

MUNKAERŐPIACI FELMÉRÉS

3.9 Összegző tanulmány

GINOP-3.1.1-VEKOP-15-2016-00001

Oktatási intézmények és IKT vállalkozások közötti együttműködés
ösztönzése és támogatása

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalomjegyzék

I. Vezetői összefoglaló	5
II. Bevezető – a kutatás bemutatása	21
II. 1. A kutatás célja és indokoltsága	21
II. 2. A kutatás módszertana.....	21
III. A keresleti oldalra vonatkozó kutatások összefoglalása	26
III. 1. Munkaerőpiaci kutatás (Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése)	26
III. 2. Tipikus munkakörök elemzése (Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia-elvárásainak azonosítása)	28
III. 3. Álláshirdetési piac elemzése (Adat monitorozás és trendelemzés készítése)	33
IV. A kínálati oldalra vonatkozó kutatások összefoglalása	35
IV. 1. IKT szakember képzési kínálat előrejelzése	35
IV. 2. Lemorzsolódás az informatikai felsőoktatásban (A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése).....	37
IV. 3. A középiskolások külföldre áramlása (Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban tovább tanulók külföldre áramlásának vizsgálata) ..	39
IV. 4. IKT munkavállalók jellemzése (IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése)	41
V. A keresleti és a kínálati oldal összevetése (GAP-elemzés)	44
V. 1. Az IKT-szakemberek iránti munkaerőpiaci kereslet	44
V. 1. Az IKT-szakemberek képzési kínálata	44
V. 2. Az IKT munkaerőpiacon mutatkozó szakemberhiány mennyiségi jellemzői	45
V. 3. Az IKT munkaerőpiacon mutatkozó szakemberhiány minőségi jellemzői	47
V. 3. 1. Képzettség.....	47
VI. Elvárt és meglévő kompetenciák az IKT munkakörökben.....	53

VI. 1.	A legfontosabb munkakörökre vonatkozó elvárt készségek és kompetenciák	
		53
VI. 2.	A hazai IKT szakemberpiac jellemzői.....	59
VI. 2. 1.	Az informatikussá válás motivációi	59
VI. 2. 2.	Jövedelmi viszonyok az IKT szegmensben	60
VI. 2. 3.	Az informatikus pályaelhagyás volumene és motivációi	61
VI. 2. 4.	Az informatikusok külföldi munkavállalásának volumene és motivációi	61
VI. 2. 5.	Az IKT piac humán munkaerő oldali jellemzése, az IKT szakmák társadalmi megítélése	62
VII.	Az IKT képzés problémái	64
VII. 1.	Lemorzsolódás volumene és motivációi az informatikai felsőoktatásban .	64
VII. 2.	MTMI irányban továbbtanulni tervező középiskolások külföldre áramlása	67
VIII.	Melléklet.....	70
VIII. 1.	Fogalomértelmezés és lehatárolás.....	70
VIII. 1. 1.	Informatikai foglalkozás és munkakör.....	70
VIII. 1. 2.	Ágazati lehatárolás.....	74
VIII. 1. 3.	IKT képzések spektruma.....	75
VIII. 2.	Az egyes kutatási elemek módszertani hátterének részletes bemutatása	81
VIII. 2. 1.	Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése.....	81
VIII. 2. 2.	Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia- elvárásainak azonosítása.....	82
VIII. 2. 3.	IKT szakember-kínálati előrejelzés megvalósítása.....	84
VIII. 2. 4.	IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése..	85
VIII. 2. 5.	GAP-elemzés: a munkaerő-piaci keresleti kutatás és a kínálati prognózis eredményeinek összehasonlítása	87
VIII. 2. 6.	Adat monitorozás, trendelemzés elkészítése az álláshirdetési piacról	89

VIII. 2. 7.	A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése.....	91
VIII. 2. 8.	Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban tovább tanulók külföldre áramlásának vizsgálata.....	94
IX.	Táblajegyzék.....	97
X.	Ábrajegyzék	98

I. Vezetői összefoglaló

A digitális gazdasághoz kapcsolódó szakemberek iránti nemzetközi és hazai munkaerő-piaci igény dinamikusan bővül, mindeközben a **képzéseket elvégzők száma** hosszú ideig csökkenő, és az utóbbi években is **csak mérsékelten növekvő tendenciát mutat**. A BellResearchnek az informatikus-munkaerőpiac keresleti (foglalkoztatói) és kínálati (képzési) oldalát egyaránt vizsgáló kutatása¹ **2015-ben 22 ezres informatikus munkaerőpiaci hiányt prognosztizált** a következő két évre. Az azóta is fokozódó mennyiségi és minőségi munkaerő-hiánynak a hatásai a következő években egyre nyilvánvalóbb korlátozó tényezőként jelentkeznek a digitális gazdaság fejlődése szempontjából. Az Információ, kommunikáció nemzetgazdasági ág hozzáadott értékének volumene a GDP-hez a GDP egészénél sokkal dinamikusabban növekedett 2009 és 2020 között, így az **ezen a területen történő lemaradás komoly problémákhoz vezethet nemzetgazdasági és vállalati szintű versenyképesség szempontjából is**.

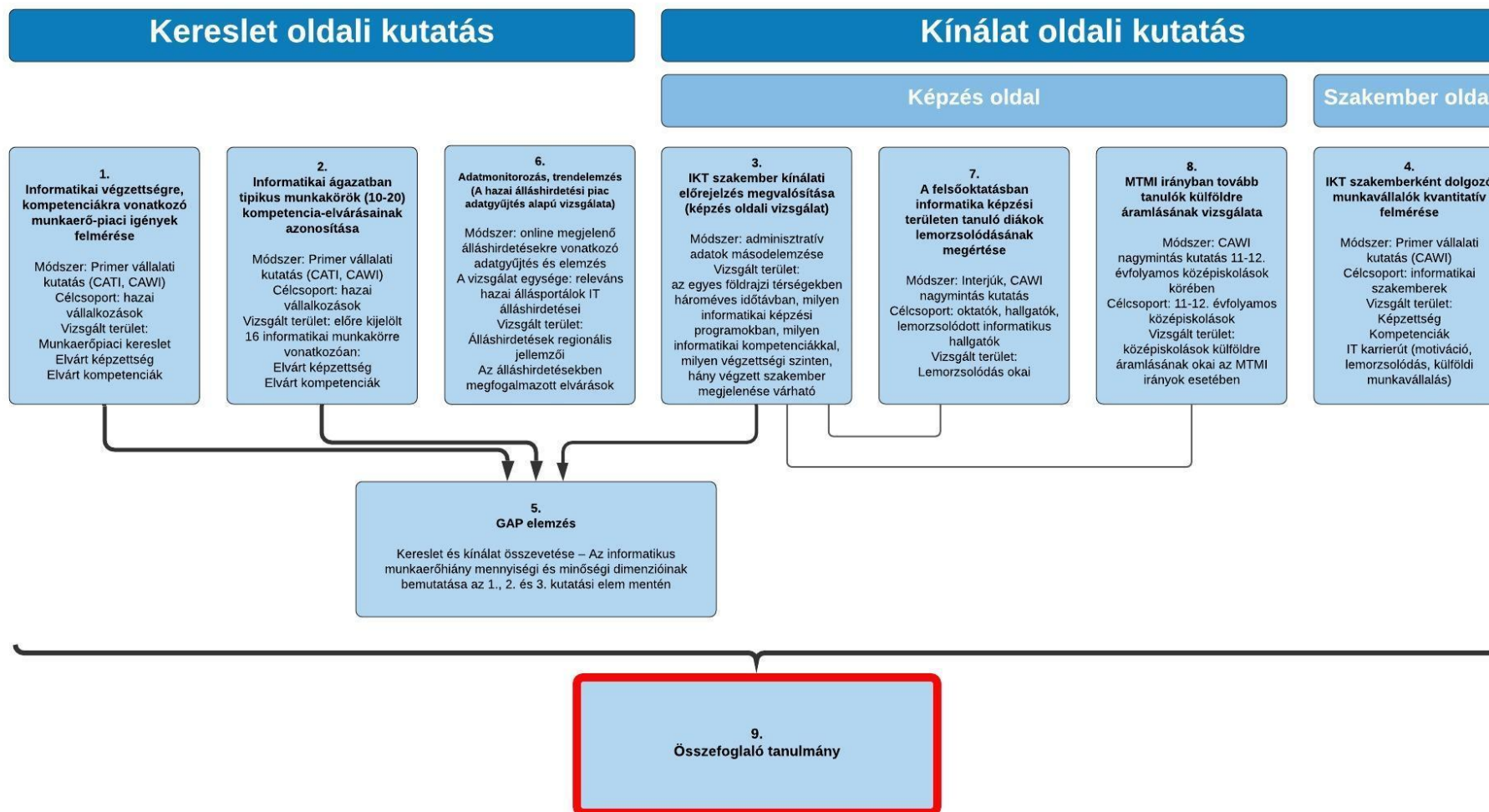
A GINOP-3.1.1-VEKOP-15-2016-00001 azonosító számú „Oktatási intézmények és IKT vállalkozások közötti együttműködés ösztönzése és támogatása” című projekt a foglalkoztatás és a gazdaság bővítését kívánja elősegíteni a munkaerő-piaci szempontból releváns informatikai végzettséggel rendelkezők számának növelésével és szaktudásuk minőségének fejlesztésével. Ebbe a tevékenységbe illeszkedik **a Munkaerőpiaci felmérés**, melyet az eNET Internetkutató és Tanácsadó Kft. készített azzal a **céllal**, hogy **háttér-információt adjon az IKT szakmákra és a velük kapcsolatos munkaerő-piaci igényekre és képzési kínálatra** vonatkozóan. A projekt keretében az érintett területek mindegyike felmérésre kerül:

- Keresleti oldal a vállalkozások részéről
- Kínálati oldal a szakemberek részéről
- Kibocsátási oldal a képzési intézmények oldaláról
- Kibocsátással kapcsolatos elvárások a vállalatok és a tanulók, hallgatók oldaláról

¹ BellResearch (2015): A hazai informatikus- és IT-mérnökképzés helyzetének, problémáinak, gátló tényezőinek vizsgálata. Összefoglaló tanulmány <http://ivsz.hu/wp-content/uploads/2016/03/a-hazai-informatikus-es-it-mernokkepzes-helyzetenek-problemainak-gatlo-tenyezoinek-vizsgalata.pdf> Letöltés időpontja: 2019.12.03.

A projekt felépítése és kutatási módszertana

1. ábra A munkaerőpiaci kutatás felépítése és módszertana



Fogalomértelmezés és lehatárolás

Az **informatikai foglalkozások, munkakörök** definiálásánál a nemzetközi osztályozási rendszerekhez igazodó FEOR kategóriákból indultunk ki, de annál tágabban értelmezve ide soroltunk minden foglalkozást az informatika, digitalizáció területéről, a vezetőktől a rendszergazdákon, fejlesztőkön, programozókon, elemzőkön át a technikusokig.

Az **infokommunikációs szektorba** soroltuk a hivatalosan is ide sorolandó J – Információ, kommunikáció nemzetgazdasági ágon túl a feldolgozóipar alá tartozó CI Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása nemzetgazdasági ágazatot. Minden más ágat/ágazatot összefoglaló néven non-IKT szektoroknak neveztünk.

A felsőoktatási **képzéseket** és a középfokú szakképzéseket az adminisztratív adatokban megjelenő megnevezésük, tartalmuk alapján mi magunk soroltuk be az IKT képzések közé, míg a felnőttképzések esetében a statisztikai hivatal nomenklatúrájához igazodtunk.

Keresleti oldal: az IKT munkaerőpiac aktuális helyzete

A digitális megoldások terjedésével **az IKT szektor mellett a non-IKT szektorokban is egyre nagyobb a kereslet** az informatikusokra és magas digitális felkészültséggel rendelkező szakemberekre. A vállalkozások megkérdezésével készült reprezentatív kutatás alapján Magyarországon 2020-ban a társas vállalkozások körében

- **az informatikai foglalkoztatás nagysága 109 ezer főre tehető,**

ideértve minden informatikai munkakörben foglalkoztatott munkavállalót IKT szektoron belül és azon kívül is. Emellett összesen

- **9 ezer informatikai jellegű betöltetlen álláshely van**

aktuálisan (az adatfelvétel időpontjában) a munkaerőpiacon.

A kutatás keretében azonosított reális (a jelenlegi trendeken alapuló) **forгатókönyv szerint**

- **a következő két évben 34 ezer informatikai jellegű álláshely jelenhet meg a piacon.**

E kalkuláció alapját a vállalatok jelenlegi, ceteris paribus jellegű tervei képezik, amelyek figyelembe veszik a munkaerő-kínálat szűkösségének realitását is.

A potenciális forgatókönyv szerint (ha elérhető lenne a munkaerőpiacon a szükséges létszámú és képzettségű informatikus-munkaerő) összesen

- **44 ezer munkavállalóval is nőhetne** az informatikai foglalkoztatás.

IKT szakemberek végzettségére és kompetenciáira vonatkozó elvárások

Az informatikai jellegű foglalkozásokra vonatkozó **végzettségi elvárások között a legnagyobb arányban a felsőfokú végzettség jelenik meg** mind a vállalkozások közvetlen megkérdezése, mind az álláshirdetések tartalmi vizsgálata alapján. A vállalkozások megkérdezésével készült reprezentatív kutatás alapján az álláshelyek

- **30%-ában egyetemi mesterképzésre,**
- **42%-ában egyetemi alapképzésre,**
- **1%-ában bootcamp** jellegű képzésekre²,
- **27%-ában középszintű** végzettségre van igény.

Az informatikai munkakörben foglalkoztatott munkavállalótól jellemzően többféle módszertani ismeretet is elvárnak a munkáltatók. **Legfontosabbnak** a vizsgált ismeretek közül **az adatbáziskezelési ismeretek** bizonyultak – erre a vállalkozások több mint kétharmadánál szükség van. A kulcs- és interperszonális kompetenciák közül **gyakorlati tapasztalatot** a cégek 81%-a vár el a munkavállalóiktól, míg **az együttműködést és csapatmunkát** a munkáltatók 78%-a tartja fontosnak.

Jelenleg a munkaerőpiacon betöltött **munkakörök számosságát tekintve**

- **a rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor**
- **és a szoftverfejlesztő munkakör**

a legelterjedtebb, de tipikus munkakörként azonosítottuk a kutatás során még

- az alapszintű vagy középszintű ügyfélszolgálati munkatárs;
- a szoftvertesztelő;
- az adatbázis adminisztrátor;
- az üzleti elemző;

² Az alacsony érték indikatív jellegű, ennek elsősorban módszertani okai vannak.

- az adattudós, adatelemző;
- az adatbázisfejlesztő;
- az adatbázis tervező;
- a mobilfejlesztő;
- a webfejlesztő;
- a fejlesztő és üzemeltető mérnök (DevOps mérnök);
- az IT rendszertervező;
- az IT projektmenedzser
- és az informatikai, távközlési vezető munkaköröket.

A **rendszergazda munkakör**höz néhány speciális (MS Windows, szerver- és hálózatüzemeltetési tapasztalat) és általános IT terület (IT biztonság) ismerete mellett elsősorban a kulcs- és interperszonális kompetenciák (főként az önálló és csapatban végzett munkához kapcsolódó kompetenciák) szükségesek.

A **szoftverfejlesztő munkakör**ben számos specifikus ismeret jelenik meg elvárásaként, azonban általános, az álláshelyek döntő többségében szükséges ismeret nincs. Az általános informatikai ismeretek (különösen a programozás), a munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek közül csak az agilis módszer, míg a kulcskompetenciák teljes köre fontos ebben a munkakörben.

Kínálati oldal: az IKT munkaerőpiac képzési oldalának jellemzői

Az elmúlt 7 év **képzési kibocsátási** adataira alapozott **prognózis** alapján a **2020-2022-es** időszakban várhatóan a következők szerint alakul az informatikai képzési kínálat:

- az **OKJ** szakmákban végzettek száma **évente 3,1 ezer fő körül** stagnál a következő 3 évben;
- a felsőoktatásban az **alapképzésben** egy enyhe növekedés várható **3,8 ezerről 4,1 ezerre**;
- a **mesterképzésben** szintén alapvetően stagnálás, némileg évi **1 ezer fő** alatt;
- míg a felsőoktatási szakképzésben félezer körül, de szintén enyhén növekedő végzettség szám várható;
- egyedül a felnőttképzésben lehet jelentősebb növekedés, 2020-ban 11,3, 2022-ben 13,4 ezer fő a várható végzettség szám,

- ebből **évente körülbelül 2 ezer a bootcamp jellegű képzésen végzettek száma.**

Gap-elemzés: az IKT munkaerőpiaci hiány volumene és természete

A gap-elemzés során a keresleti és kínálati oldalon négy végzettségi szintet feleltettünk meg egymásnak a következő egy és két évre vonatkozóan: középszintű (technikus, OKJ); bootcamp jellegű piaci képzés; egyetemi alapképzés; egyetemi mesterképzés.

- **A reális forgatókönyv szerinti kereslettel számolva két év múlva 15 ezer fő lehet a gap a kereslet és a képzési kibocsátás között;**
- a kereslet növekedés maximumával, **44 ezerrel számolva, a hiány megközelítheti a 26 ezret is.**

Minőségi szempontból a legnagyobb hiány a magasan képzett szakemberek esetén tapasztalható. A reális forgatókönyv szerint a **mesterfokú végzettséggel rendelkező szakemberek esetében két év múlva 8 ezerre is nőhet ez a hiány, a potenciális forgatókönyv szerint pedig 11 ezret is elérheti.** Az egyetemi alapképzés szintjén abszolút értékben hasonló a hiány.

A konkrét szakmai tudáson túl **a kulcs és interperszonális kompetenciák a legfontosabbak**, melyre a képzési kibocsátásnak is erőteljes figyelmet kell fordítania.

A hazai informatikai szakemberek leíró jellemzése

A szakemberhiánnyal összefüggésben a vállalatok számára kihívást jelent a **munkaerő megtartása és növelése.** A kutatásban megkérdezett munkavállalók 64%-a tapasztal saját környezetében folyamatosan, vagy gyakran szakemberhiányt, amely alátámasztja a keresleti oldalon is azonosított trendeket.

Az IKT foglalkoztatási profil fontos összetevője a **bér**, mely az informatikai jellegű szakmákban **átlag feletti**: a KSH 2019 év végi Bértarifa-felvétele alapján a hivatalosan – FEOR alapján – az IKT foglalkozásokba sorolt munkavállalók átlagos bruttó havi kereste 586 ezer forint, míg 2020 első negyedévében a vonatkozó országos átlag 384 ezer volt³. A nem reprezentatív munkavállalói felmérésünk résztvevői közül 13% keres

³ Forrás: KSH, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_qli029b.html Letöltve: 2020.11.03.

nettó 200 ezer forintnál kevesebbet, 39% nettó 200 és 400 ezer forint között, míg 34% rendelkezik 400 ezer forint feletti fizetéssel. A **szakemberek számára** mégsem ez, hanem

- **a munkahelyi tanulási lehetőségek,**
- **a szakmai fejlődés**
- **és a szakmai kihívások jelentik a legfőbb motivációs tényezőt.**

A kutatás során elért **informatikusok negyede gondolkodott már pályaelhagyáson.** A gyakori okok között a más területek iránti érdeklődés, az alacsonynak tartott bér és a „kiégés” vannak jelen.

Kellően vonzó külföldi ajánlat esetén a kutatás során elért informatikusok **harmada külföldre költözne.** A **külföldön dolgozó** informatikusok **és a hazai munkavállalók** munkakörülményei között a **legnagyobb különbséget a havi nettó jövedelem terén** tapasztaltuk – a külföldi lényegesen magasabb⁴. Ezzel összhangban a potenciálisan külföldre kiköltözők legfőbb motivációja is magasabb fizetés iránti igény.

A munkavállalók szerint egy informatikai munkakör betöltéséhez

- **a tanulási készség** a leginkább elengedhetetlen tulajdonság;
- ezt követi a **rendszerben gondolkodás**, rendszerező képesség,
- de a szakmában előtérben áll a **kreativitás** is,

amely magában foglalja a folyton változó szakmai környezethez való alkalmazkodást éppúgy, ahogy a nyitott, a piaci igényekre és lehetőségekre reagáló ötleteket és innovációt.

A képzési oldal nehézségei: A lemorzsolódás volumene és motivációi az informatikai felsőoktatásban

A Felsőoktatási Információs Rendszer adminisztratív adatai alapján a 2006-2015 közötti adatai alapján **52%-os a lemorzsolódás a hivatalosan az informatika területéhez sorolt felsőoktatási képzéseken** (gazdaságinformatikus,

⁴ A kutatás kapcsolódó eleme nem reprezentatív, ezért pontos számokat szándékosan nem közlünk a vezetői összefoglalóban. A kutatás részletes eredményei a VI. 2. A hazai IKT szakemberpiac jellemzői fejezetben olvashatók.

mérnökinformatikus, programtervező informatikus, üzemmérnök-informatikus, orvosi biotechnológia, autonómrendszer-informatikus).

A lemorzsolódott hallgatók körében végzett kérdőíves felmérésünk alapján a lemorzsolódás mögött meghúzódó leggyakoribb **okok** a következők:

- **motiváció elvesztése**
- **anyagi terhek**
- **elmagányosodás a szakon**
- **képzéssel való elégedetlenség**
- **munkaerőpiac elszívó ereje**
- **tanulmányi előzmények, hozott tudás (beleértve a képzés során tapasztalt tanulmányi nehézségeket is)**
- **téves pályaválasztás.**

Az interjúkutatás során megszólított **oktatók a munkavállalást tartották a legfőbb oknak**, míg a **hallgatók szerint a személyes motiváció** a legfontosabb tényező. A Diplomás Pályakövető Rendszer és a kérdőív eredményei alapján a munkaerőpiac elszívóereje a vártnál kisebb mértékben van jelen a lemorzsolódás okai között. **A bruttó átlagbérek alapján nappali képzésen alacsonyabb a képzést elhagyók bére** az abszolvált vagy oklevelet szerzettek béréhez képest. Részidős képzés esetén gazdaságinformatikus szakon ugyanakkor a lemorzsolódott hallgatók átlagbére megelőzi az abszolvált vagy oklevelet szerzett hallgatók bérét. Ezt magyarázhatja, hogy **részidős képzés esetén a hallgatók többsége munkahellyel rendelkezik már a képzés elkezdésekor, így munkatapasztalatának megfelelő mértékben érhet el magas fizetést függetlenül attól, hogy képzését sikeresen befejezte-e.**

A lemorzsolódáshoz vezető lépések alapján több tipikus hallgatói életút körvonalazódik, ám **jelentős részük végül az informatika területére mutat (65%).**

A képzési oldal nehézségei: Az MTMI érdeklődésű középiskolások külföldi továbbtanulásának volumene és motivációi

A kérdőíves kutatásunkban résztvevő **MTMI képzésre jelentkezni készülő 11. és 12. évfolyamos diákok**

- **6%-a tervez külföldön továbbtanulni,**
- **13% még bizonytalan.**

Egyéb képzési területeken is hasonló a megoszlás, tehát ebben a tekintetben az MTMI érdeklődésűek átlagosnak mondhatók.

A kapcsolódó szakirodalom, a korábbi kutatások és a saját kutatásunk alapján is a **külföldön tanulás fő motivációi közé tartozik**

- **a nyelvtanulás,**
- **külföldi kapcsolatok,**
- **a jobb képzés**
- **és a magasabb külföldi életszínvonal lehetősége.**

Külföldi felsőoktatásra összességében azok a magasabb apai iskolai végzettséggel rendelkező, **magasabb szocioökonómiai státuszba tartozó, jó tanuló diákok, közülük is főleg lányok jelentkeznek, akik több idegen nyelvet beszélnek,** és korábban is vettek már részt külföldi nyelvtanulási programban.

Az Eurostat adatai alapján Magyarországon jelentős, de csökkentő mértékben **növekedett** – logaritmikus tendenciában – **az Európa más országaiban továbbtanuló diákok száma.** 2013-ban 5527 diák tanult tovább a középiskola után a vizsgált európai országok valamelyikében, míg **2018-ban** ez a szám már **8608** volt.

A vizsgált országok közül **Ausztriába, az Egyesült Királyságba és Németországba mennek leginkább a magyar diákok egyetemre,** ez a kutatási eredmény összhangban van a munkavállalás céljából történt külföldre áramlás irányával is.

A trendelemzés alapján **a mérséklődő növekedés vélhetően a jövőben is folytatódik, várhatóan közel 10000 diák tanul majd tovább Európa más országaiban 2023-ban.**

Következtetések

A hazai informatikai munkaerőpiacot jelentős hiány jellemzi, ami elsősorban a **magasan képzett informatikai munkavállalók hiányában csúcsosodik ki.** A munkaerőpiaci kereslet és kínálat közötti különbség oly mértékű, hogy **amennyiben nem történik jelentős változás az informatikai oktatás területén, a kibocsátás sem mennyiségi, de minőségi értelemben nem tudja követni a munkaerőpiac növekvő igényét.**

A keresleti és kínálati oldal számai közötti gap oly mértékű, hogy azt önmagában a felsőoktatás átalakítása nem képes megoldani, **komplex, több beavatkozási pontból álló, összefüggő stratégiára** van szükség, melyek eszközszerét Magyarország **Digitális Oktatási Stratégiája (DOS)** és **Digitális Munkaerő Programja (DMP)** már részben tartalmazza, a **Nemzeti Digitalizációs Stratégia (NDS)** pedig tovább viszi.

Beavatkozási pontok:

KÖZOKTATÁS

- **A közoktatás megreformálása, az informatikai felsőoktatási képzés bemeneti jellemzőinek minőségi fejlesztése.**

Már a BellResearch 2015-ös tanulmánya felhívta a figyelmet arra, hogy a középfokú oktatás nem kellő mértékben készíti fel és motiválja a diákokat arra, hogy esetlegesen informatikai irányban tanuljanak tovább a felsőoktatásban.⁵ Az IKT felsőoktatásba jelentkezők száma jelenleg nem tud kellő dinamikával növekedni.

Teendők:

- a középiskolai informatikai képzés további fejlesztése, a Digitális kultúra tantárgy eredményességének folyamatos monitorozása, a programozás oktatásának középpontba helyezése, melyet külön tantárgyként a DOS már a 3. évfolyamtól bevezetni javasol
- digitális élményközpontok a jelenleginél több helyszínen, melynek célcsoportja az általános és középiskolások – digitális élményközpontok vidéken is, főként a nagy képző intézmények városaiban
- az MTMI tantárgyak oktatásának közelítése az élményalapú tanításhoz, melyet ezen tantárgyak programozási alapismeretekkel történő kiegészítése is elősegíthet, amit a DOS is javasol
- a középiskolai oktatásban és felkészítésben, a motivációk megteremtésében a lányokra fordított kiemelt figyelem
- nagyobb hangsúly a kulcs- és interperszonális kompetenciák megalapozásán és erősítésén, melynek fontosságát a DMP is kiemeli.

⁵ BellResearch (2015): A hazai informatikus- és IT-mérnökképzés helyzetének, problémáinak, gátló tényezőinek vizsgálata. Összefoglaló tanulmány <http://ivsz.hu/wp-content/uploads/2016/03/a-hazai-informatikus-es-it-mernokkepzes-helyzetenek-problemainak-gatlo-tenyezoinek-vizsgalata.pdf> Letöltés időpontja: 2019.12.03.

FELSŐOKTATÁS

- **Vonzó és versenyképes hazai felsőoktatási képzés biztosítása**

A nagymintás keresleti kutatás eredményei alátámasztották azt a megállapítást, hogy a hazai vállalkozások egyértelműen a felsőoktatási intézményekben látják a hazai informatikus munkaerőpiac kulcsát. A felsőoktatásból érkező, a munkaerőpiacra belépő munkavállalók rendelkeznek azzal a generalista tudással és komplex szemlélettel, ami biztosítja, hogy bele tudnak helyezkedni a folyamatosan változó technológiai ismeretek adta többdimenziós térbe.

Teendők:

- az egyetemi alap- és mesterképzés további közelítése a piaci várakozásokhoz,
- a gyakorlatorientált projektmunka előtérbe kerülése,
- tananyagfejlesztés,
- a felsőfokú oktatási intézmények és a piaci szféra közötti együttműködés fokozása és célirányosabbá tétele
- fektetni a kulcs- és interperszonális kompetenciák erősítésé

Ezek a célok szerepelnek a kapcsolódó kormányzati stratégiákban és a szabályozási oldal is támogatja már a frontális oktatás módszertani kultúrájának megújulását: rugalmas formában, egyéni és csoportmunkán, projekteken alapuló hallgatói tanulási kultúrává történő átalakulását. A szabályozás által jelenleg is adott a lehetőség a formális képzésen kívül elsajátított tudás alapján a kreditek elismerésére, ez a gyakorlatban viszont még nem jellemző.

Mindezeknek a magas képzési minőség mellett plusz hozadéka lenne a tehetséges, MTMI érdeklődésű diákok hazai egyetemeken tartása, valamint más, külföldről Magyarországra érkező, itt a képzésbe bekapcsolódó hallgatók rekrutálása, akik aztán tudásukat akár Magyarországon is kamatoztathatják.

- **A munkaerőpiac elszívó hatásának csökkentése**

Mind az alap, mind a mesterképzésen nagy fokú lemorzsolódáshoz, a képzések végzettség megszerzése előtti elhagyásához vezet a hallgatók munkába állása még a képzés ideje alatt. Hasonló piaci elszívó hatás az oktatói oldalon is tapasztalható, az intézményeknek versenyezniük kell az oktatók megtartásáért a szakembereket

kereső, piaci oldalra csábító vállalatokkal. Ebben a helyzetben a felsőoktatás minőségi átalakítása, melynek megfogalmazott teendőit és javaslatait a vonatkozó stratégiák is említik, jelenthet csak ellenpontot a piacon kínált, rövidebb távú értékajánlatokkal szemben.

- **Intézményi szintű intézkedési terv a lemorzsolódás csökkentése érdekében**

Egy komplex, helyi igényekhez igazodó, intézményi szintű intézkedési terv, melynek következtében reálisan teljesíthető, az aktuális munkaerőpiaci igényeknek megfelelő, jól hasznosuló tudással ruházzák fel a hallgatókat. Ennek eléréséhez a szükséges források biztosításával olyan programokban érdemes gondolkodni, amelyben az alábbiak kaphatnak szerepet az egyes intézmények sajátosságaihoz igazítva.

Teendők:

- A lemorzsolódás intézményen belüli azonosítása: intézményi adatok; előrejelző-rendszer kidolgozása;
- Tantervek korszerűsítése: gyakorlatorientált tananyagok; az alapozótárgyak oktatásának felülvizsgálata; rugalmasabb képzési utak; a számonkérési rendszer felülvizsgálata; felzárkóztató órák szervezése tantervbe illesztve; a legújabb trendek követése; a gyakorlati órák, trendek oktatásába az ipari szereplők minél nagyobb arányú bevonása az oktatókra háruló teher csökkentése érdekében.
- Támogató-rendszerek kidolgozása vagy erősítése: közösségépítés; egyéni támogatási lehetőségek biztosítása; mentorálás, online felületek;
- Oktatásszervezés: órák légköre; oktatók pedagógiai kompetenciájának javítása az oktatás minőségének növelése érdekében;
- Hallgatói készségek fejlesztése
- A középiskola-felsőoktatás átmenetének támogatása: szorosabb kapcsolat kialakítása a kibocsátó középiskolákkal; informatika képzésen oktatók vagy felsőbb éves hallgatók bevonása a középiskolai tanítási folyamatba; tudásmegosztó alkalmak szervezése; pályaorientációs alkalmak szervezése, tájékoztató füzetek kidolgozása az intézményről és a képzésről; felsőoktatásba felvételt nyert hallgatók mellé mentorok kirendelése már a beiratkozás időpontjában; a felsőoktatásba lépbe a

hallgatók évfolyamon belüli és évfolyamok közötti társas kapcsolatainak erősítése formális-szakmai és informális programok szervezésével.

- Best practice-ek gyűjteménye a felsőoktatási képzőhelyek számára: elérhető jó gyakorlatok hazai és nemzetközi gyűjteménye, amely segíti az intézményeket a számukra leginkább adekvát stratégia és intézkedések kialakításában a lemorzsolódás megszüntetése vagy mérséklése érdekében.

Teendők:

- Hazai és nemzetközi best practice gyűjtemény
 - **A konvergencia-régiókra koncentráló munkaerőbővítés**

Az IKT ágazat jellemzően a fővárosban működik, ezt a kutatás során több pont is érintette. Az egyetemek, a munkahelyek és a bérek is Budapestre vonzzák az érintetteket.

Teendők:

- a megyeszékhelyeken működő egyetemeken való tanulás szorgalmazása, a vidéki egyetemek IKT képzéseinek népszerűsítése;
- piaci képzések népszerűsítése vidéken is;
- a vidéki egyetemek és az IKT munkavállalókat foglalkoztató cégek szinergiájának, együttműködésének motiválása, támogatása.

KÉPZÉSEK FEJLESZTÉSE ÉS TÁMOGATÁSA

- **Kormányzati elköteleződés és támogatás a magas színvonalú piaci, „bootcamp” jellegű képzések mellett**

A piac egyértelműen visszaigazolja a bootcamp képzések létjogosultságát: az innen érkező munkavállalók munkaerőpiaci elhelyezkedési esélye kimagasló⁶, képzéseik tananyagát és módszertanukat a hazai vállalkozások igényeihez szabják, specializált és naprakész tudást és erős projekt tapasztalatot biztosítva a képzésben résztvevő hallgatóknak.

Teendők:

⁶ Forrás: <https://ivsz.hu/hirek/az-ivsz-atvilagitotta-a-legismertebb-bootcamp-cegeket/>
2020.08.03.

Letöltve:

- szükséges az erős kormányzati elköteleződés és támogatás a bootcamp képzési forma mellett,
- a bootcamp jellegű képző intézmények részéről pedig erős edukációs tevékenység, hogy a képzési forma láthatósága növekedjék.
- **A vállalkozások ösztönzése az IKT munkavállalók továbbképzésének előmozdítására az IKT munkaerő megtartása érdekében**

A digitalizáció folyamatos fejlődése megköveteli az informatikusok tudásának bővítését, melyre részükről is igény van. Ugyanakkor megterhelő az IKT szakemberek számára a munkaidőn felüli folyamatos tanulás és a szakmai tudás naprakészen tartása, emiatt arra kell ösztönözni a vállalkozásokat, hogy munkaidőben történhessen a képzés.

Teendők:

- A vállalkozások figyelmének felhívása az IKT munkavállalók jogos továbbképzési igényeire;
- Támogatási rendszer kidolgozása annak biztosítására, hogy a vállalkozásoknak érdeke legyen munkaidőn belüli szakmai továbbképzési lehetőségek biztosítása, például a DMP által javasolt az állam, a vállalkozások és az egyének megosztott felelősségi modelljének részeként.
- **A munkavállalók hazai munkavállalásának ösztönzése és a külföldön munkát vállalók motiválása az itthoni munkavállalásra**

Fontos feladat lenne az informatikai munkavállalók hazai munkavállalásának vonzóvá tétele, aminek csak egy eleme a versenyképes jövedelem, mellette szükség van a rugalmas munkaidőre, munka és magánélet egyensúlyának megvalósíthatóságára és a szakmai kihívásokra is (amit alátámasztanak jelen projekt 4-es témájának kutatási eredményei is).

Teendők:

- a külföldi munkavállalók hazatérési esélyeinek, motivációinak feltárása;
- hazai munkaviszonyok előnyeinek kommunikálása a külföldön dolgozók felé;

- hazai bérek közelítése a nemzetközi szinthez (az általános életszínvonal és megélhetési költségek, valamint a vásárlóerő-paritás figyelembevételével).

MUNKAVÁLLALÓK IKT TERÜLETRE TERELÉSÉNEK ÉS OTT TARTÁS ELŐSEGÍTÉSE

- **A részmunkaidős foglalkoztatás keretrendszerének közelítése a teljes munkaidős foglalkoztatáshoz; kiemelten a nők informatikai munkavállalói piacra való belépésének ösztönzése érdekében**

Az Eurostat adatai alapján⁷ a szektorról általánosságban elmondható, hogy nagyon egyenlőtlen a nemek közti eloszlás, 2018-ban a hazai IKT szakemberek több mint 91%-a férfi volt. Az informatikai szektornak (is) jellemző nehézsége a munka és a családi élet összeegyeztetése, aminek fontos szempontja a részmunkaidős foglalkoztatás. Magyarországon nincs „hagyománya” a női munkavállalók részmunkaidős foglalkoztatásának, arányuk a teljes foglalkoztatottakon belül 7%-ot jelent.⁸ A munkavállalói kedv növekedése érdekében fontos a részmunkaidő támogatása. A foglalkoztatási forma mellett a bérekben is vannak különbségek. **Az egyik legnagyobb munkaerő-tartalékot ezen a területen a nők jelentik.** Fontos, hogy a nők érdekes és vonzó karrierlehetőségként gondoljanak az informatikára.

Teendők:

- női IKT munkavállalók részmunkaidős foglalkoztatásának szorgalmazása;
- női és férfi IKT bérsávok kiegyenlítése;
- IKT szakmavállalás előnyeinek kommunikálása a nők felé (már iskolás korban).

IKT MUNKAERŐPIACI FEJLESZTÉSEKET CÉLZÓ KORMÁNYZATI PROGRAMOK

- **Kormányzati részről a hazai informatikus munkaerőpiac igényeire rugalmasan reagáló támogatási konstrukciók és programok létrehozása**

A gazdaság egyik motorját képező informatikus munkaerőpiac keresleti igényeinek kielégítését illetően kulcsszerepe van a kormányzati szerepvállalásnak, a DOS-ban is

⁷ Digitrendi (2019): Nők az informatikában: sereghajtók vagyunk az EU-ban, <https://digitrendi.hu/nok-az-informatikaban-sereghajtok-vagyunk-az-eu-ban/> Utolsó letöltés: 2020.08.19.

⁸ KSH: Munkaerő-piaci jellemzők (2004–2019), https://www.ksh.hu/thm/2/indi2_3_1.html Utolsó letöltés: 2020.08.19.

megfogalmazódott, hogy a hagyományos képzési formákon túlnyúló programokra van szükség, melyek rövidtávon is képesek csökkenteni az informatikus munkaerőhiányt. Jó példája ennek az Újratervezés program, melyet a kormány indított a koronavírus járvány okozta megváltozott foglalkoztatási helyzetre (tömeges elbocsájtások) és az ezzel párhuzamosan a vállalkozások digitális transzformációjának felerősödése okozta fokozott igényre válaszul. Az Újratervezés program sikeres végigvitele, a képzésből kiérkező munkavállalók elhelyezkedésére támogató és együttműködési rendszerek kiépítése, további, a hazai informatikus munkaerőpiac igényeire rugalmasan reagáló támogató konstrukciók létrehozása.

Teendők:

- Az Újratervezés program sikeres végigvitele, a képzésből kiérkező munkavállalók elhelyezkedésére támogató és együttműködési rendszerek kiépítése,
- további, a hazai informatikus munkaerőpiac igényeire rugalmasan reagáló támogató konstrukciók létrehozása.

II. Bevezető – a kutatás bemutatása

II. 1.A kutatás célja és indokoltsága

A kutatás célja, hogy a GINOP 3.1.1 – VEKOP-15-2016-0001 projekttel kapcsolatban – Oktatási intézmények és IKT vállalkozások közötti együttműködés ösztönzése és támogatása – az IKT szakmákra és a velük kapcsolatos munkaerő-piaci igényekre vonatkozó tudás növekedjék. A projekt keretében az érintett területek mindegyike felmérésre kerül:

- Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése
- Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia-elvárásainak azonosítása
- IKT szakember-kínálati előrejelzés megvalósítása
- IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése
- GAP-elemzés: a munkaerő-piaci keresleti kutatás és a kínálati prognózis eredményeinek összehasonlítása
- Adat monitorozás, trendelemzés elkészítése az álláshirdetési piacról
- A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése
- Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban tovább tanulók külföldre áramlásának vizsgálata

A munkaerő-piaci kereslet felmérésének legfőbb oka, hogy a munkaerőpiacon olyan dinamikus változás zajlik, melyet egyrészt a gyorsasága, másrészt a hagyományos IKT területeken túlnyúló volta miatt a hivatalos statisztikák nem képesek leképezni, nem képesek a döntéshozók számára aktuális és releváns információkat biztosítani. A dinamikus növekvő kereslet kielégítéséhez az IKT szakemberkibocsátási oldalon történő beavatkozásokra van szükség, melyekhez ezen a területen is szükséges az előzetes részletes helyzetfelmérés és előrejelzés.

Jelen zárótanulmányban összefoglaljuk és szintetizáljuk a kutatássorozat eredményeit.

II. 2.A kutatás módszertana

Az Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése című, 1-es számú kvantitatív kutatás 3140 működő társas vállalkozás telefonos megkérdezésével (CATI) készült, de az IKT szektorba tartozó vállalkozásoknál – amelyeknél a kérdezési idő az érintettségük miatt jellemzően hosszabb – lehetőséget biztosítottunk az online kitöltésre (CAWI) is. A 3140

vállalkozásból 2506 tartozik a non-IKT szektorokba, 634 az IKT szektorba. A minta, és így a kutatási eredmények is reprezentatívak országosan, valamint külön az IKT szektorra és a non-IKT szektorokra vállalatméret, főbb ágazatcsoportok és régiók szerint.

Az Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia-elvárásainak azonosítása című, 2-es számú kutatás adatfelvételének kiindulópontját az 1-es téma adatfelvétele során a mintába belekerült és megkérdezett vállalkozások adták. Közülük a 2-es témában azok kerültek megkérdezésre – szintén telefonon vagy online –, akik foglalkoztatnak tipikus informatikai munkakörben munkavállalót. A tipikus munkakörök meghatározását az 1-es és a 6-os téma részeredményei alapján, valamint szakértő bevonásával végeztük. Az elemzés során munkakör alapú súlyt használtuk, az összesítés során minden válasz akkora súllyal szerepelt az országos súlya mellett, ahány munkavállalóval kapcsolatban képviselték az adott elvárást.

Az IKT szakember-kínálati előrejelzés megvalósítása című 3-as számú kutatás során az informatikai területen képzést nyújtó valamennyi hazai felsőoktatási és szakképző intézmény, a felnőttképzés hatálya alá tartozó képzések, valamint a piaci (bootcamp jellegű) képzések kibocsátási adatait vizsgáltuk meg adminisztratív adatok alapján. A felhasznált adatforrások: Köznevelési Információs Rendszer, Felsőoktatási Információs Rendszer, Felnőttképzési Információs Rendszer, vonatkozó OSAP statisztikák, további KSH és egyéb adatok.

Az IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése című 4-es számú kutatás kiindulópontját is az 1-es téma adatfelvétele során megkérdezett vállalkozások adták, arra kértük a kérdésben elért személyt, hogy küldje ki a munkavállalói kérdőívünket a saját vállalkozása informatikai szakembereinek, és az így elért szakembereket is arra kértük, hogy továbbítsák a kérdőívet informatikus ismerőseiknek. Ezekről függetlenül az IVSZ hírlevelében és a témához kapcsolódó facebook csoportokban is kerestünk válaszadókat, így összesen 2159-en válaszoltak a kutatás kérdőívére. Az eredmények így nem tekinthetők reprezentatívnak, ugyanakkor levonhatók releváns tapasztalatok a magyar IKT munkavállalókkal kapcsolatban.

A GAP-elemzés: a munkaerő-piaci keresleti kutatás és a kínálati prognózis eredményeinek összehasonlítása című 5-ös számú kutatás során összevetettük az 1-

es és a 2-es kutatás zárótanulmányában bemutatott IKT-szakemberek iránti munkaerőpiaci keresletet a 3-as kutatásban megjelenő IKT-szakember képzési kínálattal.

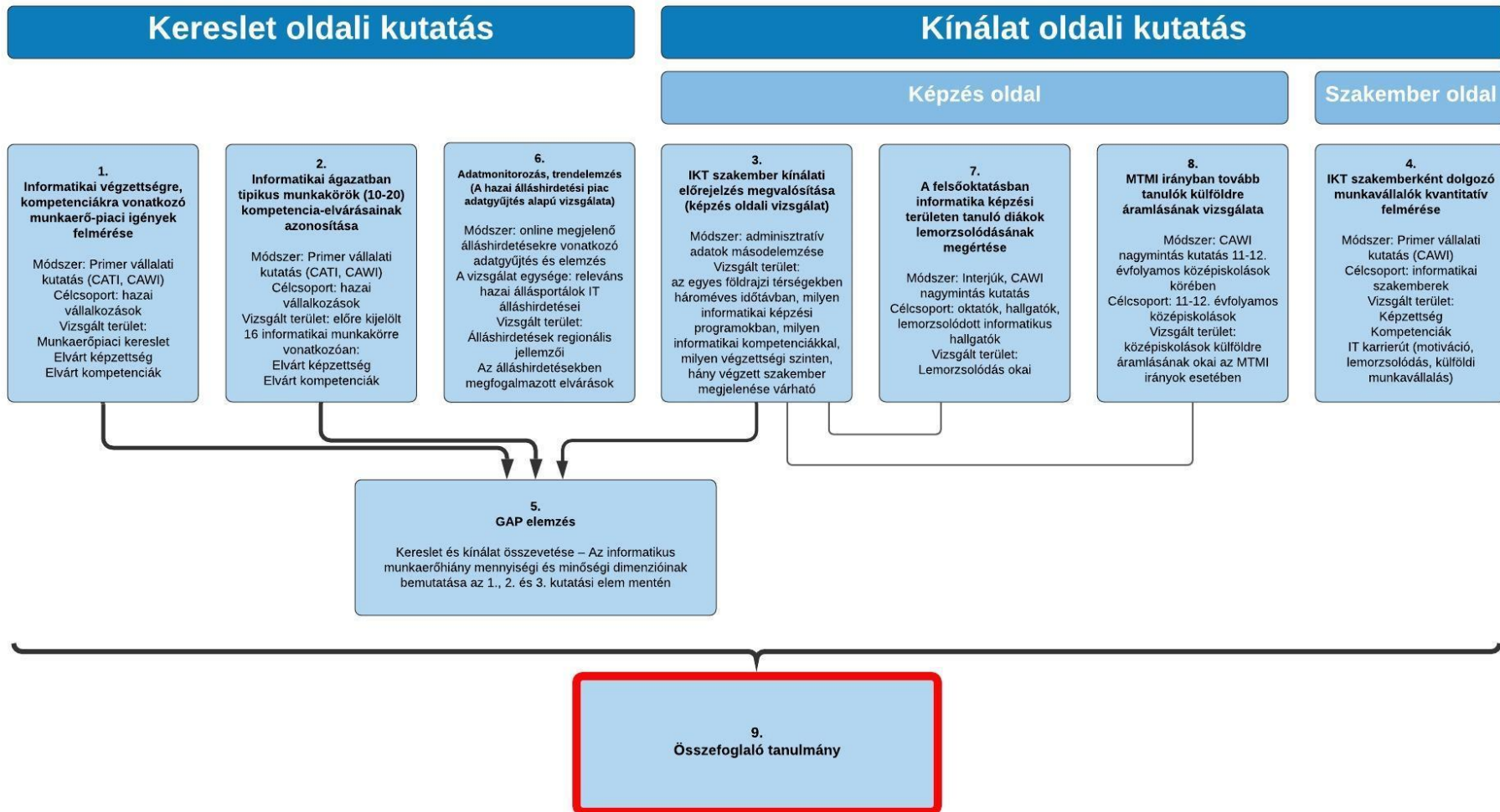
Adat monitorozás, trendelemzés elkészítése az álláshirdetési piacról című 6-os számú kutatás az álláshirdetések big data alapú elemzését valósította meg. Egyedi fejlesztésű web scraper-rel gyűjtöttük le a 7 legnagyobb álláshirdetési portál álláshirdetési adatait: cvonline.hu, jobline.hu, kellyservices.hu, kozigallas.gov.hu, profession.hu, randstad.hu, workania.hu. Az elemzés során a 2020 hetedik és harmincadik hete között megjelenő 10706 darab álláshirdetést vizsgáltuk idősorosan, szövegbányászati módszerekkel.

A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése című 7-es számú kutatás során négyféle módszerrel dolgoztuk fel a lemorzsolódás témáját. Kvalitatív interjút készítettünk egyetemi oktatókkal és hallgatókkal, ebben összesen 13 intézmény és 50 interjúalany vett részt. Az interjúk alapján négy intézményben készítettünk esettanulmányt. Kvantitatív kérdőíves vizsgálat során megkérdeztük az informatika képzésből lemorzsolódott hallgatókat a képzés elhagyásához vezető lehetséges okokról, ebben 2170 személy vett részt, az adatfelvétel 2020 novemberében zajlott. Valamint feldolgoztuk és bemutattuk a téma szempontjából releváns hazai és nemzetközi szakirodalmat és elérhető adatbázisokat.

Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban tovább tanulók külföldre áramlásának vizsgálata című 8-as számú kutatás során feldolgoztunk a problémakörhöz kapcsolódó Európai Uniós és hazai stratégiákat, a hazai szakirodalmakat, másodelemzést készítettünk az Oktatási Hivatal gondozásában elérhető adatok (Kétszintű érettségi nyilvántartás, Országos Kompetenciamérés, Köznevelési intézmények listája), a PISA, a TIMSS, felvételi statisztikák, felsőoktatási rangsorok, az Eurostat kapcsolódó adatai alapján, valamint kérdőíves felmérést készítettünk a potenciálisan külföldön vagy MTMI irányban továbbtanulni szándékozó 11. és 12. évfolyamos diákok részvételével. A nagymintás kérdőíves adatfelvétel ideje és módszertana a Covid-19 következtében módosult, végül 2020 őszén, online kérdőívvel értük el a diákokat. A kutatás során elért 1785 érvényes válaszból 1391 fő tervez továbbtanulni, az MTMI tudományterületek iránt érdeklődők száma 474 fő, ebből 211 fő informatika képzés iránt érdeklődik.

A kutatássorozat felépítését és a főbb módszertani információkat a következő ábra szemlélteti.

2. ábra A munkaerőpiaci kutatás felépítése és módszertana



III. A keresleti oldalra vonatkozó kutatások összefoglalása

III. 1. Munkaerőpiaci kutatás (Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése)

A munkaerő-piaci kereslet struktúrájának az egyik legfontosabb jellemzője, hogy a digitális megoldások terjedésével már nem csak az IKT, de a non-IKT szektorokban is számottevő a kereslet az informatikai foglalkozásokhoz értő szakemberekre. Az IKT szektorban kevesebb vállalkozás —, de hasonló nagyságrendben foglalkoztat, és tervez a jövőben is foglalkoztatni informatikai munkavállalót, mint a non-IKT szektorokban, míg utóbbiban az összes álláshely számát az érintett vállalkozások magas száma határozza meg. Bár egy-egy mikrovállalkozás csak kis számban rendelkezik aktuális vagy potenciális álláshellyel, szintén a magas számú érintettségük miatt ebben a kategóriában is számosságát tekintve nagy a kereslet.

Magyarországon 2020-ban a társas vállalkozások 9,8%-a foglalkoztat informatikai munkakörben munkavállalót. Az IKT szektorban ez az arány lényegesen magasabb, 58%. Mindkét érték értelmezésénél figyelembe kell venni, hogy a vizsgálatunk a legalább egy főt foglalkoztató társas vállalkozásokra terjed ki, az egyéni vállalkozók ezekben az értékekben nincsenek benne. Az informatikai foglalkoztatás nagysága így 109 ezer főre tehető, ideértve minden informatikai munkakörben foglalkoztatott munkavállalót IKT szektoron belül és azon kívül is. Ez a 109 ezer fő 34 ezer társas vállalkozás alkalmazásában áll.

A társas vállalkozások 1,6%-ánál van jelenleg is betöltetlen, meghirdetett informatikai jellegű álláshely, átlagosan 1,6 fő hiányzik egy cégtől, így összesen 9 ezer olyan informatikai jellegű nyitott álláshely van a munkaerőpiacon, amely azonnal betölthető lenne.

1. táblázat Az informatikai jellegű munkakörök munkaerőpiacának struktúrája

	Munkavállalót foglalkoztató vállalkozások száma (2020Q2)	Foglalkoztatott munkavállalók száma (2020Q2)
Összesen	34 296	108 691
IKT szektor	13 914	59 642
Non-IKT szektorok	20 382	49 049
	Betöltetlen álláshellyel rendelkező vállalkozások száma (2020Q2)	Betöltetlen álláshelyek száma (2020Q2)

Összesen	5 582	8 998
IKT szektor	2 496	5 039
Non-IKT szektorok	3 086	3 959

A jelenleg betöltetlen álláshelyek becsült számának, valamint a következő egy évre becsült létszámnövekedésnek az összegével számolva, 34 ezer új informatikai jellegű álláshely jelenhet meg a piacon összesen a következő 2 év alatt. E kalkuláció alapját a vállalatok jelenlegi, ceteris paribus jellegű tervei képezik, amelyek figyelembe veszik a munkaerő-kínálat szűkösségének realitását is – reális forgatókönyv.

Abban az esetben viszont, hogyha a szakemberhiány, a képzés igényekhez képest szűkös kibocsátása nem jelentene korlátot, és elérhető lenne a munkaerőpiacon a szükséges létszámú és képzettségű informatikus-munkaerő, így minden informatikai munkavállalót igénylő projekt, bővülés, fejlesztés meg tudna valósulni, abban az esetben összesen 44 ezer munkavállalóval is nőhetne az informatikai foglalkoztatás a következő két évben – potenciális forgatókönyv.

Az informatikai foglalkozások közül a rendszergazda, általános rendszer adminisztrátor foglalkozás a legáltalánosabb, legtöbb vállalkozásnál betöltött pozíció, az informatikai munkakörben munkavállalót foglalkoztató társas vállalkozások 39%-ánál dolgozik legalább egy munkavállaló ebben a foglalkozásban, és a non-IKT szektorokon belül ez az arány még magasabb (49%). Az IKT szektorban a szoftverfejlesztő, szoftvermérnök (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök) foglalkozás a legelterjedtebb, a vállalkozások 46%-ánál van jelen, viszont a non-IKT területen kevésbé gyakori (11%). A harmadik legtöbb vállalkozásnál megjelenő foglalkozás a rendszertervező, architect, üzleti elemző (szakértő, tanácsadó, rendszermérnök, agilis/SCRUM szakértő), mely országosan a társas vállalkozások 15%-át érinti.

A 44 ezer potenciális informatikai munkavállalóból a következő két évben az IKT ágazatban, illetve a gazdaság egyéb szegmenseiben a kutatás szerint további

- 12 ezer főt foglalkoztatnának szoftverfejlesztőként, szoftvermérnökként (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök);
- 7 ezer rendszergazdára, általános rendszeradminisztrátorra lenne igény;

- rendszertervező, architect, üzleti elemző (szakértő, tanácsadó, rendszermérnök, agilis/SCRUM szakértő) területen 6 ezer főt tudnának foglalkoztatni a következő 2 két évben.

Az informatikai jellegű foglalkozások végzettségi szintre vonatkozó igényei között a legnagyobb arányban a felsőfokú végzettség jelenik meg mind a vállalatok, mind az álláshirdetések vizsgálata során. Az álláshelyek 30%-ában egyetemi mesterképzésre, 42%-ában egyetemi alapképzésre, 1%-ában bootcamp jellegű képzésekre⁹, 27%-ában középszintű végzettségre van igény.

Általánosságban egy informatikai munkakörben foglalkoztatott munkavállalótól többféle módszertani ismeretet is elvárnak a munkáltatók. Legfontosabbnak a vizsgált módszertani ismeretek közül az adatbáziskezelési ismeretek bizonyultak az informatikai munkavállalók esetében, melyre a vállalatok több mint kétharmadánál, 69%-ánál szükség van. A kulcs- és interperszonális kompetenciák közül gyakorlati tapasztalatot a cégek 81%-a vár el a munkavállalóiktól, míg az együttműködést és csapatmunkát a munkáltatók 78%-a tartja fontosnak.

III. 2. Tipikus munkakörök elemzése (Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia-elvárásainak azonosítása)

A tipikus munkakörök meghatározását az 1-es és a 6-os téma részeredményei, az egyes munkakörök megjelenésének számossága alapján, és szakértő bevonásával végeztük. Az azonosított 16 informatikai területen tipikus munkakör a következő:

- 1 Alapszintű vagy középszintű ügyfélszolgálati munkatárs
- 2 Szoftverteresztelő
- 3 IT értékesítő
- 4 Adatbázis adminisztrátor
- 5 Rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor
- 6 Üzleti elemző
- 7 Adattudós, adatelemző
- 8 Adatbázisfejlesztő
- 9 Adatbázis tervező
- 10 Szoftverfejlesztő
- 11 Mobilfejlesztő
- 12 Webfejlesztő
- 13 Fejlesztő és üzemeltető mérnök (DevOps mérnök)
- 14 IT rendszertervező
- 15 IT projektmenedzser

⁹ Az alacsony érték indikatív jellegű, ennek elsősorban módszertani okai vannak.

16 Informatikai, távközlési vezető

A jelenleg a munkaerőpiacon betöltött munkakörök számosságát tekintve a rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor a legelterjedtebb, ez összhangban van a foglalkozás szerinti megoszlással¹⁰. A szoftverfejlesztő munkakör a második legelterjedtebb – ez egy alcsoportja a Szoftverfejlesztő, szoftvermérnök (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök) foglalkozásnak –, a harmadik pedig az informatikai értékesítő munkakör. A legelterjedtebb munkakörökkel kapcsolatos elvárásokról „A legfontosabb munkakörökre vonatkozó elvárt készségek és kompetenciák” című fejezetben írunk.

Az egyes nem specifikus ismeretek és kompetenciák vizsgálatával megállapítottuk, hogy a munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek általánosságban kevés figyelmet kapnak a cégek elvárásait tekintve az informatikai munkakörökben, e mellett viszont fontos, de kihívásokat is hordoz a képzés számára a kulcs- és interperszonális kompetenciákkal szemben támasztott jelentős igény. Az egyes ismereteket és kompetenciákat részletesen vizsgálva megállapítottuk, hogy a jogi ismeretek különösen kevés figyelmet kapnak az informatikai munkakörökben, ami a GDPR folytán biztosított nagyobb szabadság, ugyanakkor jelentősebb felelősség miatt veszélyeket hordoz az vállalkozások és a társadalom számára. Ugyancsak fény derült arra, hogy egyrészt az üzleti ismeretek elhanyagolása, másrészt a kommunikációs (empatikus, előadói) képességeknek tulajdonított alacsony jelentőség miatt a cégeken belül a speciális, a többiek számára nehezen értelmezhető tudással rendelkező informatikai munkatárs és a kollégák között nehezen feloldható kommunikációs gát keletkezhet.

Az ismeretek és kompetenciák fontossága mögött rejlő struktúrát főkomponens elemzéssel vizsgáltuk. Az elemzés során három főkomponenst hoztunk létre, melyeket a vizsgált kompetenciákkal mért összefüggéseik alapján üzleti kompetenciaként, munka kompetenciaként, illetve IT szakmai kompetenciaként azonosítottunk.

Klaszterelemzés segítségével azonosítottunk néhány olyan munkakör párt (adatbázis adminisztrátor – szoftverfejlesztő; IT értékesítő – IT vezető; szoftvertesztelő – mobilfejlesztő), illetve hármast (ügyfélszolgálati munkatárs, rendszergazda, IT

¹⁰ A rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor foglalkozás és munkakör megfeleltethető egymásnak, a foglalkozáskategórián belül egyetlen munkakör van.

rendszertervező), amelyek egymáshoz hasonló összesített nem specifikus ismeret és kompetencia profillal rendelkeznek, ami részben cégen belüli mobilitási csatornát jelenthet, részben munkaerőpiaci feszültségeket enyhítő továbbképzési program alapja is lehet. Nem találtunk ugyanakkor olyan párokat, amelyek a nem specifikus kompetencia profil mellett a munkakör specifikus ismeretek szempontjából is hasonló lett volna, így ez az elemzés megerősítette a létrehozott munkakörök egyediségét.

A relevánsként azonosított munkakörökben dolgozók hatályos FEOR besorolásának azonosítását és a besorolások felülvizsgálatára tett javaslatot az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

2. táblázat Az egyes vizsgált munkakörök megfeleltetése a FEOR egyes foglalkozásainak, valamint javaslatok a kuarítás eredményei alapján

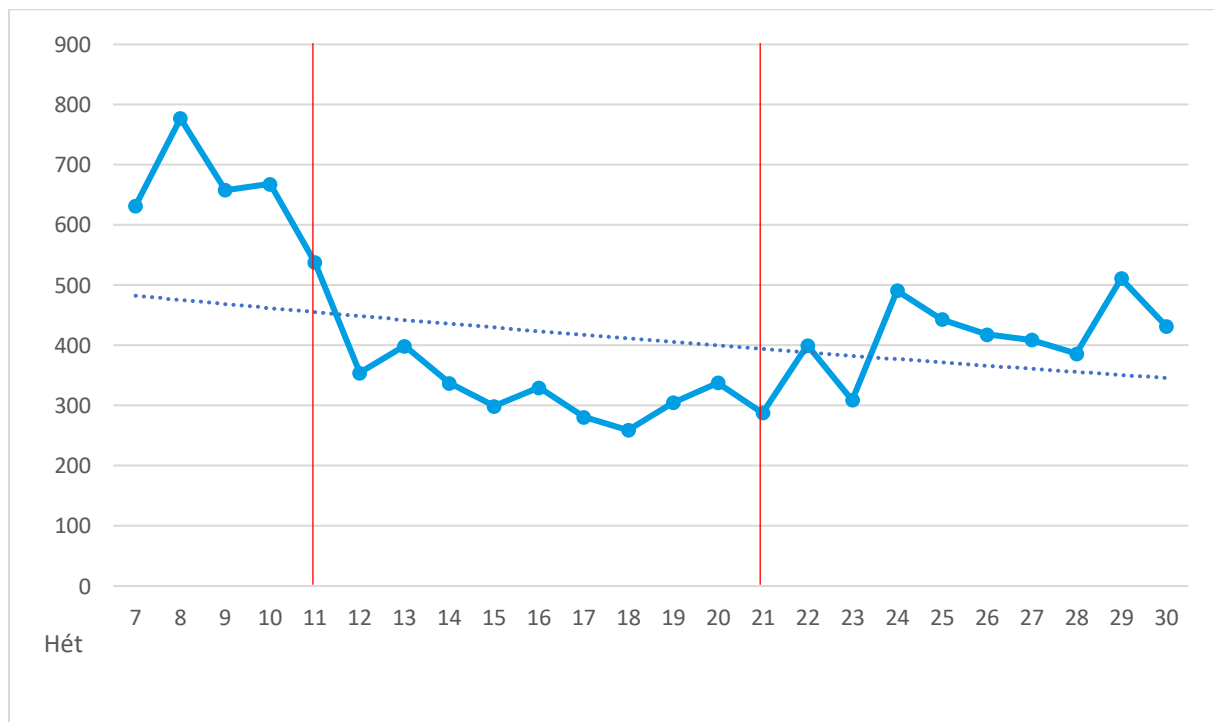
Munkakör	FEOR	Vélemény	Javaslat
Ügyfélszolgálati munkatárs	ügyfélszolgálati központ tájékoztatója (4225)	A megjelölt foglalkozással nem egyértelműen azonosítható, nem feltétlenül informatikai munkakör.	Önálló foglalkozás létrehozása javasolt vagy a hivatkozott foglalkozás pontosítása (azonban a munkakört nem tartjuk feltétlenül IT munkakörnek)
Szoftvertesztelő	egyéb szoftver- és alkalmazásfejlesztő, -elemző (2149)	Mint az egyéb besorolások általában nem alkalmas a jól körülhatárolt munkakör egyértelmű azonosítására	Önálló, definiált foglalkozás létrehozását javasoljuk.
IT értékesítő	Informatikai és telekommunikációs technológiai termékek értékesítését tervező, szervező (2534)	Egyértelműen azonosítható.	Nincs.
Adatbázis adminisztrátor	adatbázis-tervező és -üzemeltető (2151)	Közös egy későbbi munkakörrel, elkülönítésük a feladatok alapján nehéz az adatbázis tervezőtől és az adatbázis fejlesztőtől.	További vizsgálat javasolt.
Rendszergazda	rendszergazda (2152)	Egyértelműen azonosítható.	Nincs.
Üzleti elemző	üzletpolitikai elemző, szervező (2522)	Egyértelműen megfeleltethető, azonban inkább társadalomtudományi, mint informatikai foglalkozás.	Nincs. (Nem tartjuk IT munkakörnek)
Adattudós	nem azonosítható	Egyáltalán nem azonosítható a FEOR-ban, a foglalkozás kisebb részben informatikai nagyobb részt társadalomtudományi, illetve statisztikai.	Önálló foglalkozás létrehozását javasoljuk (de nem tartjuk IT munkakörnek)

Munkakör	FEOR	Vélemény	Javaslat
Adatbázisfejlesztő	adatbázis-tervező és - üzemeltető (2151)	Sem a feladatok, sem a munkakör specifikus ismeretek alapján nem lehet igazán elkülöníteni az adatbázis adminisztrátortól és az adatbázis tervezőtől.	További vizsgálat javasolt.
Adatbázis tervező	adatbázis-tervező és - üzemeltető (2151)	Sem a feladatok, sem a munkakör specifikus ismeretek alapján nem lehet igazán elkülöníteni az adatbázis adminisztrátortól és az adatbázis tervezőtől.	További vizsgálat javasolt.
Szoftverfejlesztő	szoftverfejlesztő (2142)	A FEOR definíciójában keveredik a szoftver fejlesztő és tesztelő feladatköre.	A FEOR definíció pontosítása javasolt.
Mobilfejlesztő	alkalmazásprogramozó (2144)	A FEOR leírása nem igazán specifikus és nehezen különíthető el a szoftverfejlesztőtől.	A FEOR definíció pontosítása javasolt.
Webfejlesztő	hálózat- és multimédia- fejlesztő (2143)	Lényegében megfeleltethető.	Nincs.
Fejlesztő és üzemeltető mérnök	Egyáltalán nem feleltethető meg.	Még bizonytalan, hogy szükséges- e, mint önálló munkakör.	További vizsgálat javasolt.
IT rendszertervező	informatikai rendszerelemző (2141)	Részen feleltethető meg, érdemes lenne kiegészíteni az ügyfélkapcsolati, igényfelmérési feladatokkal	A FEOR definíció pontosítása javasolt.
IT projektmenedzser	egyéb magasan képzett ügyintéző (2910)	Általában a projektmenedzser az idézett foglalkozáshoz tartozik, de itt sincs részletes definíció.	A projektmenedzser foglalkozás FEOR megjelenítése javasolt.
IT vezető	informatikai és telekommunikációs tevékenységet folytató egység vezetője (1322)	Megfeleltethető.	Nincs.

III. 3.Álláshirdetési piac elemzése (Adat monitorozás és trendelemzés készítése)

2020 hetedik és harmincadik hete között 10706 informatikai jellegű álláshirdetés jelent meg a legnagyobb álláshirdetési portálokon. Az álláshirdetések száma a vizsgált időszakban csökkenő tendenciát mutatott. Ez elsősorban a járványhelyzetnek köszönhető. Az év 7-10. hetén még 600 fölötti álláshirdetés jelent meg hetente, a 11-12. héten viszont jelentősen csökkent az újonnan feltöltött álláshirdetések száma, egészen a 24. hétig 250-400 között ingadozott. Ezt követően is csak lassú tempójú növekedés mutatkozott, ami a nyári szabadságokra és a továbbra is a szokottnál bizonytalanabb időszakokra vezethető vissza.

3. ábra Az informatikai álláshirdetések számának alakulása hetekre bontva (N=10706)



A legnagyobb számosságban Közép-Magyarországon jelentek meg álláshirdetések. Az e makrorégióban megjelent 9715 db álláshirdetés több mint hatszorosa az Alföld és Észak (1525 db) vagy a Dunántúl (1378 db) makrorégiókban megjelenő online hirdetéseknek. Az álláshirdetések 71%-a, összesen 9281 db hirdetés jelent meg Budapesten.

Összesen közel 7300 hirdetésben említettek elvárt szakmai tapasztalatot. A legtöbb hirdetésben 1-3 év tapasztalattal (3401 db) kerestek munkavállalót. Kicsit több mint 2000 hirdetésben 3-5 év tapasztalat volt az elvárás, 1169 álláshirdetésben fogadták el

a tapasztalat nélkülieket, és 668-ban 5 évnél több szakmai tapasztalattal rendelkezőt kerestek (668 db).

Leginkább a felsőfokú iskolai végzettség az elvárt az informatikus munkaerőpiacon a vizsgált időszakban az online álláshirdető felületek adatai alapján. Az álláshirdetések közül 8407 db tartalmazta, hogy legalább felsőfokú végzettséget vár el a munkáltató.

Országos szinten elmondható, hogy általánosságban a programozási ismereteket, a gyakorlati tapasztalatot, valamint a mérnöki és műszaki ismereteket keresik leginkább a munkáltatók. Az ilyen jellegű tudást a legjobban az egyetemeken tudják megalapozni a munkavállalók.

Egyértelműen elvárt az angol nyelvismeret az informatikus munkaerőpiacon. Az álláshirdetések közül 9587 db említette, hogy ez valamilyen szinten elvárt, sőt az álláshirdetések közel 40%-a angol nyelven volt csak elérhető.

Az 1-es és a 2-es kutatásban definiált tipikus munkakörök közül a legnagyobb számságban a DevOps mérnök, a szoftverfejlesztő, a mobilfejlesztő és a webfejlesztő munkakörök jelentek meg az álláshirdetésekből.

4. ábra A tipikus munkakörök az álláshirdetések számának arányában megjelenítve



IV.A kínálati oldalra vonatkozó kutatások összefoglalása

IV. 1. IKT szakember képzési kínálat előrejelzése

A középfokú intézményekben tett informatikai jellegű OKJ vizsgák száma 2013-2019 között évi 2800 és 3400 között ingadozott, ez az összes OKJ vizsga 6%-a körül van. Az 5 vezető, létszám szerint kiemelkedő OKJ végzettség az informatikai rendszergazda, a CAD-CAM informatikus, az informatikai hálózattelepítő és üzemeltető, a számítógép-szerelő és a szoftverfejlesztő; itt végzett az összes IKT szakmában végzetek több mint fele, 56%-a (évente összesen 1400-2000 fő közötti ingadozással). Az egyes szakmák létszámai eltérően alakultak, megfigyelhető folyamatos növekedés (pl. szoftverfejlesztők), ingadozás (rendszergazda, karbantartó) és csökkenő trend (hálózattelepítő) is.

A felsőfokú intézményekben az összes képzési szinten informatika irányon végzetek száma alapvetően szintén stagnál, 4,2-4,8 ezer fő között ingadozik. A 2013-2015-ös emelkedő tendencia 2016-ban megtört, az elmúlt 4 évben 4,6 ezer fő körül alakul (4,4 és 4,8 ezer fő között ingadozik) a végzetek száma. Az összes végzett arányában ez egy enyhe növekedést jelent (6,6%-ról 8%-ra), mert összességében egyre kevesebben végeznek a magyar felsőoktatásban.

Az alap- és korábbi főiskolai képzésben az elmúlt 7 évben a hallgatók 70,5%-a végzett. A felsőbb szintű egyetemi, mester- és doktori képzés részaránya 23%. A kifejezetten gyakorlati célú felsőoktatási szakképzés és az alapidiplomához kötött szakirányú továbbképzés aránya összesen 6,5%.

A vizsgált időszakban egyedül az (egyébként legnagyobb számosságú, 70% feletti részarányú) alap- és főiskolai képzésben tapasztalható enyhe növekvő tendencia, a másik két kategóriában összességében stagnálás látható.

Az iskolarendszeren kívüli informatikai jellegű felnőttképzés és ennek adminisztratív nyilvántartása rendkívül vegyes képet mutat. Mintegy 2 ezer féle képzés jelenik meg az adatbázisokban (meglehetősen vegyes elnevezésekkel), amelyek nagyon különböző területeket fednek le, az alapvető számítástechnikai készségek, illetve gyakran használt programok felhasználói ismerete mellett speciális részterületeken való elmélyülésig széles a spektrum.

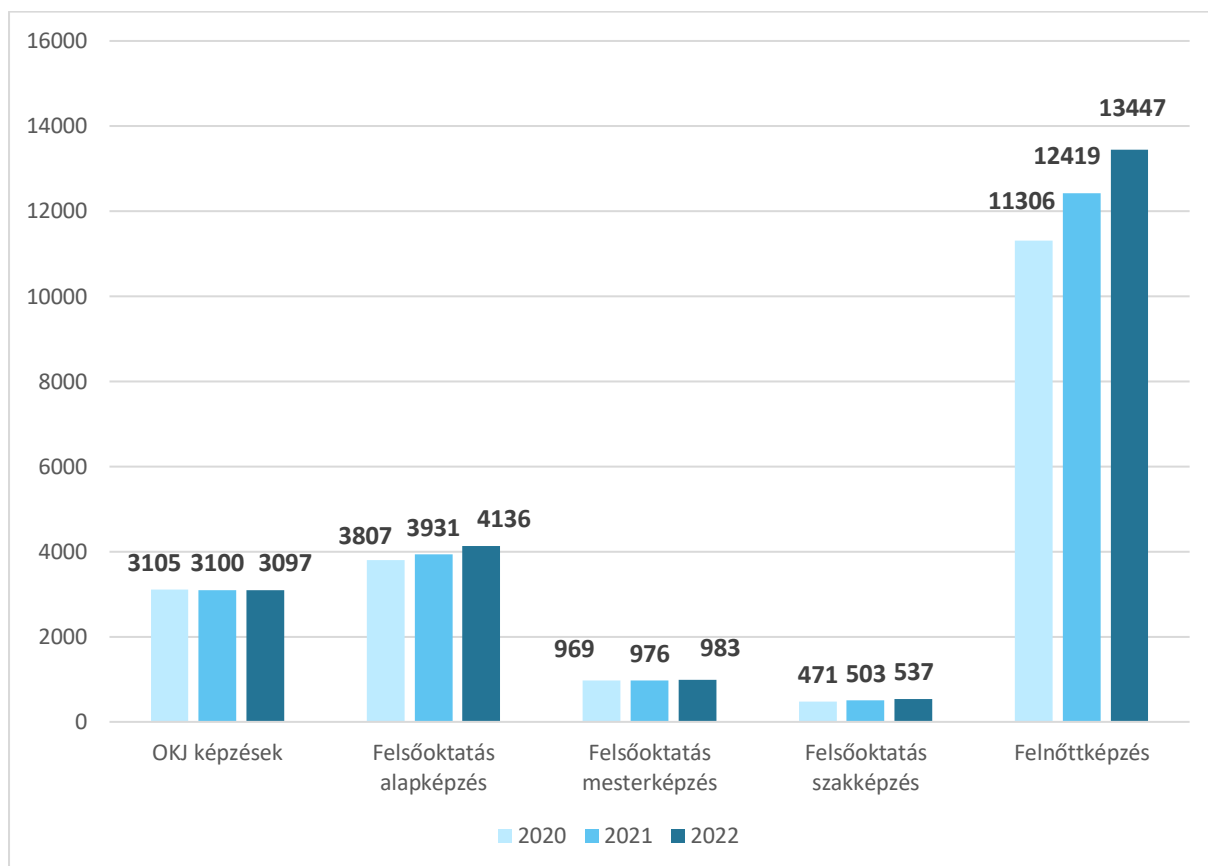
2013 és 2019 között évente 2700 és 10700 között alakult a végzettek száma, az első években ingadozó, majd 2016-tól kiugró és tovább növekedő trenddel.

A kutatás során az adminisztratív képzési adatok elemzése alapján statisztikai és ökonometriai regressziós modellezéssel prognózist alakítottunk ki, amellyel előrejelzést adunk az organikus trendek szerinti – azaz célzott szakpolitikai beavatkozás nélkül - várható IKT szakemberkibocsátásra.

A prognózis alapján a 2020-2022-es időszakban várhatóan a következők szerint alakul a kibocsátás:

- az OKJ szakmákban végzettek száma 3,1 ezer fő körül stagnál a következő 3 évben;
- a felsőoktatásban az alapképzésben egy enyhe növekedés várható 3,8 ezerről 4,1 ezerre;
- a mesterképzésben szintén alapvetően stagnálás, némileg 1 ezer fő alatt; míg
- a felsőoktatási szakképzésben félezer körül, de szintén enyhén növekedő végzettség szám várható;
- egyedül a felnőttképzésben lehet jelentősebb növekedés, 2020-ban 11,3, 2022-ben 13,4 ezer fő a várható végzettség szám, ebből évente körülbelül 2 ezer a bootcamp jellegű képzésen végzettek száma.

5. ábra *Becsült végzett szakemberek száma az 5 szegmensben összesen fő 2020-2022*



IV. 2. Lemorzsolódás az informatikai felsőoktatásban (A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése)

A kutatásban azokat tekintjük lemorzsolódónak, aki a képzési idő másfélszerese alatt az adott informatika képzésből az abszolutórium megszerzése nélkül lépett ki.

A Felsőoktatási Információs Rendszer adminisztratív adatai alapján a 2006-2015 között informatika képzésüket (gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus, programtervező informatikus, üzemmérnök-informatikus, orvosi biotechnológia, autonómrendszer-informatikus) megkezdő hallgatók 52%-a lemorzsolódott. A legnagyobb mértékben alapképzésen, esti vagy levelező tagozaton, valamint költségtérítéssel formánál jelentkezik a probléma.

Az informatika területen ugyanakkor jelentős azoknak az aránya, akik később más képzésbe kezdenek.

A kérdőíves eredmények, a korábbi tanulmányok, illetve az interjúk tapasztalatai alapján összesen hét csoportba rendeztük a lemorzsolódás mögött meghúzódó okokat:

- motiváció elvesztése
- anyagi terhek
- elmagányosodás a szakon
- képzéssel való elégedetlenség
- munkaerőpiac elszívó ereje
- tanulmányi előzmények, hozott tudás (beleértve a képzés során tapasztalt tanulmányi nehézségeket is)
- téves pályaválasztás.

Három tipikus csoportot azonosítottunk a lemorzsolódókon belül:

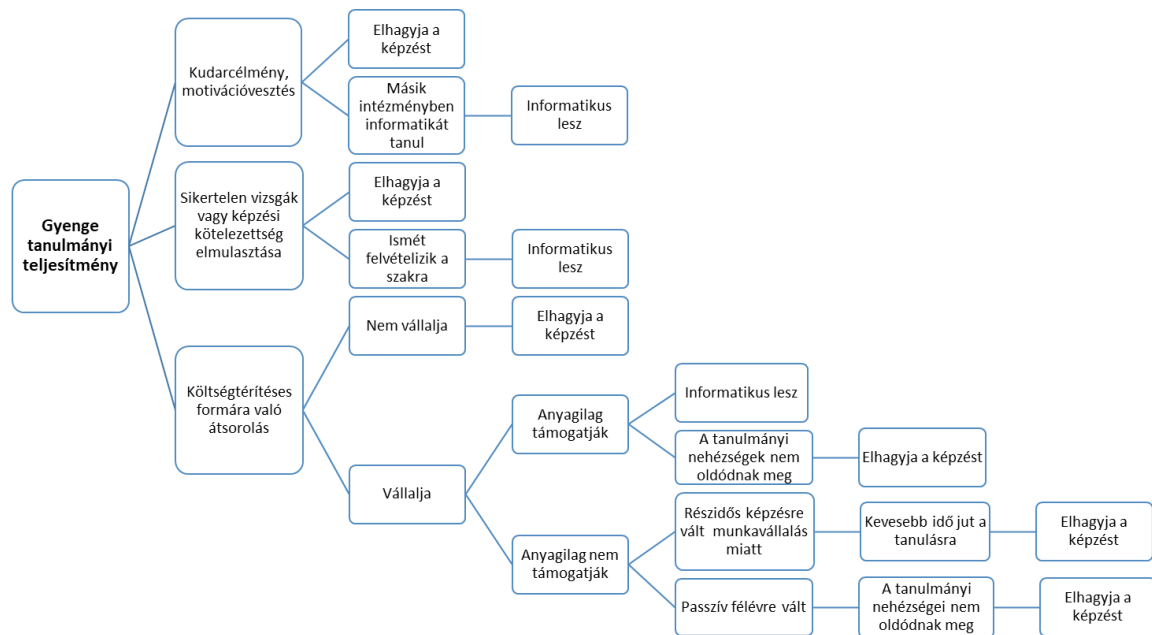
- Az első csoport a „Képzésükben csalódottak”, akik gyenge tanulmányi eredményeket mutattak, és nem teljesültek a képzéssel kapcsolatos elvárásaik. Náluk az öt tipikus lemorzsolódási ok közül négy megjelenik: jellemzően nehéznek ítélték meg a szakot, a szociális háttérük miatt morzsolódtak le, elégedetlenek voltak a képzéssel és vagy elvesztették motivációjukat.
- A második csoportba jó szociális háttérrel rendelkező, a „Képzésük iránt közömbös” hallgatók kerültek, akik számára a közösséghez való tartozás fontos, de az oktatással elégedetlenek voltak. Náluk a képzéssel való elégedetlenség a legjellemzőbb tényező a lemorzsolódásban, második helyen a tanulmányi nehézség jelent meg.
- A harmadik csoport a „Feltörekvők” nevet kapta, itt rosszabb szociális háttérrel rendelkező, tanulmányaikban átlagon felül teljesítő hallgatók vannak, akik elkötelezettek az informatika képzés iránt, és leginkább munkavállalás miatt hagyják el a képzést, amit azzal magyarázhatunk, hogy esetükben a szülői támogatás mértéke nagyon alacsony, így egy biztos megélhetést jelentő álláslehetőség elvállalása jobb döntésnek bizonyul, mint az oklevél megszerzése.

Az interjúk kutatás során megszólított oktatók a munkavállalást tartották a legfőbb oknak, míg a hallgatók szerint a személyes motiváció a legfontosabb tényező. A Diplomás Pályakövető Rendszer és a kérdőív eredményei alapján a munkaerőpiac elszívóereje a vártnál kisebb mértékben van jelen a lemorzsolódás okai között. A bruttó

átlagbérek alapján nappali képzésen alacsonyabb a képzést elhagyók bére az abszolvált vagy oklevelet szerzettek béréhez képest. Részidős képzés esetén gazdaságinformatikus szakon ugyanakkor a lemorzsolódott hallgatók átlagbére megelőzi az abszolvált vagy oklevelet szerzett hallgatók bérét. Ezt magyarázhatja, hogy részidős képzés esetén a hallgatók többsége munkahellyel rendelkezik már a képzés elkezdésekor, így munkatapasztalatának megfelelő mértékben érhet el magas fizetést függetlenül attól, hogy képzését sikeresen befejezte-e.

Az interjúk és a kérdőíves válaszok alapján több tipikus hallgatói életút körvonalazódik a lemorzsolódáshoz vezető lépések alapján, melyek egy része tényleges pályaelhagyáshoz vezet (35%), ám jelentős részük végül az informatika területére mutat (65%).

6. ábra A lemorzsolódás mögött meghúzódó döntési folyamatok



Forrás: A kutatás során felhasznált szakirodalmak, interjúk és kérdőíves kutatás eredményei alapján, saját szerkesztés

IV. 3.A középiskolások külföldre áramlása (Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban tovább tanulók külföldre áramlásának vizsgálata)

A kérdőíves kutatásunk alapján a 2021-ben MTMI képzésre jelentkezni készülő 82%-a egyértelműen Magyarországot jelölte meg továbbtanulása helyszínéül, 6%-uk külföldön tervez továbbtanulni, 13%-uk még bizonytalan volt, hogy külföldön vagy

hazai terepen tanul tovább. Egyéb képzési területeken is hasonló a megoszlás, tehát ebben a tekintetben az MTMI érdeklődésűek átlagosnak mondhatók.

A kapcsolódó szakirodalom, a korábbi kutatások és a saját kutatásunk alapján a külföldön tanulás melletti érvek közé tartozik a nyelvtanulás, külföldi kapcsolatok, és a külföldi elhelyezkedés előkészítése. A motivációk közt szerepel még a jobb képzés és a magasabb külföldi életszínvonal lehetősége.

A kutatás során az Eurostat adataira támaszkodva megvizsgáltuk, hogy hogyan alakult a külföldön tanuló középiskolások száma az elmúlt öt évben, és becslést is adtunk arra, hogy a következő öt évben milyen tendenciák várhatók.

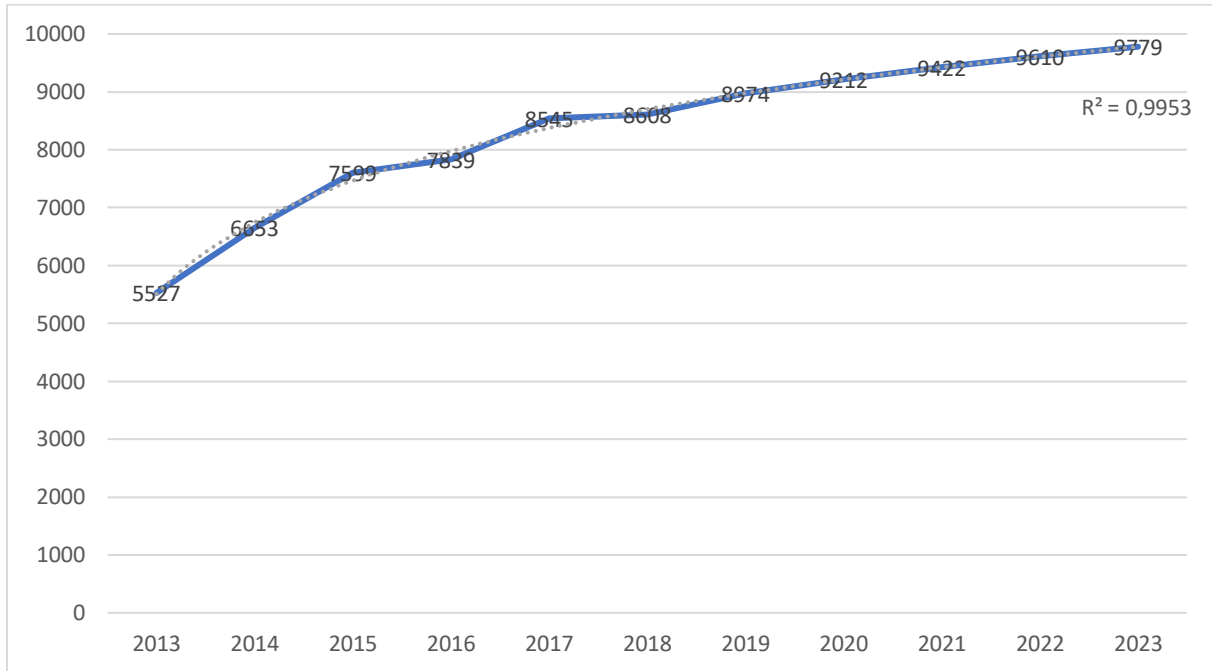
A vizsgált évek során jelentős mértékben növekedett – logaritmusos tendenciában – az Európa más országaiban továbbtanuló diákok száma. 2013-ban 5527 diák tanult tovább a középiskola után a vizsgált európai országok valamelyikében, míg 2018-ban ez a szám már 8608 volt.

A vizsgált országok közül Ausztriába, az Egyesült Királyságba és Németországba mennek leginkább a magyar diákok egyetemre, ez a kutatási eredmény összhangban van a munkavállalás céljából történő külföldre áramlás irányával is.

A trendelemzés alapján a mérséklődő növekedés vélhetően a jövőben is folytatódik, tehát az elkövetkezendő években is hasonló, vagy kismértékben több diák tanul majd tovább Európa országaiban a középiskola elvégzése után. A következő években továbbra is növekedni fog az Európa más országaiban továbbtanuló diákok száma, ám a növekedés mértéke meglehetősen alacsony lesz, de így is várhatón közel 10000 diák tanul majd tovább a vizsgált országokban 2023-ban¹¹.

¹¹ A becslés során kevés előzetes adat állt rendelkezésünkre, ennek okán fontos, hogy a bemutatott eredményekről ennek a figyelembevételével vonjunk le következtetéseket.

7. ábra Európa országában továbbtanuló magyar diákok száma 2013-2023 – becslés



Forrás: Saját szerkesztés az Eurostat adatai alapján

IV. 4. IKT munkavállalók jellemzése (IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése)

A szakemberhiánnyal összefüggésben a vállalatok számára kihívást jelent a munkaerő megtartása és növelése. A kutatásban megkérdezett munkavállalók 64%-a tapasztal saját környezetében folyamatosan, vagy gyakran szakemberhiányt, amely alátámasztja a keresleti oldalon is azonosított trendeket.

Az IKT foglalkoztatási profil fontos összetevője a bér, mely az informatikai jellegű szakmákban átlag feletti: a KSH 2019 év végi Bértarifa-felvétele alapján a hivatalosan – FEOR alapján – az IKT foglalkozásokba sorolt munkavállalók átlagos bruttó havi kereste 586 ezer forint, míg 2020 első negyedévében a vonatkozó országos átlag 384 ezer volt¹². A felmérésünk résztvevői közül 13% keres nettó 200 ezer forintnál kevesebbet, 39% nettó 200 és 400 ezer forint között, míg 34% rendelkezik 400 ezer forint feletti fizetéssel. A szakemberek számára a munkahelyi tanulási lehetőségek és a szakmai fejlődés jelentik a legfőbb motivációs tényezőket. Emellett az informatikusok munkájuk legnagyobb pozitívumának is a szakmai kihívásokat tartják.

¹² Forrás: KSH, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_qli029b.html Letöltve: 2020.11.03.

A szakmában jellemző bér átlagjövedelem feletti mértékét több jelenség is indokolja. Egyrészt a folyamatosan fejlődő digitalizációs folyamatok és az ezekhez kapcsolódó fejlesztések egyre több és felkészültebb, naprakész tudással rendelkező, önmagukat folyamatosan fejlesztő szakembereket igényelnek és a munkavállalók iránti igény megjelenik a kínált bérekben is. Másrészt, a szakma magas társadalmi elfogadottsága is nagyobb keresetet generál.

Az IKT kereset mértékét befolyásoló tényezők közül a legerősebb a munkavégzés helye: a fővárosban dolgozók közel 30%-kal többet keresnek vidéki társaiknál. A településtípus után a munkavállalók kora okozza a legnagyobb növekedést, ez 10 évente átlagosan 26%-os bérnövekedést jelent (50 éves korig). Ezeket követi a külföldön, a nagyvállalatnál és az IKT szektorban történő munkavállalás, mint a fizetés növekedésére leginkább ható tényezők.

A kutatás során elért informatikusok 26%-a gondolkodott már pályaelhagyáson. A gyakori okok között a más területek iránti érdeklődés, az alacsonynak tartott bér (szerintük az alapvetően nagy felelősségű munkakörök fizetései nem arányosak magával a felelősséggel, illetve a nemzetközi bérezésekhez képest a hazai bér jóval alacsonyabb), a szakmai motiváció jelentős csökkenése („kiégés”), valamint a túlterheltség és a stressz is jelen vannak.

A kutatás során elért informatikusok **harmada, ha olyan munkalehetőséget kapna, akkor külföldre költözne** miatta. Összesen 62 fő olyan IKT munkavállalót sikerült elérnünk, akik magyar állampolgárok és külföldön dolgoznak. A külföldön dolgozók alapvetően pozitív véleménnyel vannak a külföldi munkavégzésről. A demográfiai szempontokat vizsgálva a legnagyobb különbséget a havi nettó jövedelem terén láthatjuk a külföldi minta (62 fő), valamint a hazai minta (2159 fő) IKT munkavállalók között, amely alátámasztja a külföldre potenciálisan kiköltözők magasabb fizetés iránti igényét is.

Az IKT munkavállalók körében az élethosszig tartó tanulás kulcsszereppel bír: a munkavállalók szerint egy informatikai munkakör betöltéséhez a tanulási készség a leginkább elengedhetetlen tulajdonság (95%); ezt követi a rendszerben gondolkodás, rendszerező képesség (90%), de a szakmában előtérben áll a kreativitás is, amely magában foglalja a folyton változó szakmai környezethez való alkalmazkodást éppúgy, ahogy a nyitott, a piaci igényekre és lehetőségekre reagáló ötleteket és innovációt

(82%). A leginkább jellemző kompetenciák és készségek fontosságát a következő táblázat szemlélteti.

3. táblázat A leginkább jellemző kompetenciák és készségek fontossága, valamint a nyelvismeret (N=2159 fő, IKT munkavállalók)

Kompetenciák fontossága	Tanulási készség	95%
	Rendszerben gondolkodás, rendszerező képesség	90%
	Kreativitás	82%
Készségek fontossága	Gyakorlati alapok	93%
	Naprakész gyakorlati tudás	88%
	Gyakorlati projekt tapasztalat	76%
Nyelv ismeret	Angol	95%
	Német	27%
Nyelv ismeret legalább középszinten (B2)	Angol	68%
	Német	9%

V. A keresleti és a kínálati oldal összevetése (GAP-elemzés)

A gap-elemzés során összevetettük az IKT-szakemberek iránti munkaerőpiaci keresletet és az IKT-szakember képzés kínálatát. Négy végzettségi szintet feleltettünk meg egymásnak a következő egy és két évre vonatkozóan: középszintű (technikus, OKJ); bootcamp jellegű piaci képzés; egyetemi alapképzés; egyetemi mesterképzés.

V. 1. Az IKT-szakemberek iránti munkaerőpiaci kereslet

A kereslet oldali kutatás reális forgatókönyve szerint 34 ezer új informatikai jellegű álláshely jelenhet meg a piacon összesen a következő 2 év alatt, abban az esetben viszont, hogyha a szakemberhiány nem jelentene korlátot, 44 ezer munkavállalóval is nőhetne az informatikai foglalkoztatás.

Az informatikai jellegű foglalkozások végzettségi szintre vonatkozó igényei között a legnagyobb arányban a felsőfokú végzettség jelenik meg mind a vállalatok (1-es kutatás), mind az álláshirdetések vizsgálata (6-os kutatás) során. Az informatikai jellegű álláshelyek –akár betöltött, akár betöltetlen— 42%-ánál elvárás az egyetemi alapképzés, 30%-ánál pedig az egyetemi mesterképzés. Ezzel összhangban a kutatás során vizsgált álláshirdetések többségénél is (10706-ból 8407-nél) legalább felsőfokú végzettséget vár el a munkáltató.

Az informatikai jellegű álláshelye 27%-ánál középszintű végzettségre van igény, míg 1%-ban bootcamp jellegű képzésekre. A hazai vállalkozások teljes körét tekintve egyelőre nehezen mérhető a rövid ciklusú informatikai és programozói képzéseket kínáló, bootcamp típusú képzések beépülése, illetve az ebből a képzési formából érkező munkavállalók alkalmazása, mivel a képzési forma mindössze 5 éves múltat tekint vissza, és a teljes vállalati kört tekintve még szűk az ilyen képzéseket megítélni képes vállalatok, munkaadók köre.

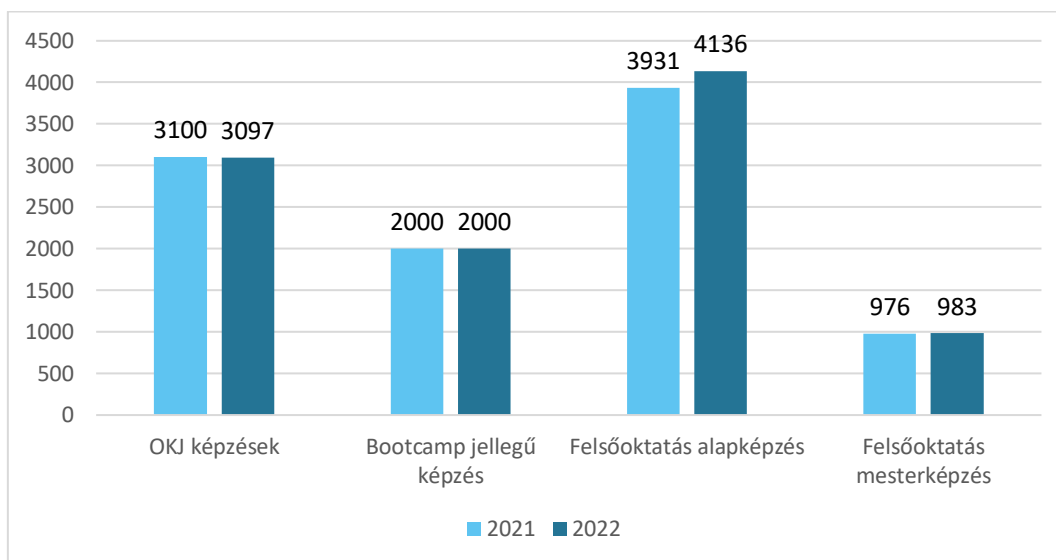
V. 1. Az IKT-szakemberek képzési kínálata

A képzési kínálat oldali prognózis alapján az OKJ, a bootcamp típusú, az egyetemi alap- és mesterképzésekből a 2021-es és 2022-es években összesen körülbelül 20 000 végzett lesz a következők szerint:

- az OKJ szakmákban végzettek száma évente 3,1 ezer fő körül;
- a bootcamp jellegű képzésen végzettek száma évente 2 ezer fő körül;

- a felsőoktatásban az alapképzésben egy enyhe növekedés várható 3,9 ezerről 4,1 ezerre;
- a mesterképzésben szintén alapvetően stagnálás, némileg 1 ezer fő alatt várható végzettség.

8. ábra Becsült végzettek száma a 4 szegmensben 2021-2022-ben



A felsőoktatási alapképzésen végzett hallgatók közül évente körülbelül 1000 fő tovább tanul mesterképzésen, ők így nem jelennek meg azonnal a munkaerőpiacon. A vonatkozó kibocsátás értékéből ezért levonunk évenként 1000 főt, így összesen 18 ezres kibocsátással számolunk.

V. 2. Az IKT munkaerőpiacon mutatózó szakemberhiány mennyiségi jellemzői

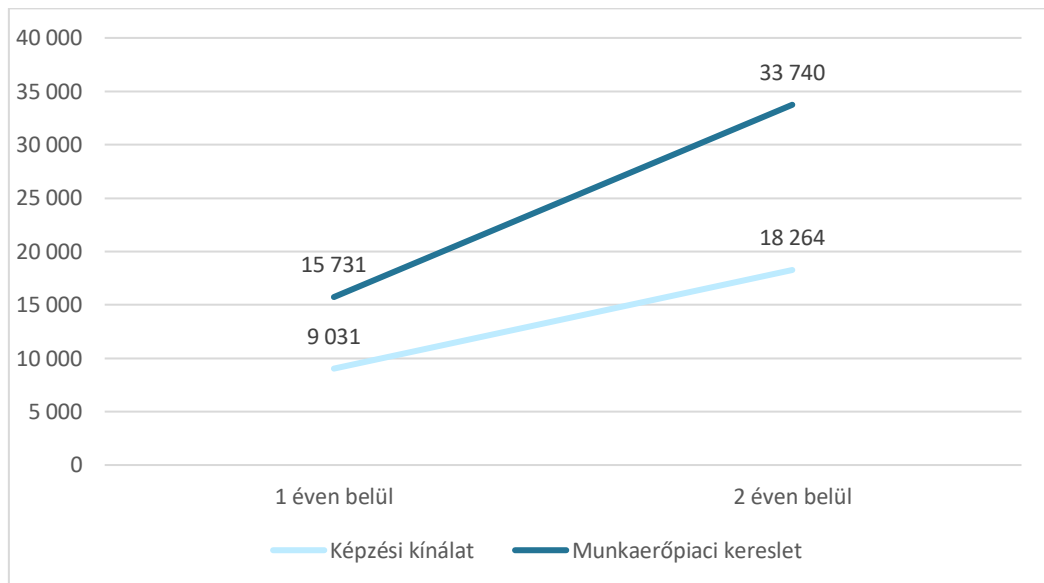
A munkaerőpiaci hiány aggregálható egyetlen számmá, ezt nevezzük mennyiségi hiánynak, de ez az IKT területén pusztán egy elméleti konstrukció, mivel a képzési szintekre és a szakmai ismeretekre vonatkozó elvárások csak kis mértékben helyettesíthetők egymással. Például az OKJ kibocsátás nem csoportosítható át az egyetemi mesterképzési kereslethez. Jelen fejezetben ezt az aggregált mennyiségi hiányt mutatjuk be, viszont kommunikációban nem javasoljuk használni, mert elfed nem elhanyagolható minőségi különbségeket.

A kereslet oldali kutatás reális forgatókönyve alapján egy éven belül körülbelül 16 ezer informatikai jellegű álláshely megjelenése várható a munkaerőpiacon, míg képzési kínálatot vizsgáló kutatás szerint a középszintű, a bootcamp jellegű, az egyetemi alap- és mesterképzésekből a 2021-es évben körülbelül 9 ezer hallgató jön ki, ami alapján

a következő egy évben, ha a munkaerőpiac fel is szív minden frissen végzettet, a várható hiány majdnem 7 ezer lesz.

A hiány a rákövetkező évben tovább nő, két éven belül összesen 34 ezer informatikai jellegű álláshely megjelenése várható a munkaerőpiacon, míg a képzésből összesen 18 ezer hallgató jön ki, így a hiány megduplázódik, 15 ezerre nő.

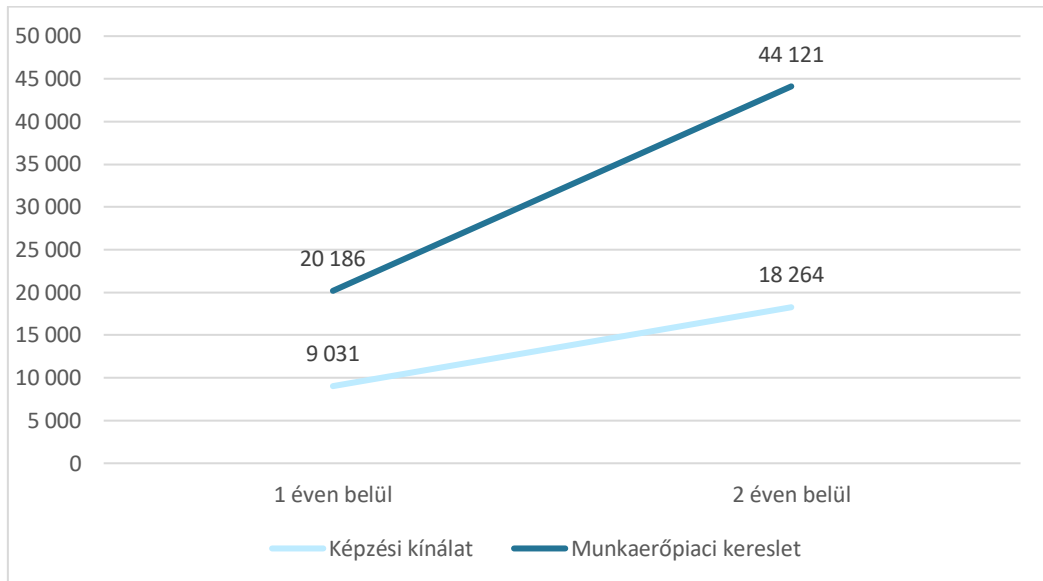
9. ábra A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a következő 2 évben



Ez a becslés arra a helyzetre érvényes, ha a terület munkaerőigényének növekedése akkora marad, mint a jelenlegi. Számolhatunk azonban olyan forgatókönyvvel is, miszerint az IKT szektor a jövőben dinamikusabb fejlődésnek indul és ezzel együtt a munkaerőigénye is megnövekszik.

A növekedés maximumával, 44 ezerrel számolva a következő két évre, a hiány megközelítheti a 26 ezret is. Ez a potenciális forgatókönyv azzal az ideális helyzetben rejlő potenciállal számol, melyben elérhető a munkaerőpiacon a szükséges létszámú és képzettségű informatikus-munkaerő, és melyben a digitalizáció, a digitális transzformáció által keltett bővítési, fejlesztési lehetőségek megvalósulnak.

10. ábra A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a következő 2 évben



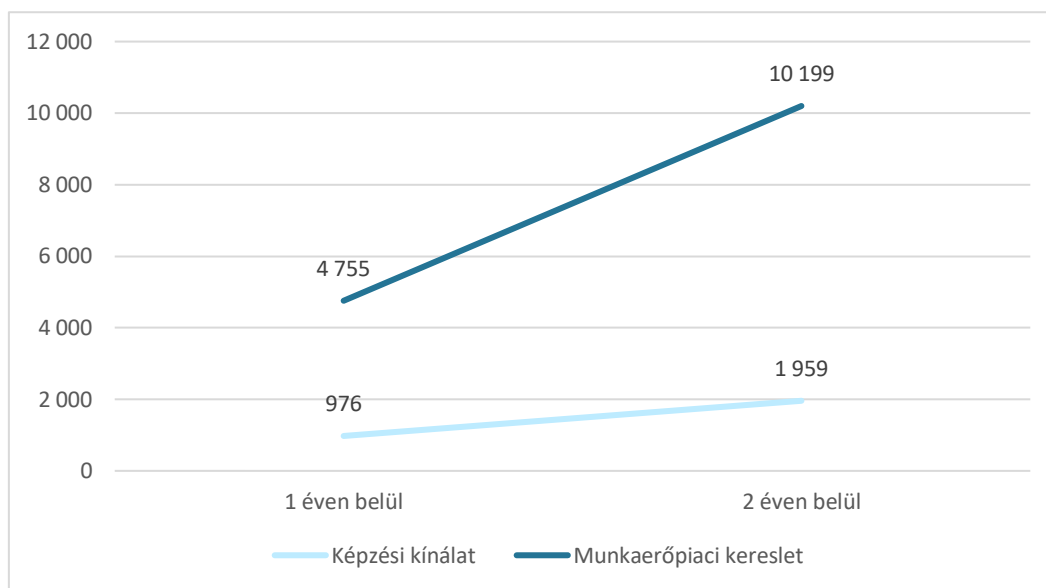
Továbbá számolnunk kell a nyugdíjassá válókkal is. Bár ebben a szakmában a korfa alapján főként a középgeneráció a meghatározó, és így a nyugdíjba menetel jelenleg kevésbé probléma, mégis a becsült hiányhoz hozzáadódik az az évi mintegy 1-1,5 ezer fő, akinek a nyugdíjba menetele várható. A nyugdíjazással is számolva a reális forgatókönyv szerinti 15 ezres hiány 18 ezerre nőhet, míg a potenciális munkaerőpiaci kereslethez tartozó forgatókönyvben 28 ezres hiányt is prognosztizálhatunk.

V. 3. Az IKT munkaerőpiacon mutatózó szakemberhiány minőségi jellemzői

V. 3. 1. Képzettség

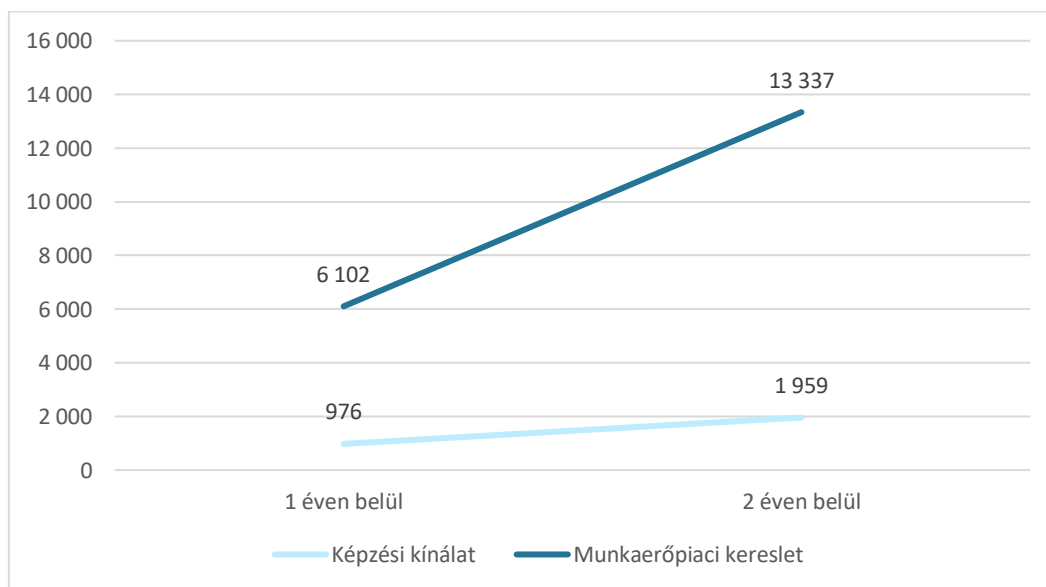
A legnagyobb hiány a magasan képzett szakemberek esetén tapasztalható. A pozíciók majdnem harmadában mesterfokú végzettséggel rendelkező szakemberekre van szükség, az éves kibocsátásnak viszont mindössze tizede sorolható ide. A reális munkaerőpiaci kereslet forgatókönyve szerint 1 éven belül körülbelül 4800 mesterfokú végzettséggel rendelkező informatikai munkavállalóra lesz szükség, míg a kibocsátás nem haladja meg az 1000 főt sem. 2 éven belül összesen 10200 mesterfokú IKT munkavállalót tudna felszívni a munkaerőpiac, míg az oktatásból addig mindössze 2000 kerül majd ki, a hiány így addigra 8 ezerre is nőhet.

11. ábra A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a mesterképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



A potenciális forgatókönyv szerint, tehát a teljes kereslet növekedési maximumával számolva a következő két évre, a hiány elérheti a 11 ezret is a mesterképzést végzettek körében.

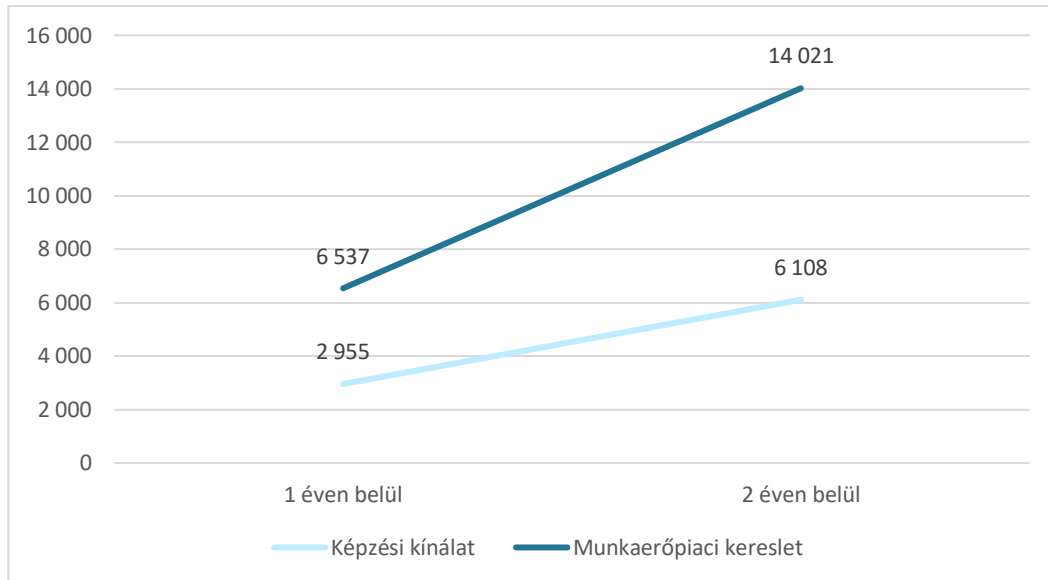
12. ábra A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a mesterképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



Az egyetemi alapképzés szintjén abszolút értékben hasonló a hiány, a reális munkaerőpiaci kereslet és a képzési kínálat különbözete két év múlva 8000 körül várható. Egy éven belül az IKT munkaerőpiac nagyjából 6100 alapképzéses diplomával rendelkező munkavállalót tudna felszívni, az oktatási rendszer kibocsátása viszont csak 3000 körül várható 2021-ben. Két éven belül összesen 14000

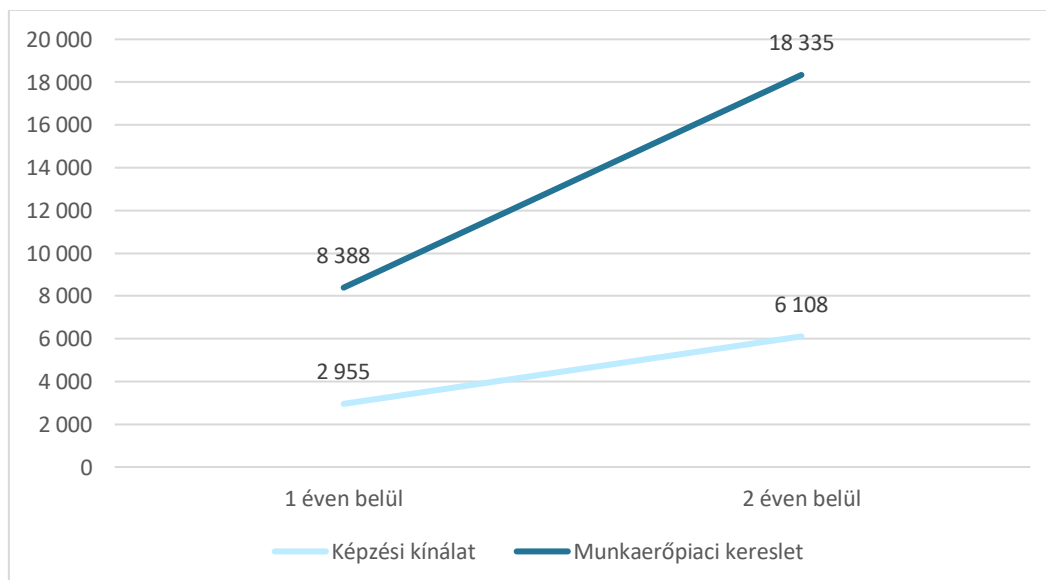
alapképzést végzett munkavállalóra volna szükség, amit az oktatás alig tud követni, mindössze 6100 ilyen végzettségű szakemberre számíthatunk 2022 végéig.

13. ábra A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet az alapképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



A kereslet a növekedési maximumával számolva a következő két évre (potenciális forgatókönyv), a hiány meghaladhatja a 12 ezret is az alapképzést végzettek körében.

14. ábra A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet az alapképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben

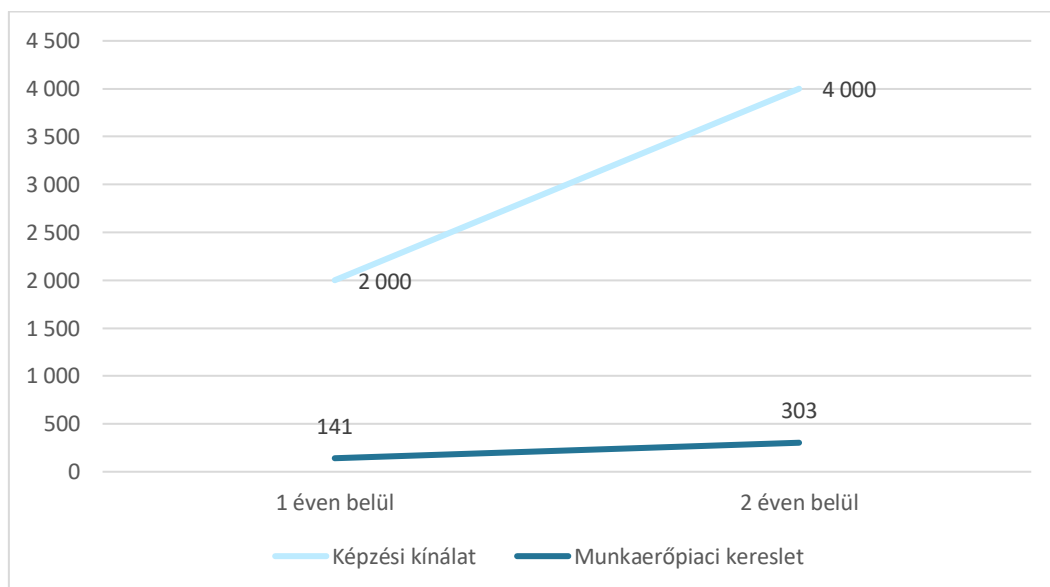


A bootcamp képzési forma esetében a keresleti és kínálati adatok összevetésekor látszólag túlképzés van, de ennek elsősorban módszertani okai vannak. A hazai vállalkozásokat tartalmazó vállalkozásdemográfiai szempontok mentén reprezentatív mintán egyelőre nehezen mérhető a bootcamp típusú képzések beépülése, illetve az

ebből a képzési formából érkező munkavállalók alkalmazása, mivel a képzési forma mindössze 5 éves múltra tekint vissza, és a teljes vállalati kört tekintve még szűk az ilyen képzéseket megítélni képes vállalatok, munkaadók köre. Ebből adódóan egy mintavételes kutatásból a teljes IKT munkaerőpiacra projektált számosságuk is alacsony, párszázas nagyságrendű. A piac viszont egyértelműen visszaigazolja a bootcamp képzések létjogosultságát: az innen érkező munkavállalók munkaerőpiaci elhelyezkedési esélye kimagasló¹³, képzéseik tananyagát és módszertanukat a hazai vállalkozások igényeihez szabják, specializált és naprakész tudást és erős projekt tapasztalatot biztosítva a képzésben résztvevő hallgatóknak.

A következő két évre vonatkozóan a reális forgatókönyvben 3700-as, a potenciális forgatókönyvben 3600-as képzési többletet látunk, de az IVSZ auditjelentése alapján ők mind el is tudnak majd helyezkedni.

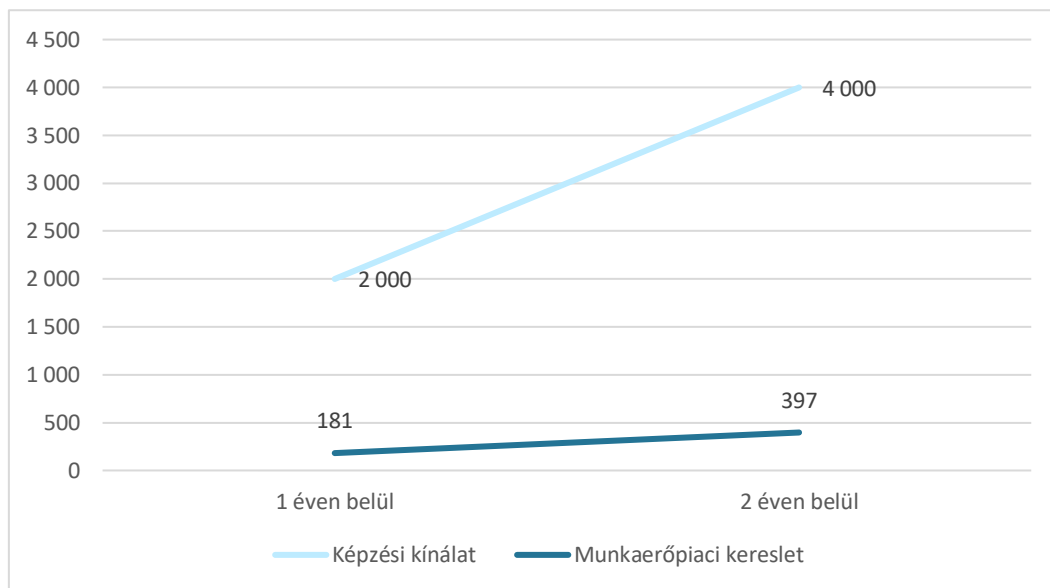
15. ábra A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a bootcamp típusú képzésen végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



¹³ Forrás: <https://ivsz.hu/hirek/az-ivsz-atvilagitotta-a-legismertebb-bootcamp-cegeket/>
2020.08.03.

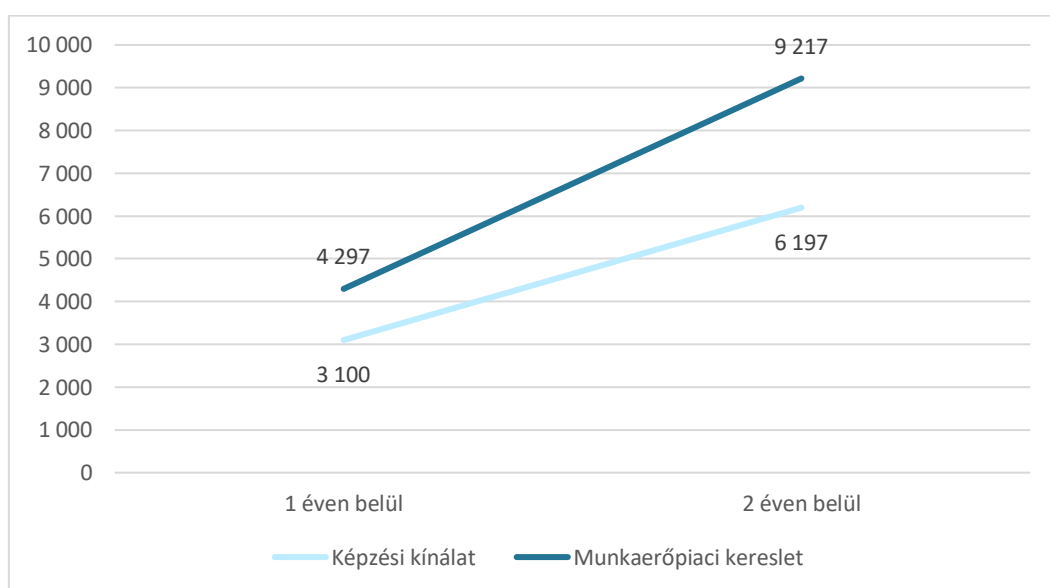
Letöltve:

16. ábra A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a bootcamp típusú képzésen végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



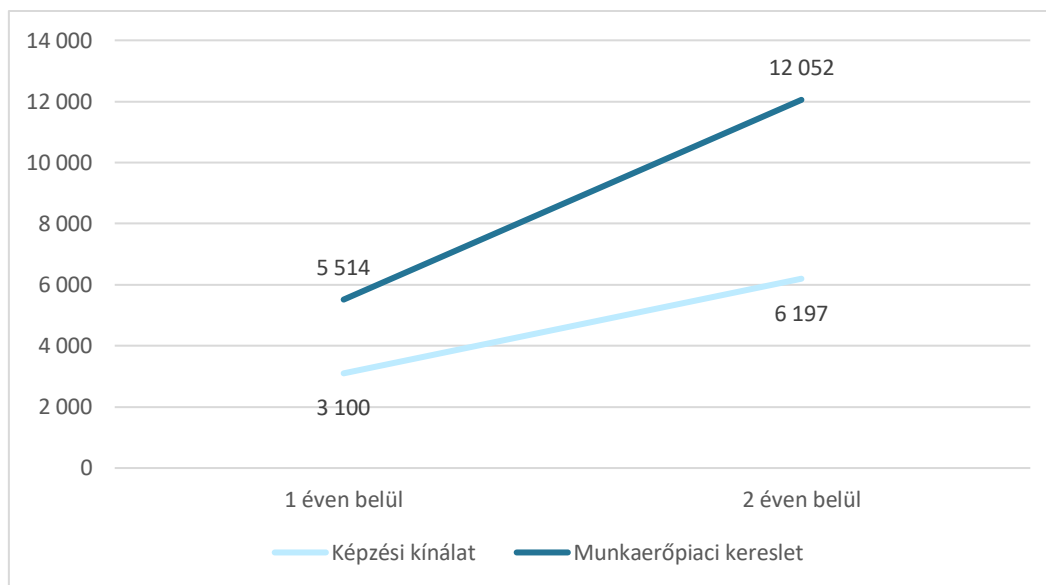
Az OKJ/középszintű végzettséggel rendelkező informatikai szakemberek esetében a felsőfokú végzettséghez képest kisebb a hiány. Egy éven belül reálisan 4300 középszintű végzettségű munkavállalóra lenne szükség informatikai munkakörökben, képzési oldalról 3100 végzett várható. Két éven belül összesen 9200 ilyen szintű tudással betölthető álláshely nyílik a munkaerőpiacon, míg a képzési oldal becslésünk szerint 6200 munkavállalót bocsát majd a piacra.

17. ábra A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a középszintű végzettségű informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



A kereslet a növekedési maximumával számolva a következő két évre (potenciális forgatókönyv), a hiány két év múlva 6 ezer körül várható.

18. ábra A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a középszintű végzettségű informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben



4. táblázat Összefoglaló táblázat a képzési kínálatról és a munkaerőpiaci keresletről végzettségi szintenként két éves távlatban

	Reális munkaerőpiaci kereslet	Potenciális munkaerőpiaci kereslet	Képzési kínálat
Összesen (középszintű+bootcamp+egyetemi alap- és mesterképzés)			
1 éven belül	15 731	20 186	9 031
2 éven belül	33 740	44 121	18 264
OKJ/középszint			
1 éven belül	4 297	5 514	3 100
2 éven belül	9 217	12 052	6 197
Bootcamp jellegű képzés			
1 éven belül	141	181	2 000
2 éven belül	303	397	4 000
Egyetemi alapképzés			
1 éven belül	6 537	8 388	2 955
2 éven belül	14 021	18 335	6 108
Egyetemi mesterképzés			
1 éven belül	4 755	6 102	976
2 éven belül	10 199	13 337	1 959

VI. Elvárt és meglévő kompetenciák az IKT munkakörökben

VI. 1.A legfontosabb munkakörökre vonatkozó elvárt készségek és kompetenciák

A jelenleg a munkaerőpiacon betöltött munkakörök számosságát tekintve a rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor a legelterjedtebb, ez összhangban van a foglalkozás szerinti megoszlással¹⁴. A szoftverfejlesztő munkakör a második legelterjedtebb – ez egy alcsoportja a Szoftverfejlesztő, szoftvermérnök (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök) foglalkozásnak –, a harmadik pedig az informatikai értékesítő munkakör. A kutatás során tipikusként azonosított munkakörök között van még az alapszintű vagy középszintű ügyfélszolgálati munkatárs; a szoftvertesztelő; az adatbázis adminisztrátor; az üzleti elemző; az adattudós, adatelemző; az adatbázisfejlesztő; az adatbázis tervező; a mobilfejlesztő; a webfejlesztő; a fejlesztő és üzemeltető mérnök (DevOps mérnök); az IT rendszertervező; az IT projektmenedzser és az informatikai, távközlési vezető. A következőkben a tipikus munkakörökkel kapcsolatos elvárásokat összegezzük.

A **rendszergazda** munkakörhöz néhány speciális (MS Windows, szerver- és hálózatüzemeltetési tapasztalat) és általános IT terület (IT biztonság) ismerete mellett elsősorban a kulcs- és interperszonális kompetenciák (főként az önálló és csapatban végzett munkához kapcsolódó kompetenciák) szükségesek. Az elvárt minimális végzettség szintje meglehetősen heterogén, leginkább közép és felsőfokú szakképzettség diploma nélkül, míg az optimális végzettség már sokkal egyértelműbben a befejezett alap- vagy mesterképzés. A munkakörben elérhető kezdő átlagbér viszonylag alacsony (259 ezer forint), ami az átlagosnak mondható 5 év alatt megszerezhető szenior státuszban átlagosan mintegy 45%-kal növekedhet.

A **szoftverfejlesztő** munkakör a FEOR alapján nem határolható el egyértelműen a szoftvertesztelő és a rendszertervező munkakörtől. A munkakörben számos specifikus ismeret jelenik meg elvárásként, azonban általános, az álláshelyek döntő többségében szükséges ismeret nincs. Az általános informatikai ismeretek fontosak (különösen a programozás), míg a kontextuális ismeretek összességben csak közepesen fontosak.

¹⁴ A rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor foglalkozás és munkakör megfeleltethető egymásnak, a foglalkozáskategórián belül egyetlen munkakör van.

A munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek közül csak az Agilis módszer fontos a munkakör szempontjából. A kulcskompetenciák teljes köre fontos vagy nagyon fontos az empátia és a prezentációs képesség kivételével. A munkakör betöltéséhez szükséges minimális végzettség nem egyértelműen meghatározott, az optimálisnak tekintett végzettség az elvégzett egyetemi alap vagy mesterszak. A munkakörben elérhető kezdőbér 317 eFt, ami az 5-6 év alatt megszerezhető szenior státuszban átlagosan 60%-ot növekedhet.

Az **informatikai értékesítő** munkakör néhány általános informatikai terület (adatbázis és IT biztonsági ismeret) és kontextuális (vállalati és iparági ismeret) ismerete mellett főként a kulcs és interperszonális kompetenciákat (ezen belül kiemelten a gyakorlati tapasztalatot és az egyéni problémamegoldó, tanulási és munkavégzési képességet) igényli. A munkakör betöltéséhez már középfokú végzettség is elegendő, azonban optimálisnak a megkezdett vagy befejezett mesterszak tekinthető. A pályakezdő nettó bér a vizsgált munkakörök között alacsonynak számít (275 eFt), ami az 5-6 év alatt elérhető szenior státuszban átlagosan 33%-kal emelkedhet.

Az **ügyfélszolgálati munkatárs** munkakör a többi munkakörhöz viszonyítva kevesebb szakmai, illetve projektismeretet igényel, ugyanakkor az általános kulcskompetenciák és interperszonális kompetenciák fontossága jóval jelentősebb a munkakör betöltése szempontjából. Más munkakörökkel összevetve alacsonyabb az elvárt iskolai végzettség az elvárt nyelvtudás mértéke is (azonban még így is az álláshelyek több, mint háromnegyede esetén tekinthető elvárásnak az idegennyelv ismerete). A többi munkakörrel összevetve szerények az elérhető kezdő bérek, azonban a szenior státusz megszerzése viszonylag jelentős bérnövekedést eredményez.

A **szoftvertesztelő** munkakör néhány fontos specifikus és általános IT ismeret (adatbázis, automatizálás, programozás) mellett elsősorban önálló munkavégzési, problémamegoldói és tanulási képességet, valamint a projektmódszertani ismeretek közül az Agilis módszertan ismeretét igényli. Az álláshelyek harmada akár előképzettség nélkül is betölthető, ugyanakkor a befejezett egyetemi alap- vagy mesterképzés tekinthető optimálisnak a munkakör betöltése szempontjából. Az angol nyelv középfokú ismerete elsősorban szövegértés területen egyértelmű elvárás. Az elvárható jövedelem a többi munkakörrel összevetve viszonylag alacsony és a szenior státusz elérését követően sem változik, ugyanakkor a munkakörön belül két

jelentősebb mértékben eltérő jövedelmi csoport különböztethető meg, ami a munkakörön belüli eltérő csoportokra utalhat.

Az **adatbázis üzemeltető** munkakör ellátásához négy fontos szakmaspecifikus területet azonosítottunk: az analitikai képességet, a teljesítmény optimalizációs ismereteket, valamint a MS SQL és Windows szerver ismeretét. Az általános informatikai ismeretek közül az adatbázis kezelési és IT biztonsági ismeretek fontosak a munkakör szempontjából, amelyet a kontextuális ismeretek közül a vállalati működés és iparágismeret, a munkafolyamatokra vonatkozó ismeretek közül az üzleti intelligencia alkalmazási és minőségbiztosítási ismeretek egészítenek ki. Az kulcskompetenciák mindegyike fontos a munkakör betöltése szempontjából (kiemelkedő az időbeosztási képesség, valamint az önálló és csapatmunka képességek). A munkakör betöltés alapvetően szakiskolai, szakközépiskolai végzettséget igényel, amelyet más vizsgált munkakörökkel összehasonlítva kisebb arányban alapfokú angol szövegértési igény egészít ki. A munkakörben elérhető átlagos kezdő nettó bér a többi munkakörrel összevetve alacsony (átlagosan 191 eFt), ami a 2-3 év alatt elérhető szenior státuszban átlagosan 68%-kal emelkedhet.

Az **üzleti elemző** munkakör néhány specifikus (Excel, VBA, SQL) és általános (adatbázis és IT biztonság) informatikai ismeret kiterjedtebb, bár korántsem teljes körű alkalmazása mellett elsősorban a kontextuális ismereti kör egyes elemeire (vállalati működés, iparág, közgazdasági, matematikai ismeretek) épül. Más nem specifikusan informatikai munkakörökhöz hasonlóan itt is kiemelkedő fontosságú a kulcskompetenciák jelentősége (különösen az önálló problémamegoldó és tanulási készség, strukturált gondolkodás képessége, gyakorlati tapasztalat). Az elvárt végzettség minimális és optimális szintje az eddigi munkaköröknél magasabb és nem tér el számottevően, jellemzően a befejezett alapképzés, illetve a megkezdett mesterképzés tekinthető elfogadhatónak, illetve optimálisnak. A munkakörben a jellemző kezdőbér a korábban vizsgált munkaköröknél magasabb (átlagosan 304 ezer Ft), ami a más munkakörökkel összevetve több tapasztalatot igénylő szenior státusz elérésével átlagosan 71%-kal növekedhet.

Az **adattudós** munkakört betöltőkkel szemben általános elvárás a python, SQL és adatvizualizációs ismeretek megléte a statisztikai ismeretek mellett, amelyet a mesterséges intelligenciával kapcsolatos ismeretek, valamint a vállalati működésre vonatkozó és iparági ismeretek egészítenek ki. A munkakör betöltőivel szemben a

kulcskompetenciák területin is magas szintű az elvárás. A kezdőfizetesként megszerezhető nettó bér az eddig bemutatott munkaköröknél magasabb (átlagosan 329 eFt), ami a gyorsan (3 év alatt) megszerezhető szenior státuszban átlagosan 61%-kal emelkedhet.

Az **adatbázis fejlesztő** munkakör fellelhető feladatok alapján nehezen határolható el egyrészt az adatbázis üzemeltető, másrészt az adatbázis tervező munkakörtől. A felkínált munkakör specifikus ismeretek egyikét sem igényelték az álláshelyek többségében (leginkább az operációs rendszerek és különféle SQL verziók ismerete iránt mutatkozott igény). Jóval fontosabbak a nem specifikus informatikai ismeretek (programozói ismeretek, adatbázis kezelés, IT biztonság), illetve a kontextuális ismeretek közül a vállalati működésre vonatkozó, illetve matematikai ismeretek. A nem specifikus kulcskompetenciák nagyon fontosak az adatbázis fejlesztő munkakör betöltőjének (főként az önálló munkavégzés és problémamegoldás, valamint az időbeosztás képessége). Az elvárt minimális, illetve optimális végzettség terén a munkaadóknak nincs határozott elvárásuk és az idegennyelv ismeret kevésbé általános elvárás (csak az álláshelyek két-harmadában), középszintű és főként a szövegértésre korlátozódik. A munkakörben kezdő fizetesként szerezhető nettó 352 ezer forint a többi munkakörrel összevetve átlagosnak mondható, a munkakörben eltöltött 4-5 év után a szenior státusz elérésével átlagosan 42%-os bérnövekedés várható.

Az **adatbázis integrátor, adatbázis tervező** munkakör az adatbázis fejlesztő, illetve adatbázis üzemeltető munkaköröktől nehezen elválasztható. A munkaadóknak a munkakör betöltésével kapcsolatban kevésbé alakultak ki specifikus elvárásai (adatbázis tapasztalat, adatbázis tervezési ismeretek, mellett csak az Oracle ismeret jelenik meg mindössze az álláshelyek negyedénél). A specifikus elvárások hiánya mellett a munkakört magas fokú általános elvárások jellemzik: IT biztonsági, programozási ismeretek, vállalati és iparág ismeret, matematikai és műszaki ismeretek és a munkafolyamok menedzselésére vonatkozó ismeretek mindegyike nagyon fontos a munkaadók megítélése szerint a munkakörben végzendő feladatokhoz. A kulcskompetenciákkal kapcsolatban is jelentős elvárásokkal jellemezhető a munkakör: a vizsgált 12 kompetencia közül 11 tekinthető nagyon fontosnak (4,5-öt elérő átlagos fontossága az 1-5 fokú skálán). A kompetenciákkal kapcsolatban megfogalmazott elvárásoknak ellentmondani látszik, hogy a munkaadók akár végzettség nélkül is

betölthetőnek tartják a posztot, ugyanakkor az optimálisnak tekintett végzettség a befejezett egyetemi mesterképzés. A munkakörben várható kezdőbér 322 eFt, ami 5-7 év elteltével átlagosan 44%-ot emelkedhet.

A **mobilfejlesztő** munkakör a szoftverfejlesztői munkakörnél körülhatároltabb, több általánosan elvárt szakmaspecifikus területtel bír. A munkakör szempontjából fontosak vagy nagyon fontosak az általános IT ismeretek és munkafolyamat menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek, míg a kontextuális ismeretek jelentősége kisebb. A kulcskompetenciák szinte kivétel nélkül nagyon fontosak a munkakörben végzendő munka szempontjából a munkaadók szerint. A munkakör betöltésének minimális végzettségi feltétele nem körvonalazódott, az optimális végzettség a befejezett mesterképzés vagy alapképzés. A munkakörre jellemző kezdőbér magasnak mondható nettó 341 eFt, ami az 5-6 év alatt elérhető szenior státuszban átlagosan 94%-kal emelkedhet.

A **webfejlesztő** munkakör a FEOR besorolásának megfeleltethető. Számos specifikus ismeret jellemzi, amelyek közül azonban kevés mondható általánosabban szükségesnek. A munkakör szempontjából az általános informatikai ismeretek többsége fontos, azonban a kontextuális és munkafolyamatok menedzseléséhez szükséges ismeretek jelentősége másodlagos. A kulcskompetenciák nagy többsége fontos vagy nagyon fontos a munkakörben. A munkakör betöltéséhez szükséges az angol nyelv ismerete. A munkakör betöltéséhez szükséges minimális végzettség jobban definiált, mint az optimális végzettség: megkezdett vagy befejezett alapképzés, piaci képzés. A munkakörre jellemző nettó kezdőbér 279 eFt, ami 3-5 év elteltével a szenior státusz megszerzése mellett átlagosan 149%-kal emelkedhet.

A **fejlesztő és üzemeltető mérnök** munkakör formálódóban van, egy terjedő szemléletváltás (DevOps szemlélet) következményeként jött létre, így a FEOR-ban nem található, ugyanakkor szükségessége még nem egyértelmű. A vizsgált szakmaspecifikus ismeretek mindegyike széles körben szükséges a munkakör betöltéséhez, így a specifikus elvárások homogénnek mondhatók. E mellett azonban mind az általános informatikai ismereteknek, mind a kontextuális ismereteknek, mind – némileg meglepő módon – a munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismereteknek kisebb a jelentősége a munkakör szempontjából a munkaadók szerint (kivétel a két utóbbi területen a mérnöki ismertek, illetve az Agilis módszertan). A munkakört betöltőkkel szemben magas szintű minden kommunikációs területre

kiterjedő angol nyelvtudás az elvárás. A munkakörben nincs jelentős eltérés a minimális és optimális végzettség között (megkezdett vagy befejezett egyetemi mesterképzés). A munkakörre jellemző nettó átlagos kezdőbér 689 eFt, ami 5 év elteltével a szenior státusz megszerzését követően átlagosan 28%-kal növekedhet.

Az **informatikai rendszertervező** munkakör a FEOR alapján közelítőleg azonosítható. A vizsgált szakmaspecifikus ismeretek nem tekinthetők általánosnak, csak az SQL, illetve az adatbázis ismeret szükségessége haladja meg az álláshelyek felét. Az általános informatikai ismeretek a munkakör szempontjából fontosak (de nem nagyon fontosak), kontextuális ismeretek közül csak a vállalati működés ismeretét, illetve a mérnöki műszaki ismereteket soroltuk a fontos kategóriába a munkaadók véleménye alapján. A munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek közül a projektmenedzsment ismeretek tekinthetők fontosnak. A kulcskompetenciák mindegyike fontos vagy nagyon fontos (utóbbi kategóriába a strukturált gondolkodás képessége, a problémamegoldó készség, valamint az önálló munkavégzés képessége került). A középszintű angol nyelvtudás mindenkivel szemben elvárás. A végzettség minimális és optimális szintje hasonló: megkezdett vagy befejezett mesterképzés. A munkakörben megszerezhető átlagos kezdőbér nettó 291 eFt, ami 5-6 év elteltével a szenior státusz megszerzését követően átlagosan 38%-ot emelkedhet.

Bár az **informatikai projektmenedzser** munkakör nem azonosítható FEOR alapján, végzendő feladatok alapján elhatárolható a hozzá hasonló munkaköröktől. A munkakör jellegéből adódóan munkakör specifikus ismereteket nem vizsgáltunk. Az általános informatikai ismeretek közül az IT biztonsági és programozási ismeretek, a kontextuális ismeretek közül a vállalati, iparági, illetve műszaki és matematikai ismeretek minősültek fontosnak a munkaadók véleménye alapján. A munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek közül az Agilis módszertan és a projektmenedzsment ismeretek fontosak a munkakör betöltése szempontjából. A kulcskompetenciák mindegyike fontos, ugyanakkor egy sem nagyon fontos az informatikai projektmenedzser számára. A munkakörben általában elvárás a középszintű angol nyelvtudás, elsősorban szövegértés. Nincs jól körülhatárolt minimális, illetve optimális végzettségi elvárás a munkakörben. A munkakörben elérhető átlagos nettó bér 445 eFt (azonban az eltérések más munkakörnél jelentősebbek).

Az **informatikai vezető** munkakör a FEOR alapján is azonosítható, a hasonló munkaköröktől egyértelműen elkülöníthető. A munkakör általános jellege miatt specifikus ismereteket nem vizsgáltunk. Az általános informatikai, illetve a munkafolyamatok menedzseléséhez kapcsolódó vizsgált ismeretek mindegyike fontos (de egyike sem nagyon fontos) a munkakör szempontjából. A kontextuális ismeretek közül a vállalati és iparági, valamint műszaki és matematikai ismeretek fontosak. A kulcskompetenciák döntő többsége fontos vagy nagyon fontos, az utóbbi kategóriába elsősorban a vezetői feladatokat támogató kompetenciák kerültek: önálló munkavégzés, problémamegoldás, strukturált gondolkodás, időbeosztási képesség, gyakorlati tapasztalat, kreativitás). A munkakörben általános elvárás az angol nyelv középszintű ismerete, főként a szövegértés területén. Az elvárt végzettség kevésbé fontos a tapasztalathoz képest, így – főként az optimális végzettség szintje – nagy heterogenitást mutat. A munkakörben elérhető átlagbért nettó 389 eFt-ra becsültük (azonban jelentős mértékben szóródik).

VI. 2.A hazai IKT szakemberpiac jellemzői

VI. 2. 1.Az informatikussá válás motivációi

A kutatás alapján a magas bér szükséges, de nem elégséges feltétele az informatikus munkaerő megtartásának és növelésének. A szakemberek számára a munkahelyi tanulási lehetőségek és a szakmai fejlődés jelentik a legfőbb motivációs tényezőt, ez pedig az eredetileg a pályára készülők és az egyéb pályáról érkezők esetében is igaznak bizonyult. Emellett az informatikusok munkájuk legnagyobb pozitívumának is a szakmai kihívásokat tartják.

A szakmai fejlődés lehetőségének fontosságát több tényező is indokolja körükben. Egyrészt, mint látszik a pályájuk iránt elkötelezett munkavállalókról van szó, az érdeklődés pedig együtt jár a fejlődés iránti igénnyel. Másrészt a digitalizáció folyamatos fejlődése megköveteli az informatikusok tudásának bővítését, melyre részükről is igény van. A szakmai fejlődés munkaköri jellegéből fakadó terhén a munkaadók tudnának a leginkább könnyíteni, azonban a munkavállalók körében kevésbé jellemző a szervezett, vállalati képzéseken való részvétel, leginkább önmagukat „kénytelenek” képezni (akár szabadidejükben).

5. táblázat Az informatikai karrierút főbb jellemzői (N=2159 fő, IKT munkavállalók)

Vonzó karrierlehetőség	96%
------------------------	-----

Motivációk a pályára lépésben	A terület iránti érdeklődés	83%
	Szakma keresettség	30%
Szakmai fejlődés formái¹⁵	Önképzés	83%
	Online kurzusok	60%
	Szervezett, vállalati képzés	29%
A szakma pozitívumai	Szakmai kihívások	32%
	Szakmai fejlődés lehetősége	21%
	Rugalmas munkaidő	19%

VI. 2. 2. Jövedelmi viszonyok az IKT szegmensben

Az IKT foglalkoztatási profil fontos összetevője a bér, mely átlag feletti. Az IKT foglalkoztatási profil fontos összetevője a bér, mely az informatikai jellegű szakmákban átlag feletti: a KSH 2019 év végi Bértarifa-felvétele alapján a hivatalosan – FEOR alapján – az IKT foglalkozásokba sorolt munkavállalók átlagos bruttó havi kereste 586 ezer forint, míg 2020 első negyedében a vonatkozó országos átlag 384 ezer volt¹⁶. A felmérésünk résztvevői közül 13% keres nettó 200 ezer forintnál kevesebbet, 39% nettó 200 és 400 ezer forint között, míg 34% rendelkezik 400 ezer forint feletti fizetéssel.

A bér átlagjövedelem feletti mértékét több jelenség is indokolja. Egyrészt a folyamatosan fejlődő digitalizációs folyamatok és az ezekhez kapcsolódó fejlesztések egyre több és felkészültebb, naprakész tudással rendelkező, önmagukat folyamatosan fejlesztő szakembereket igényelnek és a munkavállalók iránti igény megjelenik a kínált bérekben is. Másrészt, az alapvetően egyetemi végzettséget igénylő piac, valamint a szakma magas társadalmi elfogadottsága is nagyobb keresetet generál.

Az IKT kereset mértékét számos demográfiai jellemző (is) befolyásolhatja. A befolyásoló tényezők közül a legerősebb a munkavégzés helye: a fővárosban dolgozók közel 30%-kal többet keresnek vidéki társaiknál, amely szintén a szakma Budapest központúságát mutatja. Az itt jellemző bérek feltehetően jobban vonzzák a szakembereket, és a fővárosi egyetemek népszerűsége folytán is valószínűleg többen

¹⁵ N=1914 fő, IKT munkavállalók, akik képezik magukat

¹⁶ Forrás: KSH, https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_qli029b.html Letöltve: 2020.11.03.

maradnak a helyi cégeknél munkát vállalni. A településtípus után a munkavállalók kora okozza a legnagyobb növekedést, ez 10 évente átlagosan 26%-os bérnövekedést jelent (50 éves korig). Az, hogy hol dolgozik (itthon vagy külföldön), átlagosan 25%-os eltérést eredményez a külföldön dolgozók javára. A vállalat méretének növekedésével átlagosan 17%-kal nő az alkalmazottak fizetése. Az IKT szektorban foglalkoztatott teljes állású megkérdezettek átlagosan 16%-kal keresnek többet a non-IKT szektorba tartozó cégeknél foglalkoztatott társaiknál. Legkevésbé a nem van hatással a jövedelemre, a nők jellemzően 7%-kal keresnek kevesebbet, mint a férfiak.

VI. 2. 3. Az informatikus pályaelhagyás volumene és motivációi

A kutatás során elért informatikusok 26%-a gondolkodott már pályaelhagyáson. A gyakori okok között a más területek iránti érdeklődés, az alacsonynak tartott bér (szerintük az alapvetően nagy felelősségű munkakörök fizetése nem arányosak magával a felelősséggel, illetve a nemzetközi bérezésekhez képest a hazai bér jóval alacsonyabb), a szakmai motiváció jelentős csökkenése („kiégés”), valamint a túlterheltség és a stressz is jelen vannak. Összességében tehát elmondható, hogy az IKT munkaerőpiacon átlagosan magasabb munkaerőhiány mellett vannak olyan informatikusok is, akiket foglalkoztat a pálya elhagyása, ezáltal a piaci szereplőknek – a munkavállalók megtartása és bevonása érdekében – fontos reagálniuk az általuk megnevezett problémákra.

VI. 2. 4. Az informatikusok külföldi munkavállalásának volumene és motivációi

A kutatás során elért informatikusok harmada váltana külföldi munkahelyre, ha megfelelő lehetőséget kapna. Közel negyedük szívesebben dolgozna itthon, de ha nem lesz rá lehetősége, akkor hajlandó lenne vállalni a külföldi munkavégzést. Mindössze 4%-uk tervezi a külföldi munkavállalást biztosan a közeljövőben.

A kutatás során összesen 62 fő olyan IKT munkavállalót sikerült elérnünk, akik magyar állampolgárok és külföldön dolgoznak. Mivel az adatfelvétel alapvetően a magyar cégek munkavállalóira és a körükben jellemző kapcsolati hálókra fókuszált, a külföldön dolgozók kevésbé jelennek meg a mintában, ezért az alacsony elemszámukból tett következtéseket óvatosan kell kezelni, a rájuk jellemző tendenciákat nem vonatkoztathatjuk az összes magyar külföldön dolgozó informatikusra, azonban tapasztalataik betekintést adhatnak a rájuk jellemző tendenciákra.

A munkavégzés helyét tekintve három ország túlsúlya figyelhető meg: a legtöbben az Egyesült Királyságban dolgoznak, ezt követi Németország és Ausztria.

A demográfiai szempontokat vizsgálva a legnagyobb különbséget a havi nettó jövedelem terén láthatjuk a külföldi minta (62 fő), valamint a hazai minta (2159 fő) IKT munkavállalók között, amely alátámasztja a külföldre potenciálisan kiköltözők magasabb fizetés iránti igényét is. A magyar mintában a legjellemzőbb (39%) a havi nettó 200-400 ezer forint közötti nettó bér, a külföldi mintában ezzel szemben legnagyobb arányban (34%) 1 millió forint felett keresnek havonta.

A külföldön dolgozók alapvetően pozitív véleménnyel vannak a külföldi munkavégzésről. Csupán 2% mondta azt, hogy egyáltalán nem azt kapta, amire számított a külföldi munkával kapcsolatban, és 2% jelezte, hogy nem igazán érzi jól magát. Ebből kifolyólag a potenciális visszatérők is kevesen vannak körükben: 71%-uk úgy látja, hogy külföldön fog maradni a belátható jövőben, két éven belül pedig 29% (főleg a család miatt) térne vissza, amely ígéretesnek tűnik, azonban fontos felhívni a figyelmet arra, hogy a kis elemszámnak köszönhetően nagy az adatok bizonytalansága.

VI. 2. 5. Az IKT piac humán munkaerő oldali jellemzése, az IKT szakmák társadalmi megítélése

Az informatikai munkakörökben a konkrét szakmai tudáson, munkakör-specifikus kompetenciákon túl a legfontosabbak a kulcs- és interperszonális kompetenciák, azok közül is a problémamegoldó készség; az önálló munkavégzés; a strukturált gondolkodás; az önálló tanulási készség; gyakorlati tapasztalat; az együttműködés, csapatmunka és az időmenedzsment a legfontosabbak. Ezeket a vállalkozások elvárják, és a munkavállalók is fontosnak tartják ezt az informatikai jellegű munkakörökben, - emiatt az informatikai képzésben is szükséges nagyobb hangsúlyt helyezni a kulcs- és interperszonális kompetenciák tudatos fejlesztésére.

A kontextuális ismeretek (például a vállalat működésének, folyamatainak átlátása vagy a mérnöki és műszaki ismeretek) és a munkafolyamat menedzseléséhez kapcsolódó ismeretek (például az agilis módszertanok gyakorlati ismerete) közepes fontosságúak. Ezek közül az álláshirdetésekből leggyakrabban megjelenő elvárás a mérnöki és műszaki ismeretek, melyek tekintetében az egyetemi IKT képzések jól teljesítenek.

Szembetűnő továbbá, hogy a jogi ismeretek különösen kevés figyelmet kapnak az informatikai munkakörökben, ami a GDPR folytán biztosított nagyobb szabadság, ugyanakkor jelentősebb felelősség miatt veszélyeket hordoz az vállalkozások és a társadalom számára. Ebben a környezetben különösen nagy szerepe van az informatikai szakembereknek, akik gyakran a személyes adatok védelmének megvalósítói, vagy éppen a kötelező nyilvántartási környezet létrehozói.

A nyelvtudás tekintetében összhangban van a munkáltatói és a munkavállalói oldal, egyértelműen elvárt az angol nyelvismeret az informatikus munkaerőpiacon – elsősorban szövegértés területén –, az álláshirdetések jelentős része (a vizsgált időszakban 40%) csak angol nyelven érhető el, és ez az aktív munkavállalók szerint is elengedhetetlen tudás.

A következő táblázat IKT munkavállalók véleményét mutatja be a szakterületükön megjelenő kompetenciákkal és készségekkel kapcsolatban.

6. táblázat A leginkább jellemző kompetenciák és készségek fontossága, valamint a nyelvismeret (N=2159 fő, IKT munkavállalók)

Kompetenciák fontossága	Tanulási készség	95%
	Rendszerben gondolkodás, rendszerező képesség	90%
	Kreativitás	82%
Készségek fontossága	Gyakorlati alapok	93%
	Naprakész gyakorlati tudás	88%
	Gyakorlati projekt tapasztalat	76%
Nyelv ismeret	Angol	95%
	Német	27%
Nyelv ismeret legalább középszinten (B2)	Angol	68%
	Német	9%

Mindezek mellett a munkavállalók relatív többsége magas presztízsűnek tartja szakmáját (43%), 36%-uk szerint viszont nincs eltérés más szakmához képest.

VII. Az IKT képzés problémái

VII. 1. Lemorzsolódás volumene és motivációi az informatikai felsőoktatásban

A kutatásban azt tekintjük lemorzsolódónak, aki a képzési idő másfélszerese alatt az adott informatika képzésből az abszolutórium megszerzése nélkül lépett ki.

A Felsőoktatási Információs Rendszer adminisztratív adatai alapján a 2006-2015 között informatika képzésüket (gazdaságinformatikus, mérnökinformatikus, programtervező informatikus, üzemmérnök-informatikus, orvosi biotechnológia, autonómrendszer-informatikus) felsőoktatási szakképzésen, alapképzésen vagy mesterképzésen megkezdő hallgatók 52%-a lemorzsolódott. A képzés jellemzői mentén eltérő mértékben van jelen a lemorzsolódás, legnagyobb mértékben alapképzésen (56%), esti vagy levelező tagozaton (85% és 75%), valamint költségtérítéssel formánál (76%) jelentkezik a probléma.

Bár a lemorzsolódási vizsgálatok jellemzően ugyanazzal a definícióval dolgoznak (az számít lemorzsolódónak, aki az adott képzést elhagyta), informatika területen jelentős azoknak az aránya, akik később más képzésbe kezdenek. A kérdőíves kutatásunkban megkérdezett, az adminisztratív adatok alapján lemorzsolódott hallgatónak vélt válaszadók 28%-ának a saját bevallása szerint van befejezett informatikai felsőfokú képzése.

A szakirodalom alapján a felsőoktatási lemorzsolódást jól jelzi előre a gyenge tanulmányi teljesítmény és a passzíválás. A tanulmányok szerint a félévenként 20 kreditnél kevesebb megszerzése lehet az egyik előjele a későbbi lemorzsolódásnak. Az interjúk alapján kirajzolódott, hogy a lemorzsolódás általában azzal kezdődik, hogy a hallgató „elindul a lejtőn” és olyan helyzetbe kerül, amikor a képzés elvégzése már nehezzé válik. A lemorzsolódás tehát egy több lépésből álló folyamat utolsó állomása, melyet tanulmányi vagy személyes okok előznek meg.

A kérdőíves eredmények, a korábbi tanulmányok, illetve az interjúk tapasztalatai alapján összesen hét csoportba rendeztük a lemorzsolódás mögött meghúzó okokat:

- motiváció elvesztése
- anyagi terhek

- elmagányosodás a szakon
- képzéssel való elégedetlenség
- munkaerőpiac elszívó ereje
- tanulmányi előzmények, hozott tudás (beleértve a képzés során tapasztalt tanulmányi nehézségeket is)
- téves pályaválasztás.

A projekthez kapcsolódó kérdőíves felmérés válaszaiból kiderül, hogy a képzéselhagyás legjellemzőbb indoka a motiváció hiánya, ezt az ötfokú skálán a válaszadók átlagosan 3,48-ra jelölték. Második legmagasabbra értékelt indok a képzés nehézsége (2,87-re értékelték), harmadik helyen a gyenge tanulmányi teljesítmény szerepel (2,74 pont). A jó álláslehetőség miatt (2,04) és a pénzügyi okokból való munkába állás (1,97) a negyedik és ötödik helyen szerepelnek, míg a legkevésbé jellemző indokok a más terület iránti érdeklődés (1,55), illetve a családi okok (1,55).

Az interjúk alapján az elmagányosodás problémája merült még fel, valamint a költségtérítéses képzés okozta anyagi nehézségek, illetve a téves pályaválasztás.

A kérdőív eredményeinek egy másik nagy tanulsága, hogy a lemorzsolódó hallgatók csoportja heterogén összetételű, szociodemográfiai, tanulási attitűd és az oktatás minőségével való elégedettségük mentén, és a lemorzsolódás okai is eltérően alakulnak a csoportokon belül. A csoportok továbbá jelentősen eltérnek a nem, lakóhely és finanszírozási forma mentén is.

Három tipikus csoportot azonosítottunk a lemorzsolódókon belül:

- Az első csoport a képzésükben csalódottak, akik gyenge tanulmányi eredményeket mutattak, és nem teljesültek a képzéssel kapcsolatos elvárásaik. Náluk az öt tipikus lemorzsolódási ok közül négy megjelenik markánsabban: nehéznek ítélték meg a szakot, szociális háttérük miatt morzsolódtak le, elégedetlenek voltak a képzéssel és vagy elvesztették motivációjukat. Az alapszakosok 31%-a tartozik ide.
- A második csoportba jó szociális háttérrel rendelkező, a képzésük iránt közömbös hallgatók kerültek, akik számára a közösséghez való tartozás fontos, de az oktatással elégedetlenek voltak. Náluk a képzéssel való elégedetlenség a legjellemzőbb tényező a lemorzsolódásban, második helyen a tanulmányi nehézség jelent meg. Az alapszakosok 35%-a tartozik ide.

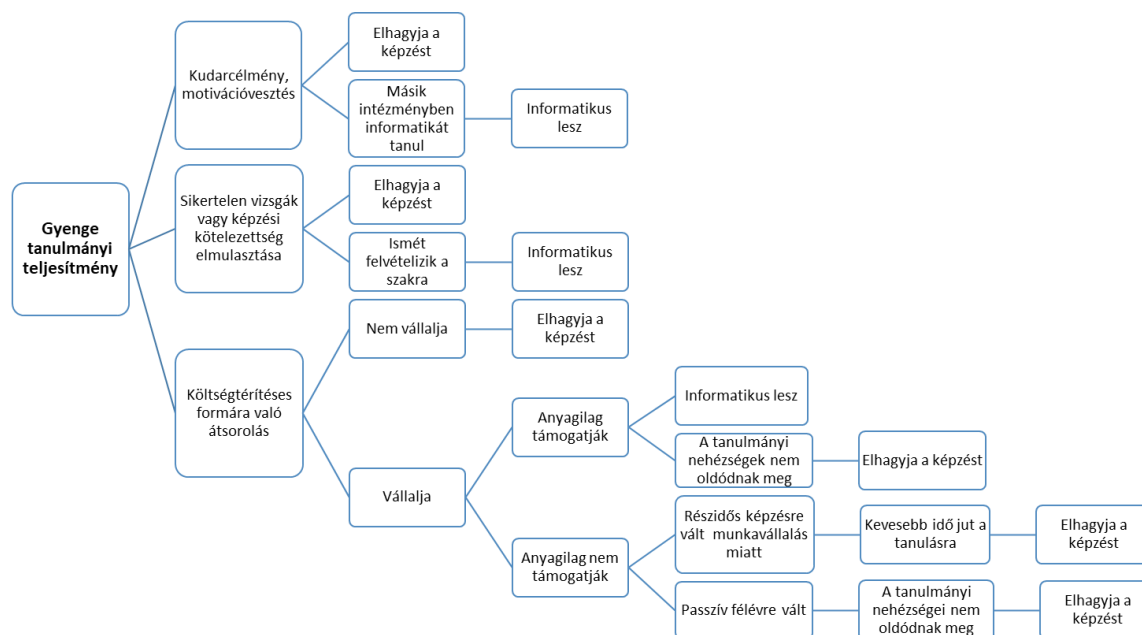
- A harmadik csoport a feltörekvők nevet kapta, itt rosszabb szociális háttérrel rendelkező, tanulmányaikban átlagon felül teljesítő hallgatók vannak, akik elkötelezettek az informatika képzés iránt, és leginkább munkavállalás miatt hagyják el a képzést, amit azzal magyarázhatunk, hogy esetükben a szülői támogatás mértéke nagyon alacsony, így egy biztos megélhetést jelentő álláslehetőség elvállalása jobb döntésnek bizonyul, mint az oklevél megszerzése. Az alapszakosok 33%-a tartozik ide.

Az interjúk alapján kirajzolódott, hogy az oktatók és a hallgatók percepciója a lemorzsolódás okairól nem feltétlenül egyezik. Míg az oktatók a munkavállalást tartották a legfőbb oknak, addig a hallgatók inkább vélekedtek úgy, hogy összetett a kérdés és a személyes motiváció a legfontosabb tényező. A hozzáférhető adminisztratív adatok (DPR) és a kérdőív eredményei alapján a munkaerőpiac elszívóereje a vártnál kisebb mértékben van jelen a lemorzsolódás okai között, ugyanakkor a rosszabb anyagi helyzetű hallgatók számára egy jó állásajánlat elfogadása eredményezheti a képzés befejezését. A bruttó átlagbérek alapján nappali képzésen mindhárom szakon alacsonyabb a képzést elhagyók bére az abszolvált vagy oklevelet szerettek béréhez képest. Részidős képzés esetén gazdaságinformatikus szakon ugyanakkor a lemorzsolódott hallgatók átlagbére megelőzi az abszolvált vagy oklevelet szerzett hallgatók bérét. Ezt magyarázhatja, hogy részidős képzés esetén a hallgatók többsége (90% körüli arányban minden szak esetén) munkahellyel rendelkezik már a képzés elkezdésekor, így munkatapasztalatának megfelelő mértékben érhet el magas fizetést függetlenül attól, hogy képzését sikeresen befejezte-e.

A korábban lemorzsolódott hallgatók jelenlegi munkahelye alapján a képzéssel szemben elkötelezettek háromnegyede (76%) jelenik meg az informatika szakmában, amely az informatika képzéssel szemben érdektelenek esetén már csak kétharmados arány (66%), a képzésükben csalódottak közel fele (46%) más területen helyezkedett el végül.

Összességében az interjúk és a kérdőíves válaszok alapján több tipikus hallgatói életút körvonalazódik a lemorzsolódáshoz vezető lépések alapján, melyek egy része tényleges pályaelhagyáshoz vezet (35%), ám jelentős részük végül az informatika területére mutat (65%).

19. ábra A lemorzsolódás mögött meghúzó döntési folyamatok



Forrás: A kutatás során felhasznált szakirodalmak, interjúk és kérdőíves kutatás eredményei alapján, saját szerkesztés

A képzésük iránt elkötelezett lemorzsolódók többsége végül informatikus munkakörben dolgozik, ugyanakkor azok fele, akik a képzés nehézsége vagy a szakkal való elégedetlenség miatt csatlódtak a képzésben, más területen helyezkedik el.

VII. 2.MTMI irányban továbbtanulni tervező középiskolások külföldre áramlása

A kérdőíves kutatásunk alapján a 2021-ben MTMI képzésre jelentkezni készülő 82%-a egyértelműen Magyarországot jelölte meg továbbtanulása helyszínéül, 6%-uk külföldön tervez továbbtanulni, 13%-uk még bizonytalan volt, hogy külföldön vagy hazai terepen tanul tovább. Egyéb képzési területeken is hasonló a megoszlás, tehát ebben a tekintetben az MTMI érdeklődésűek átlagosnak mondhatók.

A külföldi tanulási szándék és a tényleges kiutazás közt ugyanakkor jelentős a különbség, a diákok nyilatkozata a kérdőíves felmérésekben arról, hogy “szeretnének külföldön továbbtanulni”, nem tekinthető egyenlőnek a tényleges kiutazással.

A kapcsolódó szakirodalom, a korábbi kutatások és a saját kutatásunk alapján a külföldön tanulás melletti érvek közé tartozik a nyelvtanulás, külföldi kapcsolatok, és a külföldi elhelyezkedés előkészítése. A motivációk közt szerepel még a jobb képzés és

a magasabb külföldi életszínvonal lehetősége. Külföldi felsőoktatásra összességében azok a magasabb apai iskolai végzettséggel rendelkező, magasabb szocioökonómiai státuszba tartozó, jó tanuló diákok, közülük is főleg lányok jelentkeznek, akik több idegen nyelvet beszélnek, és korábban is vettek már részt külföldi nyelvtanulási programban.

A kutatás során az Eurostat adataira támaszkodva megvizsgáltuk, hogy hogyan alakult a külföldön tanuló középiskolások száma az elmúlt öt évben, és becslést is adtunk arra, hogy a következő öt évben milyen tendenciák várhatók.

A vizsgált évek során jelentős mértékben növekedett – logaritmusos tendenciában – az Európa más országában továbbtanuló diákok száma. 2013-ban 5527 diák tanult tovább a középiskola után a vizsgált európai országok valamelyikében, míg 2018-ban ez a szám már 8608 volt.

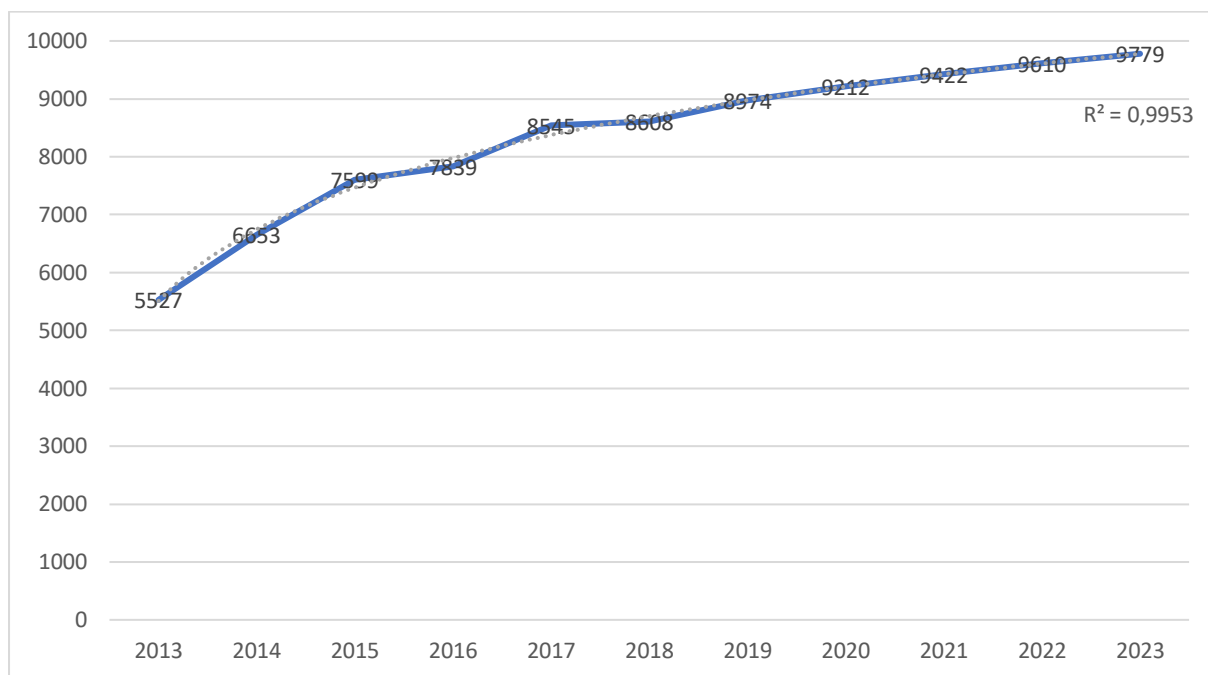
A nők jellemzően nagyobb arányban hagyják el az országot, hogy Európában tanuljanak tovább, ez a vizsgálati időpontok során csak kis mértékben változott. A nők, illetve a férfiak számának változására illesztett trendvonalak egyaránt logaritmusos formát öltenek, ami azon túl, hogy – a teljes lakossági adatokhoz hasonlóan – csökkenő mértékű növekedést jelez elő, vélhetően konzerválja a nők és férfiak arányában tapasztalható különbségeket is.

A vizsgált országok közül Ausztriába, az Egyesült Királyságba és Németországba mennek leginkább a magyar diákok egyetemre, ez a kutatási eredmény összhangban van a munkavállalás céljából történő külföldre áramlás irányával is.

A trendelemzés alapján a mérséklődő növekedés vélhetően a jövőben is folytatódik, tehát az elkövetkezendő években is hasonló, vagy kismértékben több diák tanul majd tovább Európa országában a középiskola elvégzése után. A következő években továbbra is növekedni fog az Európa más országában továbbtanuló diákok száma, ám a növekedés mértéke meglehetősen alacsony lesz, de így is várhatóan közel 10.000 diák tanul majd tovább a vizsgált országokban 2023-ban¹⁷.

¹⁷ A becslés során kevés előzetes adat állt rendelkezésünkre, ennek okán fontos, hogy a bemutatott eredményekről ennek a figyelembevételével vonjunk le következtetéseket.

20. ábra Európa országaiban továbbtanuló magyar diákok száma 2013-2023 – becslés



Forrás: Saját szerkesztés az Eurostat adatai alapján

VIII.Melléklet

VIII. 1.Fogalomértelmezés és lehatárolás

VIII. 1. 1.Informatikai foglalkozás és munkakör

A kutatás kereslet oldali két kulcsfogalma az informatikai foglalkozás és az informatikai munkakör. A fogalmak meghatározásakor a nemzetközi osztályozási rendszerekhez igazodó FEOR kategóriákból indultunk ki, aminek az EUROSTAT-OECD¹⁸ informatikai foglalkozás fogalmával összhangban a következő kategóriáit vettük alapul:

- 1322 Informatikai és telekommunikációs tevékenységet folytató egység vezetője
- 2123 Telekommunikációs mérnök
- 214 Szoftver- és alkalmazásfejlesztők, -elemzők
- 215 Adatbázis- és hálózati elemzők, üzemeltetők
- 2534 Informatikai és telekommunikációs technológiai termékek értékesítését tervező, szervező
- 314 Számítástechnikai (informatikai) és kommunikációs foglalkozások
- 7342 Informatikai és telekommunikációs berendezések műszerésze, javítója

A mérhetőség, illetve a kérdőívben való kérdezhetőség érdekében a piaci nyelvezethez jobban igazodó megnevezésekkel egészítettünk ki a felsorolt kategóriákat és alkategóriákat, ezzel néhol pontosítva, néhol bővítve vagy szűkítve a jelentéstartalmukat. Az így meghatározott 17 informatikai foglalkozás a következő:

Informatikai, távközlési vezető

1. Informatikai, távközlési vezető, projektmenedzser

Telekommunikációs szakértő

2. Telekommunikációs szakértő, mérnök

Informatikai értékesítő, értékesítési tanácsadó

3. IT értékesítő, IT sales consultant

Rendszertervező, tanácsadó, üzleti elemző, szoftverfejlesztő, projektvezető

4. Rendszertervező, architect, üzleti elemző (szakértő, tanácsadó, rendszermérnök, agilis/SCRUM szakértő)
5. Szoftverfejlesztő, szoftvermérnök (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök)

¹⁸Forrás:

[http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/IIS\(2015\)7/FINAL&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DSTI/ICCP/IIS(2015)7/FINAL&docLanguage=En) Letöltés időpontja: 2019.12.04.

6. Web és multimédia-fejlesztők, keresőoptimalizáló SEO szakemberek
7. Szoftvertesztelő, minőségbiztosítási szakember

Adatbázis-tervezők és -fejlesztők, Adatszakértők és -elemzők

8. Adatbázis-, adattárház-tervező, fejlesztő, adminisztrátor
9. Adatelemző, Data scientist, Business Intelligence fejlesztő, elemző

Rendszergazdák, infrastruktúra-üzemeltetők

10. Rendszergazda, általános rendszeradminisztrátor

Hálózati mérnökök és IT-biztonsági szakemberek

11. Hálózattervező, hálózati rendszermérnök
12. IT-biztonsági tanácsadó, menedzser, szakértő, auditor, etikus hacker

Üzemeltető technikusok, támogatók, ügyfélszolgálat

13. Adatbázis-adminisztrátor, üzemeltető
14. Ügyfélszolgálati, támogató munkatárs, Helpdesk, Level 1-2 support
15. Általános rendszergazda technikus, hálózatépítő, üzemeltetési támogató
16. Webszerver-üzemeltető, internetes rendszergazda

Szerelők, műszerészek, javítók

17. Informatikai és telekommunikációs műszerész, szerelő

Az informatikai foglalkozásoknak tehát egy széles skópját tekintettük, ide sorolva a foglalkozásokat az informatika, digitalizáció területéről, a vezetőktől a rendszergazdákon, fejlesztőkön, programozókon, elemzőkön át a technikusokig.

A FEOR alapján ide sorolt foglalkozásokhoz egyértelműen hozzárendelhetőek az ESCO¹⁹ által megnevezett munkakörök. Az ESCO²⁰ egy európai szabvány terminológia a foglalkozások, képességek és képesítések rendszerezésére, célja a munkaerőpiac és az oktatás közötti közös nyelvrendszer kialakítása. Az ESCO munkaköröket tekintettük kiindulópontnak az informatikai munkakörök meghatározásakor, de ezeket a megfogalmazásokat is finomhangoltuk a könnyebb érthetőség jegyében. A foglalkozások alá rendelt munkaköröket a következő táblázat tartalmazza.

¹⁹ Forrás: <https://ec.europa.eu/esco/portal/home> Letöltés időpontja: 2019.12.04.

²⁰ Forrás: <https://www.oktatas.hu/kepeseseknyito/kepesesek/esco> Letöltés időpontja: 2019.12.13.

7. táblázat Informatikai foglalkozások és munkakörök

Foglalkozás	Munkakör
Informatikai, távközlési vezető, projektmenedzser	Informatikai, távközlési vezető
	IT projektmenedzser
Telekommunikációs szakértő, mérnök	Telekommunikációs szakértő, mérnök
IT értékesítő, IT sales consultant	Informatikai értékesítő
Rendszertervező, architect, üzleti elemző (szakértő, tanácsadó, rendszermérnök, agilis/SCRUM szakértő)	AI szakértő, mesterségesintelligencia-szakértő
	IT rendszertervező, IT architect
	IT tanácsadó, IT consultant
	Üzleti elemző, Business analyst
	IT rendszermérnök, Systems engineer
	Beágyazottrendszer-tervező
	Integrációs rendszermérnök, System integration engineer
	Ügyfélélmény-elemző, User experience analyst
	Felhőtechnológia-szakértő, Cloud architect
	Vállalatirányítási, csoportmunka rendszer szakértő (ERP, SAP, CRM, Exchange, Sharepoint)
	Agilis szakember
	SCRUM Master
Szoftverfejlesztő, szoftvermérnök (tervező, programozó, mobilfejlesztő, ipari és IoT-, játék-, UI-fejlesztő, DevOps mérnök)	Felhasználói felület-fejlesztő, UI (user interface) developer
	Szoftverfejlesztő, Software developer
	Szoftvermérnök, Software development engineer
	Szoftvertervező, Software architect
	Üzletialkalmazás-fejlesztő
	Mobilfejlesztő
	Ipari alkalmazásfejlesztő, IoT fejlesztő
	Ipari robotprogramozó
	Játékfejlesztő, Game developer
	Beágyazottrendszer-fejlesztő
DevOps mérnök (fejlesztő- és rendszermérnök)	
Web és multimédia-fejlesztők,	SEO (keresőoptimalizálás) szakértő
	Webfejlesztő, web developer
	Webtartalom-menedzser

keresőoptimalizáló SEO szakemberek	
Szoftvertesztelő, minőségbiztosítási szakember	Minőségbiztosítási szakértő, Quality assurance specialist Szoftvertesztelő
Adatbázis-, adattárház-tervező, fejlesztő, adminisztrátor	Adatbázis-adminisztrátor Adatbázis-fejlesztő Adatbázis-integrátor, Data engineer Adatbázis-tervező, Data architect Adattárház-tervező, Data warehouse architect
Adatelemző, adattudós, Data science, Business Intelligence	Adattudós, adatelemző, Data scientist Üzletiintelligencia-fejlesztő, BI developer Üzletiintelligencia-elemző, BI analyst
Rendszergazda, általános rendszeradminisztrátor	Rendszergazda, általános hálózat-hardver-szoftver adminisztrátor
Hálózattervező, hálózati rendszermérnök	Hálózattervező Hálózati rendszermérnök, Network engineer
IT-biztonsági tanácsadó, menedzser, szakértő, auditor, etikus hacker	IT-biztonsági adminisztrátor, IT security administrator IT-biztonsági menedzser, IT security manager IT-biztonsági tanácsadó IT-biztonsági menedzser Etikus hacker, Penetration tester Digitális kriminalisztika szakértő
Adatbázis-adminisztrátor, üzemeltető	Adatbázis-adminisztrátor, üzemeltető
Ügyfélszolgálati, támogató munkatárs, Helpdesk, Level 1-2 support	Alapszintű ügyfélszolgálati/támogató munkatárs, helpdesk, level 1 support Középszintű ügyfélszolgálati/támogató munkatárs, level 2 support

Általános rendszergazda technikus, hálózatépítő, üzemeltetési támogató	Általános rendszergazda technikus
	Hálózatépítő technikus
	Műszaki technikus
Webszerver-üzemeltető, internetes rendszergazda	Internetes rendszergazda, webszerver-adminisztrátor
Informatikai és telekommunikációs műszerész, szerelő	Informatikai / telekommunikációs műszerész, szerelő

VIII. 1. 2. Ágazati lehatárolás

Az infokommunikációs szektorba soroljuk a hivatalosan is ide sorolandó J – Információ, kommunikáció nemzetgazdasági ágon túl a feldolgozóipar alá tartozó CI Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása nemzetgazdasági ágazatot.

IKT szektor

- J – Információ, kommunikáció
 - JA - Kiadói tevékenység, hang-, és filmfelvétel készítése, műsorszolgáltatás
 - JB – Távközlés
 - JC - Információ-technológiai és egyéb információs szolgáltatás
- C - feldolgozóipar
 - CI - Számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása

Informatikai munkavállaló nem csak az IKT, de a Non-IKT szektorokban is dolgozhat, ezért a kereslet oldali becsléseink a Non-IKT szektorokra is kiterjednek.

Non-IKT szektorokba sorolunk minden más ágazatot a következő csoportosításban.

Non-IKT szektorok

- Mezőgazdaság, ipar, építőipar:
 - A - mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat,
 - B -bányászat, kőfejtés,
 - C - feldolgozóipar - kivéve CI számítógép, elektronikai, optikai termék gyártása,
 - D - villamosenergia-, gáz-, gőzellátás, légkondicionálás,
 - E – vízellátás,

- F - építőipar
- Kereskedelem, szállítás:
 - G - kereskedelem, gépjárműjavítás,
 - H - szállítás, raktározás
- Ingatlanügyek, szálláshely szolgáltatás, vendéglátás:
 - I - szálláshely-szolgáltatás, vendéglátás,
 - L – ingatlanügyletek (a hármas csoportosításban: Szolgáltatás és egyéb)
- Szakmai, tudományos, műszaki tevékenység:
 - M - szakmai, tudományos, műszaki tevékenység (a hármas csoportosításban: Szolgáltatás és egyéb)
- Egyéb:
 - K - pénzügyi, biztosítási tevékenység,
 - N - adminisztratív és szolgáltatást támogató tevékenység,
 - O - közigazgatás, védelem,
 - P – oktatás, Q - humán-egészségügyi, szociális ellátás,
 - R - művészet, szórakoztatás, szabad idő,
 - S - egyéb szolgáltatás (a hármas csoportosításban: Szolgáltatás és egyéb)

VIII. 1. 3.IKT képzések spektruma

Az IKT képzések kapcsán ugyanazokat a FEOR kategóriákat vettük kiindulópontnak, mint a foglalkozásoknál, viszont, hogy egy konkrét képzés IKT jellegűnek tekinthető-e, egyáltalán nem egyértelmű kérdés.

A legelterjedtebb oktatási nomenklatúra az ISCED (International Standard Classification of Education), ami egyben egy olyan egységes és konzisztens statisztikai rendszert képező módszertan, amely lehetővé teszi az egyes országok különböző felépítésű nemzeti oktatási rendszereinek leírását, összehasonlítását és elemzését. Az ISCED-nek megfelelő magyar hivatalos nomenklatúra a KEOR (Képzési területek Egységes Osztályozási Rendszere, 2018²¹). A KEOR (ISCED) 6. főiránya az Információs és kommunikációs technológiák, de számos más terület tartalmaz informatikai jellegű képzéseket, ezért a rendelkezésünkre álló adminisztratív adatokat tételesen kellett átvizsgálni a tényleges szakképzettség megnevezés alapján. Végül a **felsőoktatási képzéseket** tartalmuk alapján csoportosítottuk, és az alábbi szakképesítéseket definiáltuk IKT képzésekként.

Alapképzés (BA/BSc):

- energetikai mérnök

²¹ Lásd a KSH honlapján részletes leírással, nomenklatúrával: https://www.ksh.hu/osztalyozasok_keor

- gazdaságinformatikus
- informatikus könyvtáros
- mérnökinformatikus
- programtervező informatikus
- villamosmérnök

Főiskolai képzés:

- informatikus könyvtáros
- informatikus közgazdász
- mérnök-informatikus
- programozó matematikus
- villamosmérnök

Mesterképzés (MA/MSc):

- földmérő- és térinformatikai mérnök
- gazdaságinformatikus
- informatikus könyvtáros
- mérnök informatikus
- programtervező informatikus
- villamosmérnök

Egyetemi képzés (osztatlan ötéves):

- informatikus könyvtáros
- földmérő és térinformatikai mérnök
- gazdaság-informatikus
- informatikus agrármérnök
- informatikus fizikus
- informatikus vegyész
- közgazdasági programozó matematikus
- mérnök-informatikus
- programtervező matematikus
- villamosmérnök

Doktori képzés (PhD/DLA) (Informatika irány)

Felsőoktatási szakképzés:

- általános rendszergazda
- fejlesztő programtervező informatikus-asszisztens
- gazdaságinformatikus-asszisztens
- hálózati mérnökinformatikus-asszisztens
- multimédia programtervező informatikus-asszisztens
- rendszergazda mérnökinformatikus-asszisztens
- hálózati informatikus
- informatikai statisztikus és gazdasági tervező
- műszaki informatikai mérnökasszisztens
- villamosmérnök-asszisztens
- web-programozó

Szakirányú továbbképzés:

- alkalmazott geoinformatikus
- alkalmazott térinformatikus
- általános informatikus szakmérnök
- bionikus számítástechnikai szakember
- egyetemi szakközgazdász, informatikai menedzser
- egyetemi szakmérnök, bankinformatikus
- elektronikus információbiztonsági vezető
- elektronikus kereskedelem informatikai szakember
- elektronikus kereskedelmi informatikai szakmérnök
- főiskolai szakmérnök, általános informatikus
- főiskolai szakmérnök, informatikai menedzser
- gépipari automatizálási szakember
- gépipari automatizálási szakmérnök
- információbiztonsági szakember
- információbiztonsági szakmérnök
- információtechnológiai szakember
- informatikai menedzser szakértő
- Microsoft üzleti alkalmazásfejlesztő szakmérnök
- műszaki térinformatikai szakmérnök

- műszaki térinformatikai szaktanácsadó
- PLC szakmérnök
- programozó informatikus
- szakmérnök, számítógép-hálózati szakon
- számítógép-hálózati szakember

A **középfokú szakképzéseket** az OKJ (Országos Képzési Jegyzék)²² struktúrája mentén definiáltuk, de az ebben szereplő szakmákat a hivatalos csoportosítás mellett a tényleges tartalmuk alapján soroltuk be az IKT szakmák közé.

A konkrét OKJ szakképesítések az alábbiak:

8. táblázat Az OKJ szakmák közül IKT jellegűek, az utolsó megjelenési év sorrendjében

Év	Szint	Tanulmányi terület	Sorszám	Szakképesítések/szakképesítés-ráépülések megnevezése	Szakmacsoport	Ágazati besorolás	Iskolai rendszerű képzés idő	Iskolarendszeren kívüli képzési idő	A képzés munkarendje	MKKR szint	A szakképesítésért felelős miniszter
2011	54	481	03	Informatikai műszerész	7		2 év	2000 óra			informatikáért felelős miniszter
2011	54	481	03	Számítástechnikai szoftver üzemeltető	7		-	500 óra			informatikáért felelős miniszter
2011	55	481	04	Web-programozó	7		2 év				informatikáért felelős miniszter
2012	55	481	01	Általános rendszergazda	7		2 év				informatikáért felelős miniszter
2012	55	481	02	Informatikai statisztikus és gazdasági tervező	7						NFM - Központi Statisztikai Hivatal elnöke
2012	54	481	04	Informatikus (ezen belül: ipari, műszaki, távközlési, telekommunikáció, térinformatikai)	7		2 év	2000 óra			informatikáért felelős miniszter
2012	51	481	03	Webmester	7	XIII	-	600-900 óra	T, TK		informatikáért felelős miniszter
2014	54	481	04	Informatikai rendszergazda	7	XIII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T		informatikáért felelős miniszter
2014	55	213	02	Internetes alkalmazásfejlesztő	7	XIII	-	400-600 óra	TK, T		informatikáért felelős miniszter
2014	54	213	02	Kiadványszerkesztő	4	V	2 év	960-1440 óra	N, E, TK		kultúráért felelős miniszter
2018	54	581	01	Földmérő, földügyi és térinformatikai technikus	20	XXXV	2 év	-	N, E,	5	földügyért és térképészetért felelős miniszter
2019	54	481	01	CAD-CAM informatikus	7	XIII	2 év	960-1300 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	54	581	01	Földmérő, földügyi és térinformatikai technikus	20	XXXV	2 év	-	N, E,	5	földügyért és térképészetért felelős miniszter
2019	54	481	02	Gazdasági informatikus	7	XIII	2 év	900-1300 óra	N, E, TK, L, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	54	481	03	Infokommunikációs hálózatépítő és üzemeltető	6	XII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	55	481	02	Információrendszer-szervező	7	XIII	0,5 év	400-600 óra	N, E, L, TK	5	informatikáért felelős miniszter
2019	54	481	06	Informatikai rendszerüzemeltető	7	XIII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	54	481	06	Informatikai rendszerüzemeltető	7	XIII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter

²² Az OKJ összes változatának tartalmi leírása megtalálható részletesen a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal honlapján.
https://www.nive.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=297

2019	54	213	06	Kiadványszerkesztő technikus	12	XIX	2 év	900-1300 óra	N, E, TK	5	szakképzésért és felnőttképzésért felelős miniszter
2019	54	213	03	Mozgóképf- és animációkészítő	4	VI	2 év	960-1440 óra	N, E, TK	5	kultúráért felelős miniszter
2019	54	481	05	Műszaki informatikus	7	XIII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	31	346	02	Számítógépes adatrögzítő	16	XXV	-	320-480 óra	TK	3	szakképzésért és felnőttképzésért felelős miniszter
2019	31	481	01	Számítógépes műszaki rajzoló	7	XIII	-	480-720 óra	T, TK	3	informatikáért felelős miniszter
2019	34	523	02	Számítógép-szerelő, karbantartó	7	XIII	3 év	800-1000 óra	N, E, TK	4	informatikáért felelős miniszter
2019	54	213	05	Szoftverfejlesztő	7	XIII	2 év	960-1440 óra	N, E, L, TK, T	5	informatikáért felelős miniszter
2019	55	481	01	Térinformatikus	7	XIII	1 év	800-1200 óra	N, E, L, TK	5	informatikáért felelős miniszter
2019	55	213	02	Webfejlesztő	7	XIII	0,5 év	400-600 óra	N, E, L, TK	5	informatikáért felelős miniszter

Az egyéb szakképzettségre (felnőttképzés OSAP 1665), ill. bootcamp jellegű, piaci informatikusképzésre vonatkozó információk begyűjtése (ITM, Kormányhivatal, IVSZ).

A **felnőttképzés** legátfogóbb statisztikai adatgyűjtési rendszere az OSAP (Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program) 1665-ös jelzésű adatgyűjtése²³.

Ez az adatgyűjtés elvileg minden felnőttképzési tevékenységet tartalmaz, a bejelentési kötelezettség minden felnőttképzést végző intézményre vonatkozik.

A felnőttképzések esetében nem mi definiáltuk azt, hogy mi az informatikai képzés, az adatkérés után ezt a Hivatal nomenklatúrája döntötte el, csak az informatikai képzésekre vonatkozó adatokat bocsátották rendelkezésünkre. Az adatbázisban az egyes képzések megnevezése is sokszor pontatlan, pongyola, a tényleges tartalom sem feltétlenül derül ki, és ugyanaz a tanfolyam is sokféle néven jelenhet meg. Mintegy 2 ezer különböző képzés jelenik meg, ezek tartalma is nagyon különböző lehet egymástól. Példaképpen a gyakrabban megjelenő képzési tartalmakból közlünk részletet. Vastaggal azokat szedtük, amelyek jóval nagyobb számban fordulnak elő.

²³ Az adatgyűjtés felületén a részletek (a kérdőívvel együtt) megtalálhatók: <https://osap.mer.gov.hu/?oldal=sp>

9. táblázat Iskolarendszeren kívüli informatikai felnőttképzések tartalmi, példák (vastag betűvel a gyakrabban megjelenők)

Megnevezés	Megnevezés (folyt.)
3D nyomtatás	Internet használat
Adatbázis-kezelés (Access)	IT Biztonság
Adatbázis-kezelés haladóknak - Access	JAVA Programozó
Administering a SQL Database Infrastructure	Képakotás Illusztrátorral
Administering the Web Server (IIS) Role of Windows Server	Képszerkesztés Photoshoppal
Alapfokú informatikai ismeretek	Kiadványszerkesztés
Alkalmazásfejlesztés Spring keretrendszerrel	Linux
Analyzing Data with Power BI	Microsoft Office használata
Animációkészítési Ismeretek	Office 365 felépítése és leghasznosabb alkalmazásai
AutoCAD 3D	Online Marketing Ismeretek
Az információbiztonság alapjai	Oracle
Biztonságos internethasználat	Önállóan használok az informatikai eszközt
C# Design Patterns	Power BI
Cisco	Prezentációs ismeretek
Cisco CCNA gyorsított tanfolyam - CCNA Bootcamp standard	Programozási alapok
Developing SQL	Python
Digitális alapkompenciák fejlesztése	SAP
Digitális írástudás	SharePoint
Digitális képzés/kompetencia	SQL
Digitális szakadék csökkentése	Számítástechnikai alapismeretek
ECDL	Számítógépes alapismeretek
Első lépések a digitális világba (IKER és más hasonló képzések)	Tartalom publikálása az interneten
Excel kezdőtől haladóig + kiegészítők	UML
Felhasználó szintű számítástechnikai ismeretek	VMware vSphere
Felhőalapú megoldások	Webfejlesztő
FOSS	Windows /Windows server
'Haladok a korrál' - informatikai ismeretek	Word
IKT képzés	WordPress tanfolyam
Informatikai alapismeretek	Zbrush

Forrás: Pest Megyei Kormányhivatal

Mint látható, a tanfolyamok nagyon különböző területeket fednek le, az alapvető számítástechnikai készségek, illetve gyakran használt programok felhasználói ismerete mellett speciális részterületeken való elmélyülésig széles a spektrum.

A piaci, bootcamp jellegű képzési adatok az Informatikai, Távközlési és Elektronikus Vállalkozások Szövetsége (IVSZ) 2020-ban elvégzett auditja adatszolgáltatásából áll rendelkezésre még információ az egyéb, piaci jellegű informatikai képzésekben végzettekről (az intenzív rövid ciklusú informatikai képzésekre szakosodott, úgynevezett bootcamp képzőhelyeken végzett hallgatókról szóló auditjelentés a piac 3 legnagyobb képzőjére vonatkozóan). Az OSAP adatbázisban ezek az információk is benne vannak, hiszen ez is felnőttképzés, azaz adatszolgáltatási kötelezettség vonatkozik rá, de adatszinten nincsen megkülönböztetve, ezért az IVSZ audit alapján készült szakértői becslést alkalmazzunk a számosságuk meghatározására.

A tanfolyamok elvégzése nem jelent egyenes utat az IKT munkaerőpiacra, de hasznos adalék lehet az IKT kompetenciák oktatási képének teljességéhez.

VIII. 2. Az egyes kutatási elemek módszertani háttérének részletes bemutatása

VIII. 2. 1. Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése

A vizsgálat célcsoportját a társas vállalkozások alkották, egyéni vállalkozásokat, a költségvetési szerveket, a nonprofit és nem nyereségérdekelt szervezeteket nem vizsgáltunk, mert a cél kifejezetten a termelő, ipari vagy szolgáltató, nyereségérdekelt vállalkozások IKT irányú munkaerő-piaci igényeinek felmérése volt.

A kutatás során a mintába került vállalkozások többségét telefonon kerestük fel és kérdezzük le (CATI adatfelvétel), a válaszmegtagadás elkerülése végett az IKT kis-, közép- és nagyvállalkozások számára lehetőséget biztosítunk a kérdőív online kitöltésére is. Az adatfelvétel során kulcskérdés volt, hogy megtaláljuk azt a személyt egy-egy vállalkozásnál, aki a legtöbb információval rendelkezik a kutatási kérdéseinket illetően. Mikro- és kisvállalkozásoknál jellemzően a cégvezető vagy helyettese, míg közép-, és nagyvállalatoknál a HR-vezető, a helyettese, a HR-munkatárs vagy adminisztratív munkatárs volt ez a személy.

A mintába összesen 3140 olyan működő társas vállalkozás került, melyek alkalmazotti létszáma nem nulla. A kutatás egyik kiemelt célja, hogy az infokommunikáció területén tevékenykedő vállalatokra kapott eredmény önmagában is reprezentatív legyen, és abból önálló következtetéseket is lehessen levonni, ezért az erre a területre sorolható vállalatokat kiemelten kezeltük a mintában is. 2506 vállalkozást kérdeztünk meg a nem

infokommunikációs szektorokból (non-IKT), 634-et az infokommunikációs szektorból. A mintát területi alapon (a KSH által használt tervezési-statisztikai régióknak megfelelően), főbb ágazatcsoportok mentén (a KSH első szintű TEÁOR bontásának megfelelő statisztikai alapján), valamint méret alapján (mikro- és kisvállalkozások, középvállalkozások és nagyvállalatok) kontrolláltuk a két almintában külön-külön.

Az országos elemzéshez súlyozással korrigáltuk az alapsokaságbeli megoszlástól való eltéréseket, így az eredmények reprezentatívak országos szinten is, ugyanakkor, a kellően nagy mintaelemszámok miatt a vállalatméret szerinti, a területi és ágazati elemzés is megvalósítható volt.

Az elemzés során a főbb megállapításokra vonatkozóan a százalékos megoszlás mellett projekciós számokat is bemutatunk a vállalkozások és a munkavállalók számára vonatkozóan, ezek a projekciós számok adták a keresleti becslésünk kiindulópontját is. Mind a százalékos megoszlás, mind a darabszámokra vonatkozó projekció a KSH vállalkozásdemográfiai adatain alapszik.

Az informatikai munkakörben foglalkoztatottak számának alakulását a jelenleg betöltetlen álláshelyek számából, valamint a reális potenciálból becsültük. A betöltetlen álláshelyekre vonatkozó kérdés a jelenre, a reális potenciálra vonatkozó kérdés a következő 12 hónapra vonatkozott. A becslésünk az első évre a jelenleg betöltetlen álláshelyek számának és a következő egy évre tervezett létszámnövekedésnek az összegéből adódott – kiszűrve a duplikációt azokra, akiknél ez a kettő ugyanazt jelenti –, majd ezt a százalékos növekedést vetítettük tovább a második évre.

Az eredmények értelmezésénél figyelembe kell venni a koronavírus okozta helyzet munkaerőpiacra gyakorolt hatását, mely a széles válaszdói kört érintő korlátozott munkaerő felvételek, másik oldalról viszont az elbocsátások okozta bővebb szakemberkínálat miatt az adatfelvétel időszakában alacsonyabb igényeket eredményezhetett, így kutatásunk időpontjából adódóan vélhetően alul méri az informatikai munkaerőpiac szakemberigényét a kiinduló évre (2020) vonatkozóan.

VIII. 2. 2. Informatikai ágazatban tipikus munkakörök kompetencia-elvárásainak azonosítása

A kutatás adatfelvételének kiindulópontját az 1-es téma adatfelvétele során a mintába belekerült és megkérdezett vállalkozások adták. Közülük a 2-es témában azok kerültek megkérdezésre, akik foglalkoztatnak informatikai munkavállalót.

A releváns munkakörök kiválasztásánál három módszert ötvöztünk:

- az 1-es téma nagymintás kutatásának egymarmadánál (N=856 elkészült kérdőíves interjúnál) az adatfelvételt leállítottuk, és az aktuális adatokból leszűrtük, hogy előfordulását és számosságát tekintve az IKT és non-IKT szektorokban mely informatikai munkakörök tekinthetők a legrelevánsabbnak.
- e mozzanat validálására a scrapelés aktuális adatait is segítségül hívtuk: megvizsgáltuk, hogy az álláshirdetések alapján melyek a legfontosabb informatikai munkakörök
- a nagymintás kutatás és a scrapelés eredményeit egy IKT szakértőkből, kutatókból, HR-esekből álló csapat validálta és véglegesítette.

Az előzetes adatok alapján a szakértői team 16 munkakört választott ki, melyek kompetenci elvárásait azon cégek körében vizsgáltuk, akik jelenleg foglalkoztatnak az adott munkakörben munkavállalót. A munkakörökhöz tartozó szakmai ismeretek meghatározásában szintén az aktuális scraping eredmények támogattak bennünket.

Az országos elemzéshez utólagos súlyozással korrigáltuk az alapsokaságbeli megoszlástól való eltéréseket, így az eredmények reprezentatívak országos szinten

Az elemzést megelőzően, de az országos súlyok kialakítását követően munkakör alapú súlyokat is kialakítottunk, amelyek az országos súlyokon és az adott válaszadó cégnél adott munkakörben foglalkoztatott munkavállalók számán alapulnak²⁴. A munkakör alapú súlyok kiindulópontja az országos súly, tehát minden, a mintába bekerült vállalkozás a mintaképző szempontok szerint (régió, ágazat, vállalatméret) a teljes alapsokaságbeli súlyának megfelelően jelenik meg az adatfájlban.

Önmagában az országos alapsokasági arányok helyreállításával azonban még nem korrigáltuk azt a jellemzőt, hogy az így kialakított mintában minden vállalkozás véleménye egynek számít (vagyis, az elemzés egysége a vállalkozás), miközben azok a vállalkozások, akik akár több száz munkavállalót alkalmaznak, a véleményüket sokkal nagyobb súllyal tudják érvényesíteni, hiszen sokkal nagyobb munkavállalói tömeggel szemben fogalmazzák meg az elvárásaikat. Hogy a vállalatok véleményének

²⁴ A leírtaknak megfelelően minden munkakörre külön, eltérő súlyt alkalmaztunk.

súlyát megfeleltessük annak, ahány informatikus munkavállalóval kapcsolatosan érvényesítik ezeket az elvárásokat, az országos mintában szereplő súlyukat (amivel az alapsokasági arányokat helyreállítottuk) megszoroztuk az adott munkakörben foglalkoztatottak számával. A munkakör alapú súlyok kialakításának célja tehát, hogy a vállalatok véleménye olyan súllyal essen latba a kompetenciákra vonatkozóan, ahány munkavállalóval kapcsolatban képviselik az adott elvárást. Azaz, ahol az adott munkakörben kétszer, háromszor többen dolgoznak, mint egy másik válaszadó cégnél, akkor az előbbi cég képviselője által adott válaszok kétszer, háromszor akkora súllyal szereljenek az elemzésben. Ez a súlyozás biztosítja, hogy a tényleges munkaerőpiacra vonatkozzanak az állításaink. Az elemzés során minden esetben a munkakör alapú súlyt használtuk.

VIII. 2. 3. IKT szakember-kínálati előrejelzés megvalósítása

Az elemzésben és a modellezésben az informatikai területen képzést nyújtó valamennyi hazai felsőoktatási és szakképző intézmény, emellett a felnőttképzés hatálya alá tartozó képzések, valamint a piaci (bootcamp jellegű) képzések kibocsátási adatait vizsgáltuk a következő adatokra alapozva:

- a) KSH nyilvánosan elérhető és bekért adatai (oktatásstatisztika összefoglaló adatai, megyei gazdasági-társadalmi fejlettséget/fejlődést jellemző indikátorok, az egyes foglalkozásokban dolgozók száma, kereset FEOR és megyei szintű bontásban).
- b) Oktatási Hivatal közoktatásra vonatkozó adatainak bekérése (KIR), az OKJ képzési jegyzék részletes bontásában a végzettek száma a közoktatásban.
- c) Oktatási Hivatal felsőoktatásra vonatkozó adatainak bekérése (FIR) a végzettek száma ISCED összevont és részletes bontásban, a szakképzettség megnevezésével.
- d) Az egyéb szakképzettségre (felnőttképzés OSAP 1665), ill. bootcamp jellegű, piaci informatikusképzésre vonatkozó információk begyűjtése (ITM, Kormányhivatal, IVSZ).

Az, hogy egy konkrét képzés IKT jellegűnek tekinthető-e egyáltalán, nem egyértelmű kérdés. Elvileg az egyes szakképzettségeket ezeknek a szakmáknak lehetne megfeleltetni, de ez csak korlátozottan végezhető el, különösen azért, mert az oktatás esetében más nomenklatúrák is elterjedtek és meghatározóvá váltak. A KIR és a FIR estében hivatalos nomenklatúrához tartozó képzési csoportokon túl a tényleges

tartalmuk alapján IKT képzések közé soroltunk hivatalosan nem ide sorolt képzéseket is, míg az OSAP 1665 estében az adatok tartalmára vonatkozóan nem rendelkezünk részletes információkkal, így ebben a KSH besorolására hagyatkoztunk. A részletes listákat a Fogalomértelmezés és lehatárolás fejezet tartalmazza.

Az előrejelzést 2013-2019 között rendelkezésre álló adatok alapján végeztük el, és a 2020-2022-es időszakra szólnak. Négy modellt becsültünk: az átlagos abszolút változásokat vetítettük előre kétféle módon számolva, közvetlenül az adatokból, illetve a lineáris trend becslése alapján, és készítettünk két komplexebb, több tényezőt figyelembe vevő ökonometria jellegű előrejelzést is (regressziós modellek). Végül egy összefoglaló jellegű módszer eredményeit használtuk, amelyben a négyféle előrejelzést átlagoltuk. A különböző előrejelzések más és más tényezőre helyezik a hangsúlyt, így az átlagos érték eme szempontok egy kompromisszumos értéke. A kompromisszumos előrejelzésnek ebben az esetben tehát az átlagot tekintettük. Arra is mód van, hogy a 4 féle modell eredményei közül a legkisebbet és a legnagyobbat mintegy intervallumbecslésként értelmezzük, ez nem a hagyományos intervallumbecslés, de azt mutatja, mennyire megbízhatók az előrejelzések, illetve mennyire szóródnak különböző elvet használva a becslésre.

VIII. 2. 4. IKT szakemberként dolgozó munkavállalók kvantitatív felmérése

A kutatás során a célcsoportot az IKT szakemberként dolgozó munkavállalók jelentették. A vizsgálat célcsoportját képezték a Magyarországon dolgozó, magyar állampolgárságú munkavállalók, rajtuk kívül a célcsoportba tartoztak a Magyarországon IKT munkakörben dolgozó, külföldi állampolgárságú munkavállalók, továbbá azon magyar állampolgárságú szakemberek, akik külföldön vállaltak munkát. A célcsoportban kiemelt helyet kapnak a korábbi kutatásban (1-es kutatási elem: *Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése*) megkérdezett vállalatok munkavállalói, így a külföldön dolgozó magyar munkavállalók esetén a nemzetközi vállalatok külföldi telephelyen dolgozó szakemberei is belekerülhettek a vizsgált célcsoportba.

A kutatásba bevont munkavállalók körének speciális meghatározása miatt nem volt szükséges, hogy a kutatáshoz kvótás vagy rétegzett mintavétel készüljön. A mintát maga az alapsokaság adja:

1. Lekérdezett vállalkozások IKT munkavállalói
2. Általuk (1. csoport) ajánlott IKT szakemberek

3. Független keresési láncok alapján elért IKT szakemberek.

Az adatfelvétel módja: online kérdőíves lekérdezés (CAWI).

A kutatás kialakítása során elsődlegesen azzal számoltunk, hogy az adatfelvétel kiinduló mintáját az 1-es kutatási elem (*Informatikai végzettségre, kompetenciákra vonatkozó munkaerő-piaci igények felmérése*) adatfelvételébe bevont vállalatok informatikai munkavállalói jelentik. Ennek érdekében az 1-es kutatási elem lekérdezése során arra kértük a kérdezésben elért személyt, hogy küldje ki a munkavállalói kérdőívünket a saját vállalkozása informatikai szakembereinek. A 2159 db munkavállalói lekérdezésből 67 db valósult meg ilyen módon, a vállalatok közvetítésével.

Emellett törekedtünk arra, hogy a már lekérdezett IKT munkavállalóktól ajánlásokat gyűjtsünk, ők továbbítsák a kérdőívet informatikus ismerőseiknek (válaszadó-vezérelt / hólabdás adatfelvétel), ezzel a módszerrel 474 db lekérdezést sikerült megvalósítanunk.

Harmadlagos elérési módként az elvárt mintaelemszám sikeres teljesülése érdekében a korábbiaktól független, a megkérdezett vállalatokhoz nem kapcsolódó szakembereket is bevontunk a vizsgálatba. Ennek során:

- az IVSZ (Informatikai Vállalkozások Szövetsége) megosztotta a kérdőív linkjét hírlevelében, a munkacsoportok vezetőinek körében és Facebook felületén is;
- az eNET a kutatás megvalósítójaként megosztotta a kérdőív linkjét LinkedIn és Facebook felületén;
- további alternatív kérdezési láncokat indítottunk LinkedIn és Facebook posztokkal, megosztásokkal:
 - IThon.info portál blog, regisztráltak és social media;
 - Facebook szakmai csoportokban való megjelenés: Informatikusok (1700 tag), Frontend fejlesztő munkák (2600), Programozói Állások (10800), Hungarian UI/UX designers (3800), Programozás távmunkában (1700), Szoftverfejlesztők (1700), Web- és Mobilfejlesztők (5200), Programozók (14500);
 - Computerworld portál hírlevél;
 - fizetett Facebook megjelenés;
- továbbá privát kontaktokkal indított szálakat is mozgósítottunk a kérdezés során.

A 2159 db munkavállalói lekérdezésből 1618 db valósult meg a fenti módon.

A kitöltési hajlandóságot nyereményjátékkal is növeltük; ezen belül a válaszadó-vezérelt mintavételt azzal támogattuk, hogy a válaszadókat (a nyereményjátékban való

többszörös részvétel lehetőségével) érdekeltté tettük a kutatási link továbbküldésében.

A kutatás során összesen 2159 lekérdezés valósult meg.

A kutatás módszertanából adódóan a kapott eredmények nem tekinthetők reprezentatívnak. A kutatás eredményeként – már csak a mintaméretből adódóan is - levonhatók releváns tapasztalatok a magyar IKT munkavállalókkal kapcsolatban, de a kutatás sokkal inkább kezelhető helyzetképként, egyes jelenségek értelmező lehetőségeként (motivációk, gondolkodásmódok vizsgálata), nem pedig egy országos reprezentativitást biztosító felmérésként.

VIII. 2. 5.GAP-elemzés: a munkaerő-piaci keresleti kutatás és a kínálati prognózis eredményeinek összehasonlítása

A GAP-elemzés során összevetjük az IKT-szakemberek iránti munkaerőpiaci keresletet és az IKT-szakember képzési kínálatot. Az összevetés során a legnagyobb feladat, hogy eljussunk olyan azonos tartalmú, szerkezetű, aggregáltsági szintű adatokhoz, melyek között a kivonás művelete (kereslet-kínálat=hiány) értelmezhető. A képzési kínálatra vonatkozóan adminisztratív adatok alapján készült előrejelzés, míg a munkaerő-keresletre saját, nagy mintás kvantitatív adatfelvétel eredményei alapján készítettünk becslőmodellt. A keresleti kutatásban a hivatalos nomenklátúra osztályozási egységeit alapul véve (azt pontosítva, egyes pontokon bővítve, máshol szűkítve) a piaci gyakorlathoz jobban illeszkedő megnevezéseket alkalmaztunk, ezzel definíció szerint eltértünk a hivatalos nomenklatúráktól. Az ily módon eltérő végzettségi skálákat az elemzés során illesztettük. Az előrejelzések időtávlátában is van némi különbség, a kereslet oldali előrejelzés a kérdés időpillanatát (2020. február - május) és azt követő két évet öleli fel, míg a kínálati oldal előrejelzése naptári évekről szól 2019-22 között. Az eltérést az időtáv esetében is a piaci valósághoz való illeszkedésre törekvés okozta. Négy végzettségi szintet feleltettünk végül meg egymásnak:

- a keresleti oldal *Technikus, OKJ* végzettségigényét a kínálati oldal *OKJ* képzésének
- a *bootcamp jellegű, fél-egyéves, piaci programozó végzettség* mindkét oldalon megjelenik

- a keresleti oldal Megkezdett egyetemi alapképzés (Bsc) / főiskola és Befejezett egyetemi alapképzés (Bsc) / főiskola kategóriákat összevonva a kínálati oldal Felsőoktatási alapképzésének
- a keresleti oldal Megkezdett egyetemi mesterképzés (Msc) / egyetem és Befejezett egyetemi mesterképzés (Msc) / egyetem kategóriákat összevonva a kínálati oldal Felsőoktatási mesterképzésének

A fentiekből látszik, hogy a keresleti oldal kategóriáinak többsége megengedőbb, azaz alacsonyabb végzettséget is elfogad és így tágabb körre vonatkozik, mint a képzési kínálati kategória. Ezen felül a nem megfeleltethetőség miatt mind a keresleti, mind pedig a kínálati oldali becslésekből ebben a végzettségi szint szerinti összehasonlításban ki kellett vennünk bizonyos elemeket. Keresleti oldalról a *Vállalat által foglalkozás specifikusan biztosított képzéseket*, míg kínálati oldalról a *Felsőoktatási szakképzéseket és a Felnőttképzéseket* (kivéve a bootcamp jellegű képzések) hagytuk el.

A vállalati képzéseket kis arányban jelezték kereslet oldalon elvárásként. Speciális eseteket jelent, a vállalatok számára belső képzési lehetőséget teremt, bemeneti elvárásként csak kis arányban azonosítható, emiatt az elemzésből önálló kategóriaként elhagyható.

A felnőttképzés esetében elvileg kötelező statisztikai bejelentés történik az OSAP kormányrendelet alapján. Ebben az esetben annak megállapítását, melyik végzettség tartozik az informatika körhöz, a Pest Megyei Kormányhivatal mint adatgazda munkatársai végezték el. Itt az adatok elemzésének legnagyobb problémája az volt, hogy több mint 2 ezer tétel (meglehetősen vegyes elnevezésekkel) szerepelt a listán, amelyek nagyon különböző területeket fednek le. Az alapvető számítástechnikai készségek, illetve gyakran használt programok felhasználói ismerete mellett speciális részterületeken való elmélyülésig széles a spektrum. Megfelelő nomenklatúra, besorolási rendszer hiányában a képzési szint elemezhetősége is korlátozott, csak aggregált szinten lehetséges. Az így képzett szakembertömeg rendkívül heterogén tudással bír, melynek kibontására jelen projekt keretei között nem volt lehetőségünk, ezért az elemzésbe számszerűsíthető módon nem vontuk be.

Keresleti oldalon az így kieső alig 1000 munkavállalót „visszaosztottuk” az elemzésben használt végzettségi csoportok között az arányaikon nem módosítva.

10. táblázatA keresleti és a kínálati oldal végzettségi skálájának megfeleltetése egymással

Keresleti oldal	Kínálati oldal
Szakiskola, szakközépiskola	OKJ képzések
Technikus, OKJ	
Megkezdett egyetemi alapképzés (Bsc) / főiskola	Felsőoktatás alapképzés
Befejezett egyetemi alapképzés (Bsc) / főiskola	
Megkezdett egyetemi mesterképzés (Msc) / egyetem	Felsőoktatási mesterképzés
Befejezett egyetemi mesterképzés (Msc) / egyetem	
Bootcamp jellegű, fél-egyéves, piaci programozóképzés	Bootcamp jellegű piaci képzés

VIII. 2. 6. Adat monitorozás, trendelemzés elkészítése az álláshirdetési piacról

Az IKT szakemberek iránti piaci kereslet monitorozása és trendelemzése céljából web scrapert építettünk, melynek segítségével strukturált, a későbbi elemzést lehetővé tévő formában tudtuk összegyűjteni a területen megjelenő internetes álláshirdetéseket. A vizsgálatba bevont 7 álláshirdetési portál a következő: cvonline.hu, jobline.hu, kellyservices.hu, kozigallas.gov.hu, profession.hu, randstad.hu, workania.hu. A kiválasztás során a legnagyobb állásportálok látogatottsági adatait a Google Trends szolgáltatás segítségével teszteltük és a 7 db²⁵ legrelevánsabbat választottuk ki. A 2020.01. 30. és 2020. 07. 28. között működő scraper által gyűjtött adatbázis 13023 darab álláshirdetés rekordját tartalmazza. Az elemzésbe a 2020. 02. 10. és 2020. 07. 26. (2020 7- 30. hete) közötti adatokat vontuk be, mely összesen 10706 rekordot jelent.

Ezekon kívül megvizsgáltuk hazai legjelentősebb regionális állásportálokat. A regionális állásportálokat először a feltöltött hirdetések összesített száma alapján rangsoroltuk, majd kiválasztottuk közülük az elmúlt negyedév során legtöbb IKT jellegű álláshirdetéssel rendelkező portálokat. Ezek alapján a pecsallas.hu, a budapestallas.hu, a debrecenallas.hu, a kecskemetallass.hu, a miskolcallas.hu oldalakat választottuk a vizsgálathoz. E listát a regionális állásportálokon megjelenő álláshirdetések összesített száma alapján állítottuk össze, a legjelentősebbeket tartva a listában. A többi regionális portálon csak elvétve jelentek meg álláshirdetések. A fent említett 5 regionális állásportál esetében szinte elhanyagolható mennyiségű, a vizsgált időszakban összesen 17 darab hirdetés jelent meg.

²⁵ Az országos állásportálok esetén 5 db elsődleges, valamint 2 db tartalék állásportál került kiválasztásra, ami mellett előzetes kockázatkezelési szempontok szerint döntöttünk.

A portálokon nem egységes struktúrában és eltérő adattartalommal jelennek meg a hirdetések, így az elemzés megkezdése előtt szükséges volt a duplikációk hirdetési URL-ek alapján történő szűrése, az adatok egységes struktúrába való átrendezése, valamint az adathiányok kezelése is. Adathiányok elsősorban az idősoros elemzéshez elengedhetetlen dátummezők esetében léptek fel, ezek kezelése becslést alkalmaztunk.

Több módszert is alkalmaztunk a dátummezők alapján az álláshirdetések aktivitási idejének becslésére, ezekből választottuk ki később az adatbázishoz leginkább illeszkedőt, a K Nearest Neighbor (KNN - K Legközelebbi Szomszéd) algoritmust. A K Nearest Neighbor egy olyan gépi tanulási algoritmus, amely különböző változó alapján megállapítja az adott álláshoz öt legközelebbi (jelen esetben az euklideszi távolság alapján) egyéb állásokat, és azok *job_open* (az álláshirdetések aktivitásának időtartama, napban kifejezve) értékeiknek átlagával imputál. Az algoritmus eredménye nem egész szám, melyet minden esetben a kerekítési szabályoknak megfelelően a legközelebbi egészre kerekítettünk.

A hirdetések elemzése során szövegbányászati módszereket is alkalmaztunk. A kutatás során alkalmazott szövegbányászat olyan, szöveges adatokon végzett feldolgozás és elemzés, amely segítségével feltárhatjuk a dokumentumban rejtetten meglévő új információkat. Ennek során elsősorban a számítógépes nyelvészet és a nyelvtechnológia módszereit hívja segítségül. A kutatás során a hirdetések szövegtörzsét (description) illetve a hirdetésekben megadott kulcsszavakat (keywords) vizsgálva Python nyelven írott programkód segítségével hoztuk létre az elemzéshez szükséges változókat.

Az elemzés során idősorelemzést alkalmazunk az adatok mélyebb megértése érdekében. A vizsgálatba bevontuk az álláshirdetések főbb jellemzőit, mint a területi adatok, jellemző kulcsszavak és munkakörök megoszlása, a jellemző álláshirdetési platformok, valamint a hirdetés nyelve. Emellett fontos elemzési szempont az álláshirdetések aktivitásának hossza, azaz, hogy mennyi idő telt el annak közzététele és inaktívvá válása közt.

A munkakörökhöz tartozó kompetenciák vizsgálatakor a következő ismereteket vizsgáltuk: programozói ismeretek, adatbázis kezelési ismeretek, mesterséges intelligenciával kapcsolatos alkalmazások ismerete (AI), IT biztonsági ismeretek,

mérnöki és műszaki ismeretek, közgazdasági és üzleti ismeretek, általános jogi ismeretek, iparágismeret, matematikai ismeretek, az agilis módszertanok gyakorlati ismerete, projektmenedzsment ismeretek, minőségbiztosítási ismeretek, üzleti intelligencia (BI) eszközök ismerete, gyakorlati tapasztalat, strukturált gondolkodás, csapatmunka, prezentációs képesség, kreativitás, kommunikációs képesség, empátikus készség, problémamegoldó készség, időmenedzsment, valamint önálló munkavégzésre való képesség.

VIII. 2. 7.A felsőoktatásban informatika képzési területen tanuló diákok lemorzsolódásának alaposabb megértése

VIII. 2. 7. 1.Desk research

A problémakörhöz kapcsolódó Európai Unió és hazai stratégiák a felsőoktatási lemorzsolódásról, illetve az MTMI képzésekről – különös tekintettel az informatikára – ad szakpolitikai helyzetképet. Az informatika képzésről elérhető felsőoktatási statisztikákból készült elemzések megállapításai az informatika képzés sajátosságait és jelentősebb kihívásait mutatják be. A lemorzsolódáskutatások tapasztalatainak felhasználása elengedhetetlen volt a kutatási koncepció kidolgozásához és a mérőeszközök kialakításához. A kutatás során elsősorban hazai szakirodalmakra támaszkodva jártuk körül az informatika képzésen tapasztalt lemorzsolódás problémáját.

VIII. 2. 7. 2. Másodelemzés

Másodelemzés során az informatika képzési területhez kapcsolódó felsőoktatási statisztikákat, az Oktatási Hivatal által készített felméréseket, felsőoktatási rangsorok eredményeit, valamint a korábban készült releváns kutatásokat használtuk fel. Az adatok alkalmasak egyrészt az informatika képzés jellemzésére, a hallgatói bázis bemutatására, továbbá a külföldre áramlás kérdéskörét és a lemorzsolódás problémáját is számszerűsíteni tudjuk általuk.

- Felsőoktatási Információs Rendszer (FIR)
- Felsőoktatási statisztika
- Felvételi adatbázis
- Diplomás Pályakövetési Rendszer (DPR)
 - Adminisztratív Adatbázisok Egyesítése
 - DPR AAE pályaaorientációt támogató modul

- Felsőoktatási Pályakövetés (informatika)
- Frissdiplomás kutatás
- Aktív Hallgatói Kutatás
- Eurostudent VI
- HVG Diploma különkiadás
- Felsőoktatási percepció kutatás adatbázisa.

VIII. 2. 7. 3. Interjúkutatás és esettanulmány

Összesen 20 felsőoktatási intézmény indít alapszakos képzést informatika képzési területen, ebből 13 intézményből kerültek be interjúalanyok a mintába, 4 intézményben esettanulmány készült, amely több hallgatói és dolgozói interjút jelent. A járványhelyzet miatt a személyes megkeresések nem váltak lehetővé, így az esettanulmányokat részben az elérhető adatokra építve, részben telefonos interjúk segítségével pótoltuk. Az interjúk szervezését is nehezítette a járványhelyzet, ennek következtében az interjúalanyok körének bővítésével sikerült elérni a megfelelő számú válaszadót. A mintavétel során fontos szempont volt legalább két olyan intézmény kiválasztása, ahol az újonnan indult üzemmérnök-informatikus szak elérhető, ezek a Gábor Dénes Főiskola, a Kodolányi János Egyetem, a Neumann János Egyetem, a Pannon Egyetem, továbbá a Szegedi Tudományegyetem.

A járványügyi helyzetnek megfelelően a módszertan átdolgozása után a tervezett személyes megkeresések helyett az interjúk telefonos vagy online megkereséssel zajlottak, az interjúk hossza körülbelül 30-40 perc. A minta heterogén összetétele miatt öt különböző vezérfonal került elkészítésre, melyben az informatika képzéssel kapcsolatos véleményeket, a lemorzsolódást okozó nehézségeket, valamint a lehetséges támogatási módokat jártuk körül.

A kutatás során 13 intézmény részvételével összesen 50 interjú készült. Ebből 22 interjúalany hallgató, ebbe beletartoznak az adatfelvétel időpontjában aktív hallgatók, a HÖK-ben feladatot teljesítők, vagy mentorként dolgozók, illetve a korábban informatika képzésre járók, vagy onnan lemorzsolódó hallgatók. További 28 oktató bevonására került sor (ide tartoznak az intézményvezetők és az oktatáskutatók is). Az interjúalanyok között szerepeltek tehát intézményvezetők, oktatók, mentorok, hallgatók, pszichológusok, oktatáskutatók és olyan hallgatók is, akik lemorzsolódtak valamelyik informatika képzésről. Ennek köszönhetően átfogó képet kaptunk arról,

hogy a lemorzsolódás mit is jelent az intézmények és azok szereplői számára, valamint, hogyan valósulnak meg a programok, amelyeket ennek csökkentésére hoztak létre.

Az interjúk során arról kérdeztük az alanyokat, hogy milyenek az általános tapasztalataik, véleményük a hallgatókról, illetve a szakról. Mennyire látják problémának a lemorzsolódást, mennyire érzékelik ennek mértékét. Illetve, az interjúk nagyobb részét a lemorzsolódás okai, háttere és az ennek csökkentésére létrehozott programok adták. Minden interjúalany esetében azt kértük, hogy a saját tapasztalataikat, gondolataikat osszák meg velünk.

Az interjúkivonatokat a kondenzáció módszerével kerültek elkészítésre, majd tematikus tartalomelemzéssel valósult meg az interjúk elemzése.

VIII. 2. 7. 4. Kérdőíves kutatás

Az informatika képzésből lemorzsolódó hallgatók kérdőíves felmérése a Felsőoktatási Információs Rendszer adatai alapján került meghatározásra. Azt tekintjük lemorzsolódónak, aki a képzési idő másfélszerese alatt az adott informatika képzésből az abszolutórium megszerzése nélkül lépett ki.

Populációnkat a 2006-2020 között felsőoktatási szakképzésben, alapszakon vagy mesterszakon informatika képzésre járó lemorzsolódó hallgatók alkották, összesen 18 600 fő. A mintavételi keretet a Felsőoktatási Információs Rendszer adatbázisban található e-mailes címlista adta. A kérdőíves felmérést az Oktatási Hivatal bonyolította le, a kérdőívet a Limesurvey felületén programozták, az adatfelvétel online, önkitöltős formában (CAWI) zajlott.

Az adatfelvétel 2020. november 17-én indult el, és 2020. november 26-án zárult. A kiküldés során egy emlékeztető emailt küldtünk 2020. november 23-án. A kérdőívet összesen 2921-en nyitották meg, ebből 748 részleges kitöltő volt. Három főt megbízhatatlan válaszádként azonosítottunk, töröltük a mintából. Az elemzési mintába összesen 2170 személy került be. A válaszadási hajlandóság 11,6%, amely a felsőoktatásban korábban zajlott CAWI kitöltésekhez képest viszonylag magasnak mondható (a felsőoktatásban tanuló fiatal felnőttek, vagy a jelenleg felsőoktatásban tanulók online lekérdezésekor várható válaszadási arány 5-11% közé tehető).²⁶ A

²⁶ Az Oktatási Hivatal korábbi felmérései során 5%-os válaszadási rátát sikerült elérni 2018-ban, és 2019-ben is csupán 8%-os volt az átlagos válaszadási hajlandóság (Goldfárthné et al., 2020, link:

kérdőíves adatok elemzése során törekedtünk a statisztika nyújtotta lehetőségek kihasználására, a leíró adatokon felül összefüggésvizsgálatok és többváltozós elemzések, modellezések által.

VIII. 2. 8. Az érettségiző diákok közül a potenciálisan MTMI irányban továbbtanulók külföldre áramlásának vizsgálata

VIII. 2. 8. 1. Desk research

A problémakörhöz kapcsolódó Európai Unió és hazai stratégiák az MTMI tantárgyak helyzetéről, a közoktatást érintő fontosabb tervekről adnak szakpolitikai helyzetképet. Az MTMI tantárgyak népszerűsége és hozzájuk tartozó attitűd több nemzetközi felmérés országjelentésében is megjelenik. Elsősorban hazai irodalmakra támaszkodtunk a továbbtanulási motiváció és kifejezetten a külföldi továbbtanulási motiváció bemutatása során.

VIII. 2. 8. 2. Másodelemzés

A másodelemzés elkészítése során olyan adatokra támaszkodunk, melyek egyrészt bemutatják az MTMI tantárgyakhoz kapcsolódó fontosabb statisztikákat a közoktatásban, mint például az érettségi statisztika. A tantárgyi attitűd felmérését az Országos Kompetenciamérés, a PISA és TIMSS adatai alapján mutatjuk be. Az informatika képzés rekrutációs bázisához a felvételi statisztika, illetve a felsőoktatási rangsorok hallgatói rangsorai nyújtanak információt. A külföldi továbbtanulási tervekről az Eurostat adatbázisa alapján készül trendelemzés.

VIII. 2. 8. 3. Kérdőíves kutatás

A Covid-19 következtében a 2019/2020-as tanulmányi évben érettségiző évfolyam lekérdezése nem valósulhatott meg, így a felmérés szempontjából azok a diákok kiestek a mintából, akik a legértékesebb válaszadók lehettek volna azáltal, hogy már jelentkeztek valamilyen felsőfokú intézménybe, így a biztosan külföldön továbbtanulók számát és arányát tudták volna jelezni. A továbbtanulási motiváció vizsgálatára a májusi adatfelvételi időszak ebből a szempontból a legideálisabb, mivel a 12. évfolyamosok választását már tudni lehet, illetve a 11. évfolyamosok is nagyobb eséllyel vettek már részt fakultáción vagy pályaaorientációs előadáson.

<https://bit.ly/39PDxkQ>, utolsó letöltés: 2020.11.30.). A Diplomás Pályakövető Rendszer kérdőíves felmérésének válaszadási rátája 11% körül alakult 2016-ban (Tímár et al., 2017, link: <https://bit.ly/3oDSZVr>, utolsó letöltés: 2020.11.30.).

A 2020 őszi sdatafelvétel populációja továbbra is a potenciálisan külföldön és MTMI irányban továbbtanuló, végzés előtt álló két évfolyamot foglalja magában, ám a minta meghatározásának lehetősége módosult egyrészt abból kifolyólag, hogy a személyesen tervezett adatfelvétel helyett online, önkitöltős (CAWI) adatfelvétel a jelenleg egyetlen megvalósítható mód a járványhelyzetre való tekintettel, másrészt a mintaképző változók elérhetősége és beszerzése is más ütemezést kíván.

A kérdőíves kutatásról szóló felhívást végül fenntartótól függetlenül küldtük ki (egyházi, magán és állami fenntartású) az olyan intézményeknek, amelyek:

- négy- hat- vagy nyolc évfolyamos gimnázium;
- informatika ágazathoz tartozó, érettségire felkészítő évfolyamait is biztosító középiskola.

Így összesen 689 intézményhez küldtük el felkérőlevelünket, melyben arra kértük az intézményvezetőket, hogy továbbítsák a kérdőívet 11. vagy annál magasabb évfolyamra járó osztályaiknak. A téves email címek miatt visszaérkező emaileket levonva végül 650 iskolához jutott el a felkérés.

Az adatfelvétel 2020. november 13-án indult el, 2020. december 5-ig bezárólag két emlékeztető emailt kaptak az intézményvezetők. Az MTMI irányú érdeklődést úgy próbáltuk meg növelni, hogy azoknak az intézményeknek, ahonnan a felvételi adatbázis alapján nagyobb számban jelentkeztek hallgatók informatika, műszaki vagy természettudományi területre, egy személyesebb hangvételű felkérőlevelet fogalmaztunk.

A 2020. december 5-én lezárt adatbázisban összesen 1910 kitöltő szerepel, ebből 1890 érvényes válaszadó, 20 részleges kitöltő. A válaszmínőség alapján megbízhatatlan válaszadók száma 105 fő, ők kizárásra kerültek az adatbázisból, így a végleges elemszám 1785 fő. tovább Ebből 1391 továbbtanuló, amiből 474 fő MTMI képzések iránt érdeklődik, melyből 211 fő informatika képzés iránt érdeklődik. A mintában a lányok voltak felülreprezentálva, így a korosztályhoz illő populációs arányoknak megfelelően súlyoztuk a mintát.

A kérdőív kidolgozása során figyelembe vettük a korosztály esetében elvárható maximális kitöltési idő korlátait, így összesen 20 darab, zömében zárt végű kérdés került be a kérdőívbe. Az első blokkban szociodemográfiai kérdések, a másodikban a szocioökonómiai státusz, illetve szociokulturális háttér indexekhez szükséges

kérdéseket tettünk fel, majd a továbbtanulási tervek után a külföldi, illetve magyarországi továbbtanulás, továbbá a külföldi és hazai egyetemek megítélésére vonatkozó kérdéssel zárult a kérdőív. A végleges kérdőív próbakitöltés után került aktiválásra a Surveygizmo felületén.

IX. Táblajegyzék

1. táblázat	Az informatikai jellegű munkakörök munkaerőpiacának struktúrája... 26
2. táblázat	Az egyes vizsgált munkakörök megfeleltetése a FEOR egyes foglalkozásainak, valamint javaslatok a kiadás eredményei alapján 31
3. táblázat	A leginkább jellemző kompetenciák és készségek fontossága, valamint a nyelvismeret (N=2159 fő, IKT munkavállalók) 43
4. táblázat	Összefoglaló táblázat a képzési kínálatról és a munkaerőpiaci keresletről végzettségi szintenként két éves távlatban 52
5. táblázat	Az informatikai karrierút főbb jellemzői (N=2159 fő, IKT munkavállalók) 59
6. táblázat	A leginkább jellemző kompetenciák és készségek fontossága, valamint a nyelvismeret (N=2159 fő, IKT munkavállalók) 63
7. táblázat	Informatikai foglalkozások és munkakörök 72
8. táblázat	Az OKJ szakmák közül IKT jellegűek, az utolsó megjelenési év sorrendjében 78
9. táblázat	Iskolarendszeren kívüli informatikai felnőttképzések tartalmi, példák (vastag betűvel a gyakrabban megjelenők) 80
10. táblázat	A keresleti és a kínálati oldal végzettségi skálájának megfeleltetése egymással 89

X. Ábrajegyzék

1. ábra	A munkaerőpiaci kutatás felépítése és módszertana	6
2. ábra	A munkaerőpiaci kutatás felépítése és módszertana	25
3. ábra	Az informatikai álláshirdetések számának alakulása hetekre bontva (N=10706)	33
4. ábra	A tipikus munkakörök az álláshirdetések számának arányában megjelenítve	34
5. ábra	Becsült végzett szakemberek száma az 5 szegmensben összesen fő 2020-2022	37
6. ábra	A lemorzsolódás mögött meghúzódó döntési folyamatok	39
7. ábra	Európa országaiban továbbtanuló magyar diákok száma 2013-2023 – becslés	41
8. ábra	Becsült végzettek száma a 4 szegmensben 2021-2022-ben	45
9. ábra	A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a következő 2 évben	46
10. ábra	A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a következő 2 évben	47
11. ábra	A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a mesterképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	48
12. ábra	A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a mesterképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	48
13. ábra	A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet az alapképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	49
14. ábra	A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet az alapképzést végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	49
15. ábra	A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a bootcamp típusú képzésen végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	50
16. ábra	A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a bootcamp típusú képzésen végzett informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	51
17. ábra	A képzési kínálat és a reális munkaerőpiaci kereslet a középszintű végzettségű informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	51
18. ábra	A képzési kínálat és a potenciális munkaerőpiaci kereslet a középszintű végzettségű informatikai szakemberek esetében a következő 2 évben	52

19. ábra	A lemorzsolódás mögött meghúzódó döntési folyamatok	67
20. ábra	Európa országaiban továbbtanuló magyar diákok száma 2013-2023 –	
becslés		69