data, OECD Stats, Google Trends, organisatsiooni Piirideta Reporterid andmebaas, United Nations andmete põhjal, statistika programmis Gretl

Lisa 11. Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina _____ Alina Pirk _____ (*autori nimi*) (sünnikuupäev: ,)

1. annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose _____ Digitaliseerimise ja inimkapitali mõju keskkonnateadlikkusele OECD riikide näitel _____, (*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on _____ Artjom Saia _____, (*juhendaja nimi*)

- 1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh TalTechi raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
- 1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks TalTechi veebikeskkonna kaudu, sealhulgas TalTechi raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni,
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile,
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi,

¹*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil,*