

BÁLINT KATA¹

A digitalizáció gazdasági hatásai – Észtország példája

Absztrakt

Kutatásomban három kérdésre kerestem a választ: Hogyan működik egy „digitális állam”? Mennyiben járul hozzá az információtechnológia szektor Észtország versenyképességéhez? Összességében vajon megoldás-e a digitalizáció a gazdasági előrelépésre?

Észtország relatív erőssége az átlátható, hatékony intézményi rendszeren és a csökkentett kormányzati szabályozási terheken felül a stabil makrogazdasági és politikai környezet, a kedvező adókönyezet és az alacsony szintű korrupció. Ugyanakkor az állampolgárok bevonása és a közszféra digitalizálása lassan zajlik. Ráadásul az információs és kommunikációs technológiák környezeti-gazdasági hatásai a valóságban sokkal differenciáltabbak, mint azt elsőre feltételeznénk. Mindent összevetve Észtország gazdasági átalakulásához és előrelépéséhez nagyban hozzájárult a digitalizáció, amelynek azonban árnyoldalai is vannak.

Kulcsszavak: Észtország, digitalizáció, gazdaságpolitika, gazdasági növekedés, gazdasági fejlődés

A kutatást az EFOP 3.6.1-16-2016-00012 számú Innovatív megoldásokkal Zala megye K+F+I tevékenysége hatékonyságának növeléséért című projekt támogatta.

1 Bálint Kata BGE-KKK NG alapszakos hallgató; e-mail: katabalint94@yahoo.com.

Bevezetés

A Szovjetunió felbomlását követően Észtország 1991-ben nyerte el újra függetlenségét. Hamar nyilvánvalóvá vált – ahogy azt később részletesen bemutatom –, hogy az 1,3 milliós kis balti ország jövője kizárólag a szolgáltató szektor, azon belül az információtechnológia fejlesztése révén biztosítható. Észtország elhatározta, hogy az első „digitális állam” lesz. Ehhez viszont stabil és fejlett technológiára volt szükség, mely megalapozta a mai elektronikus közigazgatási rendszert. Ma lényegében kijelenthetjük, hogy ez az erőforrásokban szegény kis ország az informatikára való szakosodásnak köszönheti versenyképességét.

Kutatásomban három kérdésre kerestem a választ: Hogyan működik egy „digitális állam”? Mennyiben járul hozzá az információtechnológia szektor Észtország versenyképességéhez? Összességében vajon megoldás-e a digitalizáció a gazdasági előrelépésre?

Kutatásomat primer és szekunder módszerrel végeztem. Primer kutatásom során személyes interjúkat készítettem Észtországban, a Tallinn University of Technology (TalTech) – Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance intézmény kutatóival és professzoraival.² Szekunder kutatásom folyamán feldolgoztam az idegen nyelvű szakirodalmat, statisztikai adatokat gyűjtöttem és elemeztem.

1. Hadigazdaságból szolgáltatásalapú gazdaság – Észtország átalakulása

Észtország mai helyzetéhez, megfogalmazott stratégiájához szorosan kapcsolódik földrajza, történelme, társadalmá és gazdasága, a rendszerváltás utáni átalakulás folyamata. A rövid, általános bemutatás célja, hogy közelebbről megismertessem az olvasókkal Észtországot, s ezzel is keretet, háttérrel adjak a dolgozat szűkebb témájának megértéséhez.

Észtország egy mindössze 1,3 millió fős kis balti ország, földrajzi értelemben Európa északkeleti részén helyezkedik el. Nyugatról a Balti-tenger, északról a Finn-öböl, keletről Oroszország, délről Lettország határolja. Területe 45 336 km², mely megközelítőleg egy fél magyarországnyi területnek felel meg. Lévén az Európai Unió (továbbiakban: EU,

2 Robert Krimmer, Shobit Shakya, Wolfgang Drechsler és Erkki Karo.

EU-28) negyedik legkisebb országa – Málta, Luxemburg és Ciprus után –, Észtország lakossága az EU népességének 0,26%-át teszi ki (Kivilaid et al. 2017).

Észtország bonyolult történelmi háttérrel rendelkezik. Az észtek rövid történelmi bemutatását kronologikus felsorolás szerint a 17. század közepétől kezdem, amikor a mai Észtország – Estland (Észak-Észtország) és Livland (Dél-Észtország és Észak-Lettország) – egésze svéd fennhatóság alá került. Ezután I. Péter orosz cár a nagy északi háború (1700–1721) során annektálta az estlandi és livlandi területeket. Később Estland és Livland egyesült, majd az észtek – kihasználva a cári birodalom elleni német támadást – kikiáltották függetlenségüket, azonban nem sokkal később Észtországot megszállták a németek. Az 1918–20-as észti függetlenségi háború során az észtek sikeresen visszaverték a német és szovjet-orosz csapatokat. A szovjetek 1940-ben, azt követően a nemzetiszocialisták 1941-ben megszállták Észtországot, és bábkormányt³ alakítottak. 1944-ben a Szovjetunió újra elfoglalta Észtországot, így Észt Szovjet Szocialista Köztársaság (továbbiakban: Észt SZSZK) néven működött tovább az ország (Raun 2001). A második világháborút követően az Észt SZSZK-ban megindult az erőszakos iparosítás, mely külföldiek betelepítéséhez és fokozódó városiasodáshoz vezetett (Kalvet 2016). Észtország rendkívül szegény természeti kincsekben, lényegében csak az olajpalára⁴ támaszkodhat. Ebből kifolyólag – az olajpala kitermelésén és feldolgozásán felül – a szovjetek a nehéziparon belül főként a fegyvergyártásra koncentráltak, perifériára sodorva ezzel a hagyományos könnyűipart (Varblane 2017). A szovjet érdekszféra felbomlása, a kelet-közép-európai országok rendszerváltásának folyamata a Szovjetuniót is elérte. A moszkvai puccsot⁵ kihasználva az észtek már másnap – 1991. augusztus 20-án – kikiáltották az Észt Köztársaság függetlenségét, amit a Szovjetunió pár nappal később – 1991. szeptember 6-án – elismert (Raun 2001).

Észtország napjainkban állam-, illetve kormányformáját tekintve parlamentáris köztársaság (Kivilaid et al. 2017). Társadalma rendkívül heterogén, hiszen a szovjet idők alatt az országban fennálló hatalmas munkaerőhiányt a tömeges betelepítés kívánta megoldani (Kalvet 2016). Mindez olyan társadalmat hozott létre, mely nagy arányban külföldi nemzetiségű. A legutóbbi, 2011-es népszámlálás alapján Észtország

3 Önálló cselekvésre nem képes, idegen érdekeket szolgáló kormány.

4 Az említett nem megújuló erőforrás nem összekeverendő a palaolajjal, hiszen az olajpala kitermelése más folyamatot igényel. Az energiahordozó rendkívül költséges kitermelése az északnyugati ipari területeken folyik, ami a környezet károsítása mellett elborzasztó látképet hagy maga után.

5 1991. augusztus 19-én történt politikai puccskísérlet, melyet követően a Szovjetunió összeomlott.

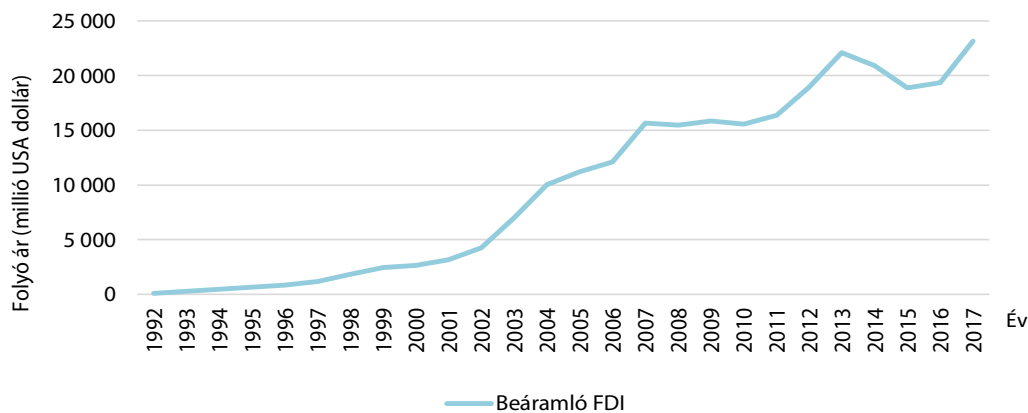
lakosságának közel 70%-a észt, 25%-a orosz nemzetiségű. A fennmaradó 5% kisebb etnikai csoportokat foglal magába, nagyrészt az ukrán, belorusz és finn kisebbséget. A népszámlálás szerint összesen 180 etnikum képviselteti magát Észtországban (Statistics Estonia é. n.).

A szocialista rendszer bukását követő gyors politikai és gazdasági átalakulási folyamat elősegítette a globális és regionális integrációkhoz való csatlakozási folyamatot. A gazdasági sikereknek és a stabil politikai helyzetnek köszönhetően Észtország 1991-ben tagja lesz az Egyesült Nemzetek Szervezetének (továbbiakban: ENSZ); 1999-ben a Kereskedelmi Világszervezetnek (továbbiakban: World Trade Organization, WTO), 2003-ban az Észak-atlanti Szerződés Szervezetének (továbbiakban: North Atlantic Treaty Organisation, NATO), 2004-ben az Európai Uniónak, 2010-ben a Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezetnek (továbbiakban: Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), 2011-ben az eurózónának (továbbiakban: Euro Area 19, EA-19) (Varblane 2017).

A függetlenség visszanyerését követően Észtország fő célja a fejlett EU-tagállamokhoz való felzárkózás, a gazdasági és politikai stabilitás elérése volt, mely felzárkozási folyamat a mai napig tart (Varblane 2017). Észtország kereskedelmén és tőkepiacain nagymértékű liberalizáció ment végbe, a vállalatok többségét 1995-ig privatizálták (Kalvet 2016). A lendületes gazdasági átalakulás eléréséhez – a gyors privatizáció mellett – kulcsfontosságú volt a külföldi befektetők megjelenése. A külföldi közvetlentőkebefektetések (továbbiakban: foreign direct investment, FDI) jogi kereteit az észt kormány már a függetlenség visszanyerését követő években meghatározta. Az FDI-jal kapcsolatos általános rendelkezések nagyon kedvezőek voltak a külföldi befektetők számára, hiszen az észt kormány nemzeti elbánásban részesítette a befektetőket, továbbá garantálta a teljes nyereség külföldre utalásának lehetőségét. 2000-tól a vállalatoknak csak a kivett osztalékok után kell társasági adót fizetniük (Varblane 2017). Tehát Észtország felzárkozási folyamatának meghatározó eszköze az FDI. Észtország FDI-ra alapozott exportorientált mivolta miatt a beáramló külföldi közvetlentőkebefektetések száma robbanásszerűen megugrott a kétezres évek elejétől (1. ábra). Napjainkban a Baltikum

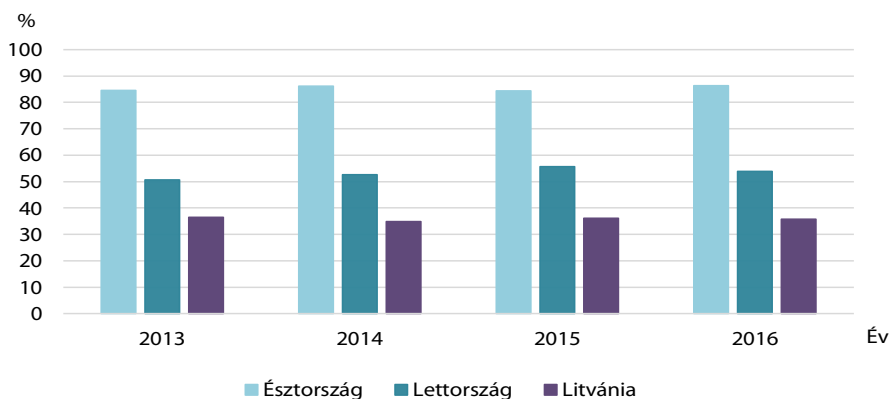
országai közül hozzávetőlegesen Észtország rendelkezik a legmagasabb külföldről beáramlott FDI-állománnyal (2. ábra).

1. ábra: Az Észtországba áramló külföldi közvetlentőke-befektetések alakulása



Forrás: Az UNCTAD⁶ adatai alapján saját szerkesztés

2. ábra: A Baltikum országába külföldről beáramlott FDI-állomány alakulása a GDP %-ában

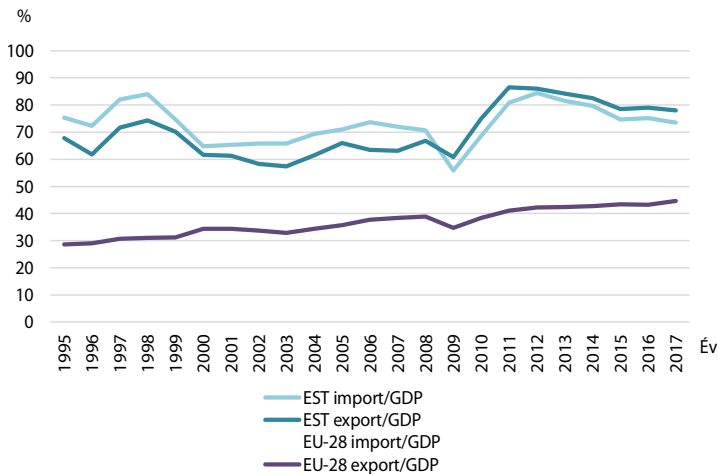


Forrás: Eurostat adatai alapján saját szerkesztés

6 United Nations Conference on Trade and Development (ENSZ Kereskedelmi és Fejlesztési Konferenciája).

Az OECD 2012-es adatai szerint a külföldi közvetlentőkét befektetők nagyrészt a skandináv országokból kerülnek ki (Finnország, Svédország, Norvégia stb.). Az FDI-jal nemcsak tőke, hanem technológia, menedzsment- és termelés-szervezési ismeretek és piachoz való hozzáférés is jár (Antalóczy é. n.). Meglátásom szerint a skandináv technológiatranszfer meghatározza a technológiai színvonal fejlődését Észtországban. Emellett – a kis országokhoz hasonlóan – Észtország rendkívül nyitott gazdasággal rendelkezik (3. ábra).

3. ábra: Észtország és az EU-28 áruk és szolgáltatások importja és exportja a GDP %-ában



Forrás: Világbank adatai alapján saját szerkesztés

Az FDI-ra alapozott stratégia eredménye az észt gazdaság szerkezetének gyökeres átalakulása. 1995 előtti összehasonlító adatok a gazdaság szerkezetére vonatkozólag nem állnak rendelkezésre. Ámbár feltételezhetjük, hogy – az Észt SZSZK megszűnését követően – 1995-re jelentős átalakuláson ment keresztül az észt gazdaság, hiszen megszűnt a szovjet nehézipari fókusz és az ország mindinkább szolgáltatásközpontúvá vált (1. táblázat).

1. táblázat: A hozzáadott érték megoszlása ágazonként Észtországban (folyó áron, %)

Nemzetgazdasági ágak	1995	2000	2005	2010	2015	2016
Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat	5,7	4,8	3,5	3,2	3,1	2,6
Bányászat és kőfejtés	1,9	1,2	0,9	1,4	1,4	1,2
Feldolgozóipar	19,8	17,3	16,6	15,7	16,0	15,7
Villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás	2,7	2,5	2,8	3,9	3,2	3,0
Vízellátás; szennyvíz gyűjtése, kezelése, hulladékgazdálkodás, szennyeződésmentesítés	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9	1,0
Építőipar	6,6	5,9	8,6	5,9	6,1	6,0
Kereskedelem, gépjárműjavítás	12,0	12,6	14,4	11,8	11,9	12,2
Szállítás, raktározás	8,4	10,5	8,5	9,0	8,0	7,7
Szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás	1,4	1,6	1,7	1,5	1,9	2,1
Információ, kommunikáció	4,5	5,2	4,7	5,3	5,5	5,8
Pénzügyi, biztosítási tevékenység	2,8	4,0	3,9	4,1	3,9	3,9
Ingatlanügyletek	6,4	11,6	9,8	9,8	10,5	10,3
Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység	3,2	3,4	4,4	5,3	5,5	5,4
Adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység	1,3	1,5	3,3	3,7	3,5	4,0
Közigazgatás, védelem; kötelező társadalombiztosítás	10,1	6,4	5,7	7,5	7,2	7,4
Oktatás	6,2	5,1	4,6	5,0	4,7	4,9
Humán-egészségügyi, szociális ellátás	3,5	3,0	3,1	3,7	4,0	4,2
Művészet, szórakoztatás, szabadidő	1,1	1,5	1,8	1,3	1,6	1,7
Egyéb szolgáltatás	1,5	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
Összesen	100	100	100	100	100	100

Forrás: A Statistics Estonia adatai alapján saját szerkesztés

A Statistics Estonia adatai alapján Észtország gazdaságának főtevékenység szerinti megoszlása meglehetősen átalakult, főképp a mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és halászat, illetve a bányászat és kőfejtés kibocsátási volumene csökkent jelentősen. A klasszikus feldolgozóipar is gyengülni kezdett, hiszen – ahogy korábban említettem – a vasfüggöny lehullása után megszűnt az erős nehézipari fókusz. A Statistics Estonia adatai

szerint a feldolgozóipar nagymértékű változásokon ment keresztül. Figyelemre méltó a számítógép, elektronikai, optikai termékek és a villamos berendezések gyártásának és exportjának erőteljes megugrása (2. táblázat és 4. ábra).

2. táblázat: A feldolgozóipari termékek exportjának megoszlása Észtországban (%)

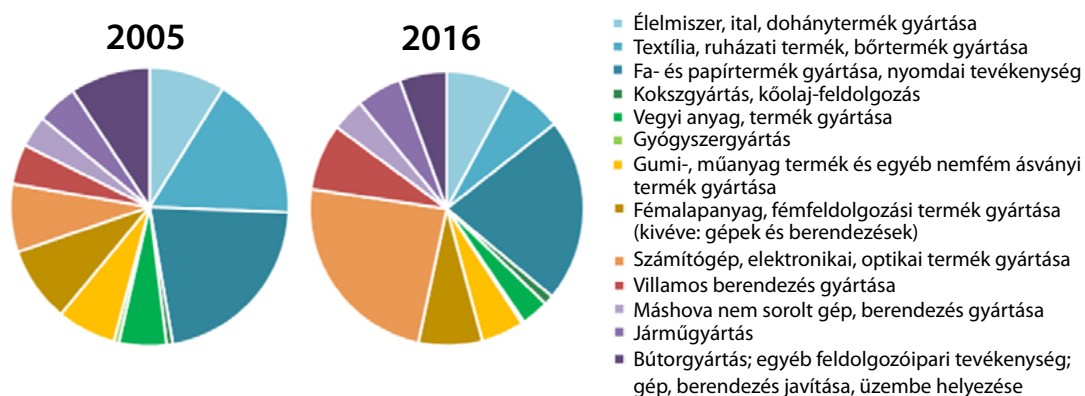
Feldolgozóipari termékek	2005	2010	2015	2016
Élelmiszer, ital, dohánytermék gyártása	8,8	9,1	8,6	7,9
Textília, ruházati termék, bőrtermék gyártása	16,8	7,7	6,0	6,5
Fa- és papírtérkép gyártása, nyomdai tevékenység	21,7	20,0	20,8	21,7
Köszvénygyártás, kőolaj-feldolgozás	0,7	1,2	1,2	1,1
Vegyianyag, termék gyártása	5,5	4,3	4,4	3,3
Gyógyszergyártás	0,6	0,6	0,6	0,3
Gumi-, műanyag termék és egyéb nemfém ásványi termék gyártása	6,9	6,1	4,8	5,0
Fémalapanyag, fémfeldolgozási termék gyártása (kivéve: gépek és berendezések)	8,8	9,2	7,4	7,5
Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása	7,9	18,8	23,5	24,0
Villamos berendezés gyártása	4,7	6,7	7,1	7,9
Máshova nem sorolt gép, berendezés gyártása	3,7	3,3	3,8	3,9
Járműgyártás	4,7	6,9	6,1	5,4
Bútorgyártás; egyéb feldolgozóipari tevékenység; gép, berendezés javítása, üzembe helyezése	9,3	6,1	5,6	5,6
Összesen	100	100	100	100

Forrás: A Statistics Estonia adatai alapján saját szerkesztés

Az 1. táblázatból kitűnik, hogy az elmúlt években a szolgáltatások részesedése erőteljesen nőtt, illetve szerkezete is átalakult. Az elmúlt 20 évben a gazdaságon belül a szállás-hely-szolgáltatás, vendéglátás; információ, kommunikáció; pénzügyi, biztosítási tevékenység; ingatlanügyletek; adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenységágak megoszlása rendkívüli ütemben nőtt. Itt kiemelném az adminisztratív és szolgáltatás ágat, hiszen napjainkban a hozzáadott érték megoszlása 270%-kal több, mint ahogy

azt az 1995-ös adatnál megfigyelhettük. Az észak az 1990-es évek elején kiemelten a szolgáltató szektorra kezdtek el koncentrálni, és kezdetét vette az új szolgáltatás-típusok fejlesztése is. A modern információs-kommunikációs ipar megjelenése, továbbá az információs és kommunikációs technológia (továbbiakban: IKT) terjedése további területeken, mint a banki szolgáltatások és közigazgatás, hozzájárult ahhoz, hogy manapság Észtország – a méretéhez és adottságaihoz képest – viszonylag jelentős súllyal rendelkezik az Európai Unióban (Kalvet 2016). Véleményem szerint a gazdasági és azon belül a feldolgozóipari szerkezet átalakulásához erősen kapcsolódik az FDI magas fokú beáramlása. Mindent összevetve Észtországban modern, szolgáltatásalapú gazdaság alakult ki.

4. ábra: A feldolgozóipari termékek exportjának megoszlása Észtországban – 2005 és 2016 – összehasonlítása (%)

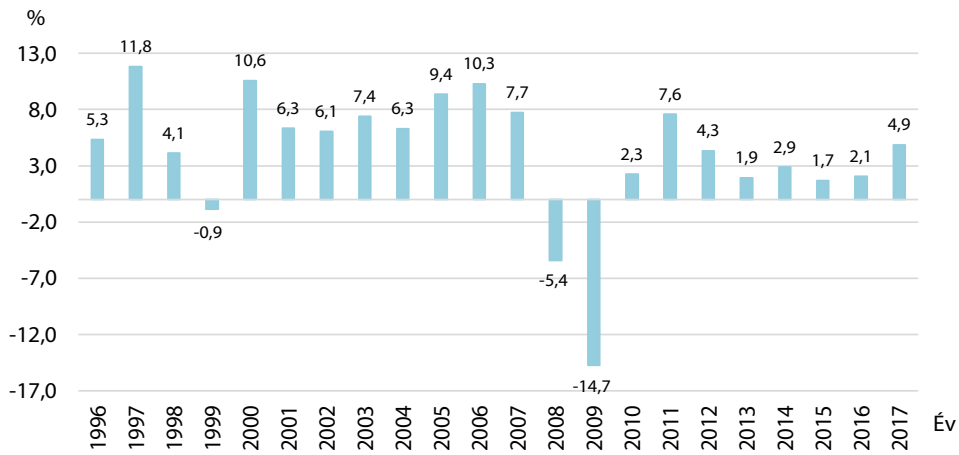


Forrás: A Statistics Estonia adatai alapján saját szerkesztés

Az észt gazdaság kicsi és nyitott mivolta miatt meglehetősen érzékeny, hiszen rendkívüli módon függ a külső hatásoktól. Észtországot három válság sújtotta a kilencvenes évek elejétől napjainkig (5. ábra). A Szovjetunió felbomlását követően – az erőszakos iparosítás eredményeképp – torz gazdasági szerkezet és rendkívül versenyképtelen struktúra jellemezte az észt gazdaságot. A külkereskedelmi nyitás és az állami vállalatok privatizációja okozta, úgynevezett tranzíciós válság jellemző volt a többi poszt-szocialista országra is. A következő krízis az 1998-as orosz válság miatt tört ki Észtországban, hiszen

akkoriban Észtország külkereskedelmében még fontos szerepet játszott Oroszország és más posztszovjet államok, így a rubel rendkívüli módon való leértékelése megrengette az észt gazdaságot. Mindezt a 2007/2008-ban induló gazdasági és pénzügyi világválság követte (Varblane 2017). Az ábrán megfigyelhetjük, hogy a 2007/2008-ban induló gazdasági és pénzügyi világválság az észt gazdaságot nagyon erősen érintette, mely után meglehetősen súlyos recessziós időszak köszöntött be.

5. ábra: Észtország éves GDP-növekedése



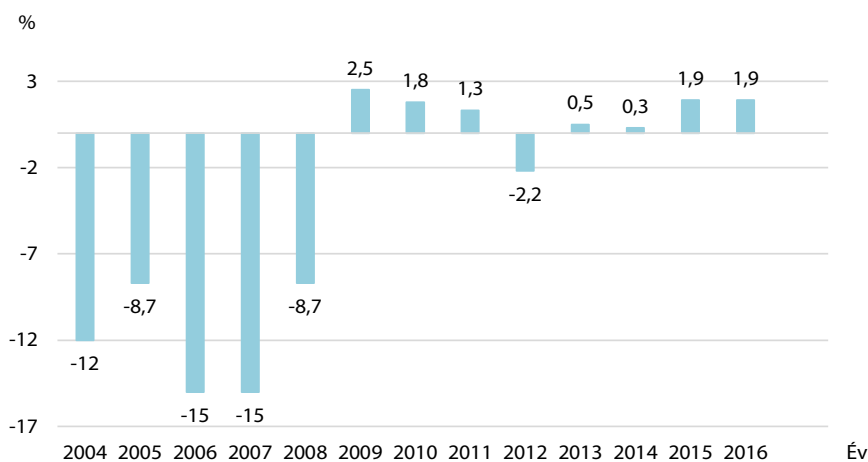
Forrás: A Világbank adatai alapján saját szerkesztés

A válságot megelőző fellendülés több tényezőnek volt köszönhető. A 2004-es EU-csatlakozás révén megnyílt az európai uniós piac, elérhetővé vált a különböző európai uniós támogatások igénybevételének lehetősége, továbbá a gyors gazdasági növekedéshez a nagymértékű külföldi közvetlentőke-beáramlás is hozzájárult (Varblane 2017). Emellett – mint ahogy azt az előzőekben bemutattam – a gazdaságban jelentős szerepet játszik a szolgáltatási szektor. Ebből kifolyólag a 2000-es évek elején a GDP növekedéséhez kiemelten hozzájárult a pénzügyi, turisztikai és ingatlanszolgáltatások jelentős bővülése, valamint a kereskedelem, gépjárműjavítás; a szállítás, raktározás és az információ, kommunikáció szférájának bővülése. Ellenben a gazdasági konjunktúrával párhuzamosan nőtt a belföldi kereslet, ami hatalmas mértékű adósság felhalmo-

zásához és hamarosan inflációhoz is vezetett. A hitelezők nagyrészt az észtországi piaci részesedésükért versengő skandináv bankok voltak (Kalvet 2016). A külföldről beáramló adósságfinanszírozás belső és külső egyensúlyhiányt teremtett. Mindehhez társult még az ingatlanpiaci fellendülés, ami később tovább mélyítette a válságot (Varblane 2017). A fent említett okok vezettek a folyó fizetési mérleg hatalmas és egyre szélesedő hiányának kialakulásához (Kalvet 2016).

A drasztikus 2009-es $-14,7\%$ -os GDP-csökkenést követően a Világbank adatai szerint 2010-ben kezdett talpra állni újra a gazdaság ($2,3\%$ -os GDP-növekedés). Észtország bruttó államadóssága 2015-ben $9,7\%$ volt, ami messze a legalacsonyabb Európában. Továbbá az utóbbi években Észtországnak sikerült helyreállítania a folyó fizetési mérleg egyenlegét és fenntartania az aktívumot (6. ábra). Emellett Észtország hitelminősítése rendkívül magas, a Moody's A1, a Standard & Poor AA- és a Fitch szintén AA-s értékelést adott az országnak (Varblane 2017). Az imént leírtak mind hozzájárulnak Észtország versenyképességéhez.

6. ábra: Észtország folyó fizetési mérlegének alakulása a GDP %-ában



Forrás: A Statistics Estonia adatai alapján saját szerkesztés

2. Tudásalapú Észtország

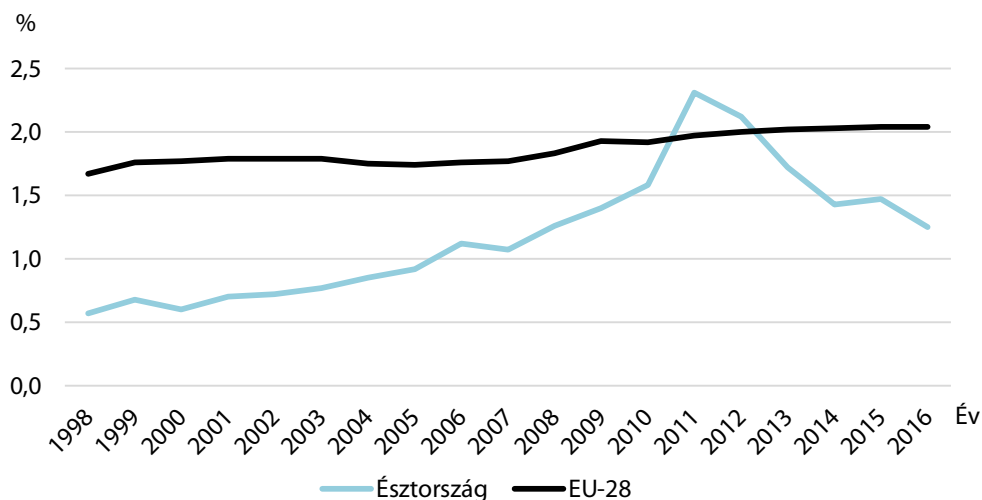
A kilencvenes években egy olyan országban indult el az információs társadalom építése, mely lakosságának túlnyomó része nemcsak internetképes eszközökkel, de még internet-hozzáféréssel sem rendelkezett. Az elektronikus kormányzás (továbbiakban: e-kormányzás) – erről a későbbiekben még bővebben írok – megalapozását követően 2000-ben az észt parlament módosította az alkotmányt, mely szerint alapvető emberi jog a szabadon elérhető internet használata (Szilágyi 2007). A kormány szüntelenül bővíti a vezeték nélküli internet-hozzáférést nemcsak a nagyobb városok forgalmasabb pontjain, hanem vidéken is egyre növekvő mértékben. A Világbank 2017-es adata alapján az egyének mintegy 88%-a használja az internetet Észtországban – az európai uniós átlag hozzávetőlegesen 79%. Az internet terjedésének köszönhetően Észtországban robbanásszerűen megindult az elektronikus közszolgáltatások fejlesztése és terjedése. Meglátásom szerint Észtország – a Szovjetunió felbomlását követő – gyors technológiai fejlődéséhez az országba beáramló főleg skandináv közvetlentőke-befektetések mellett a kutatás-fejlesztés (továbbiakban: K+F) és az oktatás magas színvonala is jelentős mértékben hozzájárult.

Az ország kutatás-fejlesztési és innovációs politikájának megalapozója a Tudásalapú Észtország – Észt Kutatás-fejlesztési Stratégia 2002–2006 (Knowledge-based Estonia – Estonian Research and Development Strategy 2002–2006). A stratégiának két fő célja volt: a tudásbázisok korszerűsítése és a vállalkozások versenyképességének növelése (Vaikmäe et al. 2001). A 2007/2008-as válságot követően az észt gazdaság mellett a kutatás-fejlesztés és az innovációs politika is új lendületet vett. A következő K+F stratégia a Tudásalapú Észtország – Észt K+F és Innovációs Stratégia 2007–2013 (Knowledge-based Estonia – Estonian R&D and Innovation Strategy 2007–2013) volt. A stratégia elsősorban a versenyképes minőség és a K+F fokozott intenzitását tűzte ki célul. Ez a célkitűzés a felsőfokú képzettségű szakemberek utánpótlásának növelését és a K+F infrastruktúra jelentős fejlesztését sürgette. Továbbá a stratégia napirendre tűzte a globális gazdaságban új értéket teremtő innovatív vállalkozások létrehozását. Ez a célkitűzés kihangsúlyozta a nemzetközivé válást, a belső technológiatranszfert, az innovatív termékek és szolgáltatások fejlesztésére irányuló befektetéseket. Végezetül a stratégia fontos feladatnak jelölte meg egy innovációbarát társadalom létrehozását, amelynek célja a hosszú távú fejlődés. Ez a célkitűzés több, szélesebb körű intézményi

és társadalmi kérdésre is kiterjedt, beleértve a K+F-re vonatkozó jogalkotási és üzleti környezet kialakítását is. Ugyanakkor felhívta a figyelmet a K+F fontosságára az észti gazdaság és társadalom előtt álló politikai és társadalmi kihívások viszonylatában (Engelbrecht et al. 2007). A legfrissebb Észt Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégia 2014–2020 (Estonian Research and Development and Innovation Strategy 2014–2020) fő célkitűzései között szerepel a hazai kutatás magas színvonalának fenntartása, az észti társadalmat és gazdaságot érintő K+F tevékenységek ösztönzése, a tudásalapú gazdasági szerkezet élénkítése, továbbá Észtország aktivitásának fokozása a nemzetközi K+F együttműködés terén (Ministry of Education and Research 2014). A stratégiák felsorolt céljainak helytel-közzel sikerült is eleget tennie az országnak.

Az 1990-es évektől Észtország GDP-arányos kutatás-fejlesztési költségei egyenletesen nőttek, mely növekedés 2011-ben érte el a maximumát (7. ábra). Ezt követően nagymértékben visszaesett a K+F-re fordított kiadások összege, azonban a legfrissebb észti K+F stratégia célja, hogy 2020-ra a kutatás-fejlesztésre fordított kiadások összege elérje a bruttó hazai termék 3%-át (Ministry of Education and Research 2014).

7. ábra: Észtország és az EU-28 K+F ráfordításai GDP-arányosan



Forrás: Eurostat és Világbank adatai alapján saját szerkesztés

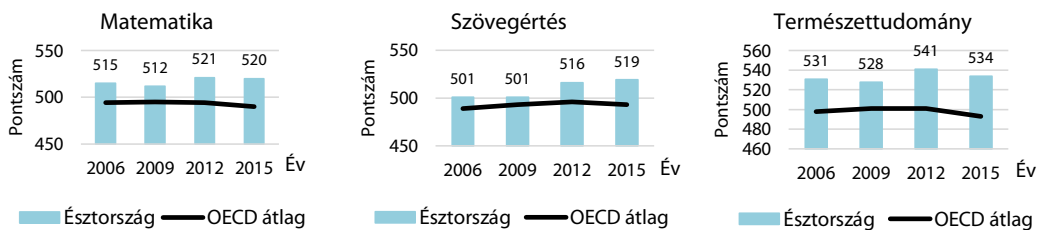
Véleményem szerint Észtország technológiai fejlődéséhez jelentősen hozzájárult magas oktatási színvonala is. Ezt jól mutatja a PISA- (Programme for International Student Assessment) felmérés – a különböző készségeket méri a 15 évesek körében –, ahol Észtország minden alkalommal, minden területen az elsők között jeleskedik (3. táblázat és 8. ábra). Ezenfelül Észtország jócskán az európai uniós átlag felett költ az oktatásra (9. ábra).

3. táblázat: A 2015-ös PISA-felmérés első 5 helyezettje

	Ország	Matematika	Szövegértés	Természettudomány
1.	Szingapúr	564	535	556
2.	Japán	532	516	538
3.	Észtország	520	519	534
4.	Tajvan	542	497	532
5.	Finnország	511	526	531

Forrás: Az OECD adatai alapján saját szerkesztés

8. ábra: Észtország PISA-felmérésen elért teljesítménye az OECD-átlaghoz képest

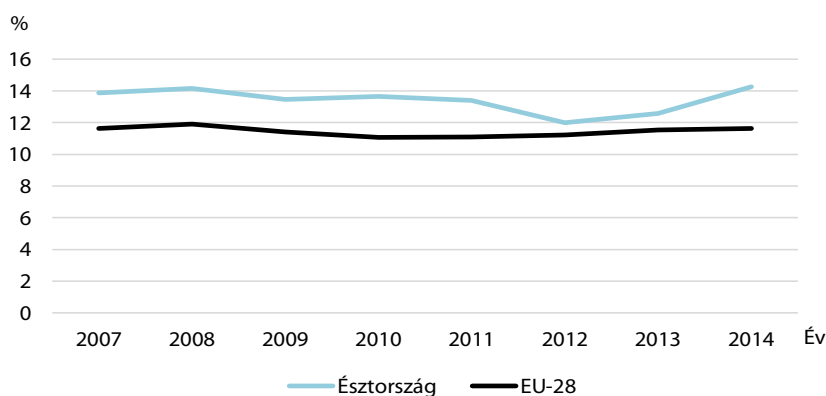


Forrás: A National Center of Education Statistics adatai alapján saját szerkesztés

Az észt oktatás sikerességét többek között igazolják a következő számok. Az Eurostat 2017-es adatai szerint a befejezett felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya a 30–34 éves korosztály körében Észtországban 48,4%, míg az európai uniós átlag 39,9% volt.

Továbbá az Eurostat adatai szerint 2012-ben⁷ a 18 évesek Észtországban 92,9%, miközben az Európai Unióban átlagosan 80,4% arányban voltak jelen a közoktatásban. 2012-ben⁸ Észtországban – szintén Eurostat-adatok alapján – átlagosan két idegen nyelvet beszélt egy középfokú oktatásban részt vevő diák, míg az európai uniós átlag 1,6 volt. Érdekességképpen megemlíteném, hogy Észtországban 2012-ben indult ProgeTiger néven egy program, mely révén az észti gyerekek már az óvodában megismerkedhetnek a programozás és robotika alapjaival (HITSA 2015).

9. ábra: Az oktatással kapcsolatos kormányzati kiadások alakulása az állami kiadások %-ában



Forrás: A Világbank adatai alapján saját szerkesztés

3. Az e-kormányzás technológiai alapja

Először is tisztázni szeretném, mit is értünk az észtek által előszeretettel használt „digitális állam” kifejezés alatt. Interjúalanyaim – Shobit Shakya és Wolfgang Drechsler – hívták fel a figyelmemet arra, hogy egy állam alapvetően nem tud teljesen digitalizáltan működni, hiszen fontos szereplői az emberek. Ennélfogva rendkívül félrevezető tud lenni az említett kifejezés, hiszen valójában „digitális állam” alatt a kormányzás digi-

⁷ Frissebb adat nem áll rendelkezésre.

⁸ Frissebb adat nem áll rendelkezésre.

talizálását értjük. Ahhoz, hogy egy „digitális állam” biztonságosan és szilárdan tudjon működni, fejlett és megbízható technológiára volt szükség. A következő részben az e-kormányzás technológiai alapját képző, elektronikus személyi igazolvány (továbbiakban: e-személyi) – mely a kártyát használók elektronikus identitását (továbbiakban: e-identitás) biztosítja –, továbbá az X-Road – technológiai és szervezeti környezet – és a KSI (Keyless Signature Infrastructure) – Blockchain (továbbiakban: blokklánc) technológia – működését mutatom be röviden, így fény derül az elektronikus szolgáltatások (továbbiakban: e-szolgáltatások) működésére is. Ezenfelül az e-kormányzás technológiai alapját a biztonság oldaláról is bemutatom.

3.1. E-identitás

Az észt e-személyi technikailag egy kötelező személyazonosító igazolvány, ami egy beágyazott fájlokat hordozó chipet foglal magába. A hagyományos személyi igazolványtól eltérően az e-személyi használatához egy kártyaolvasóra van szükség. Működését tekintve a kártya digitális azonosítást és digitális aláírást biztosít, mely révén hozzáférhetővé válnak Észtország e-szolgáltatásai (E-Estonia é. n.). Maga a digitális azonosítás egy 4 jegyű PIN-kódot (PIN1), a digitális aláírás egy 5 jegyű PIN-kódot (PIN2) követel meg. A magán- és kormányzati online szolgáltatások egyaránt elérhetők a kártya segítségével. Csak a fontosabb szolgáltatásokat említvén, az e-személyire épül az elektronikus adóbevallás (továbbiakban: e-adóbevallás), az elektronikus szavazás (továbbiakban: e-szavazás), az elektronikus banki ügyintézés, egészségügyi vonatkozásban az egészségbiztosítás, elektronikus recept és kórtörténet. Minden azonosító okmány egyetlen kártyává olvadt össze, mely felgyorsítja a mindennapi ügyintézését. A legtöbb szolgáltatás hitelesítési alapon működik, tehát a PIN1 kódra van szükség a hozzáféréshez. Például ahhoz, hogy az illető megtekintse az elektronikus kórtörténetét, elég a PIN1 kódot használnia, hiszen csupán digitális azonosításra van szükség. Azonban ahhoz, hogy a kártya használója interneten keresztül el tudjon utalni egy bizonyos pénzösszeget vagy az e-adóbevallását elküldje, már szükség van a PIN2 kódra – hiszen szükséges a digitális aláírás, mely jóváhagyásként funkcionál. Ennélfogva fontos különbséget tennünk a hitelesítés és az aláírás között. 2011 óta a lakosok az úgynevezett „Mobile-ID” segítségével is azonosíthatják magukat, illetve elérhetik a szolgáltatásokat. Mindez egy SIM-kártyára integrált változata az e-személyinek, melyhez nincs szükség kártyaolvasóra,

csak a személyek okos telefonjára. Azonban továbbra is az e-személyi azonosítókártya a legelterjedtebb formája a digitális azonosításnak Észtországban (Solvak–Vassil 2016).

Robert Krimmerrel az azonosítás és hitelesítés technikai folyamatáról, illetve az e-identitás esetleges veszélyeiről beszélgettem. A professzor az interjú során világosan összefoglalta az azonosítás és hitelesítés technikai folyamatát. Az azonosítás hagyományos módon történhet például találkozás, megjelenés, hang alapján, azonban a digitális világban teljesen más a helyzet, hiszen nem lehet használni a hagyományos fizikai jellegeket ahhoz, hogy azonosítani lehessen valakit. A digitális világban ezért szükség volt egy digitális identitásra (e-identitás), mely jogszerűen képviseli és azonosítja az adott egyént. Minden, ami egyedi, az egy identitás, gondoljunk például egy számsorra. Ám ezt a számsort hozzá kell kapcsolni az egyénhez, ami általában hitelesítés útján történik. A hitelesítéshez szükség van egy felhasználói azonosítóra és egy jelszóra annak érdekében, hogy azonosítani lehessen azt a fizikai képviseletet, egyént, aki az e-identitás mögött áll. A hitelesítésnek három fajtáját ismerjük. Az első a birtoklás – ha például a birtokunkban van egy kulcs, akkor ki tudjuk nyitni a hozzá tartozó ajtót. A második a tudás – ha például valaki tudja a kódot, az be tud lépni a kódhoz tartozó ajtón. A harmadik fajtája a hitelesítésnek lényegében biometrikus, hiszen szükség van egy személyes jellegre, ami digitalizálható. Lehet ez a személyes jelleg az arcunk formája, az íriszünk vagy éppen az ujjlenyomatunk. Mindez kombinálható, gondoljunk például a kétlépcsős megerősítésre. Ha valaki belép a jelszavával az adott felületre, nyomban üzenetet kap a telefonjára. Mindez a tudáson felül (jelszó) bizonyítja a birtoklást, ez esetben azt, hogy a telefon a tulajdonában van.

Robert Krimmer arra hívta fel a figyelmemet, hogy az e-identitásnak digitális jogi képviselettel is rendelkeznie kell. A jogi képviselet az állam feladata, hiszen kötelezettsége garantálni az állam biztonságát. Ám bár e-identitást magánjogi jogalanyok is, mint a Facebook vagy a Google, szolgáltathatnak. Krimmer szerint az egyetlen probléma az, ha az emberek nem bíznak meg az államban, hanem inkább a Facebookban vagy a Google-ban. Ezek a magánszolgáltatók valószínűleg többet tudnak az emberekről, mint maga az állam. Az állam azonban demokratikus eszközökkel felelősségre vonható, a magánszolgáltatók ellenben nem.

3.2. Az X-Road és a KSI

Mivel a technológia alapvető feltétele az e-kormányzásnak, felmerül a kérdés, hogyan biztosítható a biztonságos kommunikáció a szétszórt kormányzati adatbázisok és intézmények között, melyek különböző technológiát használnak szolgáltatásaik nyújtására. Erre a problémára válaszul született meg az X-Road (Solvak–Vassil 2016). Az X-Road egy technológiai és szervezeti környezet, amely lehetővé teszi az információs rendszerek közötti biztonságos internetalapú adatcserét. A rendszer lényegében az állami és a magánszektor közötti kommunikációért felelős, elősegítve a különböző e-szolgáltatások harmonikus működését (Information System Authority é. n.). Az X-Road megköveteli minden részt vevő intézménytől, hogy megosszák egymással a tárolt adatokat, elkerülve ezzel az ismétlődő adatgyűjtést az ügyfelekről. Továbbá az adatmegosztás jótékony hatással van a szolgáltatások fejlesztésére, hiszen az információk birtokában az intézmények gördülékenyebben tudnak újítani. Az X-Roadnak köszönhető gyors lekérdezések pénzt és időt takarítanak meg Észtországnak, tehát a rendszer komoly hatással van a gazdaságra (Solvak–Vassil 2016).

2007-ben Észtország kormányzati rendszerét hatalmas kibertámadás érte, ezért a NATO-val karöltve átfogó kiberbiztonsági reformba kezdett, létrejött a KSI. A KSI-t az észtek minden kormányzati folyamat független ellenőrzésére és a lakosság által használt e-szolgáltatások védelmére használják. A KSI egy Észtországban tervezett és világszerte használt blokklánc-technológia, amely biztosítja a hálózatok, rendszerek és adatok 100%-os adatvédelmét. A blokklánc dióhéjban egy megosztott, nyilvános főkönyv. Tehát olyan adatbázis, amely lényegében előre meghatározott szabályokat tartalmaz a rendszer résztvevői számára. Mindez azt jelenti, hogy senki sem képes manipulálni vagy ellopni az adatokat – a hackerek, a rendszergazdák és maga a kormány sem. Az észtek kormány 2008 óta teszteli a blokklánc-technológiát, 2012 óta már a különböző nyilvántartások, mint például az egészségügy is, blokkláncra épülnek (E-Estonia é. n.).

Mindemellett az észtek rendkívül nagy figyelmet fordítanak a magánélet védelmére. A transzparencia jegyében az emberek minden esetben értesítést kapnak arról, hogy ki, mikor és milyen célra használja a személyes adataikat a közzsférában. Tehát a különböző adatbázisok átjárhatók, ellenben mindenki láthatja, hogy az adataihoz ki és mikor nyúlt hozzá. Ennek értelmében a teljes transzparencia érvényesül, viszont nem sérülnek a személyiségi jogok. A biztonság oldaláról megvizsgálva az észtek kormányza-

ti rendszert, az összességében stabilnak látszik. Igaz, 2017-ben egy kis időre le kellett állítani az e-személyi igazolvány rendszerét, hiszen biztonsági rést véltek felfedezni rajta. Az eset egyébként komoly bosszúságot okozott az e-személyit használóknak, mivel az azonosítókártyáknak hosszú ideig tartó frissítésre volt szükségük (BBC 2017).

Mindent összevetve az e-identitás a jövőben a világ más országaiban is hasznos és nélkülözhetetlen eszköze lehet a közéletnek. A Robert Krimmer által kiemelt esetleges veszélyen felül – ahogy azt a korábbiakban említettem – adódhat kibertámadás, melyet követően sérül a biztonság. Azonban mindennek van árnyoldala, és minden elopható. Minden offenzívából tanulnak a szakemberek, ennek köszönhetően felkészültebbek lehetnek és megelőzhetik a hasonló esetek bekövetkezését a jövőben. Észtország a már említett 2007-es kibertámadás óta nagy erővel a NATO-val dolgozik együtt. A szervezet 2008-ban létrehozta Tallinnban a Kibervédelmi Kiválósági Központját (NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence), ami lényegében egy fórumként funkcionál, melynek célja a tagállamok és partnereik közti kiberbiztonsági tapasztalatok megosztása az oktatás és a K+F segítségével révén (Benedek 2011). Ezenfelül a 2018-as ENSZ e-kormányzati felmérése (UN E-Government Survey) szerint a szervezet Észtországot a kiberbiztonság terén a legmagasabb elkötelezettséggel bíró országok közé sorolta. A rangsorban mindössze négy ország, Szingapúr, az Egyesült Államok, Malajzia és Omán előzi meg (United Nations Department of Economic and Social Affairs 2018). Tehát összességében megállapíthatjuk, hogy Észtország rendkívül nagy figyelmet fordít a biztonságra – különösen az e-identitás védelmére –, illetve nagy erővel igyekszik védekezni a kibertámadások ellen is, eddig lényegében sikerrel.

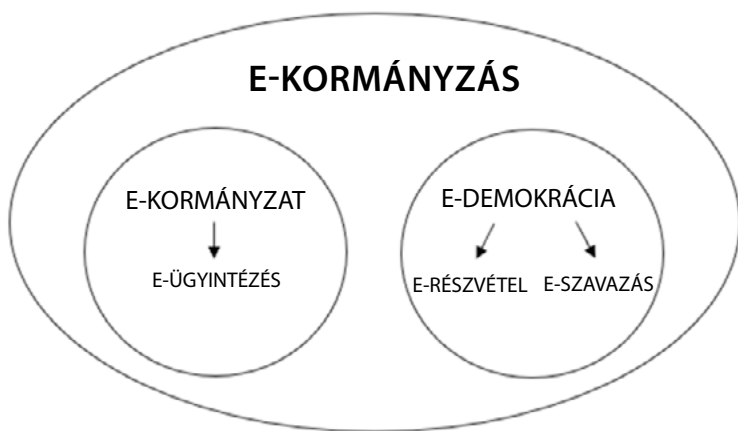
4. Az e-kormányzás

Manapság az észt kormány – ebből kifolyólag a nemzetközi média is – „E-Észtországgént” emlegeti az országot. Valószínűleg helyesen, hiszen megannyi elektronikus közszolgáltatást nyújt állampolgárai részére. A dolgozat következő részében fényt derítünk arra, hogy pontosan mit jelent, illetve milyen technológiai alapokra épül az elektronikus kormányzás, továbbá bemutatom a legfontosabb e-szolgáltatásokat.

Az e-kormányzás fogalmának meghatározásai eltérőek, de általában tartalmazzák a következőket: a közigazgatás hatékonyabb működtetése, a közszolgáltatások minőségének javítása, az állampolgárok részvételének növelése a demokratikus folyamatokban

(Mahrer–Krimmer 2005). Továbbá az észti Gazdasági és Kommunikációs Minisztérium az e-kormányzás fontos feladatának jelöli meg a gazdaság versenyképességének és az emberek jólétének növelését. Technológiai szempontból az e-kormányzás lényegében az intézményi, jogi és technológiai keretek összefonódott ökoszisztémája. Ezek együttesen segítik elő a köz- és magánintézmények független és decentralizált alkalmazásfejlesztését, mely során különböző digitális szolgáltatások születnek meg (Solvak–Vassil 2016). Tehát az e-kormányzás nem csupán a kormányzati szolgáltatások digitalizált formájára, az elektronikus ügyintézésre (továbbiakban: e-ügyintézés), de a politikai rendszerek átalakítására, az elektronikus demokráciára (továbbiakban: e-demokrácia) is utal (10. ábra).

10. ábra: Az e-kormányzás felépítése



Forrás: Robert Krimmer ábrája alapján saját szerkesztés

4.1. E-ügyintézés

Az e-kormányzat az e-ügyintézést foglalja magába, melynek legfőbb célja, hogy megfeleljen az állampolgárok igényeinek és elvárásainak. Továbbá optimalizálja a közigazgatás belső folyamatait, ami a belső feldolgozási idő csökkentését és a belső kommunikáció javítását eredményezi. Ezért ez a fajta adminisztráció – a költségcsökkentéssel és az új kiszervezési lehetőségek azonosításával egyetemben – az adminisztratív testületek számára nagyobb rugalmasságot és rövidebb reakcióidőt nyújt (Mahrer–Krimmer

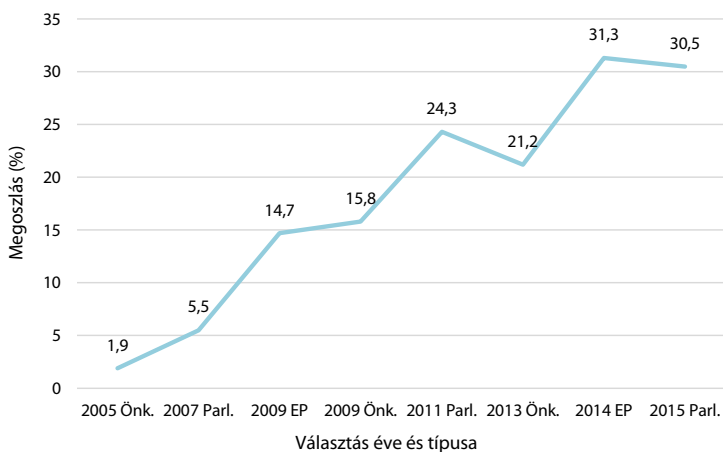
2005). Röviden összefoglalva mindez azt jelenti, hogy az állampolgárok számtalan közszolgáltatást elektronikus úton vehetnek igénybe. Mivel manapság Észtországban a közszolgáltatások 99%-a elektronikus formában is elérhető, ezért az esetek többségében az ügyintézés nem igényel fizikai jelenlétet. Tehát az e-kormányzás hatékonysága legfőképpen a bürokrácia viszonylatában mutatkozik meg, hiszen rengeteg időt spórol meg egyrészt az átlagembernek, másrészt a közszférában dolgozóknak egyaránt, mindemellett nagyon sok közalkalmazottat is megspórol az államnak (E-Estonia é. n.). Ebben Robert Krimmer is megerősített, hiszen évszázadok óta használjuk a kommunikáció különböző formáit, ellenben az elektronikus támogatás révén mindez azonnal megtörténhet. Ennek köszönhetően a tranzakciós idő és költség csökken, ami természetesen nemcsak az állam, hanem a lakosság javát is szolgálja. Robert Krimmer szerint a legfőbb ok az állam digitalizálására az előbb említett jelenség. A magánszektor egyébként hasonló folyamatokon megy keresztül, ámbar ez esetben a folyamat valamivel gyorsabb. Hiszen a közszféra jelentős hagyományokkal rendelkezik, továbbá a közigazgatást törvények szabályozzák, amit nem lehet egykönnyen megváltoztatni. Ugyanis a gyakorlatban az átláthatóság, elszámoltathatóság és a demokratikus értékek biztosítására különböző eljárások vannak érvényben. Ebből kifolyólag egyébként a közszféra digitalizálása lassabb, mint a privát szektoré.

4.2. E-szavazás

Az e-demokrácia tartalmazza az elektronikus szavazást és az elektronikus részvételt (továbbiakban: e-részvétel). Az e-kormányzás egyre növekvő mértékben van jelen más országokban is, ellenben Észtország e-szavazás területén elért eredményei egyedülállóak a világban. A 2000 óta működő elektronikus adóbevallás, az online banki ügyintézés, illetve a papírmentes kormányülések után logikusnak tűnt az e-szavazás mielőbbi bevezetése. Ma Észtország az egyetlen olyan ország, amely 2005 óta elektronikus szavazási csatornát biztosít minden jogilag kötelező érvényű szavazás keretében minden szavazásra jogosult állampolgár részére. Az e-szavazás megvalósítása az internethasználat elterjedésének és a 2001-ben bevezetett elektronikus személyi igazolványnak volt köszönhető. Észtország 1991-es függetlenné válása óta összesen 17 választás volt az országban. Az e-szavazás 2005-ös bevezetése óta összesen 8 szavazás keretében adhatták le a szavazók a szavazataikat elektronikus formában helyi, nemzeti

és európai uniós szinteken. Fontos megemlíteni, hogy a nem észt állampolgárok az önkormányzati választásokon részt vehetnek, azonban a parlamenti választásokon nem (Solvak–Vassil 2016). Működését tekintve az úttörő „i-Voting” rendszer teszi lehetővé az állampolgárok számára, hogy szavazóhelyektől függetlenül – a világ bármely pontjáról – interneten keresztül adhassák le szavazataikat. Technikailag az e-szavazás mindösszesen körülbelül 3 percet vesz igénybe, az egyedi, biztonságos digitális azonosítást a már említett e-személyi végzi (E-Estonia é. n.). Az első interneten keresztül történő szavazást rengeteg vita előzte meg, mely az alkotmányosság kérdésével foglalkozott. A legtöbb országban kiberbiztonsági okokra és alkotmányosságot sértő tényezőkre hivatkozva nem haladnak előre az e-szavazás tekintetében. Hollandiában például 2007 óta tiltott az e-szavazás. A holland kormány arra hivatkozott, hogy a korábbi szavazásokkor használt szavazógépek könnyen manipulálhatók voltak (Európai Parlament 2017). Észtországban a legutóbbi szavazáson a szavazásra jogosultak 30,5 %-a döntött az elektronikus szavazás használata mellett (11. ábra).

11. ábra: Az e-szavazók relatív megoszlása (%)



Forrás: Solvak–Vassil (2016) alapján saját szerkesztés

A továbbiakban az e-szavazás folyamatát szeretném röviden bemutatni. Ahhoz, hogy a szavazásra jogosultak interneten keresztül tudjanak szavazni, elsősorban biztonságos internet-hozzáférésre, egy kártyaolvasóra és a szavazáshoz szükséges appliká-

cióra, a hiteles és biztonságos azonosításhoz az e-személyi azonosítóra van szükségük. Tehát interneten keresztül biztonságosan szavazni a világ bármely pontjáról lehet, és ez a gyakorlatban is így van. A szavazási procedúra megkezdésekor az illető a 4 jegyű PIN-kódjával (PIN1) azonosítja magát az említett applikáción keresztül. Ennél a pontnál ellenőrzi a rendszer, hogy vajon a felhasználó jogosult-e a szavazásra, hiszen fény derül az egyén életkorára és állampolgárságára. Amennyiben az illető jogosult szavazni az adott választáson, megjelenik a jelöltek listája. Ezután a szavazók a választott jelöltre egy 5 jegyű PIN-kód (PIN2) segítségével adhatják le szavazatukat. Amennyiben sikeresnek bizonyult az újbóli azonosítás, a szavazatot a rendszer a központi szerverre küldi. E-szavazás során módosítható a szavazat, ebben az esetben újra kell szavazni a leírt módon, ellenben csak a legutolsó szavazat fog érvényesnek számítani. Felvetődik a kérdés, hogy ilyen esetben hogyan érvényesül a teljes anonimitás követelménye. Ahhoz, hogy mindez teljesüljön, a hagyományos levélben leadott szavazatokat vették alapul, méghozzá az úgynevezett „kétboríték-koncepciót”. Levélben történő szavazáskor két borítékban érkezik meg a szavazat a számlálóbizottsághoz. A belső boríték magát a szavazatot tartalmazza, a külső boríték a személyazonosítást. Amikor leellenőrizték a személy azonosságát, megtisztítják a szavazatot a külső borítéktól, így kerül számlálásra anonim módon a szavazat. Ez az e-szavazáskor hasonlóképpen működik. A szavazó alkalmazás titkosítja a szavazatot a PIN1 segítségével. Így a titkosított szavazat a belső, anonim borítékba kerül. Ezt követően a szavazó a PIN2 segítségével digitális aláírást ad, hogy azonosítsa magát. Ezáltal a személyes adatok a külső borítékba kerülnek. A választás estéjén, a szavazatszámolásnál a titkosított szavazatokat és a digitális aláírásokat elválasztják egymástól. Innentől kezdve a személyes adatoktól megtisztított anonim szavazatok megszámlálásra kerülhetnek (Solvak–Vassil 2016).

4.3. E-részvétel

Az e-részvétel voltaképpen a társadalom bevonása a közigazgatási folyamatokba. Az ENSZ megfogalmazása szerint az e-részvétel-kezdemenyezések célja az állampolgárok információkhoz és közszolgáltatásokhoz való hozzájutásának, illetve az állami döntéshozatali folyamatokban való részvételének az elősegítése. Ebben a fejezetben a legfrissebb ENSZ e-kormányzati felmérés eredményét és Észtország e-részvétel-projektjeit fogom röviden bemutatni.

A 2018-as ENSZ e-kormányzati felmérés rangsora szerint Észtország – az ENSZ 193 tagállama közül – a rendkívül előkelő 16. helyen áll, bár 2016-hoz képest három helyet visszacsúszott (4. táblázat). Ennek ellenére kiemelkedő helyezésnek számít, hiszen mindez azt jelenti, hogy Észtország a vezető országok közé tartozik az e-kormányzat fejlesztése tekintetében. Továbbá kiemelném, hogy a volt szocialista országok közül egyedüliként szerepel a lista elején. Mindez a decentralizált adatszereplatformnak, az X-Roadnak köszönhető – illetve a legfrissebb felmérés már kiemeli az e-szavazás és a kiberbiztonsági eljárások jelentőségét is.

4. táblázat: ENSZ e-kormányzati felmérés első 20 helyezettje az EPI alapján

Ország	EGDI	EPI	OSI	HCI	TII	2016	2018
Dánia	0,9150	1,0000	1,0000	0,9472	0,7978	9	1
Ausztrália	0,9053	0,9831	0,9722	1,0000	0,7436	2	2
Dél-Korea	0,9010	1,0000	0,9792	0,8743	0,8496	3	3
Egyesült Királyság	0,8999	0,9831	0,9792	0,9200	0,8004	1	4
Svédország	0,8882	0,9382	0,9444	0,9366	0,7835	6	5
Finnország	0,8815	1,0000	0,9653	0,9509	0,7284	5	6
Szingapúr	0,8812	0,9663	0,9861	0,8557	0,8019	4	7
Új-Zéland	0,8806	0,9831	0,9514	0,9450	0,7455	8	8
Franciaország	0,8790	0,9663	0,9792	0,8598	0,7979	10	9
Japán	0,8783	0,9831	0,9514	0,8428	0,8406	11	10
Egyesült Államok	0,8769	0,9831	0,9861	0,8883	0,7564	12	11
Németország	0,8765	0,9213	0,9306	0,9036	0,7952	15	12
Hollandia	0,8757	0,9888	0,9306	0,9206	0,7758	7	13
Norvégia	0,8557	0,9775	0,9514	0,9025	0,7131	18	14
Svájc	0,8520	0,8427	0,8472	0,8660	0,8428	28	15
Észtország	0,8486	0,9101	0,9028	0,8818	0,7613	13	16
Spanyolország	0,8415	0,9831	0,9375	0,8885	0,6986	17	17
Luxemburg	0,8334	0,9382	0,9236	0,7803	0,7964	25	18
Izland	0,8316	0,6854	0,7292	0,9365	0,8292	27	19
Ausztria	0,8301	0,8258	0,8681	0,8505	0,7716	16	20

Forrás: Az ENSZ adatai alapján saját szerkesztés

Az ENSZ e-kormányzati felméréseinek rangsorát több, kiegészítő index révén állították fel, melyek a következők: „e-kormányzat-fejlesztés index” (továbbiakban: E-Government Development Index, EGDI); „e-részvétel index” (továbbiakban: E-Participation Index, EPI); „online szolgáltatás index” (továbbiakban: Online Service Index, OSI); „humán tőke index” (továbbiakban: Human Capital Index, HCI); „telekommunikáció-infrastruktúra index” (továbbiakban: Telecommunication Infrastructure Index, TII). Az eredményeket egy 0-tól 1-ig terjedő skálán jelölték (United Nations Department of Economic and Social Affairs 2018).

Az e-részvétel tekintetében az e-részvétel indexet emelném ki, mely az online szolgáltatásokra koncentrál, és három pilléren nyugszik. Az „e-információ” (e-information) a kormány és az állampolgárok közti információáramlás ellátása, az „e-konzultáció” (e-consultation) az állampolgárok tanácskozás keretében az állami politikákba és közszolgáltatásokba való bevonása, illetve az „e-döntéshozatal” (e-decision-making), mely felhatalmazza az állampolgárokat különböző szakpolitikák közös tervezésére és szolgáltatások közös fejlesztésére. A 2018-as felmérés szerint az EPI alapján a rangsorban Észtország a 27. helyen áll (United Nations Department of Economic and Social Affairs 2018). A továbbiakban röviden bemutatom Észtország e-részvétel-projektjeit.

Az észtek első e-részvétel-projektje a TOM nevet – az észti Tänä Otsustan Mina rövidítésből – kapta, mely magyarul azt jelenti, hogy „Ma én döntök”. Elmondhatjuk, hogy a kezdeményezés meghaladta a korát. A 2001-ben indult projekt előtt nem volt hasonló a világon. A kormány által kezelt online platform lehetővé tette a lakosság számára, hogy javaslatokat tegyen új jogszabályok és politikák kidolgozására, melyeket később megvitathattak, majd szavazhattak rájuk. A projekt menete hamar akadályokba ütközött. Az aktív felhasználók rendkívül alacsony száma, a javaslatok alacsony színvonalra, a megvalósított javaslatok korlátozott hatása, illetve az ügyintézők túlzott formalitása nem hozta meg a kívánt párbeszédet. Összességében a kormányzati intézmények nem tudták implementálni a beérkezett javaslatokat, mert a lakosok javaslatai nem voltak megfelelő minőségűek. A lakosság hasonlóan elégedetlen volt, a projekt során több fejlesztési ötletet is felvetettek, azonban ezek sem valósultak meg. A TOM újratervezése helyett a kormány egy teljesen új e-részvételi eszközt hozott létre – mely később az „Osale.ee” nevet kapta –, a TOM projektet egy másik platformra költöztették. A TOM ekkor közel 7000 regisztrált felhasználót tudhatott magáénak, viszont a beküldött 1187 ötletnek csupán az 1%-át tudta megvalósítani az észti kormány (Toots et al. 2016).

Az Osale.ee hivatalosan 2007-ben indult, a jogalkotási tervezetekkel kapcsolatos nyilvános konzultációk platformjaként. A portál a TOM projekt hiányosságait kívánta helyrehozni, összekapcsolta a kormányzati tisztviselőket és a civil társadalom aktivistáit a közös jogszabályalkotás érdekében. A weblap célja elsősorban a döntéshozatal átláthatóságának, nyitottságának, minőségének és jogszerűségének növelése volt. A TOM előző részben említett funkcióin felül a honlap tartalmazott egy keresőmotort is, mely segítségével a kormányzati dokumentumok között lehetett böngészni. Az Osale.ee lehetővé tette mind a három kölcsönhatást, ami a kormány és az állampolgárok között létrejöhet: információ, konzultáció és aktív részvétel. Szintén három típusú felhasználó csoportot kívánt elérni: a kormányzati intézményeket, az egyéneket és a köztisztviselőket. A gyakorlatban azonban a portál hasonló „sikereket” ért el, mint elődje. A kudarc előidézői a felhasználók figyelmen kívül hagyása, illetve a javaslatok elenyésző hatása a jogalkotásra voltak. Bár a platform a mai napig elérhető, de nem több mint 5–10 aktív felhasználóval büszkélkedhet (Toots et al. 2016).

2013-ban – a közbizalom visszanyerése érdekében – Rahvakogut (Népgyűlés) rendeztek Észtország elnöke és számos civil szervezet részvételével. Mindez szintén online platform formájában működött. A választójogi és párttörvényekkel kapcsolatos javaslatokon felül Észtország demokratikus jövőjét érintő kérdésekkel is foglalkoztak. A kiszervezés 3 hétig tartott, melyet egy tanácskozás követett. A vitán véletlenszerűen kiválasztott javaslattevők vehettek részt, akik különböző régiókat, korcsoportot és nemet képviseltek. Az ülés végén 15 javaslatot nyújthattak be a résztvevők a parlamentnek. Később a benyújtott javaslatokból hármat hatályba léptettek, párat csak részben implementált a kormány. Azonban a gyakorlatban ez a kezdeményezés sem érte el a fő célját, hiszen nem sikerült növelni a bizalmat a képviselői demokrácia intézményei iránt (Toots et al. 2016).

Észtország világelső az e-szavazás terén, azonban a szakértők véleménye szerint az e-részvétel sikere még várat magára. A legutóbbi 2015-ös parlamenti választás során a szavazásra jogosultak közel egyharmada választotta az elektronikus szavazást. Az említett jelenség arra enged következtetni, hogy az e-szavazás viszonylag hatékony eszköz. Ugyanakkor az e-részvétel-projektek az aktív felhasználók szűk rétegét tudták bevonni, mindemellett a résztvevők többsége szerint a javaslataik nem voltak hatással a kormányzati politikákra. Jó példa a homogén felhasználói csoportra, hogy a Rahvagoku platformján a közel 4800 javaslatot tevő nagy része középkorú, jól képzett, észt férfi

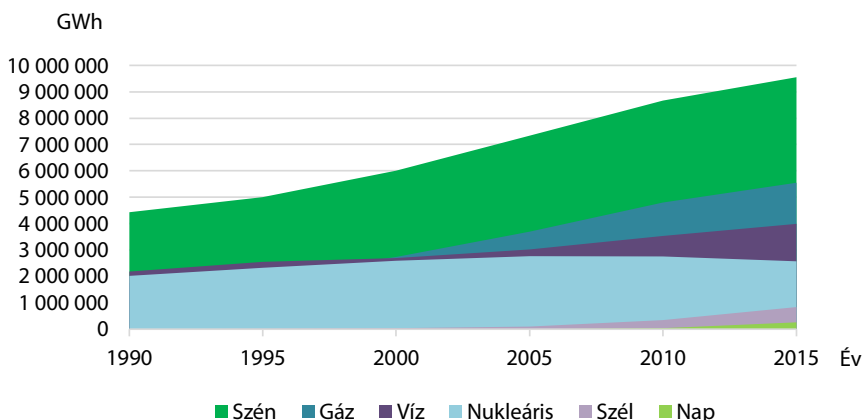
volt (Mahrer–Krimmer 2005). Ebből kifolyólag a szakértők úgy gondolják, hogy az e-demokrácia nem valósul meg Észtországban, mivel két pilléréből csak az e-választás mondható sikeresnek. A szakértők közül Robert Krimmer professzort kérdeztem erről, s ő úgy gondolja, hogy a jövőben sikeres lehet az e-részvétel. Azonban ameddig az észti politikusoknak nem érdekük a változás – ami a hatalom elvesztésétől való félelemnek tudható be –, és maguk az észtek sem használják ki a korszerű technológia által kínált lehetőségeket, mely révén részt vehetnek a különböző döntéshozatali folyamatokban, addig a digitális társadalom kiépítése csak illúzió marad (Mahrer–Krimmer 2005). Véleményem szerint a jelenség elsősorban a szocializmus örökségének tudható be. Mindennek ellenére pozitív, hogy az észtek törekednek a változásra. Az e-demokrácia eszközei, az e-szavazás és az e-részvétel jótékony hatással van az átláthatóságra, mindemellett korrupciót csökkentő hatással bír. Figyelemre méltó, hogy – a nagy bővítéskor belépő országokkal ellentétben – Észtországban a nemzetközi felmérések alapján is viszonylag alacsony a korrupció. A Transparency International által kalkulált 2017-es Korrupció Érzékelési Index alapján Észtország az előkelő 21. helyen áll. Mindez véleményem szerint az e-kormányzásra, azon belül az e-demokráciára tett törekvéseknek köszönhető.

5. Az IKT környezeti-gazdasági hatásai

Általános vélekedés, hogyha valami elektronikus, akkor az környezettudatos, zöld, és netalántán még olcsóbb is – de vajon valóban költséghatékonyabb és környezettudatosabb, mint a papíralapú? Gondoljunk például az elektronikus ügyintézésre. Azon felül, hogy időt spórol meg az átlagembernek és az ügyintézőknek, költséghatékonynak és zöldnek gondoljuk. Hiszen nem kell az ügyintézés miatt sorban állnunk, nem kötünk le egy ügyintézőt sem, elektronikusan töltjük ki a különböző formanyomtatványokat, így egyáltalán nem, vagy kevesebb papírt használunk, stb. Azonban a valóságban mindez sokkal differenciáltabb. A jelenségre egyik interjúalanyom, Shobit Shakya hívta fel a figyelmemet, aki komoly információs technológiai (továbbiakban: information technology, IT) háttérrel rendelkezik. A következőkben a digitális technológiák ökológiai lábnyomát fogom röviden elemezni az energiafogyasztás szempontjából, mivel gazdasági szempontból fontosnak tartom. Ugyanis az észti e-közigazgatás blokkláncalapon működik, mely technológia hatalmas szervereket foglalkoztat, ezáltal tetemes mennyiségű villamos energiát emészt fel.

Ma az éghajlatváltozás kezelése az emberiség egyik legfontosabb feladata. Az IKT szektor a globális szén-dioxid-kibocsátás mintegy 2%-áért felel, mely százalék a légi közlekedés CO₂-kibocsátásával ekvivalens (Avgerinou et al. 2017). Emellett az IKT ökoszisztéma a világ villamosenergia-fogyasztásának mintegy 10%-áért felelős (Mills 2013). Okkal gondolhatnánk azt, hogy az energiahatékonyság fejlődése mérsékelni tudja az IKT energiaigényének növekedését. Ezzel szemben Mills (2013) szerint az IKT energiahatékonyságának fejlődése 2005 környékén lelassult, hiszen a globális adatforgalom gyors növekedése eredményeként megjelentek a vezeték nélküli okostelefonok és tabletek. Laikusként meglepő, hogy több energiát igényel a vezeték nélküli internet, mint a vezetékes. Mills (2013) szerint a felhőalapú megoldások előretörése ugyan csak nem az IKT-energiahatékonyság fejlődésének kedvez. Ebből kifolyólag a trendek azt mutatják, hogy a globális IKT-energiafogyasztás terén gyors növekedés várható (Mills 2013). A Jevons-paradoxon egy olyan visszapattanó hatást ír le, mely napjainkban is helytálló. A 19. században élt brit közgazdász, William Stanley Jevons szerint a technológiai újítások az energia hatékony felhasználásához vezetnek, ám a megnövekedett hatékonyság, ebben az esetben a technológiai innováció az IKT-t olcsóbbá és hatékonyabbá teszi, ebből kifolyólag az emberek többet fognak fogyasztani. Tehát a fokozott hatékonyság paradox módon növeli a teljes energiafogyasztást (Alcott 2005). Mills (2013) szerint a globális IKT ökoszisztéma jövőbeni villamosenergia-igénye két tényezőtől függ: a) milyen gyorsan nő az adatforgalom (kereslet); és b) a technológia hatékonysága (kínálat)? Hiszen ahogy azt a Jevons-paradoxon leírja, amennyiben nő az IKT hatékonysága, úgy az olcsóbbá válik a fogyasztók számára. Tehát kérdés, hogy a kínálat – ez esetben a technológiai fejlesztések – fel tudja-e venni a versenyt a kereslettel (Mills 2013). Egy szó, mint száz, példa nélküli fejlesztésekre van szükség a hatékonyság növelése érdekében. Ugyanis a Nemzetközi Energia Ügynökség (továbbiakban: International Energy Agency, IEA) szerint a világ legfontosabb és leggyorsabban növekvő villamosenergia-forrása a szén. Az IEA szerint a világ villamos energiájának 40%-át szénből nyerik (12. ábra). A kereslet megugrása miatt a következő 20 évben akár az 50%-ot is elérheti a szénből nyert villamosenergia-termelés (Mills 2013), hiszen a megnövekedett kereslettel szemben a megújuló energiaforrások nem tudják felvenni a versenyt.

12. ábra: A világ erőforrások szerinti éves villamosenergia-termelésének megoszlása



Forrás: Nemzetközi Energia Ügynökség adatai alapján saját szerkesztés

Itt megemlíteném a tervezett elavultság fogalmát, mely London (1932) elméletén nyugszik. A tervezett elavultság olyan termékek előállítása, amelyek nem gazdaságos módon, rövid hasznos élettartammal rendelkeznek, ennek következtében a fogyasztók ismételt vásárlásra kényszerülnek. A különböző nagyvállalatok a 20. század első felében a tartós termékek gyártása helyett a profitmaximalizálás érdekében rövidebb hasznos élettartammal rendelkező termékek gyártásába kezdtek (Bulow 1984). Mindez azért lényeges, mert napjainkban az IKT-termékeket gyártó cégek nagyban hozzájárulnak a hatalmas mennyiségű elektronikai hulladék (továbbiakban: e-hulladék) keletkezéséhez. Az Eurostat szerint jelenleg az elektromos és elektronikus berendezések hulladéka az Európai Unió egyik leggyorsabban növekvő hulladékárama, hiszen nagyságuk évente mintegy 3–5%-kal nő.

A digitális technológiák környezeti hatásai sokak számára ismeretlenek. Mindent összevetve mérlegelni kell, hogy mi az, amivel például – a dolgozat témájához kapcsolódóan – egy zöld közigazgatás megtervezésekor elsősorban foglalkozni kell. Pantazis (é. n.) szerint az első megfontolandó kérdés az, hogy vajon az innovatív szolgáltatások több problémát fognak-e tudni megoldani, mint amennyit történetesen okoznak. Véleményem szerint az e-szolgáltatások nem zárhatják ki a papíralapú szolgáltatásokat, harmonikus együttműködésre van szükség. Az e-szolgáltatások – a fent leírtak alapján,

illetve ahogy egyik interjúalanyom, Erkki Karo is felhívta rá a figyelmet – nem feltétlenül költséghatékonyabbak és környezetkímélőbbek, mint a papíralapú szolgáltatások, továbbá egyes papíralapú szolgáltatások fenntartása biztonsági okokból is fontos lehet. Mivel napjainkban folynak a kutatások a különböző elektronikus közszolgáltatások bevezetésének és üzemeltetésének költségeiről, ezért a költségekről érdemben nem tudok nyilatkozni. Példaként Krivonosova (2017) szerint a kutatók a mai napig nem jutottak konszenzusra, hogy vajon az e-szavazás bevezetése csökkenti-e a szavazások hagyományos, papíralapú megtartásakor felmerülő költségeket.

6. Versenyképesség

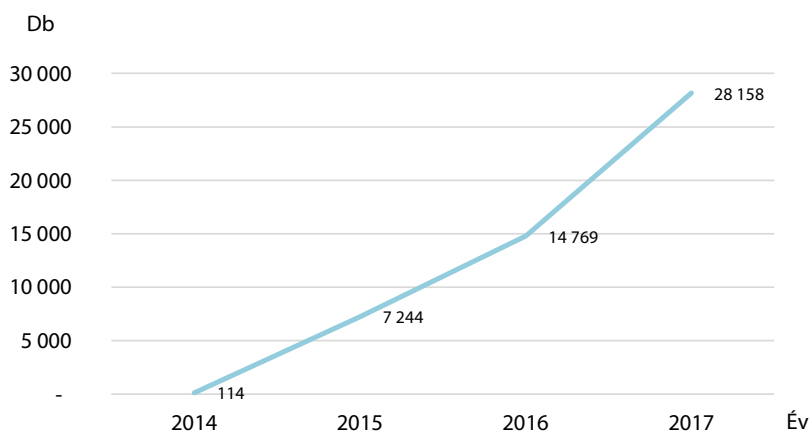
Előjáróban tisztázni szeretném a gazdasági előrelépéshez tartozó két fogalmat, hiszen fontos tényezői egy ország versenyképességének. Gazdasági fejlődés alatt a gazdasági növekedésnél egy jóval szélesebb folyamatot értünk. Míg a gazdasági növekedés a gazdaság mennyiségi sokasodását méri, addig a gazdasági fejlődés egy magasabb szint felé való előremozdulásra mutat rá. A gazdasági fejlődés magába foglalja azokat a minőségi módosulásokat, melyek mennyiségileg gyakran nem mérhetők. Mindez a termelésben, fogyasztásban és környezetben valósul meg, ezáltal javítva az emberek munka- és életkörülményeit. A gazdasági növekedés rövid távon, míg a gazdasági fejlődés hosszú távon értelmezhető folyamat. Tehát a növekedés nem jelöl minden kétséget kizáró fejlődést (Antalóczy é. n.). Látszólag Észtország esetében a gazdasági növekedés párosult a gazdasági fejlődéssel.

A kilencvenes években kezdődő elszánt kormányzati politika jóvoltából Észtországban az információs technológia egyre inkább teret hódít magának, versenyképességét többek között a dolgozat elején elemzett gazdasági tényezőkön felül politikai stabilitásának is köszönheti. Dióhéjban Észtország rövid független történelme, a hagyományok hiánya nagyban befolyásolja a pártok, így a választók ideológiai útkeresését is. Ennek ellenére rendkívül stabilnak és demokratikusnak mondható az észt politika, hiszen a sűrűn váltakozó vezetés többnyire folytatja az elődök gazdaságpolitikáját (Szilágyi 2007). Meglátásom szerint egy ország versenyképességét fokozza a politikai stabilitás, ami az egyenletes fejlődés előidézője is lehet. Ahogy korábban említettem, Észtországban viszonylag alacsony a korrupció, mely szintén fontos tényező egy ország politikai stabilitása tekintetében. A Világgazdasági Fórum 2018-as Versenyképességi

indexe szerint 140 országból Észtország a lista elején, a 32. helyen áll. A Világbank Doing Business felmérése a világ 190 országát rangsorolja, mely alapján Észtország 2018-ban a 12. helyen állt, így megtartotta előző évben elnyert kiemelkedő pozícióját. Az International Institute for Management Development (IMD) 2018-as versenyképességi felmérésén viszont Észtország egy helyet visszacsúszott – a 31. helyre. További, az FDI beáramlását és általában a beruházásokat ösztönző tényező, hogy Észtország a 2017-es Nemzetközi Adó Versenyképességi Index (International Tax Competitiveness Index, ITCI) alapján megőrizte évek óta fenntartott első helyét.

Észtország ugyanakkor egyáltalán nem versenyképes a munkaerőpiacon, hiszen rendkívül alacsony népességszáma miatt nincs elég munkaerő az országban. A probléma megoldására az észték az információs kommunikációs technológiát hívták segítségül. A munkaerőhiány orvoslására a világon teljesen egyedülállót alkottak, hiszen 2014-től a világ bármely országából igényelhetnek a vállalkozók észt digitális tartózkodási engedélyt. A „digitális állampolgárok” hozzáférhetnek Észtország valamennyi e-szolgáltatásához, ezáltal könnyedén indíthatnak egy vállalkozást anélkül, hogy fizikailag megjelenének az országban (E-Estonia é. n.). Az efféle e-identitás igénylése robbanásszerűen megnőtt az első jelentkezés óta (13. ábra).

13. ábra: A digitális állampolgárok számának alakulása



Forrás: Az e-Residency adatai alapján saját szerkesztés

Az e-Residency legfrissebb adatai szerint manapság több mint 40 000 „digitális állampolgárt” tudhat magáénak Észtország. A világ vállalkozói számára elérhető észt digitális tartózkodási engedély bevezetése országimázs-fokozó lépés volt, emellett a „digitális állampolgárok” rendkívüli módon élénkítik az észt gazdaságot, növelve az ország versenyképességét.

Összegzés, következtetések

Észtország adottságait tekintve egy meglehetősen kicsi, természeti kincsekben és munkaerőben szegény ország. Mindemellett Észtország egy abszolút versenyképtelen gazdasági szerkezetet örökölt a szocializmusból. Ebből kifolyólag a Szovjetunió felbomlását követően Észtország lényegében csak a tudásra támaszkodhatott. Az észt politikai és gazdasági vezetés víziója – a fejlett EU-tagállamokhoz való felzárkózás, illetve a gazdasági és a politikai stabilitás elérése mellett – egy tudásalapú gazdasági szerkezet kialakítása volt. A szovjet nehézipari fókusz megszűnését követően mindinkább szolgáltatásközpontúvá vált az ország. Észtország technológiai színvonalának fejlődése részben a – főleg skandináv országokból beáramló – külföldi közvetlentőke-befektetéseknek, részben a kutatás-fejlesztésnek és az oktatás magas színvonalának köszönhető. Mindezt összevetve Észtországban modern, szolgáltatásalapú gazdaság alakult ki.

Észtország a kilencvenes évek elején elhatározta, hogy az első „digitális állam” lesz. Észtországban elindult az információs társadalom építése, ami megalapozta a mai elektronikus közigazgatási rendszert. „Digitális állam” alatt a kormányzás digitalizálását értjük, amely működéséről és technológiai alapról az előzőekben választ kaphatunk. Az elektronikus kormányzás révén a köz- és magánszolgáltatások egyszerűbbé, hatékonyabbá és átláthatóbbá váltak, aminek köszönhetően a szolgáltatások minősége is javult. Emellett Észtország e-szavazás területén elért eredményei egyedülállóak a világban. A különböző e-részvételi platformok az észt állampolgárok közügyekbe való intenzívebb bevonását teszik lehetővé.

Ugyanakkor az állampolgárok bevonása lassan zajlik, ami a szocializmus örökségének tudható be. A közigazgatást törvények szabályozzák, emellett jelentős hagyományokkal rendelkezik, így a közszféra digitalizálása lassabb, mint a privát szektoré. Ráadásul az IKT környezeti-gazdasági hatásai a valóságban sokkal differenciáltabbak, mint azt elsőre feltételeznénk. Arra vonatkozóan, hogy az elektronikus köz- és magánszolgáltatások

költséghatékonyabbak és környezettudatosabbak, mint a papíralapúak, nem tehetünk általános megállapítást. Ugyanis a különböző e-szolgáltatások hatalmas szervereket foglalkoztatnak, melyek üzemeltetésük során tetemes mennyiségű villamos energiát emésztnek fel. Emellett bizonyos papíralapú szolgáltatások fenntartása biztonsági okokból is fontos lehet.

Észtország relatív erőssége az átlátható, hatékony intézményi rendszeren és a csökkentett kormányzati szabályozási terheken felül a stabil makrogazdasági – alacsony bruttó államadósság, a folyó fizetési mérleg aktívuma, magas hitelminősítés, stb. – és politikai környezet, a kedvező adókörnyezet és az alacsony szintű korrupció. Továbbá a csökkentett bürokrácia mellett rendkívül egyszerű egy új vállalkozás elindítása. Nem utolsósorban Észtországnak rendkívül jó a nemzetközi megítélése és az országimázs, ebből kifolyólag a teljes átláthatóság és digitalizáció felé menetelő Észtország az előbb felsoroltak révén kifejezetten vonzó célpont a külföldi befektetők számára. Tehát lényegében megállapíthatjuk, hogy Észtország versenyképességéhez érdemben hozzájárul az ország információtechnológia szektorának fejlődése.

A TalTech vendégprofesszorának, Carlota Pereznek a szavaival élve: a gazdaságot lényegében mindig is a technológiai újítások vezérelték. Fél évszázadonként végbemegy egy technológiai forradalom, amit pénzügyi összeomlás, majd az úgynevezett aranykor követ (Perez 2009). Véleményem szerint az úgynevezett schumpeteri (Schumpeter 1980) „teremtő rombolás” elengedhetetlen része a 4. ipari forradalomnak, a jövőnknek. Mindent összevetve Észtország gazdasági átalakulásához és előrelépéséhez nagyban hozzájárult a digitalizáció, amelynek azonban árnyoldalai is vannak.

Irodalomjegyzék

- Alcott, B. (2005): Jevons' paradox. *Ecological Economics*, (54)1, 9–21. <https://pdfs.semanticscholar.org/f247/b8fae38e0c46bb9d1020b0be0d589db28446.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Antalóczy K. (é. n.): Gazdasági növekedés – trendek és töréspontok I. (kézirat)
- Antalóczy K. (é. n.): Magyarország külgazdasági kapcsolatai V. (kézirat)

- Avgerinou, M. – Bertoldi, P. – Castelazzi, L. (2017): Trends in Data Centre Energy Consumption under the European Code of Conduct for Data Centre Energy Efficiency. *Energies*, 10. évf., 1470. cikk. https://www.mdpi.com/1996-1073/10/10/1470#stats_id (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- BBC (2017): Security flaw forces Estonia ID ‘lockdown’. <https://www.bbc.com/news/technology-41858583> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Bulow, J. (1982): An Economic Theory of Planned Obsolescence. *The Quarterly Journal of Economics*, (101)4, 729–749. <https://pdfs.semanticscholar.org/3308/b5ddd-f1480228dd55e98bff6f61f86d40416.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Csányi B. (2011): A NATO Kibervédelmi Kiválósági Központja. <http://old.biztonsag-politika.hu/?id=16&aid=1148&title=a-nato-kibervedelmi-kivalosagi-kozpontja> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- E-Estonia (é. n.): <https://e-estonia.com/> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Engelbrecht, J. – Danilov, T. – Haller, K. – Heinaru, A. – Jagomägi, T. – Karis, A. – Kolk, A. – Küttner, R. – Reimand, I. – Ross, M. – Sikk, I. – Tiits, M. – Vaikmäe, R. – Võõras, M. (2007): Knowledge-based Estonia. Estonian Research and Development and Innovation Strategy 2007–2013. Tartu, Estonian Ministry of Education and Research. <http://cs.ioc.ee/excs/policy/teadm-pohine-eesti2-en.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- e-Residency (é. n.): <https://app.cyfe.com/dashboards/195223/5587fe4e52036102283711615553> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Európai Parlament (2017): E-democracy: opportunities and risks. <http://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20170224STO63943/e-democracy-opportunities-and-risks> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Eurostat (é. n.): 18-year-olds in education. <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00060&plugin=1> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Eurostat (é. n.): Foreign languages learnt per pupil. <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tps00056&plugin=1> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Eurostat (é. n.): Inward FDI stocks in % of GDP. <https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&pcode=tec00105&language=en> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

- Eurostat (é. n.): R&D expenditure (as % of GDP). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/visualisations> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Eurostat (é. n.): Tertiary educational attainment by sex, age group 30–34. https://ec.europa.eu/eurostat/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcod_e=t2020_41&plugin=1 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Eurostat (é. n.): Waste electrical and electronic equipment (WEEE). <https://ec.europa.eu/eurostat/web/waste/key-waste-streams/weee> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- HITSA (2015): ProgeTiger Programme 2015–2017. <https://www.hitsa.ee/it-education/educational-programmes/progetiger> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Information System Authority (é. n.): <https://www.ria.ee/en/state-information-system/x-tee.html> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- International Energy Agency (é. n.): Electricity generation by fuel. <https://www.iea.org/statistics/?country=WORLD&year=2016&category=Key%20indicators&indicator=ElecGenByFuel&mode=chart&categoryBrowse=false&dataTable=ELECTRICITYANDHEAT&showDataTable=true> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- International Institute for Management Development (2018): IMD World Competitiveness Rankings 2018. <https://www.imd.org/wcc/world-competitiveness-center-rankings/world-competitiveness-ranking-2018/> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Kalvet, T. (2016): The Estonian Economy. Structure, performance and prospects. In Briguglio, L. (ed.): *Small States and the European Union: Economic Perspectives*. Oxon, Routledge, 50–67.
- Kivilaid, M. – Servinski, M. – Tischler, G. (2017): *Mini facts about Estonia 2017*. Tallinn, Statistics Estonia. https://www.stat.ee/publication-2017_minifacts-about-estonia-2017 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Krivososova, I. (2017): Total Cost Formula For E-Voting Implementation. Estonia Case-Study. In Krimmer, R. et al. (eds.): *2nd Joint International Conference on Electronic Voting. E-VOTE-ID 2017*. Tallinn: TUT Press, 404–405. https://www.researchgate.net/publication/320805527_Total_cost_formula_for_e-voting_implementation_Estonia_case-study (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- London, B. (1932): *Ending the depression through planned obsolescence*. New York: Bernard London. <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=wu.89097035273;view=1up;seq=25> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

- Mahrer, H. – Krimmer, R. (2005): Towards the enhancement of e-democracy: Identifying the notion of the ‘middleman paradox’. *Information Systems Journal*, 15, 27–42. <https://www.semanticscholar.org/paper/Towards-the-enhancement-of-e-democracy%3A-identifying-Mahrer-Krimmer/4b34c6fa16e48b0e5fc5b6c32514d4405382bbd3> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Mills, M. P. (2013): The cloud begins with coal. Big data, big networks, big infrastructure. An overview of the electricity used by the global digital ecosystem. https://www.tech-pundit.com/wp-content/uploads/2013/07/Cloud_Begins_With_Coal.pdf (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Ministry of Education and Research (2014): Knowledge-based Estonia. Estonian Research and Development and Innovation Strategy 2014–2020. Tartu, Ministry of Education and Research. https://www.hm.ee/sites/default/files/estonian_rdi_strategy_2014-2020.pdf (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- National Center of Education Statistics (é. n.): <https://nces.ed.gov/surveys/pisa/ide-pisa/dataset.aspx> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- OECD (2018): PISA 2015 Results in Focus. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- OECD (é. n.): FDI flows by partner country. https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=FDI_FLOW_PARTNER (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Pantazis, A. (é. n.): The materiality of the immaterial. (kézirat)
- Perez, C. (2009): Technological revolutions and techno-economic paradigms. *Cambridge Journal of Economics*, (34)1, 185–202. https://www.researchgate.net/publication/46513433_Technological_Revolutions_and_Techno-economic_Paradigms (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Raun, T. U. (2001): *Észtország története*. Debrecen: Csokonai Kiadó.
- Schumpeter, J. (1980): *A gazdasági fejlődés elmélete*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Schwab, K. (2018): The Global Competitiveness Report 2018. Genf, World Economic Forum. <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

- Solvak, M. – Vassil, K. (2016): E-voting in Estonia: Technological Diffusion and Other Developments Over Ten Years (2005–2015). Tartu, University of Tartu – Johan Skytte Institute of Political Studies https://skytte.ut.ee/sites/default/files/skytte/e_voting_in_estonia_vassil_solvak_a5_web.pdf (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Statistics Estonia (é. n.): Export and imports of goods by economic units site of registration, economic activity (EMTAK 2008) and CN commodity section. http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=FT02&ti=EXPORTS+AND+IMPORTS+OF+GOODS+BY+ECONOMIC+UNIT%27S+SITE+OF+REGISTRATION%2C+ECONOMIC+ACTIVITY+%28EMTAK+2008%29+AND+CN+COMMODITY+SECTION&path=../I_databas/Economy/11Foreign_trade/03Foreign_trade_since_2004/&search=EXPORT&lang=1 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Statistics Estonia (é. n.): Growth of welfare. http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=SD02&ti=GROWTH+OF+WELFARE&path=../I_databas/multidomain_statistics/sustainable_development/&search=CURRENT+ACCOUNT+BALANCE&lang=1 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Statistics Estonia (é. n.): Population by ethnic nationality, sex, age group and place of residence, 31 December 2011. http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/varval.asp?ma=PC0429&ti=POPULATION+BY+ETHNIC+NATIONALITY%2C+SEX%2C+AGE+GROUP+AND+PLACE+OF+RESIDENCE%2C+31+DECEMBER+2011&path=../I_Databas/Population_census/PHC2011/01Demographic_and_ethno_cultural_characteristics/04Ethnic_nationality_Languages_Dialects/&lang=1 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Statistics Estonia (é. n.): Value added by economic activity (EMTAK 2008) (ESA 2010). http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/varval.asp?ma=NAA0045&ti=VALUE+ADDED+BY+ECONOMIC+ACTIVITY+%28EMTAK+2008%29+%28ESA+2010%29&path=../I_databas/Economy/23National_accounts/01Gross_domestic_product_%28GDP%29/11gross_domestic_product_by_production_approach/&search=SHARE+IN+VALUE+ADDED&lang=1 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Szilágyi J. (2007): Észtország az Európai Unióban. In Balogh M. (szerk.): *Diszciplínák határain innen és túl*. Budapest: MTA Társadalomkutató Központ, 483–499. http://www.mtatk.hu/kiadvany/fiatal/27_szilagyi_judit.pdf (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

- Tax Foundation (2017): International Tax Competitiveness Index 2017. Washington, D.C., Tax Foundation. <https://files.taxfoundation.org/20171030112339/TaxFoundation-ITCI-2017.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Toots, M. – Kalvet, T. – Krimmer, R. (2016): *Success in eVoting – Success in eDemocracy? The Estonian Paradox*. Tallinn: Tallinn University of Technology, Ragnar Nurkse School of Innovation and Governance. https://www.researchgate.net/publication/306035861_Success_in_eVoting_-_Success_in_eDemocracy_The_Estonian_Paradox (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Transparency International (2018): Corruption Perceptions Index 2017. Budapest, Transparency International. <https://transparency.hu/wp-content/uploads/2018/02/CPI-2017-Global-Report.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- UNCTAD (é. n.): Foreign direct investment: Inward and outward flows and stock, annual. <http://unctadstat.unctad.org/wds/TableView/tableView.aspx?ReportId=96740> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018): United Nations E-government Survey 2018. Gearing E-government to support transformation towards sustainable and resilient societies. New York, United Nations. https://publicadministration.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2018-Survey/E-Government%20Survey%202018_FINAL%20for%20web.pdf (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (é. n.): <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/about/overview/e-participation> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Vaikmäe, R. – Malmstein, R. – Kubo, K. – Engelbrecht, J. – Küttner, R. – Kolk, A. – Männik, K. – Danilov, T. (2002): *Knowledge-based Estonia. Estonian Research and Development Strategy 2002–2006*. Tallinn: Research and Development Council. <http://www.akadeemia.ee/repository/File/ALUSDOKUD/Knowledge-basedEstonia.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Varblane, U. (2017): Estonian economy – past, present, and future. Yokohama, Kanagawa University – The Institute of Economics and Trade. *The Annual Bulletin*, 43, 171–179. <http://klibredb.lib.kanagawa-u.ac.jp/dspace/bitstream/10487/14575/1/43-14.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

- Világbank (2018): Doing Business 2018. Washington D.C., Világbank. <http://www.doingbusiness.org/content/dam/doingBusiness/media/Annual-Reports/English/DB2018-Full-Report.pdf> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): Exports of goods and services (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS?end=2017&locations=EE&name_desc=false&start=1995 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): GDP growth (annual %). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=EE> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): Government expenditure on education, total (% of government expenditure). https://data.worldbank.org/indicator/SE.XPD.TOTL.GB.ZS?end=2014&locations=EE-EU&name_desc=false&start=2007 (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): Imports of goods and services (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.ZS?locations=EE&name_desc=false (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): Individuals using the Internet (% of population). <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=EE> (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).
- Világbank (é. n.): Research and development expenditure (% of GDP). https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=EE-EU&name_desc=false (letöltés ideje: 2018. 10. 20.).

Interjúk

- Erkki Karo – Tallinn University of Technology (TalTech) – Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance (2018. 07. 11.)
- Robert Krimmer – Tallinn University of Technology (TalTech) – Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance (2018. 07. 11.)
- Shobit Shakya – Tallinn University of Technology (TalTech) – Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance (2018. 07. 11.)
- Wolfgang Drechsler – Tallinn University of Technology (TalTech) – Ragnar Nurkse Department of Innovation and Governance (2018. 07. 11.)