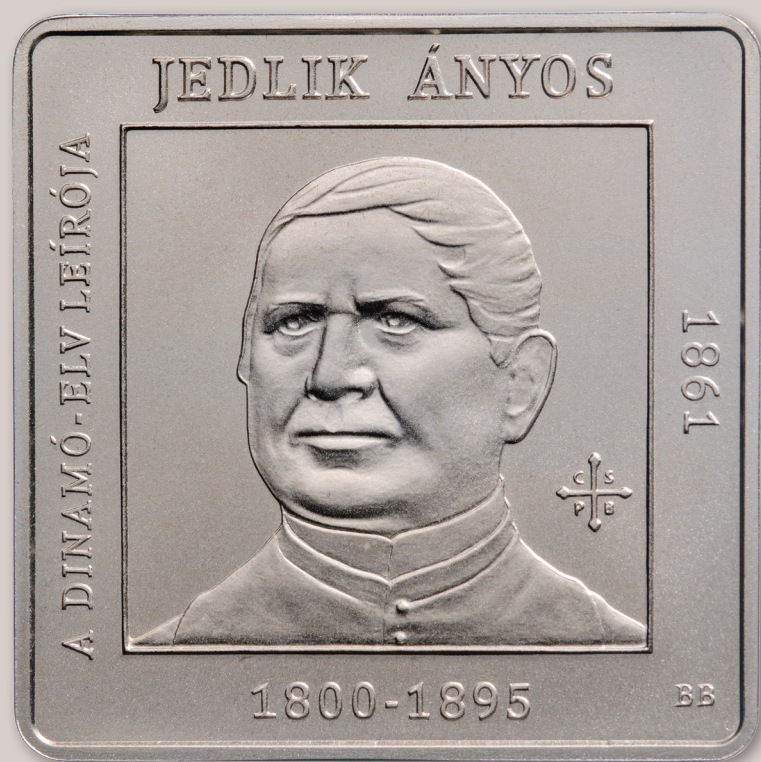




TERMELÉKENYSÉGI JELENTÉS



2020
NOVEMBER

*„Hová kellene lennünk,
ha az Isten a munkára való képességet megvonná tőlünk?”*

Jedlik Ányos, 1895



TERMELÉKENYSÉGI JELENTÉS

2020
NOVEMBER

Kiadja: Magyar Nemzeti Bank

Felelős kiadó: Hergár Eszter

1054 Budapest, Szabadság tér 9.

Borítófotó: Gedai Csaba

www.mnb.hu

A Magyar Nemzeti Bankról szóló 2013. évi CXXXIX. törvény a Magyar Nemzeti Bank elsődleges céljaként az árstabilitás elérését és fenntartását jelöli meg. Az alacsony infláció hosszabb távon tartósan magasabb növekedést és kiszámíthatóbb gazdasági környezetet biztosít, mérsékli a lakosságot és vállalkozásokat egyaránt terhelő gazdasági ingadozások mértékét. Az MNB elsődleges céljának veszélyeztetése nélkül támogatja a pénzügyi közvetítőrendszer stabilitásának fenntartását, ellenálló képességének növelését, a gazdasági növekedéshez való fenntartható hozzájárulásának biztosítását és a rendelkezésére álló eszközökkel a Kormány gazdaságpolitikáját.

A Termelékenységi jelentés támogatja a jegybank törvényi feladatainak ellátását. A Jelentés ezt olyan módon szolgálja, hogy segít megérteni a gazdasági növekedés és felzárkózás kulcstényezőjének mozgatórugóit, jellemzőit, eloszlását és dinamikáját, ami közelebb visz bennünket a termelékenységet javító reformok megfogalmazásához és végrehajtásához. A Termelékenységi jelentés ezt komplex módon teszi, a hatékonysági mutatók széles körét vizsgálja: a munkatermelékenységet, az innovációs-, digitalizációs- és ökológiai hatékonyságot egyaránt.

Az elemzés Baksay Gergely, a Közgazdasági elemzésekért és versenyképességért felelős ügyvezető igazgató általános irányítása alatt a Közgazdasági előrejelzés és elemzés igazgatóságon készült.

A Termelékenységi jelentés készítése során – a 2020. október 26-ig rendelkezésre álló információk alapján – a 2019. évre vonatkozó vagy azt megelőző legfrissebb adatokat vettük figyelembe, így a koronavírus-járvány 2020-ban jelentkező hatásai nem szerepelnek benne.

Bevezető

A Termelékenységi jelentés új kiadvány a Magyar Nemzeti Bank jelentéseinek sorában. Számos elemzés készül a jegybank műhelyeiben, a Termelékenységi jelentés mégis hiánypótló, mert ilyen terjedelemben és mélységben még nem állt módunkban foglalkozni a gazdaság hosszú távú növekedésének, felzárkózásának legfontosabb forrásával. Utolsó alkalommal a 2018-as Növekedés jelentés tárgyalta részletesen a termelékenység jelentőségét, megállapítva, hogy az a hosszú távú gazdasági felzárkózás kulcstényezője, és ezért kiemelten fontos minden olyan, hazánkhoz hasonló ország számára, amely a közepes fejlettségűből indulva a gazdasági elit klubba, a fejlett gazdaságok közé szeretne kerülni.

A Termelékenységi jelentés segíti a jegybank törvényi feladatainak ellátását. A jegybank elsődleges feladata az árstabilitás elérése és fenntartása, de mandátumai közé tartozik, hogy elsődleges céljának veszélyeztetése nélkül támogassa a kormány gazdaságpolitikáját is. A Termelékenységi jelentés ezt olyan módon szolgálja, hogy segít megérteni a gazdasági növekedés és felzárkózás kulcstényezőjének mozgatórugóit, jellemzőit, eloszlását és dinamikáját, ami közelebb visz bennünket a termelékenységet javító reformok megfogalmazásához és végrehajtásához.

A COVID-19 járvány következtében különösen fontos, hogy a termelékenységi trendeket minél mélyrehatóbban elemezzük. A válság akut szakaszában a munkahelyek és a kereslet támogatása, a bajba jutott családok, vállalatok, gazdasági szektorok megsegítése a legfontosabb. Azonban a válság a gazdaság átalakulását is felgyorsítja, ezért amint a közvetlen hatások mérséklődnek, ismét a versenyképességi és termelékenységi szempontok kerülnek előtérbe. Akkor lehet a válságkezelés igazán sikeres, ha minden lépés, intézkedés esetében figyelembe vesszük azok hosszú távú, termelékenységet befolyásoló hatásait.

A termelékenységet újszerű módon közelíti meg a kiadvány. Kiemelt helyen kezeli hagyományos gazdasági rendszer hatékonyságát, azaz a (munka) termelékenységét, de további három szempontot is beemelt az elemzésbe. Az elmúlt évek közgazdasági kutatásai rámutattak, hogy az innovációs rendszerek hatékonysága is változhat időről-időre és területenként is, így elemzésünk az innovációs hatékonyságra is kiterjed. Harmadrészt az adatra, „az új olajra” terjesztjük ki az elemzést, amely egyre fontosabb termelési tényezővé válik. Kulcstényező, hogy az egyre növekvő adatvagyonot milyen hatékonysággal képesek a gazdaságok feldolgozni, munkába állítani, ezért megvizsgáljuk a jelentésben a digitalizáció hatékonyságát. Negyedrészt, amint azt az MNB által kiadott *A jövő fenntartható közgazdaságtana* című kötet is bemutatta, az ökológiai rendszer kárára nem lehet fenntartható módon növekedni, ezért a gazdaság ökológiai hatékonyságával is részletesen foglalkozunk.

Tartalom

Bevezető.....	3
Vezetői összefoglaló.....	7
1. A munkatermelékenység alakulása.....	13
1.1. A termelékenység és a jólét viszonya.....	14
1.2. Termelékenységi trendek a világban.....	15
1.3. A munkatermelékenység alakulása Magyarországon.....	19
1.4. A magyar termelékenységnövekedés mélyelemzése a 2013-2019 közötti növekedési ciklusban.....	24
1.5. A termelékenységet meghatározó strukturális tényezők.....	36
2. Innováció hatékonysága.....	51
2.1. Bevezetés.....	51
2.2. Az innovációs folyamat differenciálása.....	53
2.3. Az innovációs folyamat hatékonysága Magyarországon.....	54
2.4. Az innovációs hatékonyság nemzetközi összevetésben.....	56
2.5. A magyar innovációs teljesítmény mögötti tényezők.....	58
3. Digitalizációs hatékonyság.....	64
3.1. A digitalizáció és az adatforradalom kapcsolata.....	64
3.2. A digitalizáció és a termelékenység viszonya.....	66
3.3. A gazdaság digitalizációs hatékonysága.....	70
3.4. A digitalizált gazdaság megtérülése.....	74
3.5. Az állam digitalizációs hatékonysága.....	75
4. Ökológiai hatékonyság.....	77
4.1. Bevezetés.....	78
4.2. Az ökológiai hatékonyság mérése.....	79

Keretes írások jegyzéke

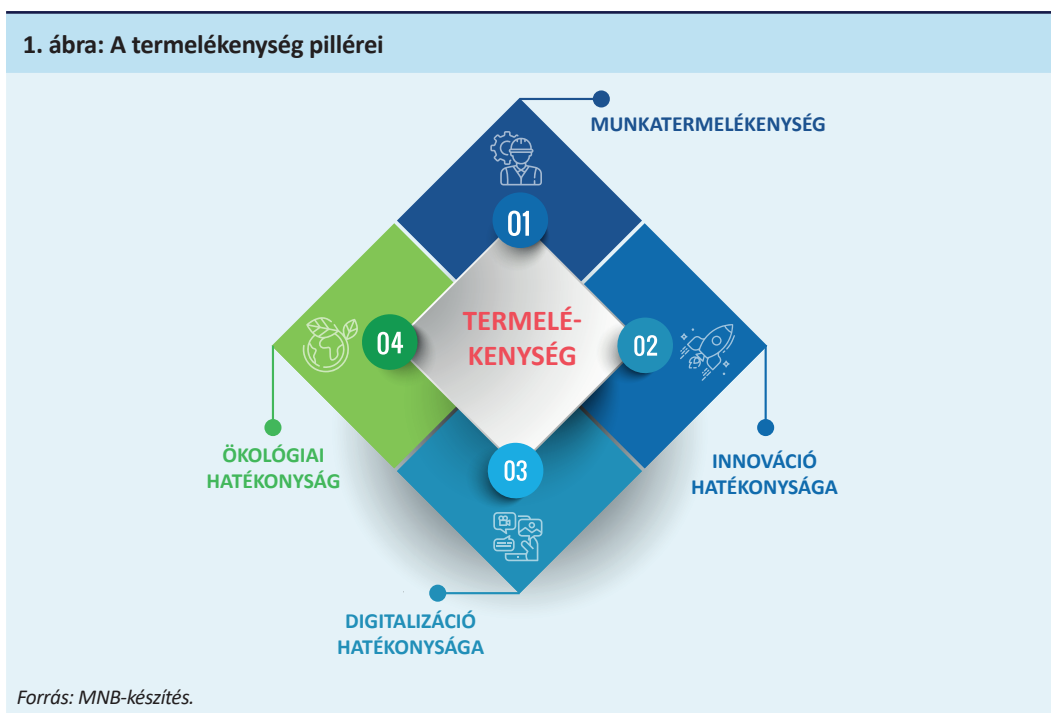
1-1. keretes írás: A termelékenység mérése és alternatív mutatók.....	19
1-2. keretes írás: Az NHP-ban részesült vállalkozások termelékenysége.....	27
1-3. keretes írás: Az Ágazati Kapcsolatok Mérlege (ÁKM).....	36
4-1. keretes írás: Az emberi tevékenység környezeti hatásának analitikus leírása az IPAT formulával.....	80

Vezetői összefoglaló

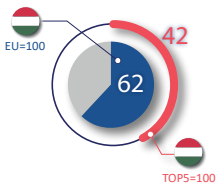
A közgazdasági értelemben vett termelékenység nagyon szoros kapcsolatban áll a hatékonyság fogalmával. A jólét akkor tud folyamatosan emelkedni egy gazdaságban, ha a termelési/szolgáltatási folyamatok hatékonysága tartósan és érezhető mértékben emelkedik. Éppen ezért a jólétben bekövetkezett változások követéséhez nélkülözhetetlen a termelékenység folyamatos és körültekintő mérése, elemzése. A termelékenység alatt általánosságban olyan hatékonysági viszonyszámokat értünk, amely azt mutatják meg, hogy mennyi érték keletkezik egységnyi felhasznált erőforrással. A Jelentésben a teremtett értéket outputnak vagy kimenetnek, míg a ráfordításokat inputnak vagy bemenetnek nevezzük. A termelékenységet – a szokásostól eltérően - tágabb értelemben használjuk, a munkatermelékenységen kívül további területekre is kiterjesztve.

A hagyományos megközelítés esetén az outputot a közgazdasági fogalomkörből ismert hozzáadott-értékkel, az inputokat pedig jellemzően a felhasznált munka mennyiségével mérjük. Az egy foglalkoztatottra, egy munkaóraára vetített hozzáadott értéket, munkatermelékenységnek nevezzük. A termelékenység növekedésével a gazdaság egyre több terméket és szolgáltatást képes előállítani ugyanannyi munkaerő felhasználásával. Ez egyrészt fakadhat a termelési/szolgáltatási folyamatok tőkeintenzitásának emelkedéséből (az egy foglalkoztatottra jutó tőkeállomány növeléséből), másrészt a gazdasági folyamatok során alkalmazott technológiák, eljárások fejlődéséből. A termelékenység, azaz a gazdasági rendszer hatékonysága határozza meg hosszú távon egy ország fejlettségi szintjét, így fenntartható növelése gazdasági és társadalmi szempontból egyaránt kívánatos. Nem közömbös azonban, hogy a munkatermelékenységet milyen egyéb következmények kíséretében sikerül javítani. Amennyiben ezek a hasznok például magas külső (vagyis externális) természeti költséggel, a munkaerő és a munkaerőn kívüli tényezők túlzott használatával vagy elavuló termelési technológiával érhetők el, akkor csak átmeneti javulást idézhetnek elő, a hosszú távú növekedési pályát azonban aláássák.

A Termelékenységi jelentés célja, hogy átfogó és objektív képet adjon Magyarország termelékenységi helyzetéről, ezért a munkatermelékenységen túlmenően további három pillért is vizsgál. Megkülönböztetünk szűken értelmezett gazdasági termelékenységet (munkatermelékenység), innovációs hatékonyságot, digitalizációs hatékonyságot és ökológiai hatékonyságot (1. ábra). A munkatermelékenység a leginkább hagyományos elemzési keret, amely azonban ma már nem áll meg önmagában a 21. század termelékenységi pillérei nélkül. A termelékenység mérésére felhasználunk számos olyan mutatót, ami a korlátozottan rendelkezésre álló input(ok)hoz viszonyítja a társadalom számára értékes outputokat. A négy dimenzió mentén készült parciális elemzéseken belül mind a felhasznált inputok, mint az outputok változatosak.



A hazai termelékenységi, hatékonysági mutatók jellemzően elmaradnak a fejlett EU-s országok átlagától, ami növekedési tartalékot jelent a hazai gazdaság számára. A fejlett gazdaságok a technológia és a javakkal, szolgáltatásokkal való ellátottság magas szintjét képviselik, ezért érdemes Magyarország hatékonysági mutatókban elfoglalt helyzetét az EU országaihoz képest vizsgálni. A keresztmetszeti elemzések esetén elsősorban az Európai Unió átlagához, illetve a többi visegrádi országhoz hasonlítunk. A termelékenységi, hatékonysági különbségek egyben növekedési tartalékot is jelentenek Magyarország számára, amelyekre célszerű rámutatni versenyképességi szempontból. A 2013 és 2019-közötti egyedülálló egyensúlyozó növekedési és felzárkózási pálya sikerének alapját épp olyan célzott gazdaságpolitikai lépések képezték, amelyek sikerrel javították a gazdaság hiányosságait, és mozgósították az erőforrásait.



MUNKATERMELÉKENYSÉG – A HAZAI MUNKATERMELÉKENYSÉGI MUTATÓK ÁTLAGA AZ EU 62 SZÁZALÉKA, MÍG A TOP5 EU ORSZÁGHOZ VISZONYÍTVA 42 SZÁZALÉK

A hazai munkatermelékenység alakulásában az elmúlt két évtizedben 6 rövidebb (jellemzően 3–5 éves) periódus azonosítható. Az 1998 és 2001 közötti időszakban, különösen annak a második felében a munkatermelékenység gyorsan emelkedett, miközben a kapacitáskihasználtság az egyensúly fennmaradását jelezte. A 2002–2006 közötti időszakot bár látszólag gyors termelékenység-növekedés jellemezte, ez a túlzott kapacitáskihasználtságon alapult, ami a külső és a belső egyensúly megbomlásával, valamint a versenyképesség csökkenésével járt együtt. A 2002 utáni gazdaságpolitikai hibák okozta strukturális problémák (romló beruházási ráta, túlzott eladósodás, emelkedő munkanélküliség, egyensúlytalanságok kiépülése) és a 2008/2009-es globális pénzügyi válság a munkatermelékenység nagymértékű csökkenését okozták a 2000-es évtized végén. A 2010 és 2012 közötti stabilizációs időszakban a termelékenység 2 évig emelkedett, de a kapacitáskihasználtság még csökkent a válság hatásának következtében.

A 2013 és 2019 közötti növekedési, felzárkózási ciklus két részre osztható: 2013 és 2016 között elsősorban munkaintenzív növekedést regisztrálhattunk, majd 2017-től figyelhető meg jelentős munkatermelékenység bővülés, amihez elsősorban a hazai kkv-szektor járult hozzá. A 2010-től végrehajtott reformok a 2013-ban bekövetkezett monetáris politikai fordulattal együtt 2013-tól eredményeztek egyensúlyozó gazdasági növekedést, ami kezdetben az alacsony kapacitáskihasználtságot emelte, de extenzív jellege miatt a termelékenységet ekkor még nem. 2017 és 2019 között a korábbi reformok eredményeként a korábbi extenzív növekedési szakaszból intenzív növekedési szakaszba került a magyar gazdaság: emelkedő beruházási aktivitás és az egyensúly változatlan fenntartása mellett a munkatermelékenység folyamatosan élénkült. A munkaerőpiaci kondíciók feszezebbé válása szintén hozzájárult a tőkeintenzívebb növekedéshez. 2013 és 2019 között a magyar gazdaság átlagosan 3,8 százalékkal nőtt évente, ami több mint 2 százalékponttal meghaladta az eurozóna átlagos növekedését.

A hazai kis- és középvállalatok munkatermelékenysége 2013-at követően jelentősen nőtt a jegybanki és kormányzati programoknak köszönhetően, így a produktivitás bővülésének érdemi részét a kkv-szektor adta, de még így is erős a kis- és nagyvállalatok közötti dualitás. A nemzetgazdasági munkatermelékenység 2013-2019 között összesen mintegy 9 százalékkal bővült, ugyanakkor a kkv-k termelékenysége ennél jóval nagyobb, mintegy 30 százalékkal emelkedett 2018-ig. Összességében így jelentősen csökkent a gazdaságunk termelékenységi dualitása, ugyanakkor a kkv-k munkatermelékenysége továbbra is mindössze fele a nagyvállalatokénak, tehát van még tér a munkatermelékenység bővülésére a szektorban. Aktuálisan a magyar nemzetgazdasági munkatermelékenység szintje az EU átlagos munkatermelékenységéhez képest 71,7 százalékos, míg a kkv-k munkatermelékenysége az EU átlagos munkatermelékenységéhez képest 46,5 százalék. Az öt legnagyobb munkatermelékenységgel rendelkező EU tagországhoz viszonyítva ugyanezen értékek rendre 49,6 és 32,2 százalékot tesznek ki. A magyar gazdaság munkatermelékenysége elmarad a gazdasági fejlettségétől, amely az EU-átlag mintegy 74 százaléka volt 2019-ben, és a fejlettség javítása elsősorban a termelékenység növelésén keresztül történhet.

A gazdaság dualitása a külföldi-hazai vállalatok termelékenységének szempontjából is csökkent. A dualitás nem csak kis- és nagyvállalatok, hanem külföldi és hazai tulajdonú vállalatok esetén is fennáll termelékenység szempontjából. A külföldi vállalatok jellemzően termelékenyebbek, mint a hazai tulajdonú vállalatok, amihez ugyanakkor a vállalatméret is érdemben hozzájárul: a külföldi tulajdonú vállalatok átlagosan jóval nagyobb méretűek. Ezt azonban mérsékli, hogy 2013 óta a hazai tulajdonú vállalatok munkatermelékenysége nagyobb mértékben emelkedett, mint a külföldieké. 2013 óta átlagosan 5 százalékos növekedés figyelhető meg a hazai vállalatok esetében, mely az utolsó rendelkezésre álló adatok évében (2017) meghaladta a 14 százalékos éves növekedési ütemet. A külföldi vállalatok tekintetében a hazaihoz hasonló mintázat figyelhető meg dinamikában, alacsonyabb 2017. évi növekedéssel.

A 21. századi megatrendekkel összhangban egy újfajta, digitális dualitás is meghatározó szerepet fog játszani az előttünk álló évtizedben. Az újfajta dualitás az innovációra és a digitalizációra kész vállalatok és az e folyamatokat nélkülöző vállalatok között alakul ki. Csak az lehet nyertese a jövőnek, aki aktív résztvevője az innovációnak és digitalizációnak. A fejlődési potenciált jelzi, hogy míg Magyarországon a vállalatok harmada számít digitálisan érettnak, addig az uniós átlag 40 százalék körüli, a TOP5 EU-s ország átlaga pedig közel 60 százalék. Innováció tekintetében még nagyobb a fejlődési potenciál, hiszen a magyar vállalatok csak közel negyede innovál, miközben az uniós átlag 50 százalékot is meghaladja.

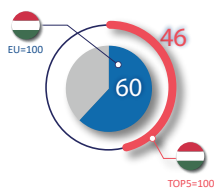
A feldolgozóipar, a piaci szolgáltatások és a mezőgazdaság termelékenysége hasonló, egy alkalmazottra vetítve körülbelül 9 millió forint évente. Az építőipar ettől negatív irányban tér el, a pénzügyi és info-kommunikációs területek felfelé. Kiugró az ingatlanügyletek ágazat termelékenysége, ami az ágazat sajátosságaiból fakadóan az átlagos tranzakcióra jutó rendkívül magas pénzbeli értékre vezethető vissza.

A munkatermelékenység elmúlt három évben mért 3 százalék körüli éves átlagos növekedésének döntő része a szolgáltatászektorhoz kötődött, amihez a tudásintenzív és a kevésbé tudásintenzív ágazatok egyaránt hozzájárultak. A feldolgozóipar az elmúlt három év átlagában 1 százalék alatti, míg az építőipar 7 százalék feletti átlagos éves munkatermelékenység bővülést mutatott. A 21. század megatrendjei (fokozódó digitális átalakulás, a szolgáltatások globalizálódása és a fogyasztói szokások megváltozása) abba az irányba mutatnak, hogy a 21. században a szolgáltató szektor szerepe még inkább felértékelődik, termelékenysége dinamikusan emelkedik. Emellett gyorsan nőtt a mezőgazdaság termelékenysége (2013-2019 között összesen 45 százalék felett), ami elsősorban a gépesítésnek köszönhető. Az ágazat termelékenység-javulása mellett a hozzáadott-érték változékonysága is mérséklődött a korszerű technológiák miatt, ugyanakkor a növénytermesztés túlsúlya és az öntözésben lévő tartalékok továbbra is az ágazat kibocsátásának ingadozását eredményezik. Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének az elemzésével megállapítható, hogy a gazdaságba mélyebben beágyazott ágazatok termelékenység-növekedése dinamikusabb volt az elmúlt időszakban, ami a termelési vertikumok egyre hatékonyabb belföldi megszervezését jelzi.

A munkatermelékenység területileg is egyenlőtlenül oszlik meg Magyarországon: kiemelkedik Budapest, illetve a nyugat-dunántúli régió. Csökkenőben van azonban a főváros előnye, mivel Budapest munkatermelékenysége nem tudott növekedni a 2012 és 2017 közötti időszakban, míg két dunántúli régió, valamint Észak-Magyarország 2 százalék feletti átlagos növekedéssel volt jellemezhető.

A munkatermelékenység szintje, bővülése szoros összefüggésben van a humántőkével. Az utóbbi időszakban végbement gyors technológiai változások egyre inkább megnövelték a keresletet a magas kognitív képességekkel rendelkező munkaerő iránt. A Magyarországra vonatkozó elemzés alapján valamennyi készséget tekintve érvényesül az az állítás, miszerint minél inkább készség-igényesebb az ágazat, annál nagyobb termelékenység párosul hozzá. Az ágazatok termelékenységi szintjével pozitív összefüggést mutat a munkavállalók tanulási hajlandósága is. Az önfejlesztési igény az infokommunikációs és a tudományos kutatás ágazatokban a legerősebb.

A technológiai fejlődés hosszabb távon jelentősen megváltoztathatja a termelékenység szintjét a robotizáció és az automatizáció révén is. Magyarország az élmezőnybe tartozik az OECD országok között azzal, hogy a munkák fele nagy valószínűséggel automatizálható lesz a jövőben, így az automatizáció erősen érintheti Magyarországot és ezzel együtt a munkatermelékenységet is. A jövőben a legnagyobb kihívást az jelenti, hogy a foglalkoztatási ráta fennmaradása, sőt növelése mellett sikerüljön a még nagyobb növekedési tartalékot rejtő munkatermelékenységet növelni. Tekintettel arra, hogy a jövő munkaerőpiaci igényei a jelen képzési rendszere előtt még nem ismertek, különösen fontos lesz, hogy a foglalkoztatottak tanulási képességének fejlesztésére (a tárgyi tudás elsajátítása mellett) határozott válaszokat tudjon adni a szakpolitika. A fizikai tőke oldaláról a horizontális célú (állami) infrastruktúra fejlesztése, illetve a vállalatok részére kiszámítható finanszírozási környezet biztosítása elengedhetetlen feltétel a termelékenység növeléséhez.

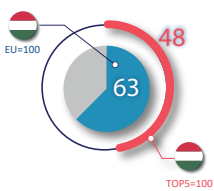


INNOVÁCIÓS HATÉKONYSÁG – A MAGYARORSZÁGI INNOVÁCIÓS HATÉKONYSÁG AZ EU ÁTLAG 60 SZÁZALÉKÁT TESZI KI, MÍG A TOP5 EU-S ORSZÁGHOZ VISZONYÍTVÁ 46 SZÁZALÉK

Az elmúlt évtizedek tapasztalatai felhívják a figyelmet arra, hogy az innovációs rendszer hatékonysága is változhat mind térben, mind időben. Az innovációs rendszer hatékonysága azt hivatott megmutatni, hogy a K+F ráfordítások, a kutatói létszám, milyen hatékonysággal képesek új tudást, új szabadalmakat, új tanulmányokat létrehozni. Európában továbbra is nagy a különbség a vezető és a követő innovátorok között. A régióknak ez utóbbihoz tartozik egyelőre, míg az élmezőnyt évek óta a skandináv államok, illetve Hollandia alkotják.

Az innovációs célú kiadások növekvő trendet mutatnak Magyarországon. 2012-höz képest a GDP arányos K+F ráfordítások közel 20 százalékos emelkedést, míg az üzleti célú K+F ráfordítások 40 százalékos növekedést produkáltak. Másfelől azonban az innovatív vállalatok aránya csökkenő trendet mutat, ezzel párhuzamosan csökken a szabadalmi jogok bejegyzése is. Sikerült ugyanakkor jelentős javulást elérni a tudományos idézettség terén, valamint az üzleti oltalmak számában (védjegy, mintaoltalom) is. A gyors növekedésű vállalatokat megragadó gazella indikátor ugyancsak kedvező irányú változást jelez.

Ugyanakkor a K+F ráfordítások hazai hatékonyság nem éri el az uniós átlagot. A növekvő kutatás-fejlesztési ráfordítások arányaiban egyre kevesebb szabadalmat képesek eredményezni, így a magyar arányszám már nem éri el a V3 átlagot és jelentősen elmarad az uniós átlagtól. A piaci innovációs aktivitást megragadni képes formatervezési és védjegyoltalmak száma ugyan felzárkózó trendet mutat (a tudásintenzív foglalkoztatáshoz viszonyítottuk a beadványokat), de a V3 és uniós átlaghoz viszonyított lemaradásunk még így is érdemi. A legfontosabb hátráltató tényező az innovációs rendszer töredezettsége, illetve az import domináns szerepe. A töredezettség tetten érhető a tudástermelő ágazatok és a többi ágazat termelési kapcsolatainak relatív alacsony szintjén, valamint a termelésbe kerülő tudásimport magas hányadán.



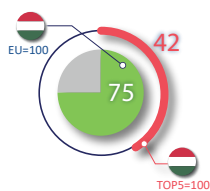
DIGITALIZÁCIÓS HATÉKONYSÁG – A HAZAI DIGITALIZÁCIÓS HATÉKONYSÁG ÁTLAGOSAN 63 SZÁZALÉK AZ EU ÉRTÉKÉHEZ KÉPEST, MÍG A TOP5 EU-S ORSZÁGHOZ VISZONYÍTVA 48 SZÁZALÉK

A digitalizáció és az ezáltal gerjesztett technológiai fejlődés új lehetőségeket jelent, de alkalmazkodást is kíván minden gazdasági szereplőtől. A negyedik ipari forradalom vívmányainak kiaknázásával olyan versenyelőny szerezhető, amely tartós termelékenységgjavulást eredményezhet, tehát fenntartható módon emeli a jólétet.

Hazánk a digitális infrastruktúra alapján a felső középmezőnybe tartozik az EU országai közt, ennek ellenére a lakosság digitális készségei jelentősen elmaradnak az európai uniós átlagtól, aminek javulása komoly növekedési potenciált jelent. Az infrastrukturális feltételek megfelelő rendelkezésre állása mellett a lakossági szoftverkezelési és internethasználati ismeretek, mint például szövegszerkesztés és internetes keresés, alacsonyak. A hazai hatékonysági mutató az EU átlaghoz képest 68 százalék, a TOP5 EU ország átlagához képest pedig 55 százalék. A magyar lakosság 51 százaléka rendelkezik alap szintű szoftverkezelési készségekkel, ami elmarad az EU átlagos 61 százalékos értékétől és jelentősen elmarad a TOP5 EU-s ország 76 százalékos értékétől. A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága az utóbbi években elmaradt a V3 országokhoz képest is, mert az internet lefedettség növekedésével nem tartott lépést a háztartások internethasználati tudatossága.

A digitális technológiák vállalati hatékonysági foka alacsony Magyarországon európai uniós viszonylatban, amelynek fejlesztése szintén támogathatja a fenntartható felzárkózást. A hatékonyságunk mintegy fele az EU-átlagnak, míg a TOP5 EU országhoz képest csupán harmada. A legmagasabb vállalati digitális hatékonysággal rendelkező országok Írország, Belgium, Finnország, Egyesült Királyság és Csehország. Az Eurostat által készített Digitális gazdaság és társadalom index vállalatok digitalizációs integráltságát mérő mutatója alapján a 28 tagállam közül a 26. Magyarország. A kutatás alapján a hazai vállalatok csak kis részben ruháznak be a digitális technológiákba. A IKT szakemberek foglalkoztatottsági mutatója ugyanakkor meghaladja a V3-ak és az EU tagállamok átlagát. A nagyvállalatok átlagosan 81 százaléka, a kkv-k 27 százaléka foglalkoztat IKT szakembereket, ami magasabb, mint a 76, illetve 19 százalékos EU átlag. A digitalizációs tudással rendelkező szakemberek növelik a hazai digitalizációs hatékonyságot és ezzel a termelékenységet, ezért kiemelten fontos a technológia fejlődésével a munkaerőpiacra lépők és a már ott lévők ilyen irányú képzése.

Az állam digitális fejlettsége Magyarországon magasabb a V3-átlagánál, de elmarad az EU-átlagától. A hazai e-közigazgatás összekapcsoltsági és átjárhatósági mutatói alapján szükség van a digitális fejlesztésekre, hogy utolérjük a többi EU országot, mivel az EU ranglistán a 22.-ek vagyunk. Kifejezetten nagy a lemaradásunk az élenjáró TOP5 országhoz képest, mivel hozzájuk viszonyítva a magyar mutató 65 százalék. Az állami digitalizáltság szempontjából az 5 legfejlettebb ország: Málta, Észtország, Litvánia, Lettország és Portugália. A digitális adminisztrációs rendszer kisebb akadályok mellett szélesebb körben használható, a lakosság számára időt takarít meg, a vállalatok adminisztrációs terheit pedig csökkenti. Az e-közigazgatás fejlesztésének köszönhetően az állam működése felgyorsul és költséghatékonyabbá válik.



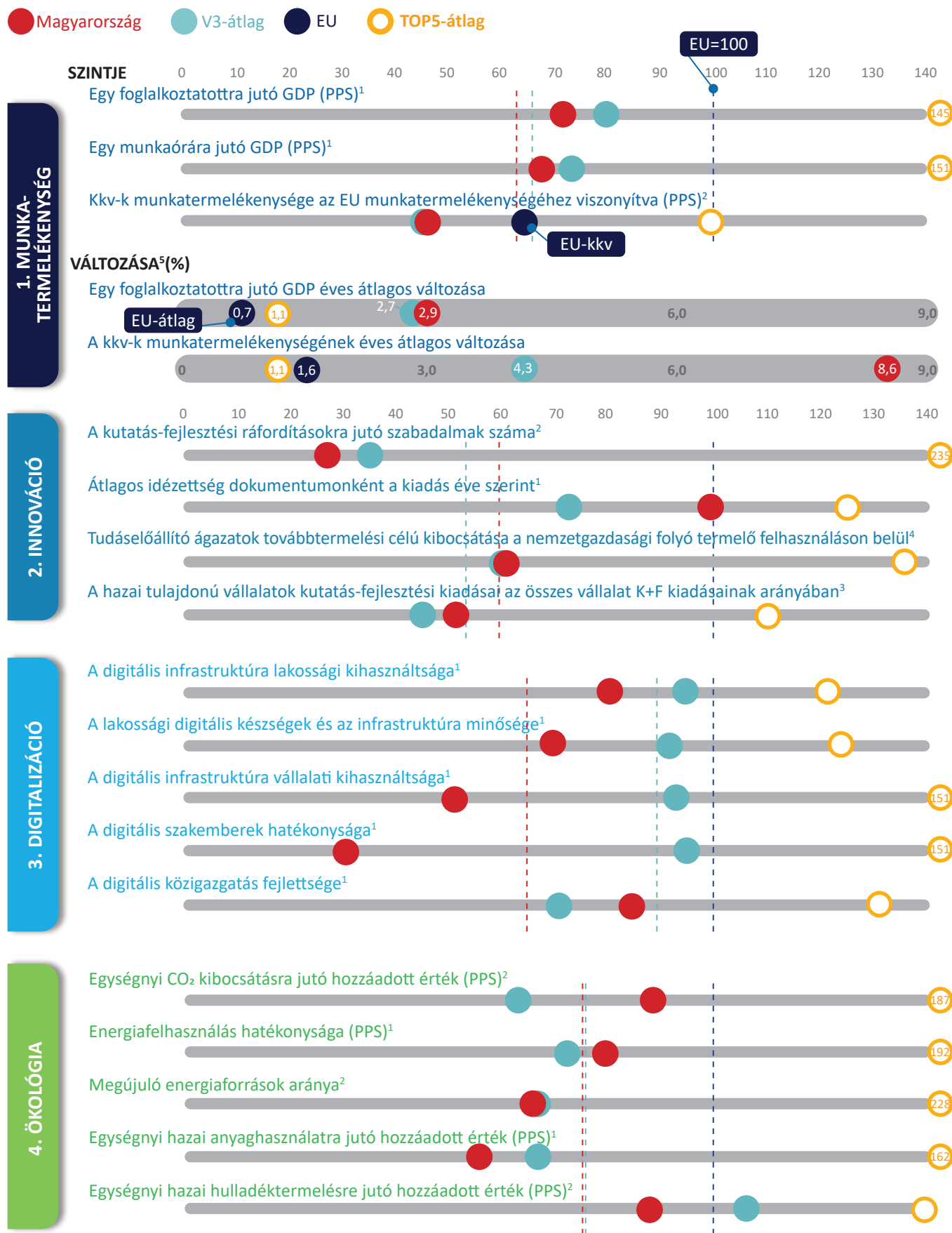
ÖKOLÓGIAI HATÉKONYSÁG – MAGYARORSZÁG ÖKOLÓGIAI HATÉKONYSÁGA 75 SZÁZALÉK AZ EU ÁTLAGHOZ KÉPEST, MÍG A TOP5 EU-S ORSZÁGHOZ VISZONYÍTVA 42 SZÁZALÉK

Elemzésünkben a **4. pillér, az ún. ökológiai termelékenység alapja a természeti erőforrások és potenciálok megfelelő használata.** Ezen értékek megőrzése és felszabadítása biztosítja, hogy a hosszú távú gazdasági pálya ökológiailag is fenntartható maradjon. A környezetszennyezés a jelenlegi kiterjedtségével és a természeti degradáció jelenlegi ütemével a hosszú távú fenntartható növekedés egyik legfontosabb akadályává válik. Az ökológiai termelékenység az egyik fő mutatója az egységnyi környezetszennyezésre jutó hozzáadott érték. Minél kisebb környezeti szennyezés mellett tudjuk előállítani ugyanazt a termék és szolgáltatásmennyiséget, annál magasabb ökológiai hatékonyságról beszélünk egy adott gazdaság esetében.

Magyarország kedvező helyen áll régiós összevetésben az ökológiai hatékonyságban. Az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott érték jelentősen javult az elmúlt időszakban, és megközelíti az EU-átlagát. Az EU-átlagnak 89 százalékán áll e tekintetben Magyarország, azonban a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 48 százalék ez az érték. Az öt leghatékonyabb ország sorrendben: Svédország, Málta, Írország, Dánia és Franciaország. A közelmúltban pozitív változás volt tapasztalható ökológiai szempontból, azonban továbbra is van tér a fejlődésre. Anyagtermelékenységben ugyanakkor elmarad a magyar gazdaság a fejlett nyugat-európai országoktól, azonban régiós viszonylatban átlagosnak tekinthető a mutatónk. Az EU-átlagnak 53 százalékán áll anyagtermelékenységben Magyarország, a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 33 százalék ez az érték. Az öt leghatékonyabb ország sorrendben: Hollandia, Egyesült Királyság, Luxemburg, Olaszország és Belgium. 2018-ban hazánkban valamivel több, mint 37 százalékban kerül újrahasznosításra a településeken keletkezett hulladékmennyiség, ami némileg meghaladja a régiós átlagot, az uniós átlagtól viszont elmarad. A megújuló energiaforrások térnyerésének köszönhetően a fosszilis tüzelőanyagokra való ráutaltság az utóbbi másfél évtizedben 15 százalékkal csökkent. Habár a megújuló forrásból származó (biomasszából, víz-, nap- és szélenergiából előállított) villamos energia jelentősen megnőtt hazánkban az utóbbi években, azonban így is csupán a teljes energiatermelés mintegy 12 százaléka származik ilyen forrásból. Megújuló erőforrások használatában Svédország, Finnország és Lettország jár az élen az uniós országok tekintetében, mindegyik országban legalább 40 százalék a megújuló erőforrások aránya.

Javuló tendencia figyelhető meg a zöld alapú hatékonysági mutatókban az ágazatok szélesebb körében. A feldolgozó-iparban közel a duplájára emelkedett az elmúlt két évtizedben az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott értéként számolt ökológiai hatékonyság. A szolgáltató szektor ökológiai hatékonysága közel 40 százalékkal emelkedett. A mezőgazdaságban jelentős volatilitás mellett figyelhető meg némi javulás az ökológiai hatékonyság terén, ami a természet hozam javulásában öltött testet. Az építőiparban azonban romló tendencia figyelhető meg: az ökológiai hatékonyság 40 százalékkal romlott az elmúlt két évtizedben.

2. ábra: A termelékenységi pillérek hatékonysági mutatóinak értéke (EU-átlag = 100)



¹2019-es adatok alapján; ²2018-as adatok alapján; ³2017-es adatok alapján; ⁴2015-ös adatok alapján; ⁵2017-2019 évek átlagos növekedése. A kkv-k esetében csak 2018-ig áll rendelkezésre adat.

Megjegyzés: Az egyes mutatók számításáról részletesebben a Mellékletben írunk.

Forrás: Eurostat, Európai Bizottság, DIW, WIPO, ScimagoJr, IEA adatbázisok alapján MNB-számítás.

1. A munkatermelékenység alakulása

Egy gazdasági növekedés pályáján a munkaerő és a tőke mennyiségi elemzése mellett ezen erőforrások felhasználási hatékonysága is kulcskérdés. Az erőforrások kínálati oldalon végesek, ezért a gazdaság szereplői arra törekednek, hogy a rendelkezésre álló tényezőket a lehető leghatékonyabban tudják kihasználni. A termelékenység már 1776-ban is megjelent a modern közgazdaságtan alapítója, Adam Smith munkásságában, aki felismerte azt, hogy nem minden elvégzett munka vagy munkafázis hasznos (azaz nem minden után keletkezik megfogható produktum), illetve ugyan csak Smith ismerte fel a munkamegosztás fontosságát, amit híres túmanufaktúra példáján ismertetett. Smith óta a termelékenység mind mikrogazdasági, mind makrogazdasági megközelítésben széles körben kutatott téma, valamint a modern jóléti államok gazdaságpolitikai döntéshozatalának egyik legfontosabb célszáma az egységnyi ráfordításra eső kibocsátás növelése.

Ebben a fejezetben röviden összegezzük a munkatermelékenységet érintő világgazdasági megatrendeket és azok különböző magyarázatait, majd ezt követően a hazai munkatermelékenységi folyamatokat elemezzük. A munkatermelékenység emelkedése globálisan ciklusokat mutat, amit a korra jellemző technológiákkal szokás azonosítani. A legutóbbi termelékenységi ciklus az ezredfordulón tetőzött, azóta a növekedési üteme folyamatosan csökkent. A 2008/2009-es világválság után annak ellenére lassult a termelékenység növekedése, hogy az infokommunikációs technológia egyre inkább behálózza mindennapi életünket és a vállalatok üzletmenetét. A jelenség, amelyet Solow-paradoxonnak is szoktak nevezni, négy tényezőre vezeti vissza az okokat: az elégtelen keresletre, a kínálati tényezők által kiváltott lassulásra, az innovációk csökkenő hatékonyságára, illetve a GDP mérési nehézségeire.

A hazai munkatermelékenység alakulásában az elmúlt két évtizedben 6 rövidebb (jellemzően 3–5 éves) periódus azonosítható. Az 1998 és 2001 közötti időszakban, különösen annak a második felében a munkatermelékenység gyorsan emelkedett, miközben a kapacitáskihasználtság az egyensúly fennmaradását jelezte. A 2002–2006 közötti időszakot bár látszólag gyors termelékenység-növekedés jellemezte, ez a túlzott kapacitáskihasználtságon alapult, ami a külső és a belső egyensúly megbomlásával, valamint a versenyképesség csökkenésével járt együtt. A 2002 utáni gazdaságpolitikai hibák okozta strukturális problémák (romló beruházási ráta, túlzott eladósodás, emelkedő munkanélküliség, egyensúlytalanságok kiépülése) és a 2008/2009-es globális pénzügyi válság a munkatermelékenység nagymértékű csökkenését okozták a 2000-es évtized végén. A 2010 és 2012 közötti stabilizációs időszakban a termelékenység 2 évig emelkedett, de a kapacitáskihasználtság még csökkent a válság hatásának következtében. Magyarország a 2010 utáni sikeres költségvetési reformintézkedéseknek és a monetáris politikai fordulatnak köszönhetően 2013-tól egyensúly melletti növekedési pályára állt. Ennek első éveit extenzív növekedés jellemezte, amelynek során a kapacitáskihasználtság emelkedett, de a munkatermelékenység még nem. 2017-től azonban a korábbi reformok beérése emelkedő beruházási aktivitás és az egyensúly változatlan fenntartása mellett a munkatermelékenységet is növelte. 2013 és 2019 között a magyar gazdaság átlagos növekedési üteme 3,8 százalék volt, ami több mint 2 százalékponttal meghaladta az eurozóna növekedését.

Bár nemzetgazdasági szinten 2017-től volt jelentős a munkatermelékenység-bővülés, a hazai kkv-vállalatok munkatermelékenysége már 2013-at követően élenkült a jegybanki és kormányzati programoknak köszönhetően. Míg a nemzetgazdaság teljes munkatermelékenysége közel 9 százalékkal bővült 2013 és 2019 között, addig a kkv-k (2018-ig bezárólag) mintegy 30 százalékos növekedést mutattak. Az utóbbi évek tendenciái kedvezőek, ugyanakkor a kkv-k munkatermelékenysége továbbra is mindössze fele a nagyvállalatokénak, így még van tér további fejlődésre. Aktuálisan a magyar nemzetgazdasági munkatermelékenység szintje az EU átlagos munkatermelékenységéhez képest 71,7 százalékos, míg a kkv-k esetében az arány 46,5 százalék. Az öt legmagasabb munkatermelékenységgel rendelkező EU-s országokhoz viszonyítva ugyanezen értékek rendre 49,6 százalék és 32,2 százalék. Amennyiben a hazai kis és közepes vállalatok munkatermelékenységét az EU-s átlagos kkv-k munkatermelékenységéhez mérjük, akkor 65 százalék közeli értéket regisztrálhatunk.

A 21. századi megatrendekkel összhangban egy újfajta dualitás is meghatározó szerepet fog játszani az előttünk álló évtized felzárkózásában. Az újfajta dualitás az innovációra és a digitalizációra kész vállalatok és az e folyamatokat nélkülöző vállalatok között alakul ki. Csak az lehet nyertese a jövőnek, aki aktív résztvevője az innovációnak, és digitalizál. A fejlődési potenciált jelzi, hogy míg Magyarországon a vállalatok harmada számít digitálisan érettnek, addig az uniós átlag 40 százalék körüli, a TOP5 EU-s ország átlaga pedig közel 60 százalék.

A főbb nemzetgazdasági ágazatok közül a piaci szolgáltatások, a feldolgozóipar és a mezőgazdaság munkatermelékenysége hasonló: egy foglalkoztatottra vetítve mintegy 9 millió forint értéket hoztak létre ezekben az ágazatokban, míg az építőiparban enyhén 6 millió forint felett. Az éves változások tekintetében az elmúlt három év 3 százalékos körüli éves átlagos termelékenységnövekedésének döntő része a szolgáltatás-szektorhoz kötődött, amihez a tudásintenzív és a kevésbé tudásintenzív ágazatok egyaránt hozzájárultak. 2019-ben a szolgáltatás-ágazatok termelékenységi szintje a nemzetgazdasági átlaghoz képest évtizedes csúcsra emelkedett. A 21. század megatrendjei (fokozódó digitális átalakulás, a szolgáltatások globalizálódása és a fogyasztói szokások megváltozása) abba az irányba mutatnak, hogy a 21. században a szolgáltató szektor szerepe még inkább felértékelődik, termelékenysége dinamikusan emelkedik.

A munkatermelékenység szintje és növekedése szoros összefüggésben van a humántőke minőségével. A 20. században végbement gyors technológiai változások egyre inkább megnövelték a keresletet a magas kognitív képességekkel rendelkező munkaerő iránt. A Magyarországra vonatkozó adatok alátámasztják, hogy minél több készség szükséges egy ágazatban egy munkavállalótól, annál nagyobb az adott ágazat termelékenysége. A humántőke készségeinek komplexitása, komplementaritása így kiemelt jelentőségű. Ezen felül az ágazatok termelékenységi szintjével pozitív összefüggést mutat a munkavállalók tanulási szintje. Az önfejlesztési igény az infokommunikációs és a tudományos kutatás ágazatokban azonosítható legerősebben.

A technológiai fejlődés hosszabb távon jelentősen megváltoztathatja a termelékenység szintjét a robotizáció és az automatizáció révén is. Magyarország azon OECD-országok közé tartozik, ahol magas az automatizációs kitétség. A munkák fele nagy valószínűséggel automatizálható lesz a jövőben, így az automatizáció erősen érintheti Magyarországot és ezzel együtt a munkatermelékenységet is. A munkaerőpiaci kondíciók feszesebbé válását követően, 2018-2019-ben egyes ágazatok a tőkeintenzitás növelésével váltották ki a munkaerőt. A tőke általi munkaerő-helyettesítés leginkább a mezőgazdaságra volt jellemző, ahol a tőkeintenzitás jelentősen mélyült. A termelékenység növekedése jellemzően ettől elmaradt, amit a tőke termelési rugalmasságának alacsonyabb szintjét igazolja vissza.

A vállalatban alkalmazott humán tőke és technológia mellett a vállalat kora (tapasztalata) is érdemben befolyásolhatja a termelékenységet. A vállalatok korprofilja sajátos mintázatot mutat a 2013–2018-as időszakban. A vállalatok 3 éves koráig gyorsan emelkedik a munkatermelékenység, majd enyhén növekedve a 8. évben érve el a csúcspontot, és ezt követően csökken. Az időszak utolsó két évében (2017–2018) minden korévben magasabb a medián munkatermelékenység, mint a teljes időszakban (2013–2018).

A külkereskedelemben való részvétel magasabb vállalati foglalkoztatással, munkatermelékenységgel és technológiai színvonallal jár. Az exportáló és az importáló vállalatok versenyképesebbek a külföldi és a hazai piacon egyaránt. A tipikus exportáló kkv-k termelékenysége 2013-tól folyamatosan emelkedett. A magyar kkv-k kevésbé vesznek részt a külkereskedelemben, mint Ausztriában vagy Németországban, ahol a hasonló méretű cégek jellemzően aktívabbak a régió más országaihoz képest. Az ágazatok közötti különbségek jelentősek: a legkisebb ágazaton belüli különbség az építőiparban volt, míg a legnagyobb az infokommunikáció ágazatban. Míg az építőipar esetében egy tipikus exportáló vállalat kétszer volt termelékenyebb, mint egy csak belföldi piacon értékesítő cég, addig az info-kommunikáció ágazatban kilencszeres a különbség.

1.1. A termelékenység és a jólét viszonya

A gazdasági teljesítmény – és végső soron a jólét – értékelésére használt általános mutató a nemzetgazdasági össztermék, azaz a GDP. A GDP mint gazdasági indikátor célja, hogy számszerűsítse az országhatáron belül előállított termékek és szolgáltatások összértékét, amivel az adott társadalom egy adott időszakon keresztül (negyedév, vagy év) kielégítheti a szükségleteit. A GDP-konceptió és a mutatót elemeiből összeállító nemzetiszámla-keretrendszer számos kritika érte az elmúlt évtizedben, azonban egyelőre nem született meg széles körben elfogadott alternatívája.¹ A magasabb életszínvonal elérése nemcsak közgazdasági-statisztikai megfontolások alapján lényeges, hanem az egyének számára is, így jóléti

¹ A GDP 2030-ra történő lecserélésének evolutív folyamatára tesz javaslatot Hoekstra (2018). A jólét mérésének több alternatív mutatója is létezik (például Emberi Fejlődés Index, Boldog Bolygó Index, lásd Szigeti, 2011), azonban a közgazdaságtanban általánosan az egy főre jutó GDP-mutatószám terjedt el és maradt alkalmazásban napjainkban is. A jelenkor mérési nehézségeit hangsúlyozza többek között Matolcsy György - Nagy Márton - Palotai Dániel - Virág Barnabás (2019), illetve a Magyar Nemzeti Bank több korábbi kiadványában is foglalkozott a kérdéskörrel (lásd például Növekedési Jelentés 2017 4. fejezete, illetve A jövő fenntartható közgazdaságtana c. kötetének 2.3 alfejezetében).

szempontból fontos, hogy a GDP által bemutatott termelés- és szolgáltatásvolumenen hány fő „osztózik”. Ennek tükrében a leggyakrabban használt jóléti mutató az egy lakosra vetített bruttó hazai termék.

A jólét és a termelékenység közötti kapcsolat egyszerűen felírható a lenti képlet segítségével. Ebben a felírásban elkülöníthető a demográfiai változás, az aktivitás és foglalkoztatás, valamint a munkatermelékenység hatása az egy lakosra jutó GDP változásában (lásd a lenti képletet és később az 1-5. ábrát). Az összefüggésben megjelenő demográfiai hatás a munkaképes korúak teljes lakossághoz viszonyított arányát jelöli. Ez a tényező alapvetően lassan, több évtizeden keresztül változik. A munkaképes korúak arányának emelése csak egy szintig képes növelni az egy főre jutó GDP alakulását.

$$\frac{\text{GDP}}{\text{fő}} = \underbrace{\frac{\text{GDP}}{\text{Foglalkoztatottak}}}_{\text{Termelékenység}} \times \underbrace{\frac{\text{Foglalkoztatottak}}{\text{Aktívak}}}_{\text{Foglalkoztatási mutató}} \times \underbrace{\frac{\text{Aktívak}}{\text{Munkaképes korúak}}}_{\text{Aktivitási mutató}} \times \underbrace{\frac{\text{Munkaképes korúak}}{\text{Teljes lakosság}}}_{\text{Demográfia}}$$

Az egy főre jutó GDP fontos tényezői a munkaerőpiaci mutatók: az egyik aktivitási, a másik pedig foglalkoztatási indikátor.² Az aktivitási mutató a foglalkoztatottak és munkanélküliek (gazdaságilag aktív) számát arányosítja a munkaképes korú lakossághoz. Ez a mutató nem azonos az aktivitási rátával, ami az aktív népesség és a teljes népesség hányadosaként áll elő. A foglalkoztatási mutató megegyezik a foglalkoztatási rátával, amely indikátor arányskálán azt mutatja meg, hogy az aktív népesség hány százaléka van foglalkoztatásban. Az aktivitási és foglalkoztatási komponensek – hasonlóan a demográfiához – szintén csak bizonyos fokig képesek növelni az egy lakosra jutó foglalkoztatást, ugyanis fiziológiai, biológiai korlátokba is ütközik az állandó növelése.

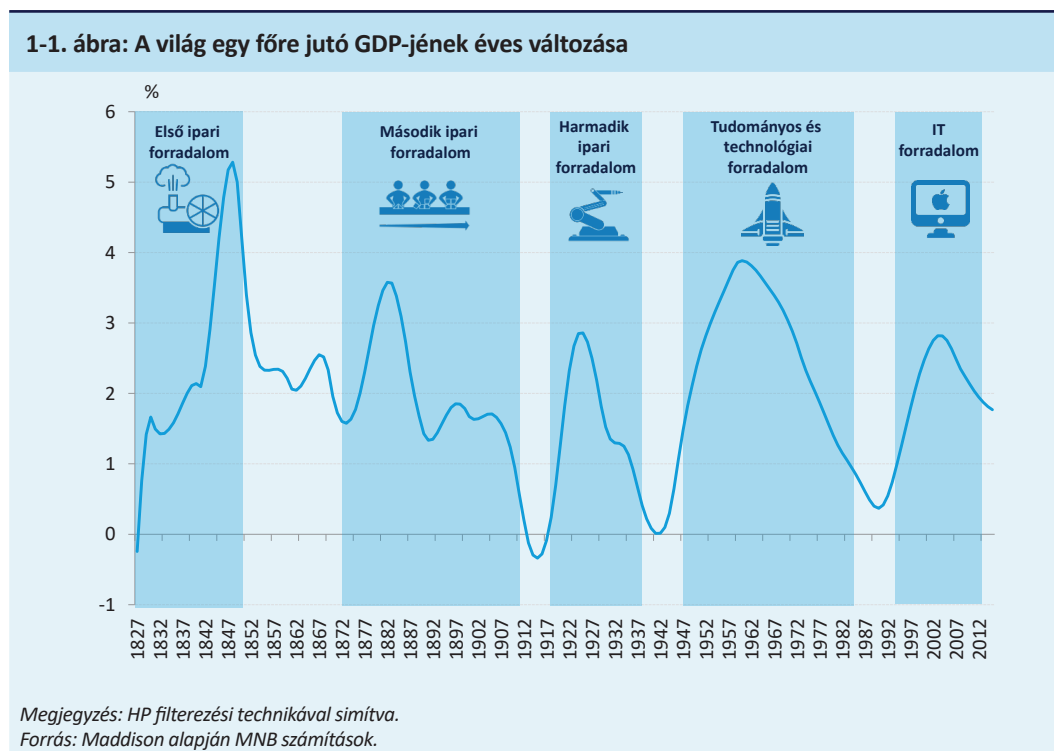
Az összefüggés így jól szemlélteti, hogy hosszú távon a munkatermelékenység (egy foglalkoztatottra vetített GDP) alapvetően meghatározza az életszínvonal alakulását, így ezen tulajdonsága valamennyi gazdaság számára központi jelentőségűvé emeli. A munkatermelékenység magába foglal minden olyan tényezőt, ami miatt a foglalkoztatottak hatékonyabban tudnak javakat, szolgáltatásokat előállítani. A munkatermelékenység így egyszerre tükrözi egy gazdaság tőkeellátottságát, illetve technológiai színvonalát.

1.2. Termelékenységi trendek a világban

Hosszú távon vizsgálva a termelékenység alakulását, megfigyelhető, hogy az elmúlt 200 évben majdnem minden évben emelkedett az egy főre jutó világ GDP-je, ugyanakkor jelentős változékonyság mellett. A termelékenység az ipari forradalmak következtében érdemben felgyorsult, ami a jólét általános bővülését eredményezte világviszonylatban. A ciklusok csúcspontján a növekedés többször meghaladja a 3 százalékot, de az első ipari forradalom idején az 1840-as években az 5 százalékot is elérte. A lejtmenetek időtartama is változó: egy-egy időszakban pár év alatt változatlan termelékenységgel állt elő a világ GDP.³ (1-1. ábra)

² Az összefüggést ki lehet egészíteni az egy foglalkoztatottra eső munkaórával is.

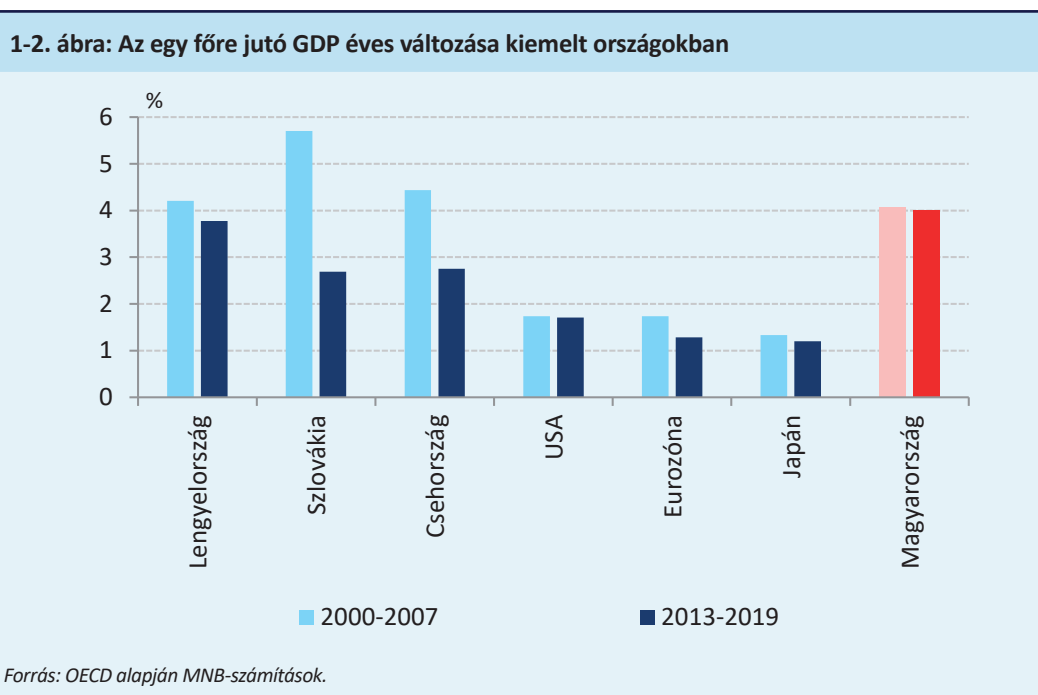
³ Hosszú idősorok kizárólag a lakosságra vetített GDP-re érhetőek el, ami különbözik a termelékenységtől ugyan, de a hosszú távú folyamatokra így is jól rávilágít.



Az ezredfordulót követően a termelékenység növekedése ismét a ciklus lassuló részébe került, a világgazdaság termelékenység-növekedése kevesebb mint 2 százalékos éves ütemre mérséklődött.

1.2.1. Termelékenység lassulása: a kínálati tényezők szerepe

A klasszikus közgazdasági elmélet a termelékenység csökkenését alapvetően az innováció hatékonyságának mérséklődésével magyarázza (Bloom és szerzőtársai, 2017). Ezzel összefüggésben globálisan megfigyelt jelenség a beruházási ráta visszaesése és/vagy mérsékelt szinten való stabilizálódása, mely a tőkeintenzitás és így a termelékenység lassabb emelkedése irányába hat (1-2. ábra) (ECB, 2017). További tényezőként említi a szakirodalom az oktatás színvonalának stagnálását. A technológia komplexitásának nagyfokú emelkedése (például mesterséges intelligencia, Big Data, szenzorok megjelenése stb.) az adaptációt és elterjedését nehezítik, illetve időben kitolják. Ezen tényezők főként a kisebb vállalati méretekben jelentenek nehézséget a termelékenység emelése kapcsán. (A digitalizáció hatékonyságával a 3. fejezetben foglalkozunk.) Szemben a korábbi ipari forradalmakkal, a most megjelenő eszközök számottevően bonyolultabban kezelhető-integrálhatóak, így használatuk megértése is időigényesebb. A technológiai újítások sajátossága így, hogy csak szűk gazdasági csoportok (IKT vállalatirások és leányvállalataik) élvezhetik a termelékenység-bővülés gazdasági hatásait (Andrews és szerzőtársai, 2015).



A termelékenység jövőjét tekintve a kínálati oldalról megközelítők két fő táborra oszthatók attól függően, hogyan állnak a jövőbeli technológiai újítások termelékenységre gyakorolt hatásához.

- **Az ún. techno-optimisták tábor** egy új innovációs hullám eljövételével valószínűsíti a termelékenység növekedési ütemének visszatérését a korábban látott szintekre. Ehhez az szükséges, hogy a termelékenység ne csak az élenjáró csúcsvállalatoknál összpontosuljon, illetve, hogy terjedjen el egy olyan általános célú technológia, mint a korábbi ipari forradalmaknál volt a gőzgép vagy az elektromos áram. A jelenlegi korban az internet, az elektromobilitás, az elektromos energia tárolása tölthet be ilyen szerepet. A legtöbb elemzés a mobilinternettől várja a legnagyobb gazdasági hatást a következő 10 évben. A felsoroltakon túl az ígéretes fejlesztések sorába tartozik: a felhőtechnológia, a robotika, valamint az önvezető autó is. Egy új technológiai kort hozhat majd a mesterséges intelligencia (MI) elterjedése.
- **A techno-pesszimisták ezzel szemben a társadalom elöregedése, a K+F hatékonyságának csökkenése, illetve a társadalmon belüli egyenlőtlenségek emelkedése miatt alacsonyabb növekedést vetítenek előre.** Mindezek következtében a techno-pesszimisták szerint a mostani alacsony termelékenység-növekedés állandósulhat hosszabb távon is (Gordon, 2018). Meghatározó lassító tényező továbbá, hogy a globális termelési láncok kiépülésével a kereskedelem bővülése szintén lassult. A techno-pesszimisták álláspontja szerint a korábbi eredményes termelékenységbővítő sémák sem követhetők, ugyanis önmagában a K+F kiadásokra fordított összegek fokozatos emelése nem párosul magasabb hatékonysági egységre vetített értékteremtéssel.

1.2.2. A kereslet szerepe a termelékenységben

A kínálatoldali magyarázatok mellett a válságot követően egyre nagyobb figyelem fordult azokra az elemzésekre, amelyek a gazdaság ciklusok hosszú távú hatásait vizsgálták. Ezeknek a magyarázatoknak egy része amellől érvelt, hogy – a korábbi uralkodó közgazdasági vélekedéssel ellentétben – a ciklusok hatnak a trendre, azaz egy tartós visszaesés esetén alacsonyabb lesz a potenciális kibocsátás (hiszterézis), illetve a növekedési ütem is (szuper-hiszterézis). A válság előtti főáramú közgazdaságtan különálló tényezőként azonosította a növekedési trendet és a trend körül fluktuáló üzleti ciklusokat. Az új irányzat képviselői ezzel szemben hangsúlyozták, hogy a 2008/2009-es válság után nem fogjuk a korábbi magas termelékenységbővülés jóléti következményeit élvezni. Erre a jelenségre az utóbbi évek számos példát hoztak a fejlett világ gazdaságaiból.

A hiszterézis mögöttes okai szerzeágazók, a legelterjedtebb a humántőke alapú magyarázat. A ciklusalapú magyarázat szerint, ha a munkanélküliség nem tér vissza a korábbi trendhez – mint ahogyan az Európában sok helyen történt – akkor

ez a munkanélküliek csoportján belül tartós munkanélküliséget generálhat. A hosszabb ideig munkaerőpiactól távolmaradók piaci tudása amortizálódik, a munkával szembeni attitűdjük romlik és ezzel egyidőben a tartós munkanélküliség nem kívánt pszicho-szociális hatást eredményez (reményvesztett munkanélküliség). A sérült önbecsülés negatív spirált indít be: leépülnek a korábbi szakmai kapcsolatok, romlik a mentális és fizikai egészség, végső soron csökken a foglalkoztathatóság.⁴

A keresleti oldal termelékenységre gyakorolt hatásainak egy másik elemzési dimenziója a költségvetés szerepe a gazdasági válságokban. Bianchi és szerzőtársai (2019) kiemelték, hogy a gazdasági világválságra számos európai ország vezetett be megszorításokat annak érdekében, hogy moderálják deficitese egyenlegüket. Mivel az új technológiák tőkeigényesek és erős keresletre támaszkodnak (endogén módon adaptálódnak a gazdaságban), ezért a költségvetési megszorítás a termelékenység (technológia) terjedését is akadályozza (Bianchi és szerzőtársai, 2019). Ebből kifolyólag a válságból való kilábalás elhúzódhat és a megszorítások extra alternatívaköltségeket generálhatnak. A fiskális politika szerepe a ciklikus magyarázatokban is központi. A szemléletmódban a költségvetés akkor tudja tompítani a gazdaság természetes kilengéseit, ha konjunktúra idején tartalékot tud képezni, amely puffert aztán recessziók időszakokban fel tudnak használni keresletélénkítő reformok finanszírozására (anticiklikus fiskális politika).

A termelékenységnövekedés visszaesésére a válság hatására végbemenő mérlegalkalmazkodási folyamat is magyarázatot nyújthat. Az adósságkezelés minden országban (legyen az fejlődő vagy fejlett) eltérő gazdaságpolitikai alkalmazkodást váltott ki függetlenül attól, hogy egyébként ugyan azok a globális folyamatok érintették őket (Kiss-Szilágyi, 2014). A háztartások és az állam adósságkezelése az aggregált keresletet fogta vissza, aminek következtében a vállalatok fogták vissza termelésüket, ezzel beindítva a recessziót. Magyarországon egyedi tényezők is súlyosbították a válságot (devizahitel-penetráció és árfolyamválság). Összességében a világon kialakult egy nyomott aggregált kereslettel jellemezhető gazdasági környezet, ami a korábbi gazdasági (és termelékenységi) trendtől való tartós elszakadást, azaz hiszterézist hozott (a jelenségről lásd részletesebben MNB, Növekedési jelentés 2016]).

1.2.3. Alternatív magyarázatok

Kozlowski és szerzőtársai (2016) szerint a kilábalási időszakban gazdaságpszichológiai tényezők befolyásolása is érvényesült. Másképpen megfogalmazva a válság azért is húzódnak el, mert a válság bekövetkezése előtt nem valószínűsítették, hogy bekövetkezik. A nem várt események erősítik a gazdaság szereplői óvatossági megfontolásait, ami további visszaesést generál. A szereplők viselkedésében tartós változást hozott a nagy gazdasági világválság.

A termelékenység lassulása mérési okokkal is magyarázható. A szerteágazó új gazdasági tevékenységek számbavétele kihívások elé állítja a statisztikusokat. A torzítás fő forrásai a minőségi ugrások hibás mérése, a szolgáltatások megemelkedett szerepének esetleges kezelése, az ingyenes tartalmak kihagyása a statisztikákból, illetve a „sharing economy” szerepének alulbecslése. E nézet képviselői szerint a termelékenység nem csökkent jelentősen, csupán „eltűnt” a szemünk elől. Mivel a gyakorlatban csak kísérleti mérések léteznek arra vonatkozóan, hogy a termelékenységet ilyen módon is értelmezni tudjuk, a kiadványban csupán ezen hasáb keretében foglalkozunk a felvetéssel.

⁴ A többi okról részletesebben lásd MNB Növekedési jelentés 2016, 1. fejezetét.

1-1. keretes írás: A termelékenység mérése és alternatív mutatók

A termelékenységmérés kérdése bonyolult, különösképpen a modern gazdaságokban vált azzá. A termelékenység annak a mérőszáma, hogy egy vállalkozás, régió, ország vagy ágazat egységnyi input felhasználásával mennyi (hozzáadott) értéket képes létrehozni. Azonban a termelt javak értéke elvált a termékek/szolgáltatások könnyen mérhető jellemzőitől abból fakadóan, hogy a mai gazdaságokban az érték egyre inkább a termék minőségétől, az időszerűségtől, a testreszabhatóságtól, a kényelemtől és a változatoságtól függ. Mindemellett az idő előrehaladtával a termékek (outputok) minőségben és összetételben is változnak. Másik oldalon a termelékenység mérésének további nehezítő körülménye, hogy nem minden felhasznált erőforrás összehasonlítható és mérhető. A felhasználás értékébe beletartozik a felsorolt termelési tényezőkön és a termelő felhasználáson túl a munkavállalók képzése, a „szervezeti tőke” nagysága, a beszállítói kapcsolatok ápolása (idioszinkratikus tőke) és az új üzleti folyamatokba történő beruházások. A termelékenységi mutatók a fentiek értelmében többféleképpen számíthatók.

A leggyakrabban használt mutató a munka-termelékenység, ami vagy egy foglalkoztatottra vagy egy munkaóra jutó kibocsátást / hozzáadott értéket és annak változását indikálja. Ez a mikroökonómiában a munka átlagtermékeként jelenik meg. A munkatermelékenység számítási elvén meghatározhatunk – a gyakorlatban kevésbé használt, de elméletben konstruálható – alternatív termelékenységi indikátorokat. Ilyen mutató lehet: a gépórákra vagy tárgyi eszközök értékére vetített hozzáadott érték (tőke-termelékenységet), a termelőfelhasználás-arányos GDP (anyag- vagy energiatermelékenység) és egyéb a termelésben hasznosított tényezőre vetített érték.

A termelékenység idősorokat jelentősen torzíthatja a kapacitáskihasználtság ciklikus változása. A vállalatok a kereslet emelkedésével jellemzően a tőke és a munka intenzívebb felhasználásával reagálnak, ami inkább kötődik a gazdaság rövid távú ciklusaihoz, mintsem hosszútávú pályájához, a kínálati oldal által meghatározott termelékenység-bővüléshez. Ebből fakadóan a termelékenységi idősorok prociklikusak, ami megnehezíti az adott időpontban a termelékenység tartós és ideiglenes változásának a szétválasztását. Ehhez szükséges egyéb adatokat, információt felhasználni a rövidebb horizontú termelékenységvizsgálathoz, ilyen lehet a vállalatok kapacitáskihasználtsági mutatója, a külső és belső egyensúlyt jelző indikátorok összessége.

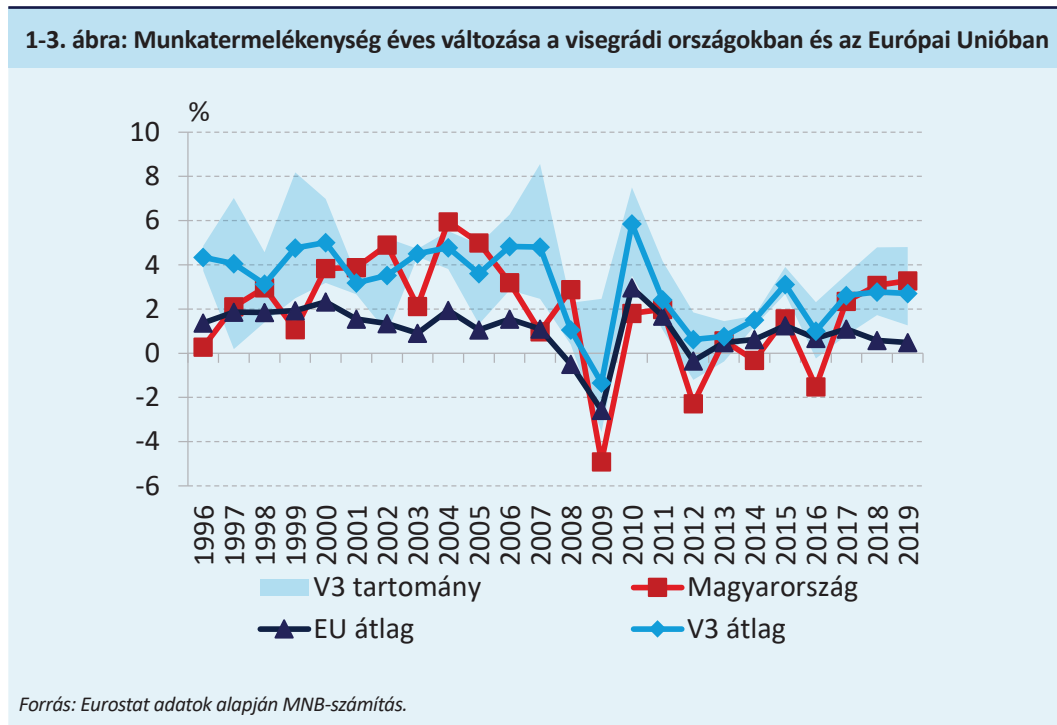
Többtényezős termelékenység vagy teljes tényezőtermelékenység változásának számítása során a tőke és a munka (különálló és együttes) mennyiségi alakulásának kibocsátásra gyakorolt hatásán felüli növekményt értjük. Az így meghatározott mutató – általános vélekedés alapján – technológiai eredetű termelékenységet eredményez. A mutató hátránya, hogy nagyon érzékenyen reagál az inputokra vonatkozó feltevésekre (kezdeti tőkeállomány, amortizáció), illetve jelentősen befolyásolja a termelési függvény specifikációja, paraméterei.

Összességében, a termelékenység egyes tényezői könnyebben számíthatók, azonban önmagukon túlmutató hatásokat is tükröznek, és a ciklikus folyamatok torzíthatják ezeket. A teljes tényezőtermelékenység elvileg jobban megragadja a technológiai fejlődést, de közvetlenül nem megfigyelhető és eredménye nagymértékben függ a becslési eljárástól. Ebben az elemzésben a munka termelékenységét tekintjük fő mutatószámunknak, amelyeket a 2-4. fejezetben kiegészítünk a 21. század fontossá vált szempontok (innováció, digitalizáció, zöld gazdaság) hatékonyságának és termelékenységének mérésével.

1.3. A munkatermelékenység alakulása Magyarországon

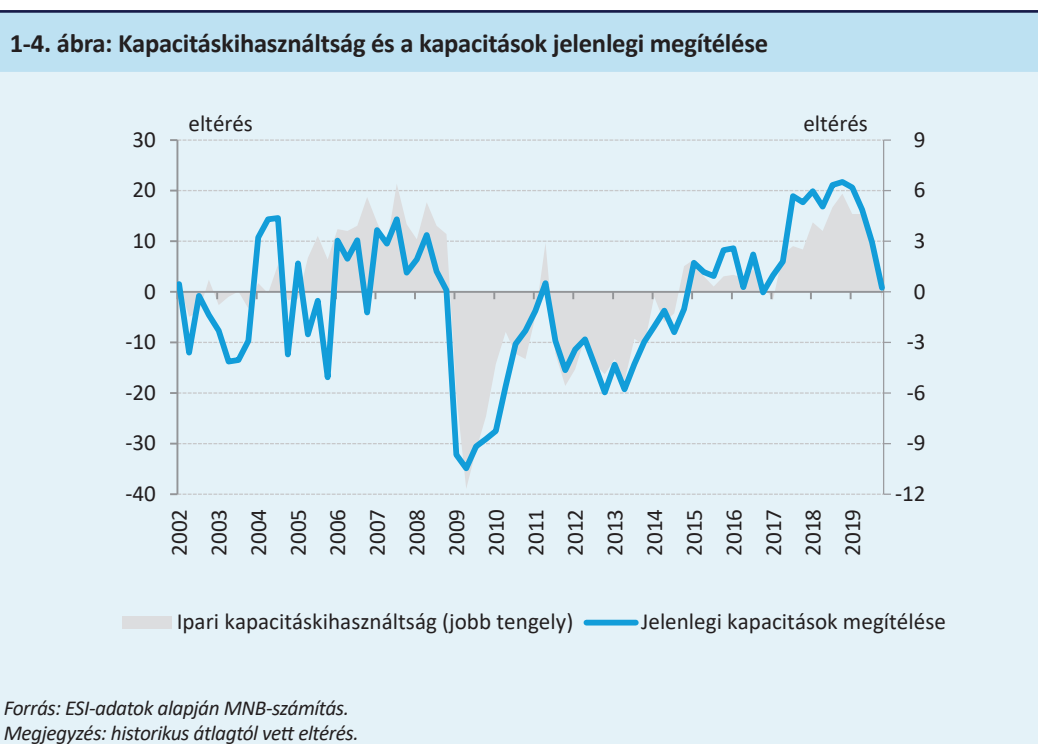
Az elmúlt 20 év átlagában a hazai munkatermelékenység 1,9 százalékkal nőtt, konjunktúra-követő módon (1-3. ábra). A hazai munkatermelékenység alakulásában az elmúlt két évtizedben 6 rövidebb (jellemzően 3–5 éves) periódus azonosítható. Az 1998 és 2001 közötti időszakban, különösen annak a második felében a munkatermelékenység gyorsan emelkedett, miközben a kapacitáskihasználtság az egyensúly fennmaradását jelezte. A 2002–2006 közötti időszakot bár látszólag gyors termelékenységnövekedés jellemezte, ez a túlzott kapacitáskihasználtságon alapult (1-4. ábra), ami a külső és a belső egyensúly megbomlásával, valamint a versenyképesség további csökkenésével járt együtt. A 2002 utáni gazdaságpolitikai hibák okozta strukturális problémák (romló beruházási aktivitás, túlzott eladósodás, emelkedő munkanélküliség, egyensúlytalanságok kiépülése) és a 2008/2009-es globális pénzügyi válság a munkatermelékenység nagymértékű

csökkenését okozták a 2000-es évtized végén. A 2010 és 2012 közötti stabilizációs időszakban a termelékenység 2 évig emelkedett, de a kapacitáskihasználtság még csökkent a válság hatása miatt. A 2010-től végrehajtott reformok 2013-ban bekövetkezett monetáris politikai fordulattal együtt 2013-tól eredményeztek egyensúlyozó gazdasági növekedést, ami extenzív jellege miatt kezdetben csak az alacsony kapacitáskihasználtságot emelte, ugyanakkor a termelékenység még nem indult növekedésnek. **2017 és 2019 között a korábbi reformok eredményeként a korábbi extenzív növekedési szakaszból intenzív növekedési szakaszba került a magyar gazdaság: emelkedő beruházási aktivitás és az egyensúly változatlan fenntartása mellett a munkatermelékenység folyamatosan élénkült.**



1998–2001 között fenntartható volt a munkatermelékenység bővülése, de az ezt követő időszakban az egyensúlytalanság felépülése következtében fenntarthatatlanná vált. A 2002-től kezdődő megalapozatlan és túlköltekező költségvetési politika következtében a kapacitáskihasználtsági mutató 2008-ig meghaladta az egyensúlyi értékét, emellett a folyó fizetési mérleg hiánya és az államadósság is nőtt (ráadásul kedvezőtlen szerkezetben). A devizahitelezés elterjedése tovább mélyítette a strukturális problémákat.⁵ Ebben az időszakban a magyar gazdaságpolitikai lépések egyre inkább rontották a hazai versenyképességet (Matolcsy, 2015). A beruházási ráta csökkenni kezdett, mert a vállalatok a beruházásaikat lassítva inkább a kapacitások nagyobb kihasználásával reagáltak a költségvetési impulzus és a kedvező nemzetközi konjunktúra által támogatott keresletre. A fenntarthatatlan költségvetési folyamatok kiigazítására 2006-ban és 2009-ben is történtek kísérletek, amik a korábbi évekig tartó magas államháztartási deficitet ugyan mérsékeltek, azonban rossz szerkezetben hajtották végre a kiigazítást, így valójában csak tovább gyengítették hazai gazdaság fundamentumait. A kapacitáskihasználtság a válság kitörésével gyorsan zuhant és a kilábalás időszakában is kihasználatlan kapacitások jellemezték a termelést.

⁵ Az elmúlt 20 év általános makrogazdasági folyamatairól jó összefoglalást ad Virág (2020) könyv 9-10. fejezete.



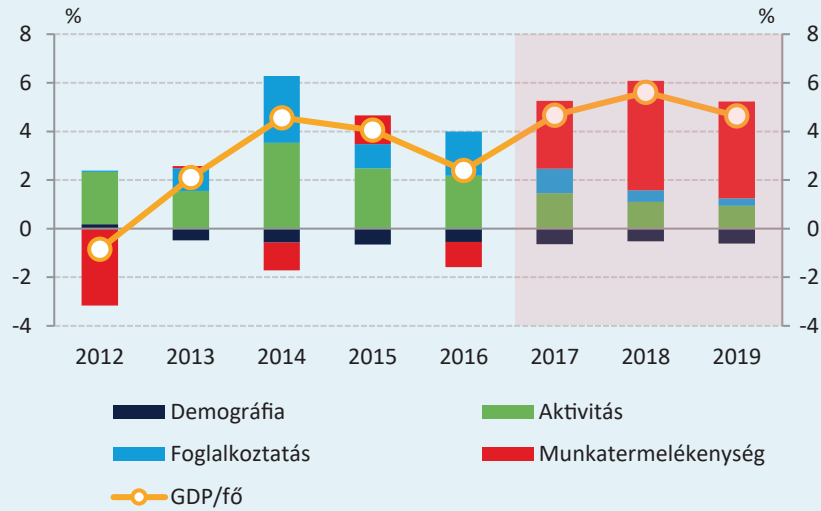
A 2013-től megvalósuló egyensúlyi gazdasági növekedés kezdetben erősen extenzív volt, mivel a munkainput felhasználásának növelésén alapult. Ahogy a munkapiac egyre inkább megközelítette a teljes foglalkoztatást, a vállalatok a beruházások intenzív felfutásával reagáltak a kereslet élénkülésére, így a korábban extenzív növekedés 2017-től egyre inkább intenzívvé vált. A hazai gazdaságpolitikában jelentős fordulatot hozott a 2010-es év. A reformoknak, a fegyelmezett fiskális politikának, valamint a monetáris politikai fordulatnak köszönhetően a gazdaság 2013-tól növekedési pályára állt. A növekedés azonban nem volt egységes szerkezetű, munkatermelékenységi szempontból alapvetően két részidőszakot különböztethetünk meg egymástól. 2013 és 2016 között a munkafelhasználás emelése, azaz az aktivitási mutató és a foglalkoztatási mutató érdemi emelkedése támogatta elsősorban a gazdasági növekedést (1-5. ábra). A munkaerőpiaci aktivitás emelkedése adta a növekedést jelentős részét, miközben a demográfiai folyamatok és a munkatermelékenységi alapfolyamat negatívan hatottak a gazdaság növekedésére.

A 2010-től végbemenő strukturális munkaerőpiaci reformoknak köszönhetően extenzív növekedés valósult meg. A munkát terhelő adók csökkentése, az egykulcsos személyi jövedelemadó bevezetése, a nyugdíjba vonulás feltételeinek szigorítása, a munkanélküli segélyrendszer átalakítása, a Munkahelyvédelmi Akcióterv bevezetése, valamint a közfoglalkoztatás kibővítése nagymértékben támogatták a munkaerőpiachoz korábban nem, vagy csak kevésbé kötődő csoportok aktivitásba és foglalkoztatásba áramlását. Korábban Magyarországon volt az egyik legalacsonyabb a foglalkoztatási ráta az Európai Unióban, amelyet a költségvetési, munkaerőpiaci és adóreformok 2010 után sikeresen orvosoltak⁶. Mivel az újonnan a munkaerőpiacra lépők munkatermelékenysége elmaradt az átlagostól, így a foglalkoztatás bővülésével együtt az átlagos termelékenység még nem emelkedett. A demográfiai és munkaerőpiaci korlátok azonban egyre effektívebbé váltak a járványhelyzetet megelőző években, így a fenntartható növekedés folytatásához elengedhetlenné vált a munka termelékenységének növelése (MNB, 2018).

2017 és 2019 között a gazdasági növekedés érdemi részét már a munkatermelékenység jelentős emelkedése adta. A kormányzati és jegybanki lépéseknek köszönhetően, a finanszírozási környezet további javulása, a beruházási aktivitás érdemi emelkedése és a változatlanul kiegyensúlyozott költségvetés mellett a nemzetgazdaság munkatermelékenységének növekedése 2017-től elindult. A termelékenység bővülésében jelentős szerepe volt a beruházási ráta növekedésének, ami a tőkeintenzitás emelkedésén keresztül növelte a munkaerő hatékonyságát.

⁶ Becslések szerint az említett intézkedések középtávon (közelítőleg 6-10 éves időtávon) fejtik ki hatásukat (erről lásd a legfrissebb eredményeket Szoboszlai és szerzőtársainak (2018) tanulmányában), így az alkalmazkodási folyamatok az elemzési időszakban is tartottak.

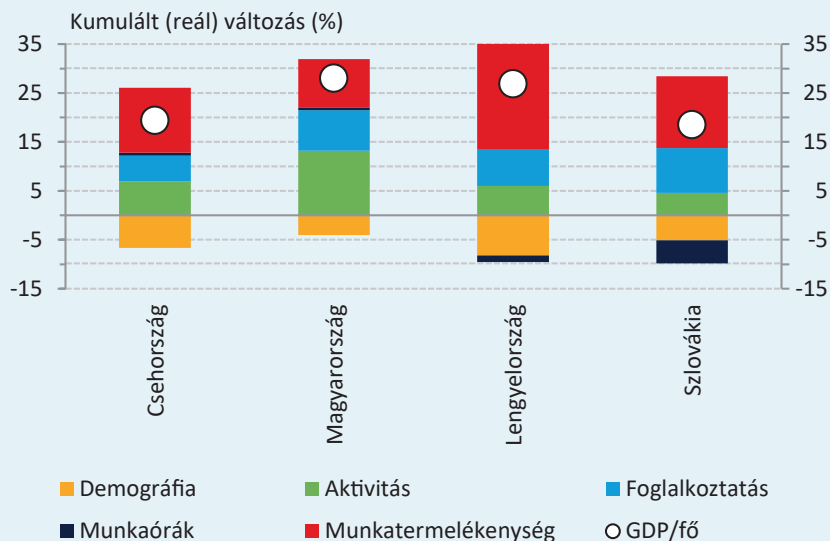
1-5. ábra: Az egy főre jutó GDP éves változásának felbontása Magyarországon



Forrás: Eurostat-adatok alapján MNB-számítás.

Összességében a V4 régióban a válság óta elsősorban a hatékonyság javulása, míg Magyarországon a munkaerőpiaci reformok okozták a növekedést (1-6. ábra). A munkaerő szélesítésével egyrészt az ebből származó növekedési potenciált érvényesítette hazánk, másrészt a munkaerőpiac kínálatának stabilizálása rövidebb időtávon fejt ki növekedési hatásait, mint a munkatermelékenység, így gazdaságtervezés szempontjából ez az időbeliség (szekvencia) kívánatosabb, mint ennek fordítottja. A közel teljes foglalkoztatottság mellett bekövetkező termelékenységnövekedés magasabb hozzáadott értéket teremt, mint egy kihasználatlan munkakínálat mellett végbemenő ugyanakkora (vagy akár magasabb) termelékenységbővülés.

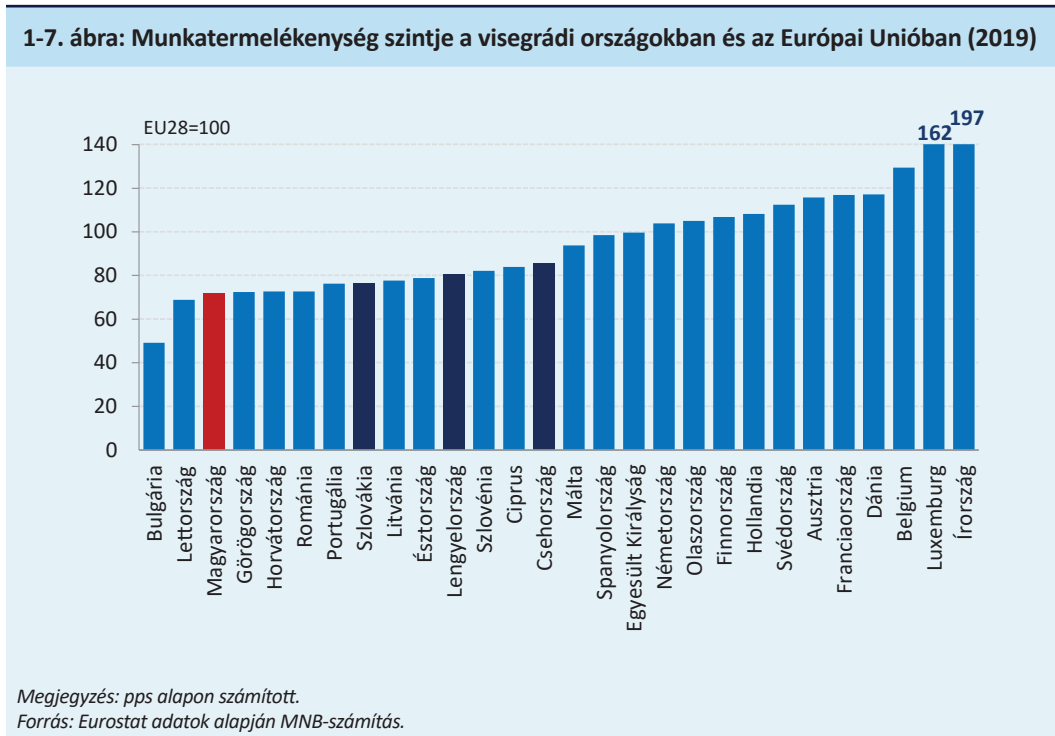
1-6. ábra: Az egy főre jutó reál GDP kumulált (2013-2019 közötti) változásának dekompozíciója



Forrás: Eurostat alapján MNB-számítások.

A 2016 óta látott erős munkatermelékenység-bővülés segítette az EU-átlaghoz való felzárkózást. A 2017–2019-es években a munkatermelékenység átlagosan közel 3 százalékkal bővült, így nem csak fenntartotta, hanem gyorsította is a gazdasági növekedést és a reál gazdasági felzárkózást. A hazai munkatermelékenység szintje az EU átlagának 71,7 százalékán állt 2019-ben (a mutató 2016-ban mintegy 68 százalékon állt). Az uniós átlagon túl a hazai termelési hatások össze-

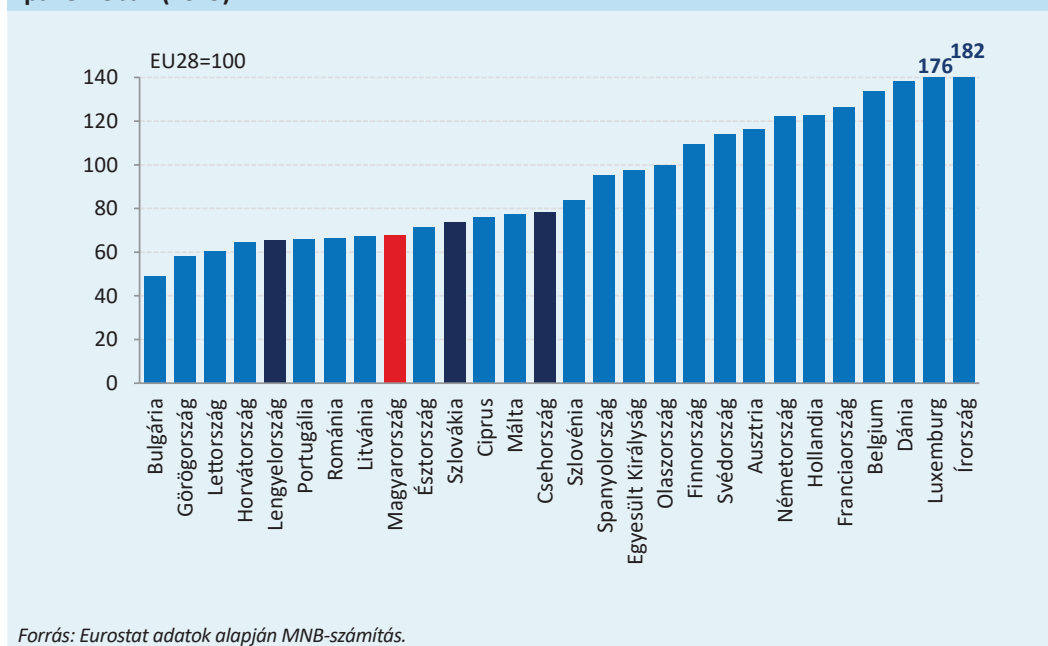
hasonlítható az európai élmezőnnyel is. Az egy foglalkoztatottra jutó hozzáadott érték tekintve az öt legtermelékenyebb ország között: Írország, Luxemburg, Belgium, Dánia és Franciaország tartozik. Ezen EU-s országok átlagához viszonyítva a hazai munkatermelékenység arányaiban fele akkora (49,6 százalék). Így nemzetközi összevetésben érdemi tér mutatkozik a további munkatermelékenység bővülésére.⁷ A jelenlegi helyzet tehát jelentős jövőbeli növekedési potenciál, és a járványhelyzet okozta gazdasági nehézségek, munkahelyek megvédését követően a munkatermelékenység érdemi fokozása előrelátva alapja a hazai felzárkózásnak (1-7. ábra).



Amennyiben az egy munkaóra vetített gazdasági értéket vizsgáljuk, akkor hazánk az európai sorrendben kedvezőbb képet mutat (1-8. ábra). Ez a statisztika nemcsak a foglalkoztatottak számát veszi figyelembe, hanem azt is, hogy az adott országban a foglalkoztatottak átlagosan hány órát dolgoznak. Az egy munkaóra jutó termelékenység Magyarországon az uniós átlag 67,9 százalékán alakult 2019-ben, amely megelőzi Románia (66,2 százalékos), Lengyelország (65,5 százalék) és Horvátország (64,4 százalék) értékét. Az uniós élmezőnyt az egy munkaóra jutó hozzáadott-érték esetén ugyanazok az országok alkotják, mint az egy foglalkoztatottra eső arányoknál. Az munkaóra vetítve számított öt legtermelékenyebb európai országhoz viszonyítva a hazai mutató értéke nem egészen 45 százalék (44,9 százalék).

⁷ A foglalkoztatottakra vetített GDP (munkatermelékenység) szintértékeinek országok közötti összehasonlításakor a vásárlóerő-paritáson mért GDP-n alapszik. A mutató használata azzal indokolható, hogy az árak különbségének hatását szeretnénk kiszűrni az összehasonlításból, amennyiben jóléti szempontból vizsgáljuk a gazdaságok kibocsátását.

1-8. ábra: A munkaóra alapú munkatermelékenység szintje a visegrádi országokban és az Európai Unióban (2019)

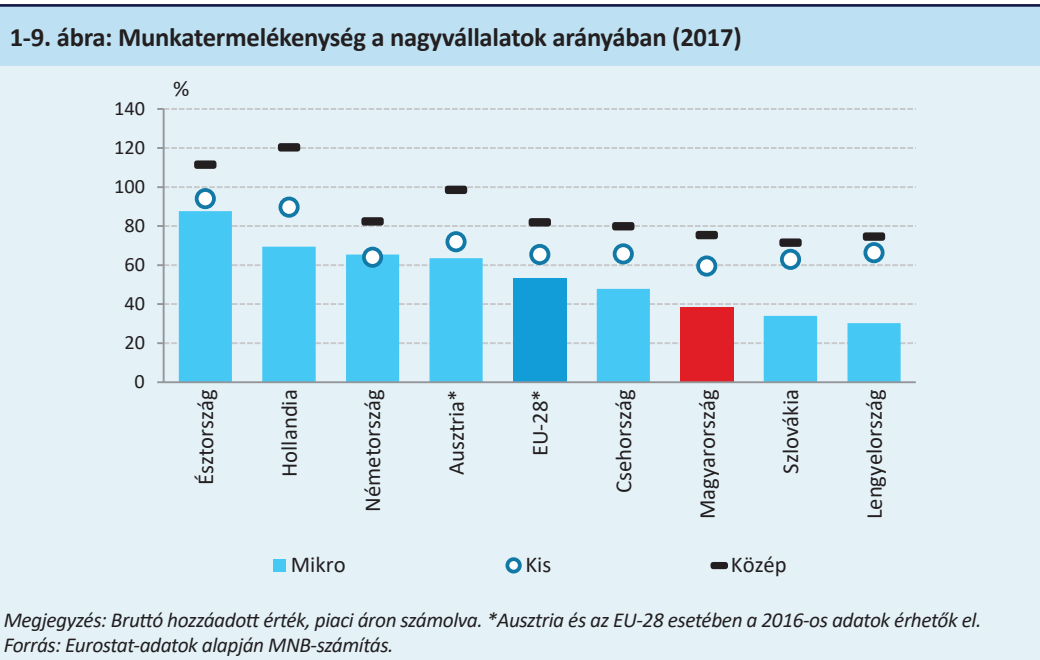


Van még tartalék a hazai munkaerőpiacon, azonban a felzárkózás folytatása elsősorban a munkatermelékenység további fokozásával érhető el. Az inaktív csoportok létszáma jelentősen csökkent, ezért bevonásuk már csak korlátozott mértékben járulhat hozzá a gazdasági növekedéshez, azaz a munkaerőpiacon kínálati korlátokra kell számítani. A koronavírus miatti gazdasági visszaesés ugyan elindít reallokációt az ágazatok között, de hosszú távon a demográfiai fordulat oldhatja a munkaerőpiac létszámkorlátját, azonban ez csak egy generációval később képes hatni. Ennek következtében a jövőben a hatékonyság és a termelékenység javulásának kell a gazdasági növekedés motorjává válnia. Az idevezető lehetséges lépésekről a Magyar Nemzeti Bank 330 pontból álló versenyképességi programot készített (MNB, 2019a). A program sarkalatos pontja a tőkeintenzitás növelése. Fontos hangsúlyozni ugyanakkor, hogy a tőkeintenzitás bővülése önmagában nem elegendő a tartós felzárkózáshoz, illetve növekedéshez, hanem ennek technológiai fejlődéssel és a humán tőke minőségének javulásával kell együtt járnia.

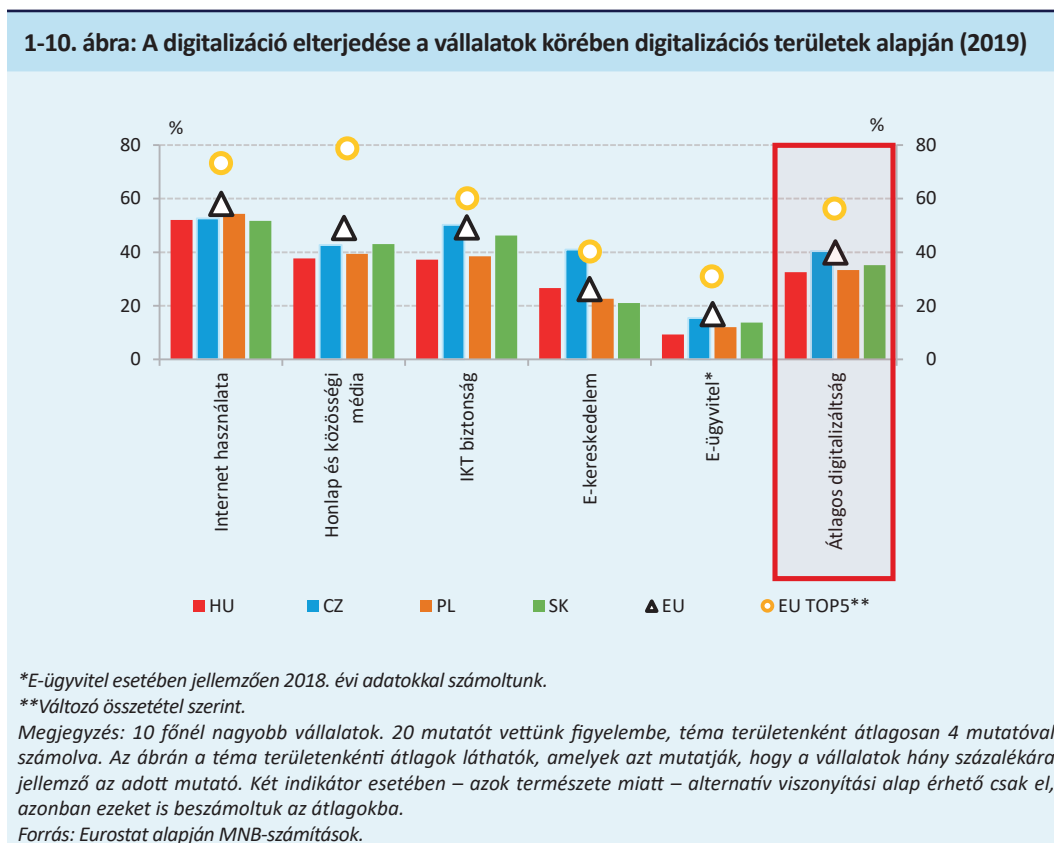
1.4. A magyar termelékenységnövekedés mélyelemzése a 2013-2019 közötti növekedési ciklusban

1.4.1. Vállalati méret szerinti összehasonlítások

Az európai fejlett országokban a termelékenységi rés szűkebb a kis-/középvállalatok és a nagyvállalatok között, mint a régiós országokban és Magyarországon. A dualitás mértéke – azaz a nagyvállalatokhoz mért termelékenységi lemaradás – fontos többletinformációt tartalmaz egy gazdaság vállalatainak teljesítményéről (1-9. ábra). Németország kkv-szektorbeli vállalkozásainak munkaerő-termelékenysége hozzávetőlegesen kétharmada/negyötöde a nagyvállalatokénak, emellett nincs érdemi különbség termelékenység szempontjából a közepes és a nagyvállalatok között Ausztria esetében. Az észt és holland középvállalati termelékenység sajátos abban a tekintetben, hogy a nagyvállalatokhoz hasonlítva magasabb (11 és 20 százalékkal) az egy foglalkoztatottra eső vállalati hozzáadott érték. A méretgazdaságosság olyan – statisztikai értelemben – nem megfigyelt, termelékenységgel járó vállalatjellemző, amely azt vetíti előre, hogy önmagában a nagyvállalatok termelékenysége meghaladja a kisebb méretű vállalkozások mutatóit. Az észt és holland példa jól mutatja, hogy a termelékenységet azonban nem kizárólag és nem egyöntetűen a méretgazdaságosság határozza meg. A visegrádi régió országaiban a kis- és középvállalati viszonyszámok 59–80 százalék között ingadoznak. A bemutatott országok között a magyar kisvállalatok relatív termelékenységi hátránya a legnagyobb. Az országon belüli dualitás mellett, a hazai kis- és középvállalati kör termelékenysége nemzetközi összevetésben is növekedési tartalékot rejt. Aktuálisan a magyar kkv-k munkatermelékenysége az EU átlagos munkatermelékenységéhez képest 46,5 százalék, az öt legnagyobb munkatermelékenységgel rendelkező EU-s országokhoz viszonyítva 32,2 százalék volt 2018-ban.

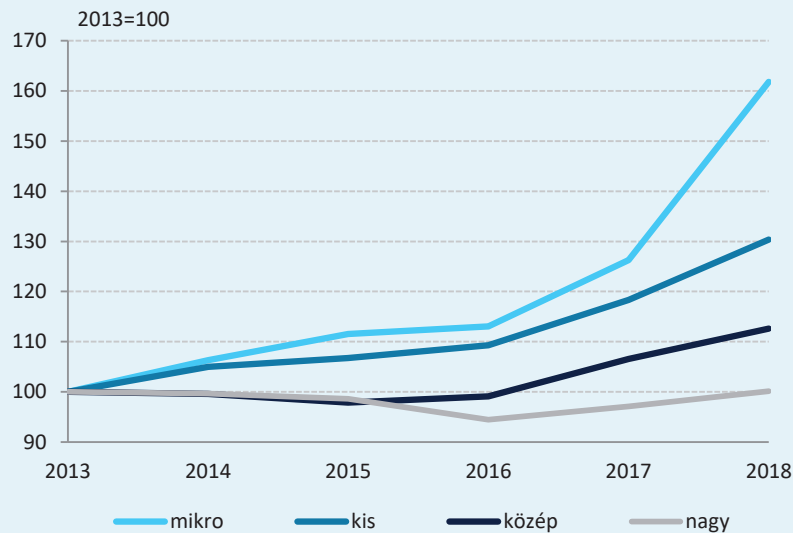


A 21. századi megatrendekkel összhangban egy újfajta dualitás is meghatározó szerepet fog játszani az előttünk álló évtized felzárkózásában. Az újfajta dualitás az innovációra és a digitalizációra kész vállalatok és az e folyamatokat nélkülöző vállalatok között alakul ki. Csak az lehet nyertese a jövőnek, aki aktív résztvevője az innovációnak, és digitalizál. A fejlődési potenciált jelzi, hogy míg Magyarországon a vállalatok harmada számít digitálisnak, addig az uniós átlag 40 százalék körüli, a TOP5 EU-s ország átlaga pedig közel 60 százalék. A 21. század új dualitását nem a méretbeli különbségek, hanem a digitalizáltság határozza meg. Az Eurostat adatai alapján Magyarországon csak minden harmadik vállalat számít digitálisan érettnek. A magyar vállalkozásoknál kevésbé jellemző, hogy internetes szolgáltatást használnak, gyengén teljesítenek az IT biztonsági intézkedések tekintetében, valamint nem jellemző az e-ügyviteli és egyéb haladó technológiai megoldások használata sem. Összességében jelentős digitális fejlődési potenciál azonosítható a területen (1-10. ábra).



A termelékenységi rés a kkv-szektor esetén fontos növekedési tartalék, amely már az elmúlt évek növekedéséhez is jelentősen hozzájárult. A hazai vállalatok 99,2 százaléka mikro- és kisvállalkozás. Ezekben a méretbeli kategóriákban évi átlagos 4 százalékos feletti termelékenység-bővülés volt megfigyelhető a 2013-2018-as növekedési időszakban (1-11. ábra). Ennek köszönhetően a hazai termelékenységi rés szűkülése, azaz a dualitás csökkenése figyelhető meg hazánkban. Köszönhetően az elmúlt évek (2016–2018) kedvező folyamatainak, a kkv-szegmens minden méretkategóriájában növekvő termelékenység-bővülés azonosítható, azonban a termelékenységük szintje továbbra is mindössze fele a nagyvállalatokénak. A nagyvállalatok munkatermelékenysége stagnált ugyanebben az időszakban.

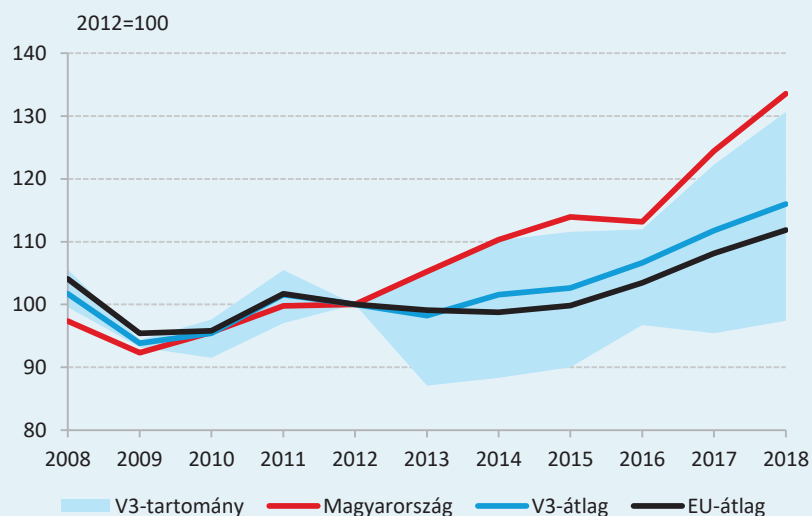
1-11. ábra: A kkv-k reál munkatermelékenységének alakulása Magyarországon vállalatméret szerinti bontásban



Forrás: KSH alapján MNB-számítások.

A hazai kkv-szektor termelékenység-bővülése nemcsak a nagyvállalatokhoz képest, hanem a régiós kkv-khoz képest is rendkívül dinamikus. A 2017–2018-as évek gyors gazdasági növekedésének köszönhetően a magyar kkv-k termelékenysége gyorsabban nőtt a régiós átlagnál (1-12. ábra). Ehhez a belső kereslet élénkülése a jegybanki programok révén az olcsó finanszírozási források és az EU-s támogatások egyaránt hozzájárulhattak.

1-12. ábra: A kkv-k reál munkatermelékenysége régiós összehasonlításban

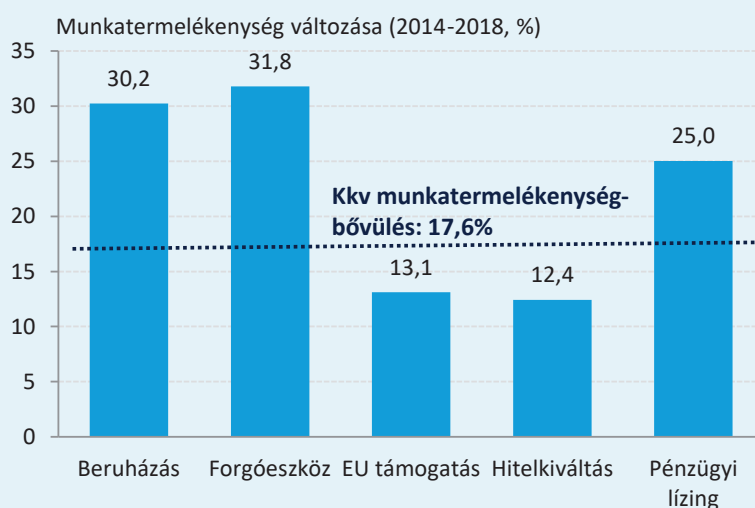


Forrás: Európai Bizottság, Eurostat és DIW alapján MNB-számítások.

1-2. keretes írás: Az NHP-ban részesült vállalkozások termelékenysége

A Növekedési Hitelprogram a hitelkorlátok oldásával kívánta elősegíteni a vállalati hitelek elterjedését, így biztosítva a kkv-szektor hitelállományának egészséges szerkezetű bővülését, ami támogatta a szegmens versenyképesebbé válását, illetve termelékenységének növekedését is. A 1-13-as ábrán azt mutatjuk be, hogy a 2014-ben finanszírozott vállalatok termelékenysége hogyan alakult 2014 és 2018 között. A hitelek esetében azt feltételezzük, hogy céltól függően több éves késéssel lehet hatásuk a vállalati teljesítményre. Ez egyrészt a folyósítást követő eszközbeszerzések és rendelések időbeliségétől függ, a termelőkapacitások aktiválásától, valamint a vevői elégedettség kialakulásától/megszilárdulásától. A termelékenység vonatkozásában fontos ismerni a hitelfelvétel célját. Ilyen részletezettségben mutatja a medián termelékenység változását a 1-13-as ábra, amelyen az látható, hogy hogyan alakult azoknak a vállalatoknak a termelékenysége, amelyek 2014-ben jutottak NHP hitelekhez. 2014-ben – faktoring kivételével – pályázat elnyerési, beruházási és forgóeszköz finanszírozási célra, és ehhez kapcsolható ingatlanvásárlásra lehet felvenni, de pénzügyi lízing konstrukcióban új vagy használt eszközök, gépek, berendezések vásárlására is igényelhető volt. A kezdeti szakaszban az új hitelek mellett nagy hangsúlyt kaptak a hitelkiváltások is, ami egyrészt banki versenyt generált, másfelől pedig a korábbi – jelentős részben devizában denominált – adósságok terheit csökkentve járult hozzá a vállalkozások hitelképességének javulásához, az üzleti aktivitás élénküléséhez, munkahelyek megőrzéséhez, illetőleg ezek eredményeképpen termelékenységjavuláshoz.

1-13. ábra: A társaságiadó-köteles NHP-s vállalatok termelékenysége hitelcél szerint (2014)



Megjegyzés: az ábrán azon vállalatok adatai szerepelnek, akik 2014-ben NHP-finanszírozásban részesültek és adtak be társaságiadó-bevallást. Mediánértékkel számolva.
Forrás: NAV-adatok alapján MNB-számítás.

Míg a kkv-k átlagos munkatermelékenység-növekedése összesen 17,6 százalék volt 2014-2018 között, addig az NHP keretében beruházási és forgóeszköz-kezelés céllal hitelfelvevő kkv-vállalatok közel dupla ekkora termelékenység-bővülést értek el. Pénzügyi lízing hitelfelvétellel kkv-vállalatok is átlagot meghaladó, 25 százalékos munkatermelékenység emelkedést mutattak. Az uniós támogatások elnyerése céljából igényelt hitelek esetében a termelékenység – az előbbieknél kisebb arányban – 13 százalékkal bővült.

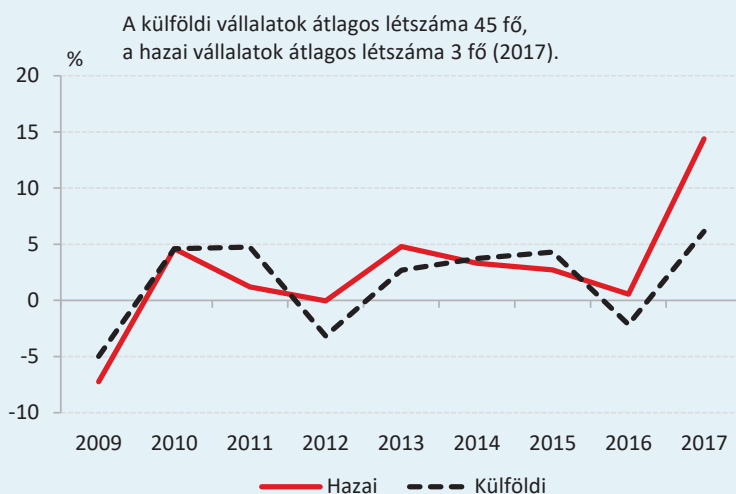
1.4.2. Hazai és külföldi tulajdonban lévő vállalatok termelékenysége

A dualitás nem csak kis- és nagyvállalatok, hanem külföldi és hazai tulajdonú vállalatok esetén is fennáll termelékenység szempontjából. A méret és a tulajdonosi szerkezet szerinti dualitás vizsgálata összefügg egymással, mivel a külföldi tulajdonú vállalatok jellemzően számottevően nagyobbak a hazai kézben lévőknél.⁸ 2013 és 2016 között a két vállalatcsoport

⁸ A hazai-külföldi megkülönböztetés az Eurostat elszámolási rendszerében befolyásolás alapján történik. Ezáltal a többszörös tulajdonlasi viszonyok mentén állapítják meg, hogy a vállalatok külföldi irányítás alatt állnak-e vagy sem; és nem csupán a közvetlen tulajdonosi alárendeltséget veszik figyelembe.

termelékenysége hasonló mértékben növekedett, azonban a 2017-es évben a hazai vállalatok produktivitása lényegesen gyorsabban emelkedett (1-14. ábra). A 2009-es válságban mind a külföldi, mind a hazai tulajdonú vállalatok termelékenysége mérséklődött, ugyanakkor a hazai vállalatok csökkenésének üteme több, mint 2 százalékponttal meghaladta a külföldiekét. Ezt két év korrekció követte, majd 2012-ben míg a hazai vállalatok munkatermelékenysége nem változott, a külföldi tulajdonú vállalkozások 3 százalékkal csökkentek az előző évhez képest. 2013 óta átlagosan 5 százalékos növekedés figyelhető meg a hazai vállalatok esetében, mely az utolsó rendelkezésre álló adatok évében (2017) számottevően javult. A külföldi vállalatok tekintetében a hazaihoz hasonló mintázat figyelhető meg dinamikában, alacsonyabb 2017. évi növekedéssel.

1-14. ábra: Munkatermelékenység éves változása a többségi hazai és külföldi tulajdonú vállalatoknál



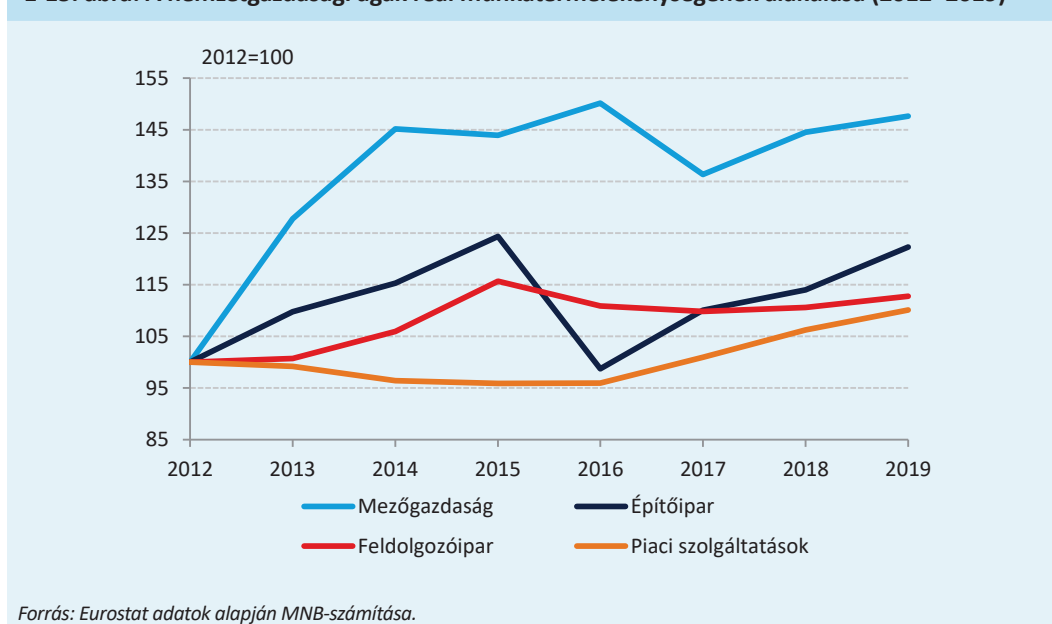
Megjegyzés: A külföldi vállalatok átlagos létszáma 45 fő, a hazai vállalatok átlagos létszáma 3 fő (2017).
Forrás: Eurostat adatok alapján MNB-számítás.

1.4.3. Ágazati elemzések

A feldolgozóipar, a piaci szolgáltatások és a mezőgazdaság termelékenysége hasonló, egy alkalmazottra vetítve körülbelül 9 millió forint évente. Az építőipar ettől negatív irányban tér el, a pénzügyi és infokommunikációs területek felfelé. Kiugró az ingatlanügyletek ágazat termelékenysége, ami az ágazat sajátosságaiából fakadóan az átlagos tranzakcióra jutó rendkívül magas pénzbeli értékre vezethető vissza (1-17. ábra).

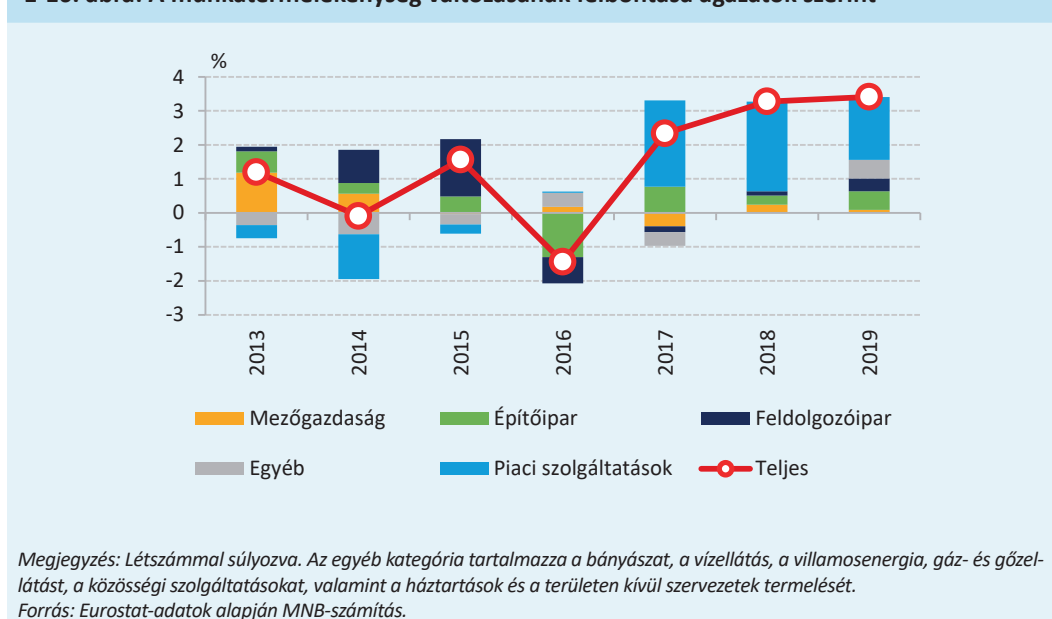
A 2019-el záródó növekedési ciklus eltérő módon érintette az egyes ágazatok termelékenységének a dinamikáját (1-15. ábra). A szolgáltatás szektorban a munkatermelékenység 2016-ig csökkenő pályán haladt, majd a tőke- és technológia intenzív periódusban 2019-ig meredek emelkedést regisztrálhattunk az ágazat produktívitasában. A 2017–19-es időszakban a piaci szolgáltatásokat együttesen markáns, a három év átlagában 4,7 százalékos termelékenység-növekedés jellemezte, a foglalkoztatási arány közel változatlansága mellett. A feldolgozóipar reál munkatermelékenysége 2015-től kezdődően nem változott érdemben. A 2017. évi visszaesést követően közel 9 százalékponttal bővült a termelési ág munkatermelékenysége. A legnagyobb kilengések az építőipart jellemezték. A 2015-ös időszaki csúcstól több mint 20 százalékponttal maradt el a 2016. évi munkatermelékenység, amely érték a csökkenő hozzáadott érték mellett a növekedő létszám együttes következménye volt. Ez azt mutatja, hogy az EU-s források miatt a kibocsátás visszaesését ideiglenesnek gondolták a cégek, nem mérsékeltek a foglalkoztatotti létszámot, ami az ágazat teljesítményének 2017-től kezdődő ismételt felfutásának idejében hasznosulni tudott a vállalatoknál. A 2016–2019-es időszak évi átlagos 5 százalékos feletti hatékonyságjavulásával a tavalyi év építőipari munkatermelékenysége – reál értelemben – közel azonos a 2015. évvel.

1-15. ábra: A nemzetgazdasági ágak reál munkatermelékenységének alakulása (2012–2019)



A 2013-2016-ös időszakban az ágazati hozzájárulások változatosan alakultak, 2017-től kezdődően a piaci szolgáltatások termelékenységéből alakította a nemzetgazdasági termelékenységjavulást (1-16. ábra). Az időszak elején a mezőgazdaság nagyban hozzájárult a nemzetgazdasági termelékenység növekedéséhez, a 2014-es részesülése szintén pozitív volt, a többi évben – súlyából fakadóan – kisebb mértékben alakította a hazai termelékenységi trendeket. Az építőipar a 2016-os évet leszámítva emelte a nemzetgazdasági munkatermelékenységet. A feldolgozóipar termelékenységi szerepe 2014 és 2016 között volt jelentős, az első két év számottevő pozitív hozadékkal. A tercier szektor 2016-ig nem járult hozzá pozitívan a hazai termelékenység alakulásához. A piaci szolgáltatások szegmens a 2017-2019-es időszakban vált alapvető termelékenységnövelő ággá. A legutóbbi két év adata (2018, 2019) ezen túlmenően a szolgáltatás-ágazatok termelékenységi részarányának historikus csúcsát eredményezte. Ez egyrészt a szolgáltató szektor gazdaságban betöltött magas szerepe magyarázza, másrészt a termelési megatrendek (fokozódó digitális átalakulás, a szolgáltatások globalizálódása és a fogyasztói szokások megváltozása egyaránt) abba az irányba mutatnak, hogy a 21. században a szolgáltató szektor szerepe még inkább felértékelődik.

1-16. ábra: A munkatermelékenység változásának felbontása ágazatok szerint



A 2016 utáni évek tőke- és technológia-intenzív gazdasági növekedéssel jellemezhetők, amely eredményhez egyes szektorok kifejezetten nagy növekedéssel járultak hozzá. Ilyen tekintetben a 2017–2019-es évek húzóágazatai az építőipar és a kereskedelem voltak, ahol 6 százalékos feletti éves átlagos munkatermelékenységnövekedést figyelhetünk meg. Ezeket a területeket követi a pénzügyi szolgáltatások és a szakmai, tudományos, műszaki tevékenységek ágazatai 5,7 százalékos termelékenységbővüléssel. Az információ-kommunikáció termelékenységszámát átlagosan 4,8 százalékos volt.

1-17. ábra: A magyar ágazatok munkatermelékenységi jellemzői

Ágazat	Nemzetgazdasági súly (hozzáadott érték, %)	Munkatermelékenység (2019), millió Ft/fő	Reál munkatermelékenység éves átlagos változása (2013-2019)	Reál munkatermelékenység éves átlagos változása (2017-2019)
Feldolgozóipar	21%	9,4	1,7	0,6
Kereskedelem	19%	6,7	3,6	6,4
Közösségi szolgáltatások	17%	6,8	-0,3	1,9
Szakmai, tudományos, műszaki	10%	7,8	-0,8	5,7
Ingatlanügyek	9%	48,4	-0,9	-3,0
Építőipar	6%	6,3	2,9	7,4
IKT	5%	12,6	0,5	4,8
Mezőgazdaság	4%	8,5	5,7	-0,6
Pénzügy és biztosítás	4%	16,2	3,9	5,6
Egyéb szolgáltatások	3%	5,5	-0,1	2,7
Piaci szolgáltatások összesen	50%	9,1	1,4	4,7

Megjegyzés: A piaci szolgáltatásokba az alábbi nemzetgazdasági ágak tartoznak: kereskedelem, információ-kommunikáció, pénzügy és biztosítás, ingatlanügyek, szakmai, tudományos és műszaki tevékenységek és egyéb szolgáltatások.

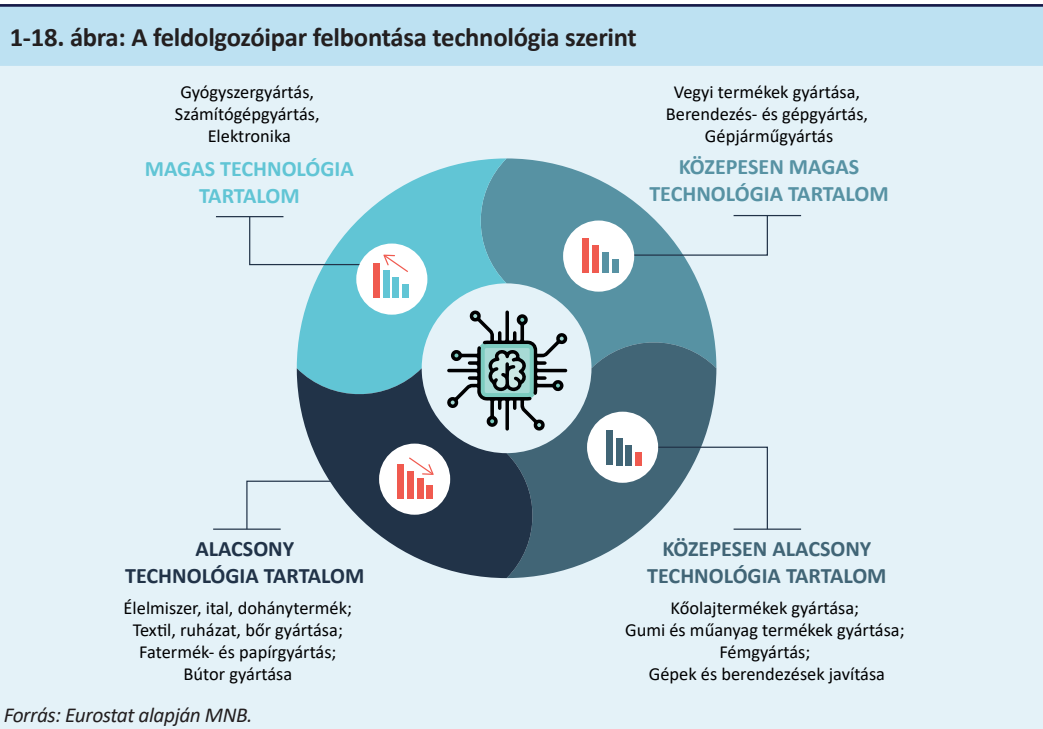
Forrás: Eurostat alapján MNB-számítás.

1.4.4. Technológia- és tudásintenzív ágazatcsoportok szerinti összehasonlítások

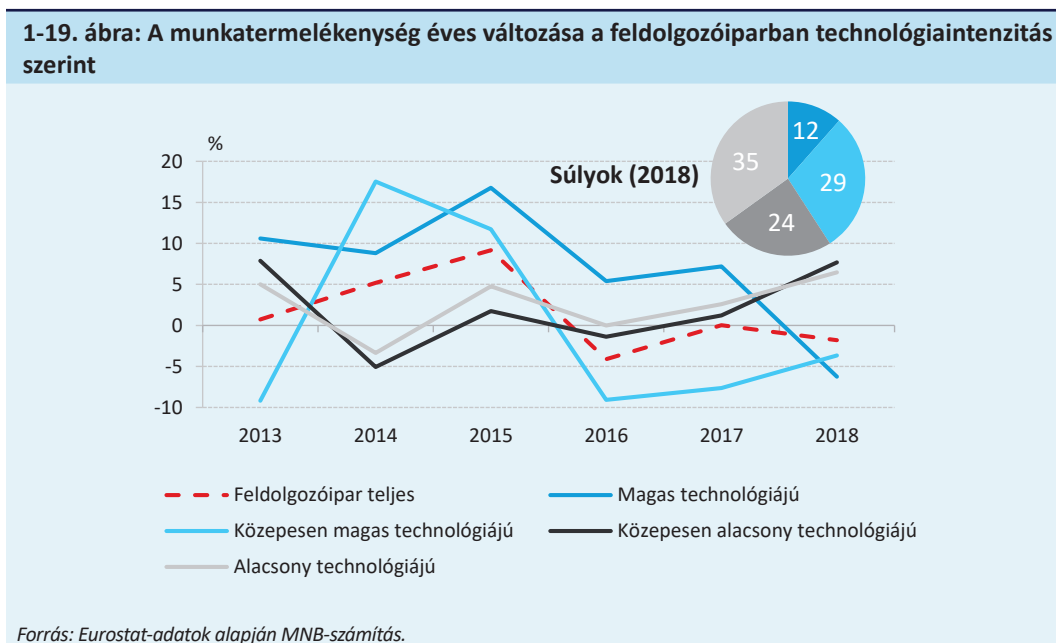
Az ágazatok statisztikai besorolása mellett egyre elterjedtebb az ágazatok tudás és technológiaiintenzitás szerinti csoportosítása. A feldolgozóipar a bruttó nemzeti hozzáadott érték nagyságrendileg negyedéért, míg a szolgáltatások a hozzáadott érték nagyjából feléért felelnek. Tekintettel arra, hogy a két szektor rendkívül sokszínű tevékenységeket ölel magába, szükséges az egyes ágazatok (és alágazatok) további csoportosítása. Az elemzési igényre a statisztikai hivatalok közül az Eurostat azzal felelt, hogy technológiaiintenzitás szerint hozott létre ágazat csoportokat. A besorolás módszertani korlátait is szem előtt tartva alkalmaztuk a technológia szerinti besorolást mind a feldolgozóiparra, mind a szolgáltatásokra (1-18. és 1-21. ábra).⁹ Az ilyen irányú csoportosítás iránymutatással szolgál a technikai és a munkaerő minőségi változásából fakadó termelékenységnövekedés megkülönböztetésére.

A feldolgozóipar ágazatait technológia-intenzitás szerint 4 kategóriába sorolhatjuk, annak függvényében, hogy az adott ágazatban mekkora a magasan kvalifikált munkaerő (EU átlagra jellemző) aránya. A magas technológiai intenzitású ágazatok között sorolják fel a gyógyszergyártást, a számítógépgyártást és az elektronikát. Közepesen magas szektorba tartozik a vegyipar, a berendezés- és gépgyártás, valamint a gépjárműgyártás. A közepesen alacsony csoportba tartozik a kőolajtermékek gyártása, gumi és műanyag termékek gyártása, fémgyártás, és gépek és berendezések gyártása, és végezetül az alacsony technológiai intenzitású szektorba az élelmiszeripar, dohánytermék, textil, ruházat, bőr gyártása, fatermék - és papírgyártás, bútorgyártás került.

⁹ Az Eurostat több országra számolt aggregátumok alapján, foglalkoztatási besorolások alapján készíti el osztályozását. A gyakorlatban azonban az országhatárokon átlépve már egyre kevésbé hasonlítanak egymásra az ágazatok. Ez többek között a nemzetközi munkaszervezésnek köszönhető, ahol a kiszervezők jellemzően a magasabb hozzáadott értékű tevékenységeket tartották meg, míg az összeszerelő tevékenységek olcsóbb bérköltséggel jellemezhető országokba kerültek. Ez a jelenség különösen érintette az elektronikát és a járműgyártást.



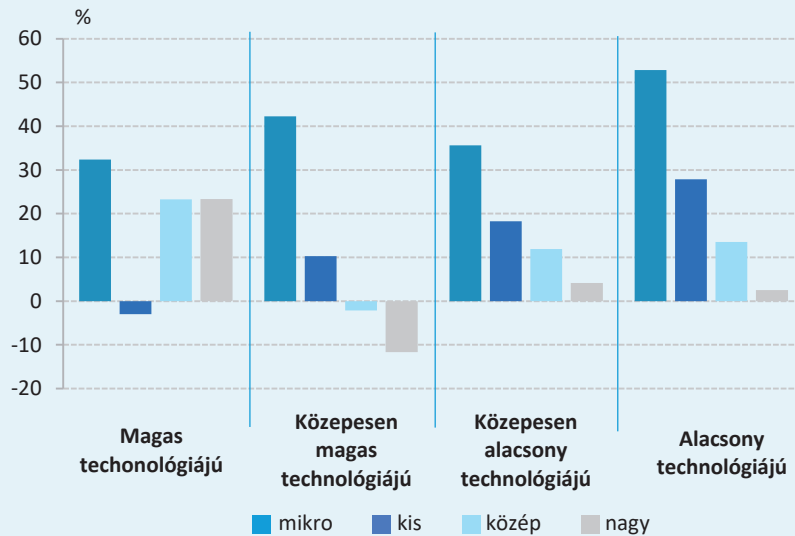
A 2013–2015-ös időszak feldolgozóipari termelékenységnövekedése a magasabb technológiagényű ágazatoknak köszönhető, majd az ezt követő 3 év stagnálása minden szegmens együtthatása – leszámítva a közepesen alacsony technológia-intenzitású szegmens 2018. évi növekedését (1-19. ábra). 2013–2018 között összességében a high-tech szegmens tudta a legnagyobb növekedést elérni az átlagos 7,1 százalékos növekedési ütemével. Ugyanakkor a magas és a közepesen magas technológia-intenzitású szegmensek termelékenysége az elmúlt időszakban jobban ingadozott. Ezt bizonyítja, hogy a 2014–2015-ös év jelentős termelékenység növekedését ellentételezte a 2016–2018-as időszak csökkenése. Az alacsony és közepesen alacsony technológiai szintű szektorok termelékenységi időszora 2017-ig együttmozgott. Habár a közepesen alacsony technológia tartalmú ágazatok 2018-ban közel 8 százalékos termelékenységjavulást értek el, a teljes feldolgozóipari termelékenységnövekedés negatív maradt ebben az évben.



Tovább vizsgálva a feldolgozóipar termelékenységváltozását a vállalatméret kategóriák figyelembevételével, még színesebb képet kapunk az ágazat heterogén növekedéséről (1-20. ábra). A kumulált növekedési értékek széles skálán mozognak. A 2012–2017-es időszakban minden feldolgozóipari részszektorban a mikrovállalatok tudtak magasabb munka-

termelékenység-növekedést felmutatni. Ezen belül a low-tech szegmens növekedett kiemelkedő mértékben. Ezzel szemben a nagyvállalatok – a high-tech szektort leszámítva – alulteljesítettek a feldolgozóipari versenytársaikhoz képest. A medium-low és a low-tech szektor vállalatméret-kategóriáinál is megfigyelhető az a mintázat, hogy a nagyobb vállalatméret-kategóriákban alacsonyabb volt a növekedés a vizsgált időszak alatt.

1-20. ábra: A munkatermelékenység kumulatív változása a feldolgozóiparban a vállalatméret és az ágazat technológiai jellege alapján 2013 és 2018 között



Megjegyzés: Az európai statisztikai jogi rendelkezések alapján, a felhasznált adatok titkosságát biztosító közös elvek és iránymutatások mentén (az adatok bizalmassága okán) az Eurostat nem tesz közzé adatokat egyes ágazat-méret kategóriákban.
Forrás: Eurostat-adatok alapján MNB-számítás.

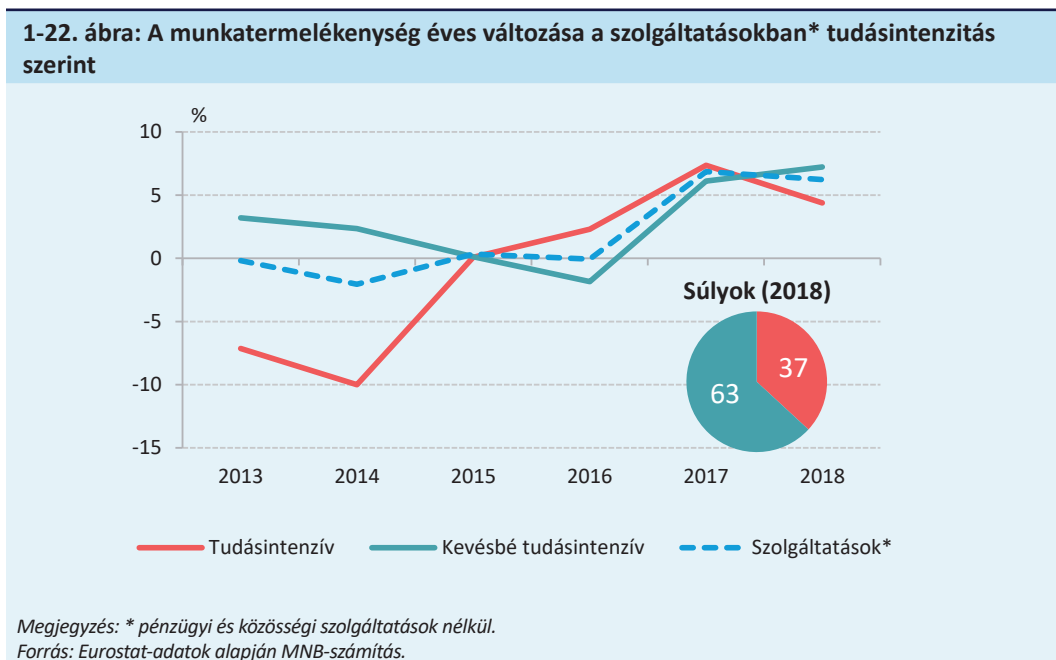
A szolgáltatás szektor iparágait tudásintenzitás szerint két kategóriába csoportosítjuk (1-21. ábra). Az egyes kategóriák a magasan képzett foglalkoztatottak ágazati arányában kerültek kialakításra, követve az ISCO (International Standard Classification of Occupations nemzetközi nomenklatúra, amellyel megfeleltethető a magyar Foglalkozások Egységes Osztályozási Rendszere, FEOR) besorolását. A tudásintenzív kategóriába tartozik a vízi és légi közlekedés, telekommunikáció, jogi, mérnöki és tudományos tevékenységek, munkaerőpiaci szolgáltatások, biztonság, oktatás, egészségügy és művészet; a szolgáltató szektor többi ágazata pedig a kevésbé tudásintenzív kategóriába került besorolásra, ezek: a szárazföldi közlekedés, kis- és nagykereskedelem, szállítás és raktározás, ingatlanügyek és kölcsönzési tevékenységek, utaztatás, szálláshely- és vendéglátás, támogatói szolgáltatások.

1-21. ábra: A szolgáltatások felbontása tudásintenzitás szerint



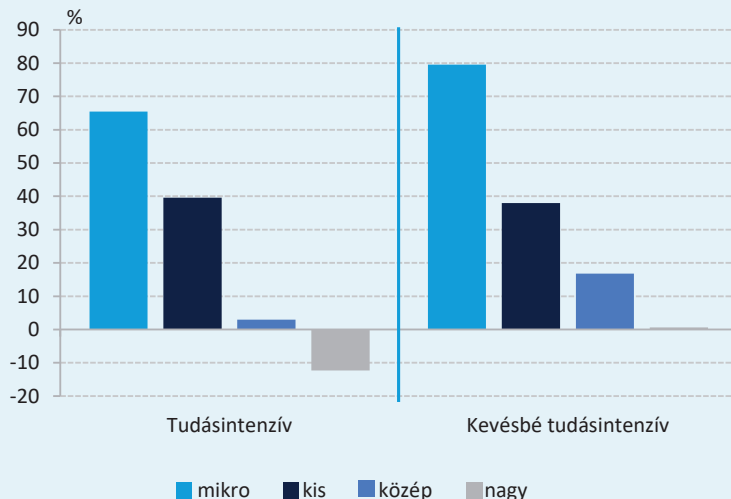
2013 óta a tudásintenzív szolgáltatásoknál láthattuk a legdinamikusabb növekedést, ugyanakkor ennél az ágazatcsoportnál 2015 előtt érdemben csökkent a munkatermelékenység. A szolgáltatás szektort alacsony termelékenységnövekedés jellemezte a 2017-et megelőző négy évben (1-22. ábra). A teljes szolgáltató szektor valamelyest jobb teljesítménnyel rendelkezett, ami a kevésbé tudásintenzív szolgáltatásoknak és a teljes szolgáltatásban mért súlyuknak köszönhető. Ezzel szemben 2017-ben és 2018-ban is kiemelkedő, 6 és 7 százalékos növekedés volt tapasztalható, melyhez egyszerre, közel azonos mértékben járult hozzá mindkét képzett kategória.

1-22. ábra: A munkatermelékenység éves változása a szolgáltatásokban* tudásintenzitás szerint



A 2013–2018-as időszakban a kkv-szektorban hasonló mintát figyelhetünk meg, mint a feldolgozóiparban, azaz a termelékenységbővülés fordítottan arányos a vállalat méretével (1-23. ábra). A kevésbé tudásintenzív ágazatokban a különbség még nagyobb: a mikrovállalkozások termelékenysége 80 százalékkal bővült ugyanebben az időszokban, míg a nagyvállalkozásoké nem változott. A kisvállalkozások és középvállalkozások 38, illetve 17 százalékkal haladták meg a 2013-es értékeiket ugyanebben a szegmensben. A tudásintenzív szolgáltatások a hosszú távú termelékenységnövelés kulcsfontosságú ágazatai, így széles körben érdemes a szektorba sorolt vállalatok teljesítménymutatóinak követése. Ezen a területen a mikrovállalkozások 65, a kisvállalkozások 40, míg a közepes méretű vállalatok 3 százalékkal javították termelékenységüket. A szolgáltató nagyvállalatok termelékenysége 12 százalékkal zsugorodott a megfigyelési időszakban.

1-23. ábra: A munkatermelékenység kumulált változása a szolgáltatás szektorban vállalatméret és az ágazat tudásintenzív jellege alapján 2013 és 2018 között



Megjegyzés: Az európai statisztikai jogi rendelkezések alapján, a felhasznált adatok titkosságát biztosító közös elvek és iránymutatások mentén (az adatok bizalmassága okán) az Eurostat nem tesz közzé adatokat egyes ágazat-méret kategóriákban.
Forrás: Eurostat és KSH alapján MNB-számítás.

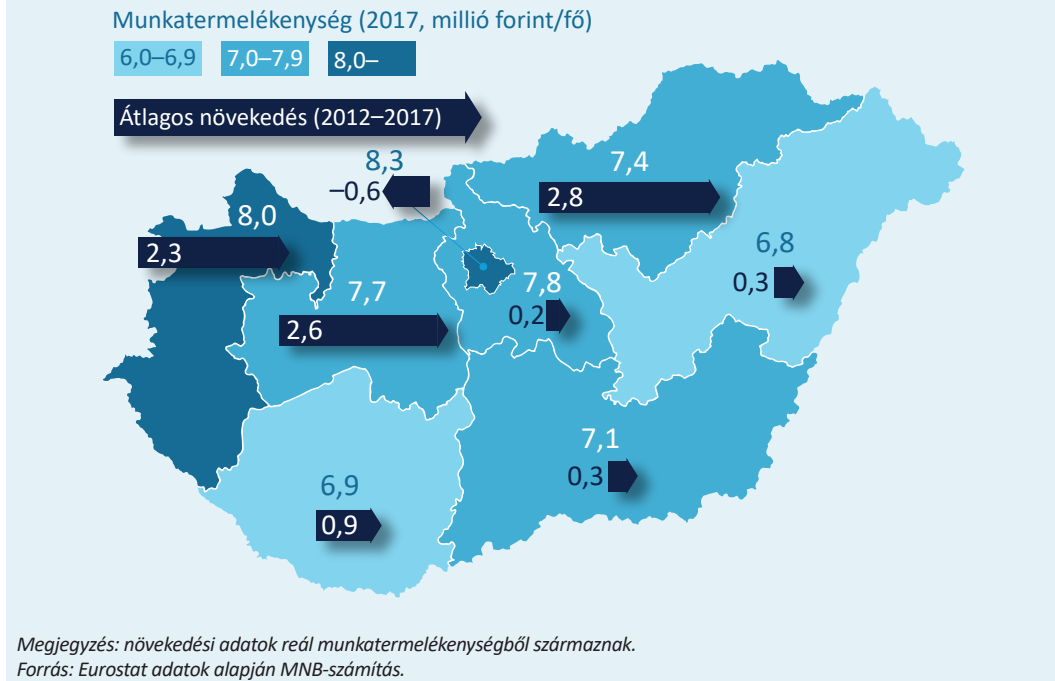
1.4.5. Területi heterogenitás

Regionális szerkezetet vizsgálva polarizáltság figyelhető meg Magyarországon termelékenységi szempontból: a közép- és nyugat-magyarországi régiókban a munkatermelékenység meghaladja a keleti és déli régiók értékeit (1-24. ábra). A NUTS 2-es régiók (NUTS, Statisztikai Célú Területi Egységek Nomenklatúrája) és a főváros reál hozzáadott érték és létszám arányait és annak időbeli változását vizsgáljuk 2012 és 2017 között. A szintbeli összehasonlítások 2017-re vonatkozó adatok alapján készültek. A legmagasabb termelékenységi szint Budapesten valósult meg (8,3 millió forint/fő) emellett Nyugat-Dunántúl (8 millió forint/fő) termelékenysége sem sokkal maradt el. Tehát a munkatermelékenység térségi eloszlása jellemzően észak-déli irányban egyenlőtlen, aminek egyik következménye a munkaerő további vándorlása az északi régiók irányába.

2012 és 2017 között általánosan nem volt megfigyelhető területi konvergencia. A legmagasabb dinamikák Közép- és Nyugat-Dunántúlon, valamint Észak-Magyarországon valósultak meg. A három magas növekedést felmutató régió teljesítménye mögött a feldolgozóipar expanziója áll. 2013 és 2017 között a növekedés átlagban 65 százalékáért felelt a feldolgozóipar ezekben a régiókban, míg az országos átlag 20 százalék környékén alakult.¹⁰ 2013 és 2017 között 43 ezer fővel bővült ezekben a régiókban a feldolgozóipari foglalkoztatás, ami a teljes országra vetített feldolgozóipari létszám expanzió 40 százalékát adta. A létszám-bővülés szinte teljes egészében a feldolgozóipari nagyvállalatokhoz köthető. Az ország legnagyobb gyártó vállalata a győri Audi Hungária Zrt. a létszám-bővülés közel 6 százalékáért, míg a hatvani Robert Bosch Elektronika Zrt. 4 százalékáért felelt. A feldolgozóipar az időszakban a beruházások körülbelül felét adta, így felhasználási oldalon is megkerülhetetlen volt az ágazat hozzájárulása a növekedéshez.

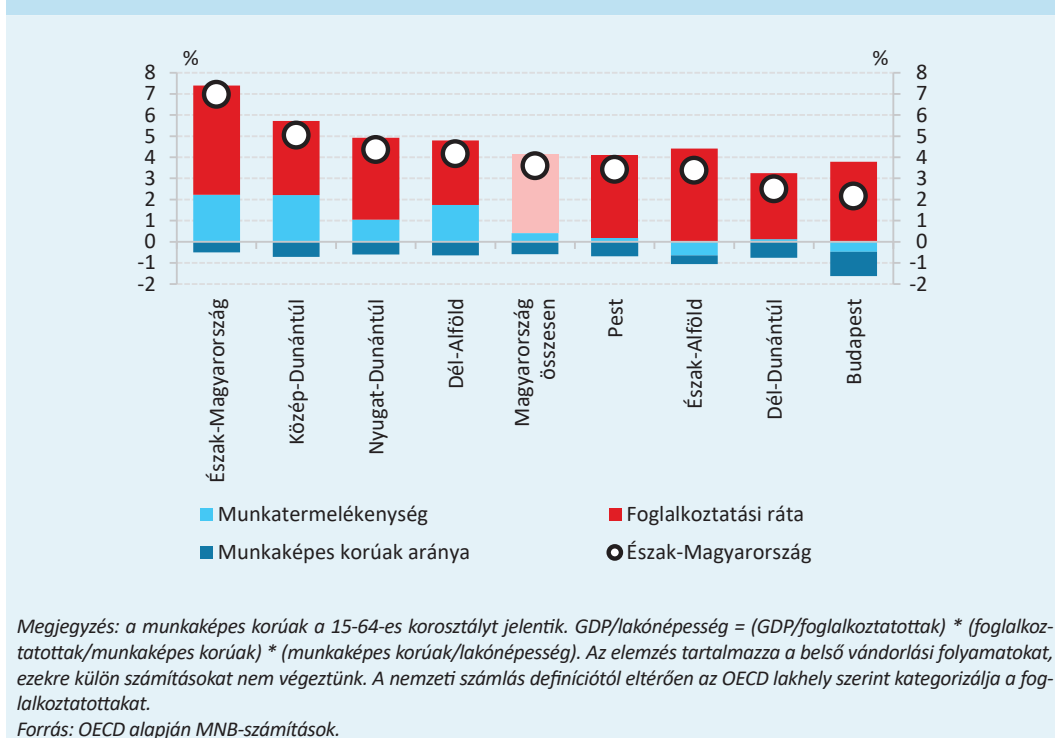
¹⁰ Itt meg kell jegyezni, hogy a területi teljesítmények kiszámításához használt Teljesítménystatisztikai adatbázis (SBS) és a nemzeti számlák eltérő számot mutatnak a feldolgozóipar növekedési hozzájárulására. Az előbbi 14, míg ez utóbbi 25 százalékos növekedési hozzájárulást mutat.

1-24. ábra: Munkatermelékenység régióinként, illetve az éves átlagos reál munkatermelékenység növekedése



A közép- és nyugat-dunántúli, valamint az észak-magyarországi régió teljesítményét a feldolgozóipari expanzió mellett a foglalkoztatási ráta érdemi növekedése alapozta meg. A 2010-től kezdődő munkaerőpiaci reformok után mindhárom régióban emelkedett a foglalkoztatottak száma annak ellenére, hogy a demográfiai alapfolyamatok kedvezőtlenül alakultak. Észak-Magyarországon, Dél-Alföldön és Közép-Dunántúlon a termelékenység is érdemben hozzájárult a régiók konvergenciájához (1-25. ábra). Az 1-24-es ábrához viszonyított különbségeket a nevezőként használt foglalkoztatási adat módszertani különbözősége magyarázza.

1-25. ábra: Az egy főre jutó GDP-növekedés dekompozíciója régiók szerint, 2012-2017 között



1.5. A termelékenységet meghatározó strukturális tényezők

A termelékenységet meghatározó strukturális tényezők közül elsőként azt vizsgáljuk meg, hogy a magyar kkv-k termelékenység növekedése ágazonként mennyire hozható összefüggésbe azzal, hogy az ágazat mennyire beágyazott a magyar gazdaságba. Második lépésben a tőkeberuházások szerepét vizsgáljuk az ágazatspecifikus tőke-munka helyettesítés szerepére fókuszálva. Ezt követően a termelékenység humán erőforrás oldala kerül megvilágításra egy új felmérés eredményeinek felhasználásával. Az eredmények alapján választ kaphatunk arra a ritkán feltett kérdésre, hogy milyen humán képességek befolyásolják a termelékenységet. Az elemzés érinteni fogja az automatizációnak való kitettséget is. A vizsgálat során kitérünk a vállalatok érettsége és termelékenysége között meghúzódó viszonyra is, figyelembe véve az ágazati sajátosságokat is. Végül az utolsó alfejezetek a külgazdasági tevékenység (különösen az export), szerepét vizsgálják termelékenységi vonatkozásban. (A kutatás-fejlesztések és az innováció hatékonyságával a következő fejezet foglalkozik.)

1.5.1. Beágyazottság és termelékenység kapcsolata

A vállalatok termelése meghatározható a klasszikus termelési tényezőkre alapozott termelési függvénnyel, illetve a vállalati input-output kapcsolatok felhasználásával. A termelő inputok és az ezt leíró kapcsolat szerinti számbavétel előnye a klasszikus termelési függvényekhez képest, hogy egy-egy vállalatot érő változások hatásai megbecsülhetők az adott vállalattal kereskedelmi kapcsolatban álló vállalatokra is. A termelő inputok közé tartoznak a más vállalatoktól (ágazatoktól) vásárolt termékek és szolgáltatások, azonban nem számítjuk ide a tőke jellegű javakat (beruházások). A termelési modellt az ún. Leontief-féle termelési függvényként ismeri a szakirodalom.¹¹

1-3. keretes írás: Az Ágazati Kapcsolatok Mérlege (ÁKM)

A fejezet elemzéseiben nagyban támaszkodunk az ágazati kapcsolatok mérlegére. Az ÁKM legnagyobb előnye, hogy nemcsak egy-egy ágazat közvetlen kapcsolataira ad választ, hanem a kölcsönös viszonyrendszer révén a sokadik szintű beszállítói kapcsolatok is becsülhetővé válnak, ennek következtében a Leontief-féle termelési függvény is számolhatóvá válik.¹² A tábla segítségével, megfelelő transzformációk elvégzése után multiplikátorok számolhatók, amelyek révén megállapítható, hogy az egyes ágazatok termelése milyen mértékben támaszkodik hazai erőforrásokra (árak és szolgáltatások ebben a modellkeretben).¹³ Ebben az alfejezetben a Leontief-modell sokrétű felhasználásának egyik módját mutatjuk be. Az egyéb felhasználási módokat szemlélteti például Koppány (2017) vagy az ENSZ tanulmánya (2018). Minthogy számos adatforrást és szakértői becslést igényel egy ilyen makro szintű adatbázis összeállítása, az európai statisztikai hivatalok is csak 5 éves gyakorisággal állítanak össze erre alkalmas táblákat.¹⁴ Magyarországon is készít ilyen táblát a KSH. Itthon a tábla neve az Ágazati Kapcsolatok Mérlege (ÁKM), míg a nemzetközi szakirodalomban leggyakrabban IO table-ként (szimmetrikus input-output, IO) szokás hivatkozni rá. Ebben az alfejezetben a számításainkat a legfrissebb (2015. évi) ÁKM alapján végezzük el (1-26. ábra).

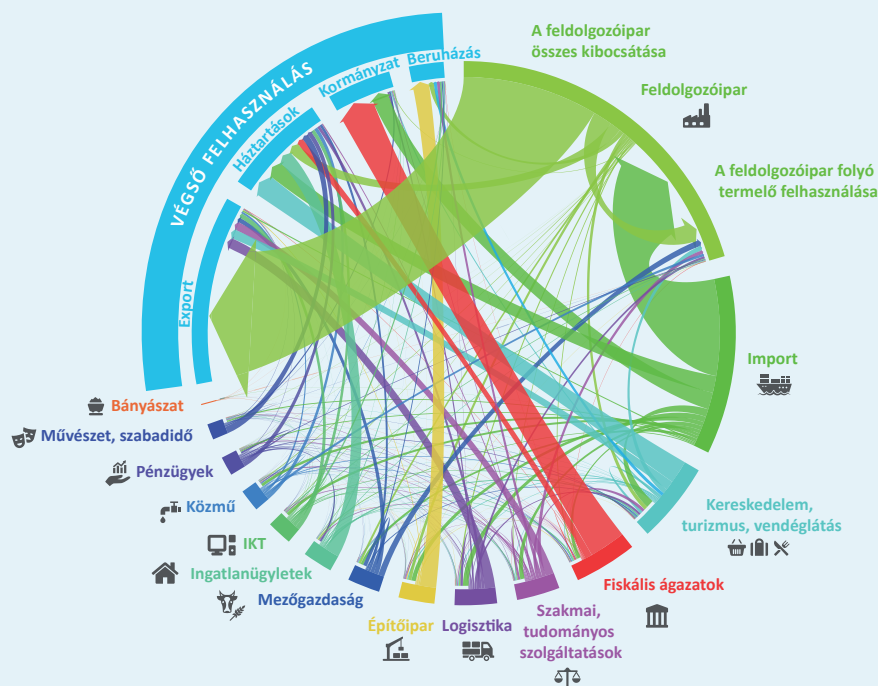
11 A fent említettek felül az különbözteti meg a Leontief-féle modellt a Cobb-Douglas típusú függvényektől, hogy a termelési tényezők (azaz a folyó termeléshez szükséges inputok) nem helyettesíthetők egymással, azaz a technológia állandó.

12 Jelen fejezetben csak a kereslet oldali (Leontief) multiplikátorokat mutatjuk be, azonban számolható a táblából kínálat-oldali multiplikátor is (ún. Ghosh-multiplikátor).

13 Multiplikátorok számítására a kölcsönös viszonyrendszer miatt nyílik lehetőség. Az ÁKM-ben az ágazatok kibocsátásai oszlop (termelő felhasználási) és sor (beszállítási, illetve végfelhasználási) irányban ugyan azt az összeget adják ki, emiatt a modell szimmetrikus. A multiplikátorok számítása

14 Itt a pontosság kedvéért szükséges megjegyeznünk, hogy az ágazati és szektorális forrás és felhasználás adatokat tartalmazó forrás-felhasználás táblák évente is elkészülnek, azonban ezek is csak 3 éves késéssel állnak elő.

1-26. ábra: A magyar gazdaság 2015. évi ágazati és szektorális kapcsolatainak méretarányos ábrázolása ÁKM alapján



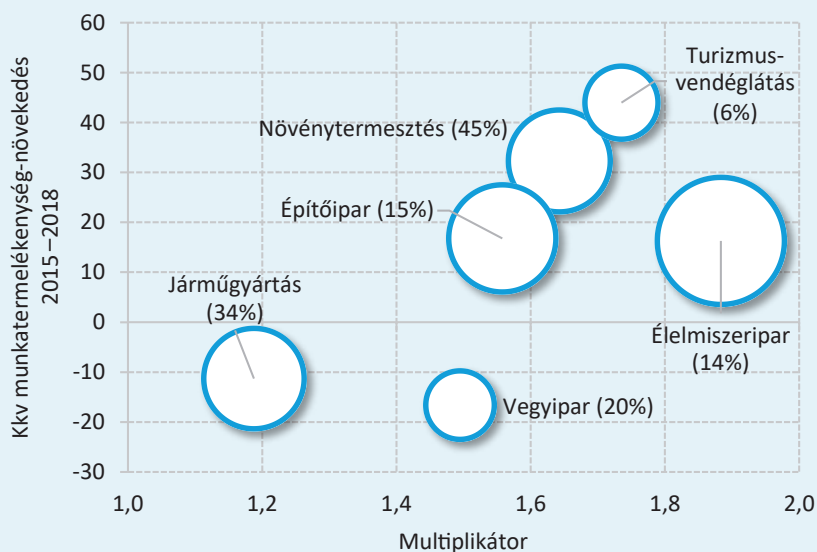
Forrás: KSH alapján MNB (Circos Online szoftverrel elkészítve).

Az ÁKM alapján az ágazat saját méretéhez mérten a legkevesebb belföldi kapcsolattal a feldolgozóipar gépipari ágazatai rendelkeznek (járműgyártás, elektronika elsősorban), míg a legnagyobb partnerhálózattal a piaci szolgáltató ágazatok jellemezhetők. Így az előbbi csoportnak jellemzően alacsonyok a kereslet oldali multiplikátorai, míg az utóbbinak magasabbak.

A vizsgált hipotézis az, hogy minél inkább jellemző egy ágazatra, hogy folyó termelőfelhasználása alapján jól beágyazott a hazai gazdaságba, annál inkább igaz, hogy a kölcsönös beszállítói kapcsolatok révén a kkv-k termelékenysége egymást erősítve növekszik (multiplikátor hatás). A 1-27. ábra vízszintes tengelye a keresleti multiplikátorokat mutatja. Például, ha az építőipar kibocsátását 1 egységgel megnöveljük az 0,6 egységnyi további kibocsátást eredményez (tehát az eredeti egységnyi növelésen felül) a gazdaságban. Az állítás igazolásához vállalatok közötti kapcsolatokat teljes körűen mutató adatokra lenne szükség, azonban ilyen adatbázis nem áll rendelkezésünkre. Az ÁKM adataiból ezért azokra az ágazatokra készült érvényességvizsgálat, amelyek jelentős súllyal bírnak a belföldi termelő célú kereskedelemben. Hét ágazat került kiválasztásra,¹⁵ az elemzési szempont a kkv-k reál termelékenysége volt párban az ÁKM-ből számolt multiplikátorokkal. A kereskedelem ágazatokat (nagykereskedelem, kiskereskedelem, gépjármű kereskedelem) kihagytuk az elemzésből, mivel ezek leginkább közvetítő szerepet játszanak az egyes ágazatok, illetve szektorok között.

15 Az ágazati aggregálást 88 ágazatra készíti el a KSH, amelyet az Eurostat ajánlásainak megfelelően 64+1 ágazatra csoportosít.

1-27. ábra: Kkv-k reál termelékenység-bővülése, valamint az ágazati multiplikátorok összefüggése



Megjegyzés: zárójelben az ágazaton belüli kereskedelem aránya a teljes belföldi folyó termelő felhasználás arányában. A körök mérete az ágazat belföldi beszállítói kapcsolatainak nagyságát jelzi.
Forrás: KSH alapján MNB-számítások.

Az elmúlt években az alacsony importigénnyel (magas belföldi felhasználással) működő turizmus és növénytermesztés érdemi termelékenység bővülést ért el a kkv szegmensben, azaz érvényesülhettek multiplikátor hatásaik. Ezzel szemben a magas importfelhasználással termelő járműipar veszített termelékenységéből. A feltárt statisztikai kapcsolat megvilágítja, hogy – az előzetes várakozásainkkal összhangban – mennyire fontosak a belföldi kapcsolatok a kis- és középvállalatok termelékenységében (1-27. ábra).¹⁶

A járműgyártás külön figyelmet érdemel, hiszen GDP-n belüli súlya közel 5 százalékos, de növekedési hozzájárulása a másodkörös, tovagyrúzó hatásokkal együtt ennél jóval magasabb, 18 százalékosra volt tehető az elmúlt 6-7 évben. A járműgyártás magas importfelhasználási aránya (65 százalék felett) arra utal, hogy a belföldi beszállítás még mindig nagyon alacsony részt képvisel. Az ágazat termelékenysége magas, de dinamikáját tekintve 2015 és 2018 között nem csak a kkv-k, hanem a nagyvállalatok termelékenysége is csökkent. Az ágazatban a nagyvállalati szegmens több, mint 16 ezer fővel bővítette az alkalmazottai számát a vizsgált időszakban, ami arra utal, hogy 2015 és 2018 közötti termelékenységsökkenés alatt extenzív bővülési időszakban volt az ágazat (ami szükségszerűen időszakosan rontja a termelékenységet is), tehát az ágazat növekedett, de kisebb ütemben, mint az alkalmazotti létszám.

A 1-27. ábrán bemutatott, magasabb multiplikátorral jellemezhető ágazatok teljesítményét az utóbbi két évben látott belső felhasználási expanzió érdemben magyarázza. 2017 és 2018-ban (illetve 2019-ben is) a belső felhasználási tételek (fogyasztás, beruházás) növekedési hozzájárulása meghaladta a 100 százalékot, azon belül is a háztartások növekedési hozzájárulása megközelítette az 50 százalékot. A dinamikus háztartási fogyasztás főként a turizmusban (valamint az ábrán nem szereplő kereskedelemben) éreztethette hatását, illetve ugyanez az ágazat addicionális keresletet nyújthatott az élelmiszeripar termékei iránt.¹⁷ A makrogazdasági tényezőkön kívül állami intézkedések is kiemelten érinthették a vizsgált ágazatokat (például lakásáfa csökkentése, uniós támogatások, NHP).

¹⁶ A számítást elvégeztük 49 ágazatra is, a kapcsolat megszűnt. Az összefüggés megszűnését befolyásolja az ágazatok mérete, illetve az is, hogy kisebb ágazatoknál számos hiányzó adat saját becslésen alapszik.

¹⁷ Az utóbbi 2-3 év fogyasztási többlete természetesen nem csak a szálláshelyszolgáltatás-vendéglátás ágazatokban csapódott le. Részben a lakáspiaci ciklussal összhangban, részben a korábbi fogyasztási trend helyreállítódásaként a tartós termékek vásárlásai jelentősen megnövekedtek. Ezek a termékek ugyanakkor kevés keresletet támasztanak a gazdaság felé, mivel jellemzően import termékekről van szó, így a multiplikátor a kereskedelem ágazaton keresztül lenne értelmezhető. Mivel az ágazat nem a klasszikus értelemben vett termelőtevékenységet végez, hanem sokkal inkább közvetít az ágazatok és szektorok között, kivettük az elemzésből.

1.5.2. Tőke-munka helyettesítés

Ágazati folyamatok

A termelékenység növelésének egyik módja a tőkeintenzitás növelése, ami a fizikai munka kiváltására is alkalmas lehet. Az ipari forradalmak velejáráó következményeként vált általánossá az a vélekedés, hogy az emberi tevékenységek egy része kiváltható gépesítéssel, ami végső soron magasabb jólétet eredményez össztársadalmi szinten. A gépesítéssel kiváltható munkakörök jellemzően közepes termelékenységgel jellemezhetők. Másfelől, ha olyan technológia kerül bevezetésre, amelyhez magas végzettség szükséges, akkor ezeknek a munkavállalóknak a termelékenysége megnő, mivel az új technológiából származó előnyöket a képzett dolgozók érvényesítik a termelési folyamatban. Az alacsony termelékenységű szolgáltatás ágazatokban a munka csak nehezen helyettesíthető gépesítéssel (robotizációval), ami elsősorban a szolgáltatásnyújtáshoz szükséges komplex kommunikációs készségekből ered (MNB, 2017). A technológiai változások – a fentiekből fakadóan – sajátosan rendezik át a munkaerőpiacot. A technológia kiegészítő munkatevékenységeit végző szakképzett munkaerő iránt nő a kereslet, azonban a munkakínálat korlátosnak bizonyul ezeken a szakterületeken, így a folyamat bérfelhajtó hatású. A megnövekedett termelékenység így többletjövedelmet generál, ami – tovagyűrűző hatásként – megnöveli a szolgáltatások iránti keresletet, és ezen keresztül a munka-keresletet a szolgáltatásokat elvégző dolgozók iránt. A szolgáltatás ágazatokban következésképpen szintén nőnek a bérek, ami munkaerő-áramlást idéz elő a helyettesíthető, közepes termelékenységű szektorokból. Végső soron a béreloszlás közepén elhelyezkedő, rutinfeladatokat ellátó dolgozók munkapiaci aránya csökken, míg béreik nem nőnek számottevően.

A hazai ágazatok döntő többségénél a munkatermelékenység emelkedését támogatta a tőkemélyülés (1-28. ábra). A feldolgozóiparban emelkedett leginkább a munkatermelékenység a 1995-2017-es időszakban, amit jelentős tőkemélyülés támogatott (a tőke-munka arány több mint 230 százalékkal magasabb lett a vizsgált időszakban). Az ipar foglalkoztatása 2017-ben közel megegyező a 25 évvel ezelőtti létszámmal. Az építőipar foglalkoztatási folyamatai ciklikusságot mutatnak. Ebben az ágazatban a tőke-munka aránya a foglalkoztatással együtt emelkedett.

1-28. ábra: A tőke-munka arány, munkatermelékenység és foglalkoztatás időbeli változása, százalékos változások (1995–2017)

	Tőke-munka arány	Munkatermelékenység	Foglalkoztatás
Feldolgozóipar	+233,7	+1114,3	-5,4
Építőipar	+31,4	+201,9	+37,4
Kereskedelem	+70,5	+72,9	+36,3
Szállítás-raktározás	+32,3	+108,9	-9,6
Szálláshely-vendéglátás	+22,4	-25,5	+46,9
IKT	-57,3	+194,8	+100,4
Mezőgazdaság	+77,1	+384,3	-41,7

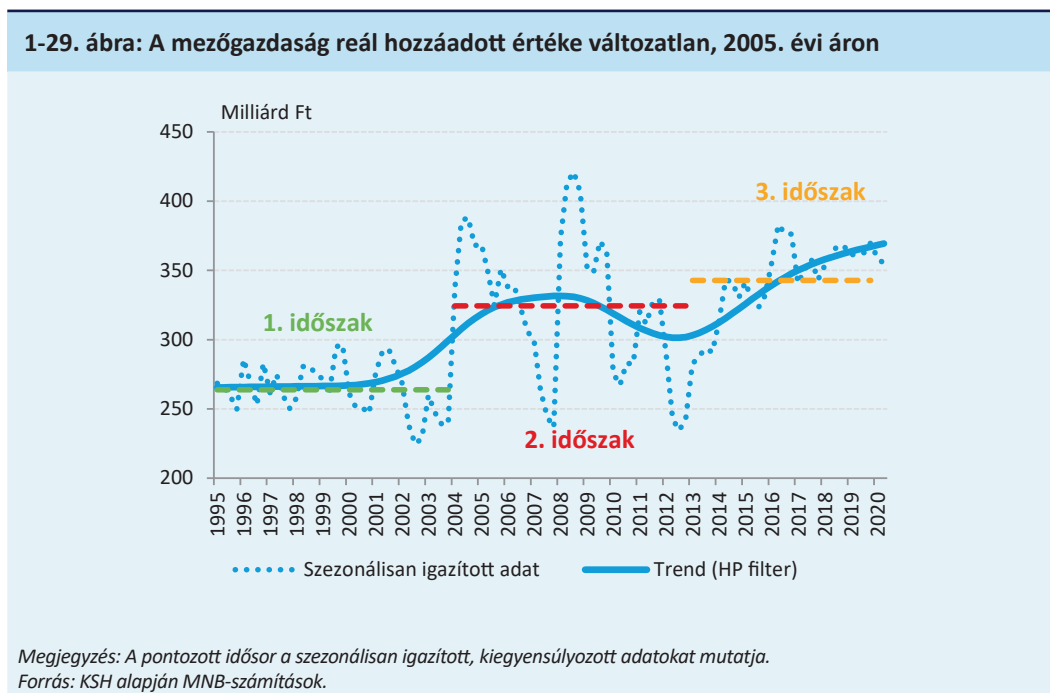
Megjegyzés: A tőkeállomány a gépállomány nettó értéke.

Forrás: Eurostat és KSH alapján MNB-számítások.

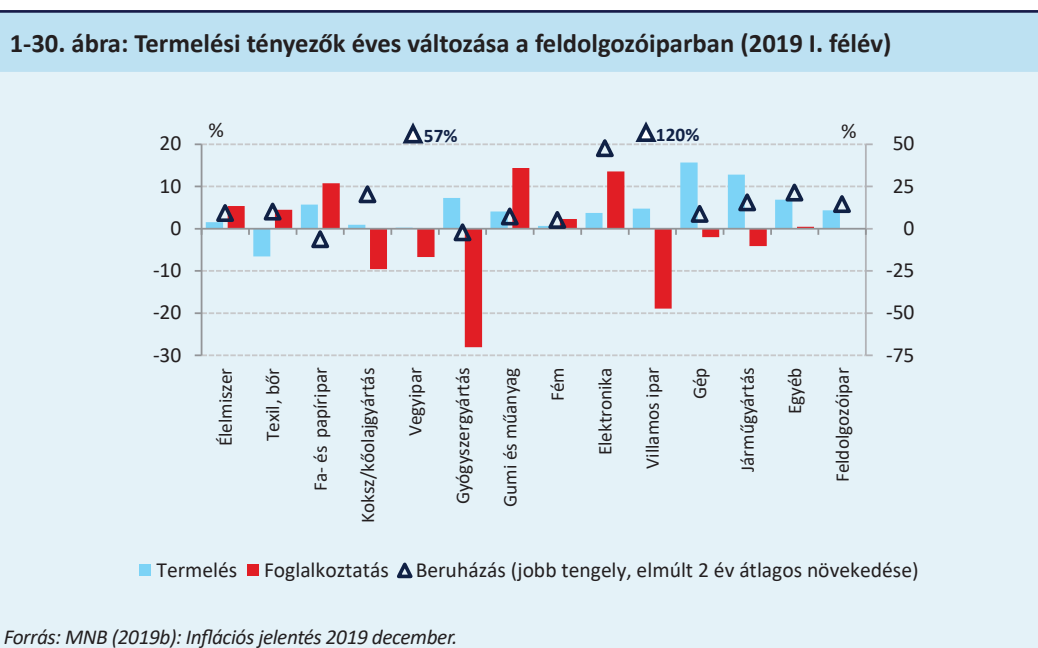
A szolgáltatások esetében természetzerűleg hangsúlyosabb a munka termelésben betöltött szerepe. Az iparhoz képest a fajlagos eszközigeny jelentősen alacsonyabb. A kereskedelmi ágazat esetében trendszerű foglalkoztatásnövekedés figyelhető meg, azonban – ahogy az építőiparban is – a termelékenység emellett is javulhat, amennyiben az ágazat haszonkulcsa nő, illetve működési hatékonysága javul. Az ágazat trendszerűen növekvő tőke-munka aránnyal dolgozott, amellyel megegyező arányban tudta növelni termelékenységét. A szállítás-raktározás ágazatban 1995 és 2017 között fokozott tőkebevonás mellett dinamikusan növekedett a tőke-munka arány, miközben csökkent az ágazatban a foglalkoztatotti létszám. A szakterületet különösen érintik az automatizációs megatrendek, jelenleg a gépek képesek teljesen, vagy részlegesen nem rutinfeladatnak számító munkafolyamatokat is elvégezni (Amazon például raktározáshoz is robotokat használ). Így a logisztikai ágazatnál is végbement a tőke-munka helyettesítés, azonban annak mértéke elmaradt a feldolgozóiparnál látottaktól. A szálláshely-vendéglátás ágazatban érdemi hatékonyság-növekedési potenciál azonosítható, amit a tőke és munkaerő-bővítés mellett csökkenő munkatermelékenység jelez. Eltérően az előzőekben felsorolt szolgáltató ágazatoktól,

az info-kommunikációs szakágazatban sajátos jelenség figyelhető meg: úgy növekedett az ágazat termelékenysége, hogy a foglalkoztatás növekedett, míg a tőkeintenzitás csökkent. Ez annak köszönhető, hogy az információs technológiák ára jelentős csökkenésen ment keresztül. Így az ágazat úgy tudta számottevő mértékben bővíteni humántőke-állományát, hogy eszközigényének fajlagos költségei csökkentek.

A mezőgazdaságban tőkeintenzív hatékonyságnövekedés érvényesült. Hasonlóan a feldolgozóiparhoz és a szállítás-raktározáshoz, növekedett az ágazatban az egy dolgozóra jutó tőke, ezzel párhuzamosan a munkatermelékenység is miközben a foglalkoztatás több, mint 40 százalékos csökkenésen ment keresztül. Az ágazat termelési volatilitása csökkent, valamint a jövedelmezőség emelkedett 2013-tól kezdve (1-29. ábra). A gépesítés növekedését 2013-tól jelentős mértékben támogathatták az NHP program hitelei is.



2018–2019-ben felgyorsult a tőkeintenzitás növekedése, ami a beruházási ráta magas szintre emelkedésében ötlött testet. A beruházási ráta 2018-ban a GDP 24,8, 2019-ben 27,2 százaléka volt, ami az Európai Unió közvetlen élmezőnyébe tartozott. A tőkeintenzitás növekedését a kedvező kilátások mellett a munkaerőpiac feszessége, a teljes foglalkoztatás megközelítése eredményezte. Különösen erősen megfigyelhető volt ez például a vegyipar, villamosipar, gép- és járműgyártás ágazatokban (1-30. ábra).



Össességében tehát a tőke általi munkaerő-helyettesítés leginkább a mezőgazdaságra volt jellemző, ugyanakkor a tőkeintenzitás széles körben jelentősen mélyült. A termelékenység növekedése jellemzően ettől elmaradt, ami a tőke termelési rugalmasságának alacsonyabb szintjét igazolja vissza. Előretekintve a munkaerő-helyettesítési folyamat alakulása a munkaerő-kínálati kondíciók, illetve az automatizációs trendeknek való ágazati kitettség függvénye. A következő alfejezetben ez utóbbinak járunk utána, első sorban a humán képességek és a munkakörök oldaláról vizsgálva a kérdést.

Automatizáció és robotizáció

A technológiai fejlődés hosszabb távon jelentősen megváltoztathatja a termelékenység szintjét a robotizáció és az automatizáció révén is. Az automatizáció konkrét hatásainak számszerűsítésére egyre több kísérlet volt az elmúlt években. A kutatókat foglalkoztató fő kérdés, hogy a munkaerőpiac jelenlegi struktúrája alapján milyen állások (következésképpen milyen ágazatok és országok) kitéttek a technológiai változásoknak. (A digitalizáció hatékonyságáról és automatizáció jelentőségéről a 3. fejezet foglalkozik).

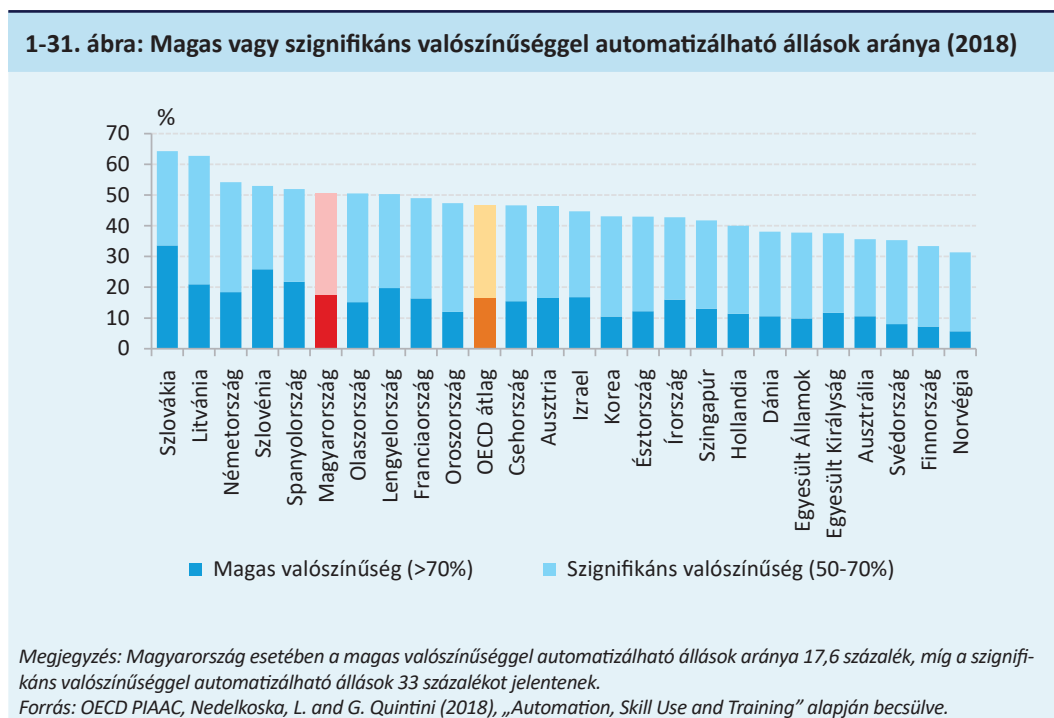
Frey és Osborne (2013) az amerikai munkapiacra kísérelték meg először kiszámolni az automatizáció hatását. Arra jutottak, hogy az amerikai foglalkozások 47 százaléka ki van téve az automatizációból eredő negatív hatásoknak a következő egy vagy két évtizedben. Freyék továbbmenve a korábbi uralkodó kutatói szemléleten azt állították, hogy az új technológiák (például Machine learning) már nem csak a rutin jellegű feladatok leprogramozását teszik lehetővé, hanem azon továbbmenve is lehetséges a feladatok automatizálása. Három csoportba sorolták azokat a képességeket, amelyek nem helyettesíthetők belátható időn belül gépek által: manipulációs és észlelési feladatok, kreatív intelligenciát igénylő feladatok, illetve a szociális (érzelmi) intelligenciát igénylő feladatok. A szerzők szakértői becsléssel határozták meg az egyes foglalkozások automatizálhatóságát és arra jutottak, hogy leginkább a repetitív foglalkozások vannak megszűnés veszélynek kitéve (telemarketinges, adatrögzítő, órajavító stb.), míg a leginkább biztonságban a műszaki felügyelők, ápolók és rekreációs szervezők vannak a versenyszférában (Frey-Osborne, 2013).¹⁸

A McKinsey elemzői 2017-es tanulmányukban arra a következtetésre jutottak, hogy nagyjából a foglalkozások 60 százaléka legalább 30 százalékban automatizálható. Becslésük szerint az USA-ban a munkaidő 46 százalékát ki lehetne váltani jelenleg létező technológiákkal. Az új technológiák alkalmazásának órabérét 20 amerikai dollár/óra becsülték. Fontos következtetésük az, hogy nem lehet a munkakörök egyszerűségéből kiindulni, amikor az automatizációs kitétséget vizsgáljuk, ugyanis egyszerű munkák is lehetnek komplexek egy robotnak.

¹⁸ Itt érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a munkabesoroláson (occupation based) alapuló vizsgálat (mint amelyet Frey és Osborne is folytatott) kockázatokat rejt magában, hiszen a foglalkozások (különösen a nagyobb csoportok, például irodai adminisztrátorok) nagyon különbözhetnek még egy azonos foglalkoztatási kódon belül is, így egyértelműen az elemi szintű vizsgálatok vezethetnek a legjobb eredményre.

Arntz és szerzőtársai (2016) arra a következtetésre jutottak, hogy jelenleg a fejlett világban dolgozók harmada rendelkezik komplex problémamegoldó képességgel. Az OECD munkatársainak következtetése e tekintetben az, hogy a munkapiaci alkalmazkodáshoz nem elégséges pusztán az informatikai alapismeretek jobb oktatása, hanem legalább ugyanilyen fontos az informatikusoknál is, hogy specializálódni tudjanak (Arntz és szerzőtársai, 2016). A PIAAC adatbázis két okból kínál kiváló lehetőséget automatizációs kitétségre vonatkozó ország panel elemzésére. Egyrészt ezzel az adatbázissal már nem csak a munkakörök nomenklátúra módszertan szerinti besorolása alapján lehet következtetéseket levonni az automatizálhatóságra, hanem a munkakörök konkrét tartalma alapján is. Másrészt ennek következtében kiszűrhetők az azonos munkakörök országonkénti különböző jellemzői. Erre azért van szükség, mert még a hasonló irodai munkakörben dolgozók is más munkakultúrában dolgoznak attól függően, hogy milyen országban vannak, és ez az adottság befolyásolja az automatizálhatóságot is. A már említett 2016-os OECD számára végzett kutatásban a szerzők megjegyzik, hogy az Egyesült Államokban sokkal inkább épül a munkavégzés személyes interakciókra, mint például az Egyesült Királyságban vagy Csehországban, így kulturális különbségek is vannak az országok között.

A PIAAC adatok tanulsága alapján Magyarország az élmezőnybe tartozik az OECD országok között azzal, hogy a munkák fele nagy valószínűséggel automatizálható lesz a jövőben (1-31. ábra). Érdemes megjegyezni, hogy az arányszám nem azonos a munkaerőpiacról „eltűnő” állások számával, tehát nem jelent egyértelműen tőke-munka helyettesítést. A viszonyszámot inkább érdemes úgy értelmezni, hogy a munkavállalók fele fog szembesülni automatizáció adta kihívásokkal. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy egy-egy munkavállalónál sok rutinszerű feladat automatizálásra kerül, azonban néhány feladat esetén továbbra is szükséges marad az emberi jelenlét. Ezzel együtt is lehetnek megszűnő állások, főként a feldolgozóipar tekinthető kitétt ágazatnak.



Érdemes megfigyelni a V4 államok kitétségét, azon belül is a feldolgozóipari versenyképességre építő Magyarországot, Szlovákia és Csehország eredményeit. Az automatizálhatóság érdemben különbözik annak ellenére, hogy a feldolgozóipar hasonló méretű a három országban. A szintén magasan iparosodott Németország elől található a listán, megelőzve például Magyarországot és Csehországot, ahová a német feldolgozóipari FDI jelentős része érkezett és a kiszervezett munkáknak nagy része jellemzően az automatizálható kategóriába esik (például összeszerelés). Az EU-hoz 2004 után csatlakozott államok közül egyedül Észtország kitétsége kisebb, mint az OECD átlag.

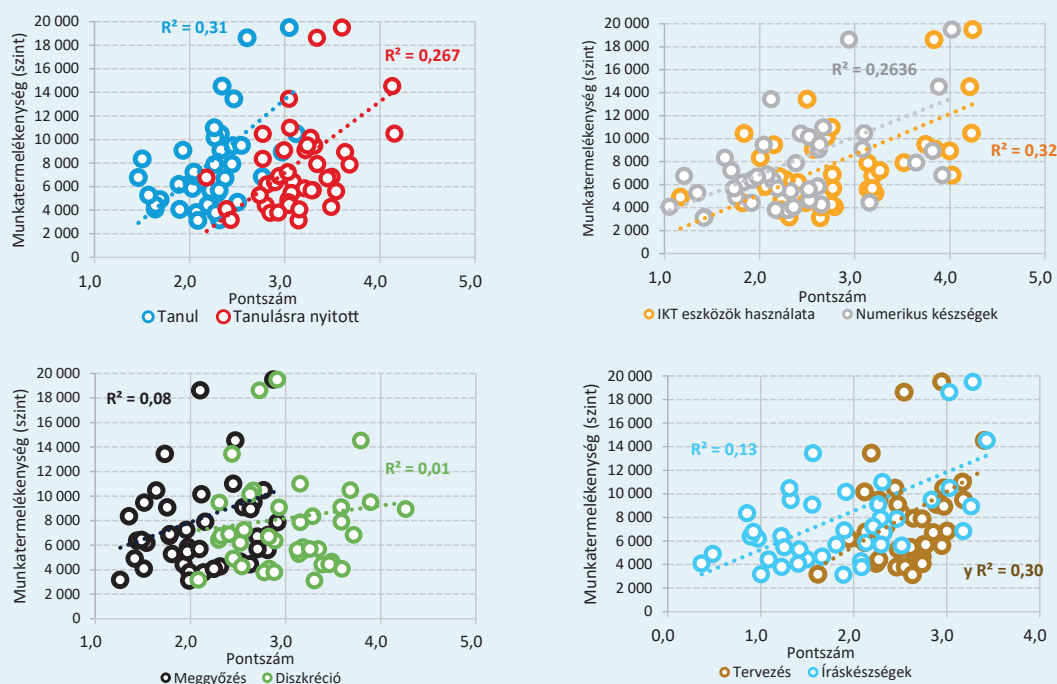
Összességében elmondható, hogy az automatizáció erősen érintheti Magyarországot, ami a termelékenység szempontjából kettős kilátásokkal bír. Egyrészt az automatizálás következtében néhány ágazatban jelentősen emelkedik majd a termelékenység (főként feldolgozóiparban), másrészt a felszabaduló munkaerőnek más ágazatokban kell helyet találnia. A gazdaságpolitika feladata, hogy a ránk váró munkaerőpiaci átalakulást hatékonyan támogassa, első sorban a kvv-k oldaláról.

1.5.3. Képességek

A termelékenység szintje, bővülése szoros összefüggésben van a humántőkével. A 20. században végbement gyors technológiai változások egyre inkább megnövelték a keresletet a magas kognitív képességekkel rendelkező munkaerő iránt. A technológia a hagyományos munkaköröket is alapjaiban változtatta meg, ugyanakkor erősen különbözik vállalatonként vagy országonként az, hogy hasonló munkakörben milyen fokú a technológia használata. Ennek következtében nem lehet pusztán foglalkoztatási nomenklatúrákból származó adatok alapján eredményesen megbecsülni a termelékenységet.

Minél készségigényesebb egy ágazat annál nagyobb termelékenység párosul hozzá. Az OECD készítette el elsőként a felnőtt készségeket mérő kutatását (OECD-PIAAC), ami az egyes készségek és attitűdök összehasonlításához új perspektívába helyezett eredményeket szolgáltat. A 1-32-es ábra készlet tanulsága szerint az ágazatok termelékenységi szintjével pozitív összefüggést mutat a tanulási szintet mérő kategória változó. A termelékenységet hajtó legfontosabb tényező az önfejlesztési hajlandóság, az infokommunikációs és a tudományos kutatás ágazatokban azonosítható legerősebben. A termelékenységgel leggyengébb kapcsolatot a meggyőzés és diszkréció – mint jellemző menedzseri készségek – alkalmazása mutatja. Ez összefüggésben lehet azzal, hogy mekkora a vezetői munkakört betöltő alkalmazottak aránya az egyes ágazatokban. Az IKT eszközök használata, illetve a numerikus készségek alkalmazása növeli a termelékenységet. Mindkét változó tekintetében nagy variancia azonosítható az ágazatok között. A numerikus készségeket leginkább a pénzügyi ágazatban használják a munkavállalók, a feldolgozóiparon belül a gyógyszergyártás emelkedik ki. Az írás- és szövegértési készségek használata szintén pozitívan befolyásolja a termelékenységet. Mindkét változó tekintetében a tudományos kutatás ágazat emelkedik ki, míg a feldolgozóiparon belül csak a gyógyszergyártás. A fentiek is jól mutatják, hogy az általános készségek fejlesztésére irányuló oktatás és szakképzéspolitikai intézkedések növelhetik a termelékenységet. Ezzel együtt a termelékenység ágazatspecifikus tényezőktől is jelentősen függ, amelyekre itt nem térünk ki.¹⁹

1-32. ábra: Képességhasználat egyes ágazatokban, illetve a termelékenység szintje Magyarországon (2018)



Megjegyzés: Csak a legalább 20 ezer főt foglalkoztató ágazatok szerepelnek a mintában. Összesen 44 darab ágazat.
Forrás: OECD PIAAC alapján MNB-számítások

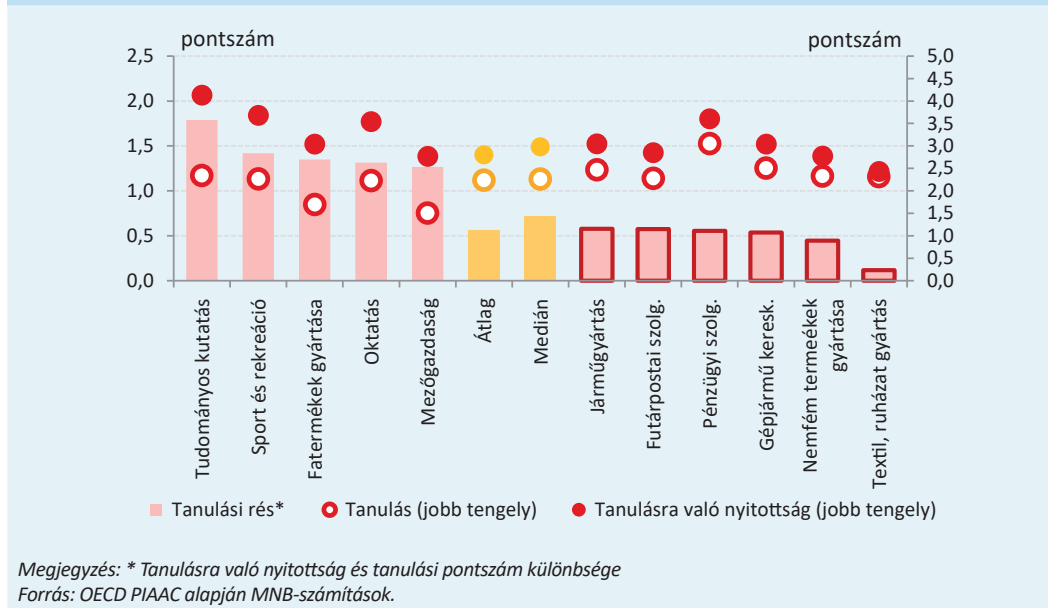
A magyar adatok alapján a legtöbb ágazatban tanulásra, fejlődésre készen áll a munkaerő (1-33. ábra). A kérdés, hogy van-e az alkalmazottaknak a lehetőségek mellett adekvát képességük a továbbfejlődésre. A tanulásra való nyitottság és a munkahelyi ismeret- és készség szerzés dimenziók pontszámai alapján különbséget számoltunk, amely eredmény kihasz-

¹⁹ Szemléletes, hogy az IKT eszközök használata hasonlóan jellemző a pénzügyi tevékenységekre, az info-kommunikációs szolgáltatásokra és a tudományos kutatásokra is, ugyanakkor a pénzügyi ágazat a tudományos-kutató ágazathoz képest egyharmadával, az info-kommunikációs ágazathoz képest 85 százalékkal termelékenyebb.

náltsági mutatóként értelmezhető. Ezt a mutatót tanulási résnek nevezzük, amely azt szemlélteti,²⁰ hogy egy adott ágazat munkavállalói az általuk kívánthoz mérten mennyi humán tőkével gyarapodnak munkahelyükön. (Másfelől, a tanulási rés rejtett módon magában foglalja a tanulási lehetőségekkel való munkavállalói elégedettséget is.)

Merevnek mondható a textiliparban és a ruhagyártásban foglalkoztatottak attitűdje az új kompetenciák szerzésére, és hasonlóan távolságtartók a járműgyártásban és a pénzügyi tevékenységi körökben foglalkoztatottak. Ugyanakkor utóbbi ágazatokban a végzettség szintje is a nemzetgazdasági átlagot meghaladó. Az állami megrendelésektől függő ágazatokban, mint amilyen a tudományos kutatás, a sport és rekreáció vagy az oktatás, érdemi fejlődési potenciál azonosítható. Ugyanakkor ezeknél a tevékenységeknél a nagy tanulási rés az ágazatok természetes velejárója is, hiszen a tudományos-kutatás és fejlesztés, valamint az oktatás szakágazatban az ágazat hajtóereje maga a „tudás-szomj”.

1-33. ábra: Kihasztnatlan humán erőforrás potenciál: tanulási hajlandóság és tanulási pontszám közötti különbség



1.5.4. Vállalatérettség és a munkatermelékenység kapcsolata

A vállalatban alkalmazott humán tőke és technológia mellett a vállalat kora (tapasztalata) is érdemben befolyásolhatja a termelékenységét. Megfelelő adatok rendelkezésre állása esetén a vállalatok életkora és várható „élettartama” önmagában sajátos elemzések elkészítését teszi lehetővé. Ezen túlmenően a vállalatdemográfiai adatok és reálgazdasági mutatók között feltárt kapcsolatok új perspektívába helyezhetik a vállalatátogatási és -finanszírozási programokat. Minden esetben értékelni és mérlegelni kell a szintek és változások közötti összefüggést, ha a teljesítményt a vállalatkor függvényében kívánjuk vizsgálni.

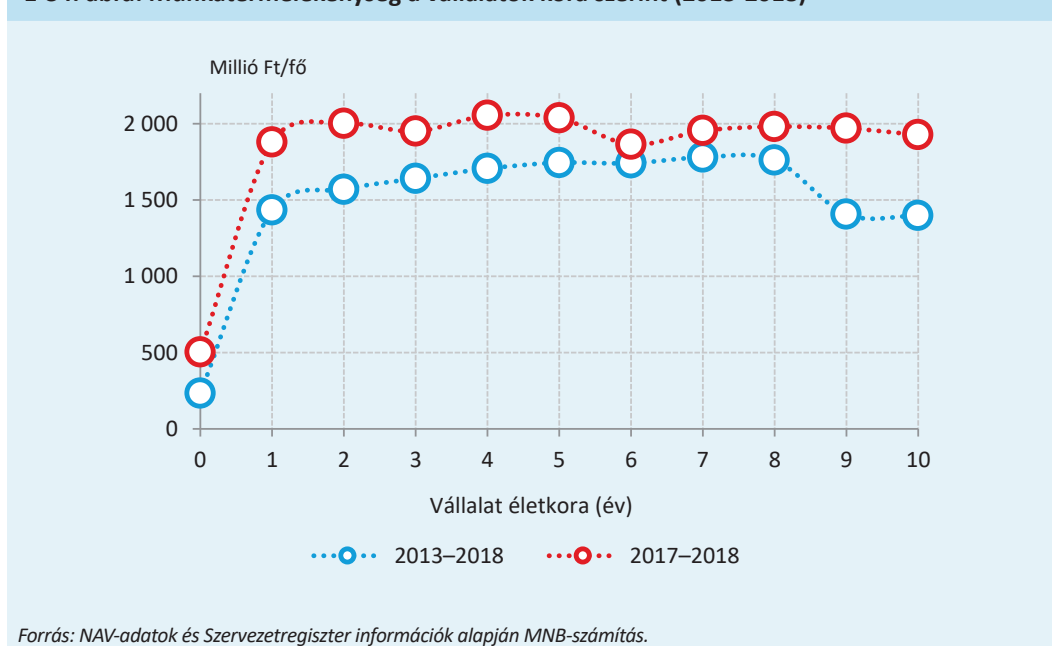
Bauer és Endrész (2018) szerint a fiatal vállalatok javarészt mikrovállalkozások, gyorsan növekednek, ugyanakkor magas közöttük a megszűnő vállalatok aránya és termelékenységük alacsonyabb, mint az idősebb vállalatoké. Bár a fiatal vállalatoknak alacsony a részesedése az aggregált kibocsátásból, az aggregált növekedéshez jelentős a hozzájárulásuk és termelékenységbővülésük igen magas.²¹ Ez a dinamizmus főleg fiatal korukból fakad és nem méretükből. A szerzőpáros rámutat a hozzáadott-érték teremtés és növekedés kor szerinti dichotómiájára. Eredményeik szerint az aggregált növekedéshez való hozzájárulás csökken a vállalat korával. Legszembetűnőbb ezek közül, hogy az 1–4 éves korcsoport ugyan mindössze a teljes hozzáadott érték 7 százalékát állította elő, azonban a növekedés 70 százaléka ennek a körnek tulajdonítható. Ezzel szemben a legalább 15 éves vállalatok a teljes hozzáadott érték nagyjából felét keletkeztették, miközben növekedési hozzájárulásuk elenyésző volt.²²

²⁰ A különbségmutató az ágazatok közötti relatív viszonyt ragadja meg, így segítségével megállapítható, hogy két ágazat munkavállalói között melyik szektorban növelhető inkább a potenciális alkalmazotti humán tőke. Ez egy abszolút skála, így a potenciál szektorokon belül értelmezhető, ugyanis ágazatonként – sőt munkakörönként – eltér a fejlődni vágyás (hajlandóság) és az ismeretszerzés lehetősége.

²¹ A vállalati kor hatását a munkahelyteremtésre átfogóan vizsgálja Benk – Morvay – Telegdy (2018).

²² Ez részben magyarázható azzal, hogy ezek a vállalatok gyakorlatban elérték a termelési lehetőségeik határát.

1-34. ábra: Munkatermelékenység a vállalatok kora szerint (2013-2018)



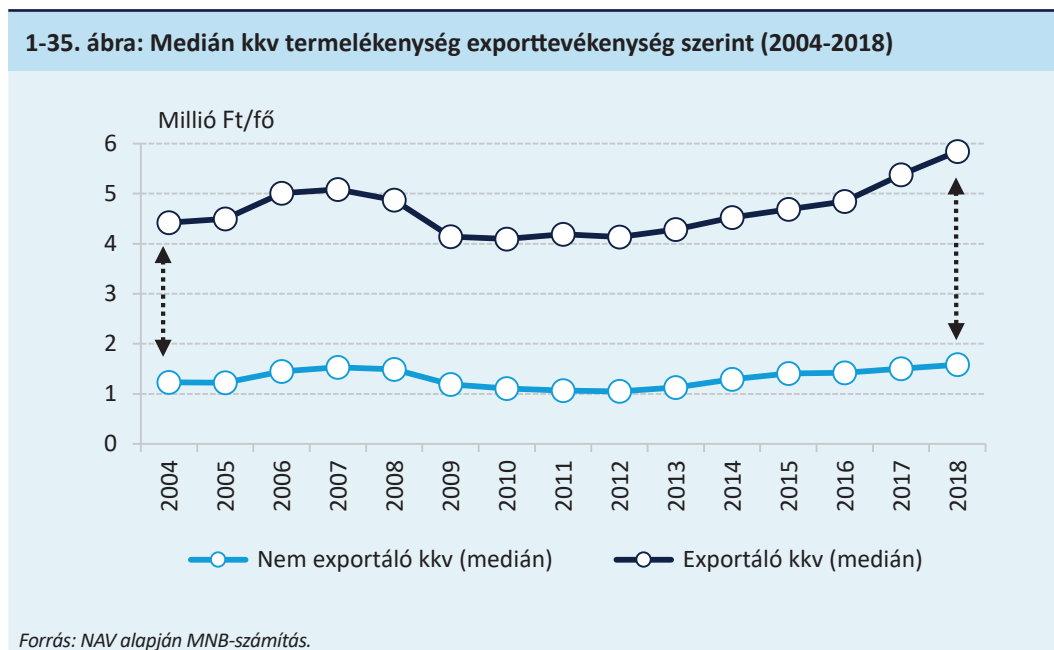
A vállalatok 3 éves koráig emelkedő a medián munkatermelékenység, majd a 6-7. korévig stagnálás figyelhető meg a korprofilok összevetésében (2013–2018). A tipikus 8 éves vállalatok termelékenysége a legmagasabb, majd ismét alacsonyabb termelékenységgel működnek az idősebb (9-10 éves) hazai cégek (1-34. ábra). A hazai elemzések külön-külön vizsgálták a kor és hozzáadott érték (Bauer – Endrész, 2018), valamint a kor és foglalkoztatás (Benk – Morvay – Telegdy, 2018) viszonyát. Mindkét elemzés a következő megfigyeléseket teszi: a fiatal vállalatok jellemzően kisméretűek, a kisméretű vállalatok nagyobb valószínűséggel szűnnek meg, de azok, melyek túlélnek, gyorsabban növekednek, mint a nagyvállalatok, végül a kor és a méret pozitívan korrelál. Bauer és Endrész (2018) 2001 és 2015 között dekomponálták a növekedést korcsoportonként. Megállapításuk szerint az újonnan alapított vállalkozások nemcsak kicsik, de rendkívül dinamikusak, magas növekedési rátákat értek el az alapításuk követő néhány évben. A vizsgált időszakban például a 3 éves vállalatok évente átlagosan 20 százalékkal nőttek. Az 5. és 6. évet követően (életciklus-elemzések gyakorta ezt a kort azonosítják a vállalatérettiséggel, amikor a cégek lassulni kezdenek) a növekedési ráta szignifikánsan 5 százalék alá csökken, majd 10 éves kor felett a vállalatok már alig (max. 1–2 százalékos mértékig) növekednek. Benk, Morvay és Telegdy (2018) hasonló időszakot vizsgálva (2000–2015) arra jut a kor és foglalkoztatás vizsgálatában, hogy azon vállalatok körében, amelyek legalább három évig léteznek, a foglalkoztatás az esetek több mint felében (57 százalék) stagnál vagy csökken az első évhez képest. A hároméves kort megérő vállalatoknak tehát csak kevesebb, mint fele képes érdemben több főt alkalmazni. Esetükben azonban a növekedés jelentős volt, a három év alatt átlagosan két és félszeresére emelték – jellemzően alacsony - foglalkoztatotti létszámukat. További eredményük, hogy a három évnél idősebb vállalatok átlagosan 1-4 százalékos létszámvesztést szenvedtek el a 2000–2015-ös időszakban. A vállalatok kibocsátását tekintve, a korábbi elemzések eredményeivel összhangban, a fiatal vállalkozások (0–3 év) rendkívül mértékben nőnek. Az érett vállalkozások növekedési üteme lassul és jellemzően változatlan létszámmérettel működnek. A 8–10 éves vállalatkort kevés cég éri el, azonban jellemzően ezek a cégek termelékenysége a legmagasabb összevetve a fiatalabb vállalatok hatásfokával.

1.5.5. Külgazdasági tevékenység

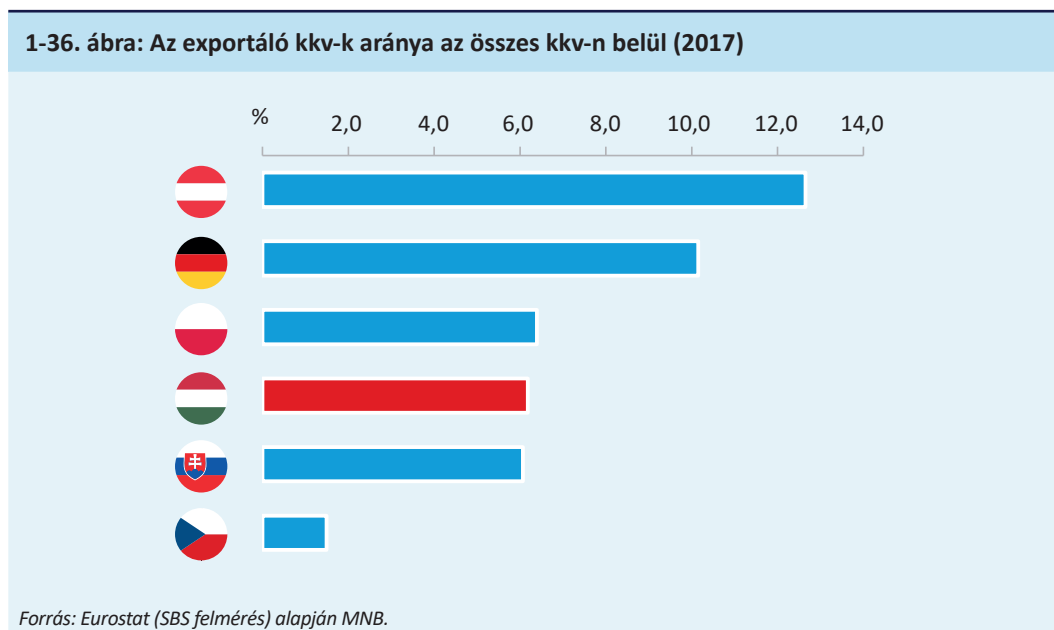
Számos tanulmány rámutatott arra, hogy a külkereskedelemben való részvétel magasabb vállalati foglalkoztatással, munkatermelékenységgel és technológiai színvonallal jár, az exportáló és az importáló vállalatok versenyképesebbek a külföldi és a hazai piacon egyaránt (Bernard – Jensen, 1999; de Loecker, 2007; van Biesebroeck, 2005).²³ Az alábbiakban bemutatjuk a különbséget az exportáló és nem exportáló vállalatok között, valamint néhány ágazat esetében további megállapításokat teszünk.

²³ A külkereskedelem fontosságáról már az MNB 2018-as Növekedési jelentés 6. fejezetében is írtunk (MNB, 2018).

Egyedi vállalati adatok alapján egy tipikus exportáló kkv termelékenysége 2013-tól folyamatosan emelkedik, 2016 után pedig meredeken nő az exportáló kis- és középvállalatok termelékenységi előnye a nem exportáló cégekhez képest. Míg 2004-ben az exportáló és nem exportáló kkv-k közötti különbség 3,2 millió forint/fő volt az exportáló vállalatok javára, addig 2018-ra már négy fölé emelkedett ez az előny (1-35. ábra).

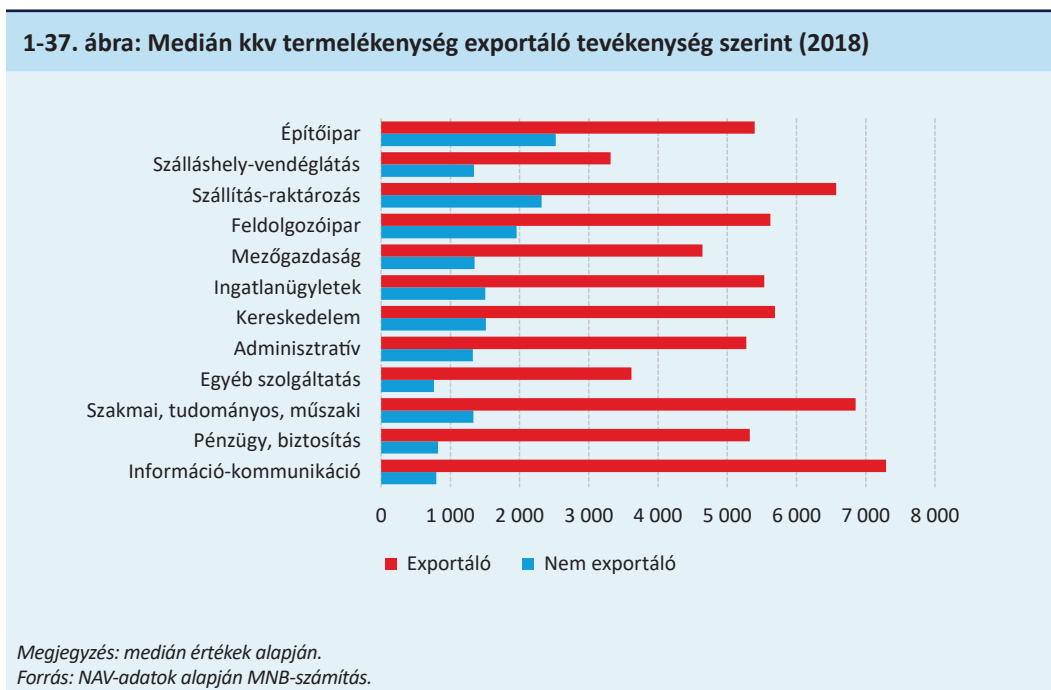


A magyar kkv-k külgazdasági teljesítménye a régió belüli összehasonlításban magas, de elmarad a hasonló méretű osztrák és német vállalatokétól (1-36. ábra). Az empirikus eredmények segítenek megválaszolni azt a kérdést, hogy a magasabb termelékenység a feltétele az exportpiaci aktivitásnak, vagy az export hat vissza a termelékenységre. Az adatok szerint az exportpiacra lépés előtt egy áru- vagy szolgáltatást exportáló kkv termelékenységét tekintve alig marad el egy már exportáló vállalat termelékenységétől (2-3 százalékkal) (MNB, 2018). Tehát az exportálás már eleve magasabb induló termelékenységet kíván meg, mint az átlag, és a termelékenységi előny jelentősen tovább növekszik a külpiacra lépéssel. A legnagyobb növekedést a szolgáltatást exportálók érték el. Így a magyar exportáló kkv-k aránya akkor tud növekedni, ha minél több vállalat növeli a termelékenységét külpiacra lépés előtt.



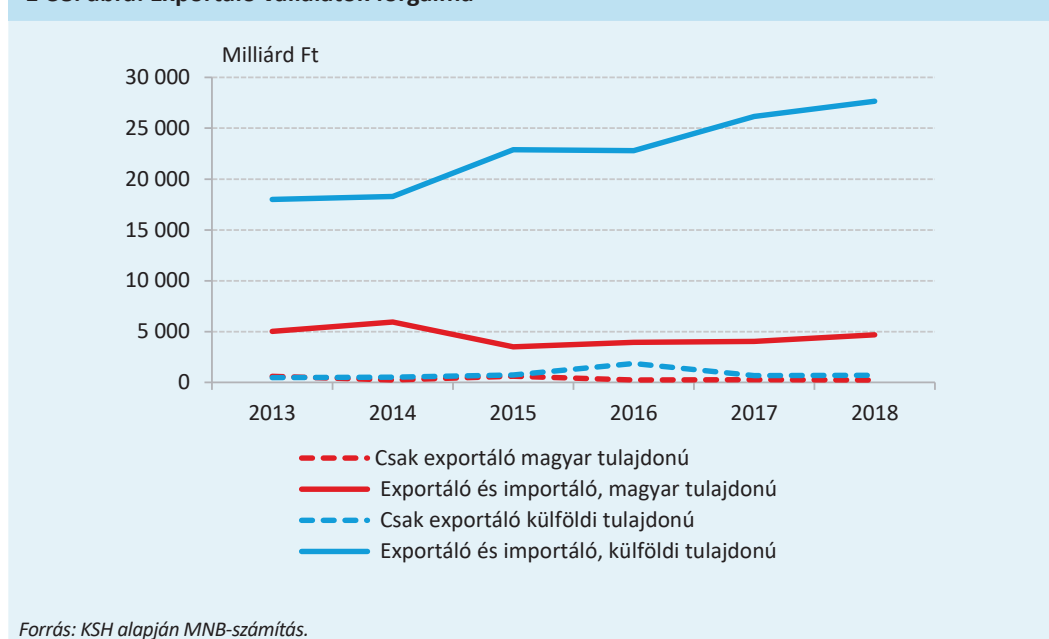
Ha az ágazati adatokat vizsgáljuk meg, szembetűnő, hogy mekkora szakadékok vannak ágazaton belül is (1-37. ábra): egy tipikus exportáló kkv több mint 9-szer volt termelékenyebb az info-kommunikációs ágazatban, mint egy nem

exportáló kkv. A különbség főként a mikro és kis vállalatméret-kategóriában jelentkezik. A közép- és nagyvállalatoknál nincsen érdemi különbség az exportáló és nem exportáló vállalatok közt. A külkereskedelem-orientált feldolgozóiparban közel háromszoros a különbség a tipikus nem exportáló és exportáló kkv-k munkatermelékenysége között. A termelékenységkülönbség ebben az ágazatban is eltűnik a közepes és nagyvállalati méretnél. A szakmai tudományos tevékenységnél, illetve a kereskedelem ágazatoknál a nagyvállalati méretnél is érdemi termelékenység különbségek azonosíthatók.



Annak ellenére, hogy a közelmúlt világgazdasági eseményei a világkereskedelem visszaesésére mutatnak, a termelékenységgel kapcsolatban felvázolt szoros pozitív kapcsolat várhatóan nem fog eltűnni. Bár a multilaterális kereskedelmi egyezményeket számos világpolitikai fejlemény kezdte ki az elmúlt néhány évben, a kkv-k esetében kevésbé releváns változásokról van szó, ugyanis a kkv-k rendszerint közelebbi exportpiacokra értékesítenek. Az utóbbi 10 évben különösen gyorsan tudott növekedni a közép-európai régió export-teljesítménye, amit a globális értékláncokban való részvételének köszönhet. Az ilyen értékláncokban való részvételre közvetlen mikro adatforrások nem állnak rendelkezésre, ugyanakkor tudható, hogy a két irányú külkereskedelmi tevékenységet folytató vállalatoknál nagyobb termelékenység mutatható ki, mint azoknál, akik csak importálnak, de nem exportálnak (CompNet, 2020). Magyarországon a vállalatok közül döntően a külföldi tulajdonban lévő vállalatok tudják emelni részvételüket a kétirányú külkereskedelemben (1-38. ábra).

1-38. ábra: Exportáló vállalatok forgalma



Amellett, hogy továbbra is alacsony a magyar cégek exportrészesedése a teljes magyar exportból, a magyar tulajdonú vállalkozásoknál a kkv-k hozzájárulása növekedett a vizsgált időszakban, aminek eredményeképpen az export kevésbé koncentrált lett. 2013-ban az export és import forgalmat is bonyolító vállalatok között a forgalom 54 százalékát még nagyvállalatok bonyolították le, azonban 5 év alatt a nagyvállalatok aránya 60 százalékra emelkedett. Ugyanezen az időtávon nőtt a kétirányú forgalmat bonyolító magyar tulajdonú vállalkozások száma 5 ezer vállalattal, miközben a nagyvállalatok száma nem változott érdemben. Az exportteljesítmény kiegyensúlyozottabbá válása hozzájárulhatott a kkv-szegmens utóbbi években látott kiemelkedő termelékenység-bővüléséhez.

Felhasznált irodalom

Andrews, D. C. Criscuolo – Gal, P. (2015): *Frontier firms, technology diffusion and public policy: micro evidence from OECD countries*, OECD Productivity Working Papers No. 2.

Arntz, M. – T. Gregory – Zierahn, U. (2016): *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, Letölthető: <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>

Bauer, P. – Endrész, M. (2018): *Vállalati dinamika és aggregált növekedés Magyarországon*. Hitelintézeti Szemle, 17. évf. 2. szám, 2018. június, 68–98. o, Budapest. Letölthető: <http://doi.org/10.25201/HSZ.17.2.6898>

Benk, Sz. – Morvay, E. -Telegdy, Á. (2018): *KKV-k és nagyvállalatok: hogyan járulnak hozzá a munkahelyteremtéshez?* Letölthető: <https://www.mnb.hu/letoltes/benk-morvay-telegdy-kkv-k-es-nagyvallalatok-hogyan-jarulnak-hozza-a-munkahelyt-mnb-honlapra.pdf>

Bernard, A. - B. Jensen. (1999): *Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?*, Journal of International Economics 47 (1999) 1–25.

Bianchi, F. - Comin, D. - Kung, H. - Kind, T. - Matusche, A. (2019): *Slow recoveries through fiscal austerity: New insights in the effects of fiscal austerity*, ZEW policy briefs 2/2019, ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research.

Bloom, N. C. - Van Reenen, J. – Webb, M. (2017): *Are Ideas Getting Harder to Find?*, NBER Working Paper w23782.

- CompNet (2020): *Firm Productivity Report*, OECD, Letölthető: https://www.comp-net.org/fileadmin/_compnet/user_upload/Documents/Productivity_Report_FINAL-.pdf
- De Loecker, J. (2007): *Do Exports Generate Higher Productivity? Evidence from Slovenia*, *Journal of International Economics*, 73, September, 69–98.
- European Central Bank (2017): *Economic Bulletin (2017) Issue 6 / 2017 – Box nr. 1: Investment dynamics in advanced economies since the financial crisis*. https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ebbox201706_01.en.pdf
- ENSZ (2018): *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications*, Handbook of National Accounting. United Nations, New York. eISBN: 978-92-1-0.
- Frey, C. – Osborne, M. (2013): *The Future Of Employment: How Susceptible are Jobs To Computerisation?*, Oxford Martin Programme on Technology and Employment. Letölthető: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Gordon, R. (2018): *Why Has Economic Growth Slowed When Innovation Appears to Be Accelerating?*, NBER Working Paper No. w24554.
- Hoekstra, R. (2019): *Replacing GDP by 2030*. Cambridge University Press.
- Kiss Á. – Szilágyi K. (2014): *Miért más ez a válság, mint a többi? Az adósságépítés szerepe a nagy recesszióban*. *Közgazdasági Szemle*, LXI. évf., 2014. szeptember, 949–974.
- Koppány, K. (2017): *Makrogazdasági és regionális hatáselemzés multiplikátor modellekkel*, Széchenyi István Egyetem. ISBN 978-963-06-4385-6.
- Matolcsy, Gy. (2015): *Egyensúly és növekedés – Konszolidáció és stabilizáció Magyarországon, 2010–2014*, Kairosz Kiadó, 2015.
- Matolcsy, Gy. – Nagy, M. – Palotai, D. – Virág, B. (2019): *Az infláció mibenléte – ideje a mérőrendszereinket újragondolni*, Letölthető: <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/szakmai-cikkek/inflacio/matolcsy-gyorgy-nagy-marton-palotai-dani-el-virag-barnabas-az-inflacio-mibenlete-ideje-a-merorendszereinket-ujragondolni>
- McKinsey Global Institute (2017): *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*, Letölthető: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Global%20Themes/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works_Executive-summary.ashx
- Magyar Nemzeti Bank (2019a): *Versenyképességi program 330 pontban*, Magyar Nemzeti Bank, <https://www.mnb.hu/letoltes/versenykepessegi-program.pdf>
- Magyar Nemzeti Bank (2019b): *Inflációs jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, 2019. december. <https://www.mnb.hu/letoltes/hun-ir-19.pdf>
- Magyar Nemzeti Bank (2016): *Növekedési jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, 1. fejezet, <https://www.mnb.hu/letoltes/novekedesi-jelentes-2016-hu.PDF>
- Magyar Nemzeti Bank (2017): *Növekedési jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, 4. fejezet, <https://www.mnb.hu/letoltes/novekedesi-jelentes-2017-hu-web.pdf>
- Magyar Nemzeti Bank (2018): *Növekedési jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, 6. fejezet, <https://www.mnb.hu/letoltes/novekedesi-jelentes-2018-digitalis.pdf>
- Nedelkoska, L. – G. Quintini (2018): *Automation, skills use and training*, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>
- OECD (2019): *Skills Matter: Additional Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Skills Studies, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/1f029d8f-en>
- Szigeti, C. (2015): *Az ökolábnyom és egyéb fenntarthatósági indikátorok mérési tartományának értelmezése*, *Journal Of*

Central European Green Innovation 3 (1063-2016-86232), 49–68. o.

Szoboszlai, M. – Bögöthy, Z. – Mosberger, P. – Berta, D. (2018): *A 2010–2017 közötti adó- és transferváltozások elemzése mikroszimulációs modellel*, MNB-tanulmányok 135.

Van Biesebroeck, J. (2005): *Exporting Raises Productivity in sub-Saharan African Manufacturing Firms*, Journal of International Economics, December, 67(2): 373–391.

Virág, B. (szerk.) (2019): *A jövő fenntartható közgazdaságtana*, Magyar Nemzeti Bank, Budapest, 2.3 alfejezete. ISBN: 978-615-5318-28-3.

Virág, B. (szerk.) (2020): *Trianon 100 – Tízszáz év számokban*, Magyar Nemzeti Bank, Budapest. ISBN: 978-615-5318-37-5.

2. Innováció hatékonysága

A termelékenység és az innováció kapcsolata hosszú múltra tekint vissza a közgazdasági szakirodalomban. A 90-es években megjelenő növekedési modellek felhívják a figyelmet arra, hogy az innovációs rendszer hatékonysága is változhat mind térben, mind időben. Az innovációs rendszer hatékonysága azt hivatott megmutatni, hogy a K+F ráfordítások, a kutatói létszám, milyen hatékonysággal képesek új tudást, új szabadalmakat, új tanulmányokat létrehozni. Elemzésünk arra mutat rá, hogy a magyar innovációs teljesítmény folyamatosan növekvő ráfordítások mellett alacsony megtérüléssel valósul meg, így az innovációs rendszer hatékonysága nemzetközi összehasonlításban alacsony.

Az innovációs ráfordítások időbeli alakulását tekintve alapvetően kedvező a kép, azaz döntően növekednek a ráfordítási számok. Kimeneti oldalon a ráfordításoknál látottakhoz képest kedvezőtlenebb folyamat látható: az innovatív vállalatok aránya csökkenő trendet mutat, és ezzel párhuzamosan csökken a szabadalmi jogok bejegyzése is. Sikerült ugyanakkor jelentős javulást elérni a tudományos idézettség terén, valamint az üzleti oltalmak számában (védjegy, mintaoltalom) is. A gyors növekedésű vállalatokat megragadó gazella indikátor ugyancsak kedvező tendenciákat jelez.

A magyar innovációs hatékonyságot nemzetközi viszonyrendszerbe helyezve érdemi lemaradást láthatunk az uniós átlaghoz képest. Egyfelől a növekvő kutatás-fejlesztési ráfordítások egyre kevesebb szabadalmat képesek eredményezni, így a magyar arányszám már nem éri el a V3 átlagot és jelentősen elmarad az uniós átlagtól. A piaci innovációs aktivitást megragadni képes formatervezési és védjegyoltalmak száma ugyan felzárkózó trendet mutat (a tudásintenzív foglalkoztatáshoz viszonyítottuk a beadványokat), de a V3 és uniós átlaghoz viszonyított lemaradásunk még így is érdemi. Ezzel együtt pozitív folyamatokat is láthatunk: az idézettségi mutatók tekintetében, főként az élettudományoknak (elsősorban orvostudományoknak) köszönhetően az utóbbi években elértük az uniós átlagot ezzel a magyar teljesítmény a legjobb a visegrádi régióban. Európában továbbra is nagy a különbség a vezető innovátorok és követő országok között. A régióink ez utóbbihoz tartozik, míg az élbolyt évek óta a skandináv államok, illetve Hollandia alkotják.

A nemzetközi lemaradást – a teljesség igénye nélkül – néhány tényezővel külön is árnyaltuk. A legfontosabb hátráltató tényező az innovációs rendszer töredezettsége. A töredezettség tetten érhető a tudástermelő ágazatok és a többi ágazat termelési kapcsolatainak relatív alacsony mértékén, valamint a termelésbe kerülő tudásimport magas hányadán. Romló folyamatokat láthatunk az együttműködések számában is. Az innovációs teljesítményünk magjáért felelős külföldi tulajdonú vállalatoknál nem mutatható ki érdemi innovációs prémium, ami szintén rontja a rendszerszintű hatékonyságot. Emellett rendszerszintű hátráltató tényező a kkv-k alacsony innovációs teljesítménye.

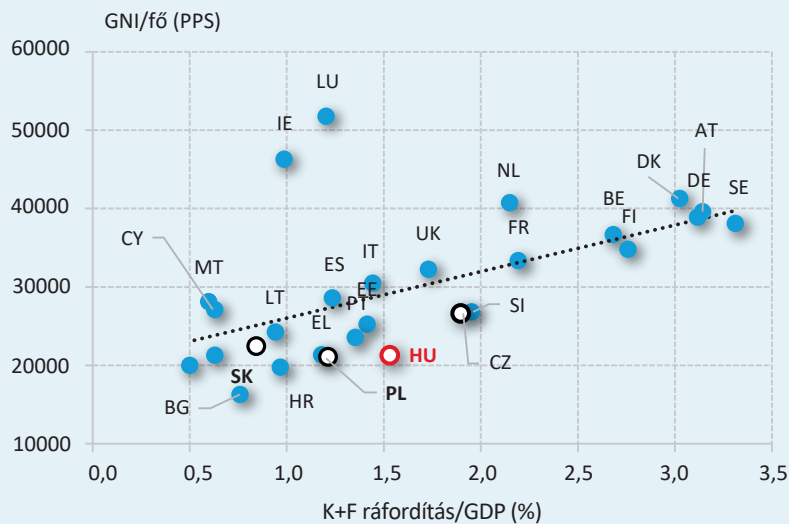
2.1. Bevezetés

A közgazdaságtan az innovációt a termelékenység egyik legfontosabb magyarító tényezőjének (hajtóerejének) tekinti. A termelékenység és az innováció kapcsolata hosszú múltra tekint vissza a közgazdasági szakirodalomban. Az innováció folyamatának felismerését elsőként Joseph Schumpeterhez köti a gazdaságtörténelem, aki szemben az akkor uralkodó neoklasszikus közgazdaságtani gondolkodással, az innováció endogén szerepével magyarázta a gazdasági ciklusokat (Schumpeter, 1939). A tudástermelését formalizáló függvényekkel elsőként Griliches (1979) foglalkozott, de az igazi áttörést Romer (1990) modellje hozta, amiben a K+F szektorra jellemző növekvő hozadék endogén növekedési pályát eredményezett a gazdaságokban. Jones (1995) idősoros elemzése alapján a K+F szektorban is jellemző a csökkenő hozadék, amit a frissebb kutatások is kimutattak (Bloom és szerzőtársai, 2017). Némileg módosítva Romer modelljét arra jut Jones (1995), hogy bár fontosak az innovációs eredmények és az innováció szerepe valóban kimutatható idősoros adatokon, de hosszabb távon a növekedés ütemét leginkább az exogén mutatók tudják magyarázni, így például a népesség növekedése. A kutatás-fejlesztés hatékonysága így kritikus egy gazdaság hosszú távú dinamikája szempontjából. A tudást térben is érdemes megragadni, ennek fontosságát elemzi Varga Attila (2009). Varga abból indul ki, hogy a tudás térben korlátozott, így a térszerkezet az innováció alapvető tényezőjévé válik. Varga rámutat arra is, hogy az innováció jellege és a megvalósítója, valamint az iparág is behatárolja az innováció terjedését.

Magyar adatokon Halpern és Muraközy (2010) vizsgálták az innováció vállalati teljesítményre gyakorolt hatását, megerősítve, hogy a két folyamat között létezik oksági viszony (Halpern-Muraközy, 2010). Vállalati mikroadatokon végzett kutatásuk alapján az innovatív vállalatok termelékenyebbek, nagyobb valószínűséggel vesznek részt a külkereskedelemben

és több országba exportálnak. Ami mikroadatokon érvényes, makroadatokra is kivetíthető: minél inkább fejlett egy ágazat vagy gazdaság, annál valószínűbb, hogy többet költ innovációra (ld. például Griffith összefoglalóját, [Griffith, 2000]). A 2-1. ábrán az uniós országokat ábrázoltuk ebben a relációban. A két speciális helyzetű gazdaságot, azaz Írországot és Luxemburgot leszámítva az összefüggés fennáll az EU-s tagországok viszonylatában is. Magyarországon, illetve jellemzően a többi V4 országban többet költenek kutatás-fejlesztésre a vállalatok, mint amit a fejlettségi szintjük indokolna.²⁴ Jelenleg Magyarországon a GDP másfél százaléka kerül kutatás-fejlesztési céllal elköltésre, ami magasabb, mint a visegrádi régió átlaga, de alatta van az uniós 2,2 százalékos átlagnak.

2-1. ábra: A kutatás-fejlesztésre fordított kiadások aránya és az egy főre eső GNI (2018)

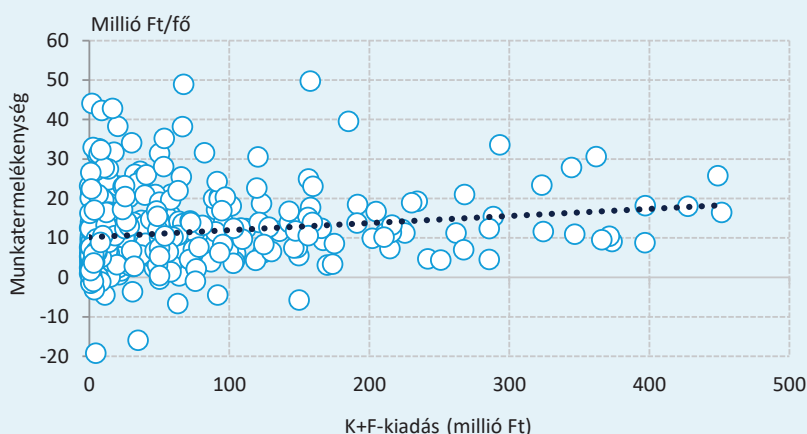


Megjegyzés: Az egy főre eső nemzeti jövedelem (GNI) vásárlóerő-paritáson számolva (PPS).
Forrás: Eurostat adatok alapján MNB.

A kutatás-fejlesztés termelékenységre gyakorolt hatása nem az összegek nagyságától függ, hanem a rendszer hatékonyságától. Tang és Wang (2019) kanadai adatokon azt találták, hogy a K+F tevékenység javítja a (többtényezős) termelékenységet, de a tényleges hatás a K+F hatékonyságától függ és nem a fejlesztésre költött összeg nagyságától. Ennek következtében nem meglepő, hogy minél nagyobb egy vállalat annál többet tud költeni K+F-re, viszont nem mindegyik tudja ezt ugyan olyan hatékonysággal eredményekre fordítani. Mindezek alapján enyhe pozitív kapcsolat tűnik logikusnak a termelékenység és a K+F között, amit magyar adatokon mi is igazolunk a 2-2-es ábrán. Az eredmény összhangban a nemzetközi mikroelemzési tapasztalatokkal (például Ugur és szerzőtársai, 2016 vagy Baumann és Kritikos, 2016).

²⁴ Ennek egy nyilvánvaló magyarázata a megtermelt és a megkapott jövedelem közötti rés, azaz a GDP/GNI arány, ami jellemzően 1 alatti a 2004 után csatlakozott tagállamoknál. A jövedelem-kiáramlás az FDI jövedelemmel hozható összefüggésbe. További érdekesség, hogy pont ezekben az országokban a külföldi vállalatok költik a legtöbbet kutatás fejlesztésre, azaz pont azok a vállalatok, amelyek a GDP és GNI közötti rés nagy részéért is felelősek.

2-2. ábra: A vállalati K+F kiadások és a munkatermelékenység (2018)



Megjegyzés: a kilógó esetek nem szerepelnek az ábrán. A NAV által közreadott adatokban adóalap-csökkentő tétel információt felhasználva.

Forrás: NAV-beszámoló adatok alapján MNB-számítás.

A fejezetben elsőként a magyar innovációs rendszer teljesítményét és annak hatékonyságát tekintjük át idősorosan, majd összehasonlítjuk a magyar eredményeket a régióknak hasonló számaival. A fejezet második részében a trendfolyamatokra vonatkozóan kiegészítő magyarázattal szolgálunk. Eredményeink azt mutatják, hogy a magyar innovációs hatékonyság jelenleg jelentősen elmarad az EU átlagától, ugyanakkor ez jellemzően a teljes régióra igaz. A magyarázatok között fontos az innovációs folyamatok töredezettsége, amely főként a vállalatoknál, és azon belül a vállalatok közötti együttműködésekben mutatkozik meg.

Magyarországon 2 ezerre tehető a vállalati kutatóhelyek száma 2018-ban, míg innovációs tevékenységet körülbelül 10 ezer vállalkozás végez Magyarországon. Innovációt a 10 fő feletti vállalkozások körülbelül negyede, míg kutatást mindösszesen 5 százalékuk végzett.²⁵ Bővülő vállalatméret és aktivizálódó exporttevékenység mellett egy adott vállalat magasabb valószínűséggel folytat fejlesztő és/vagy innováló tevékenységet. Ezen túlmenően a külföldi tulajdonban lévő vállalkozások körében elterjedtebb az innovációs feladatok folytatása (Halpern-Muraközy, 2010).

2.2. Az innovációs folyamat differenciálása

Az innováció sokrétű folyamat, amibe a tudás alapvető összefüggéseinek megalkotásától az új szervezeti struktúrák bevezetéséig sok tevékenység beleérthető. Mivel mind elemezhetőség, mind a megfelelő szakpolitikai tervezhetőség szempontjából szükséges a differenciálás a különböző tevékenységek között, a gyakorlatban szokás elkülöníteni a kutatást, a fejlesztést, valamint az innovációt, és azok hatékonyságát is külön értelmezni. A kutatás-fejlesztés klasszikus megközelítésében a kutató munka megelőzi vagy éppen megelőlegezi az innovációt. Az innovációhoz vezető egyik legfontosabb értékteremtő fázis éppen a kutatás-fejlesztés, melyre alapvetően tudományos módszerek használatával nyert, hasznosítható eredmények jellemzők (MNB, 2018: 128.o.). Az OECD nemzetközileg elfogadott iránymutatásait minden európai ország saját jogszabály-alkotásába is átültette, így a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról szóló 2004. évi CXXXIV. törvény megkülönbözteti a kutatás-fejlesztés alábbi területeit:

- alapkutatás: elsődlegesen a jelenségek lényegére és a megfigyelhető tényekre vonatkozó tudományos ismeretek bővítését célzó kísérleti, tapasztalati, rendszerező vagy elméleti munka;
- alkalmazott (vagy ipari) kutatás: új ismeret szerzésére elsődlegesen meghatározott gyakorlati cél érdekében végzett eredeti vizsgálat;

²⁵ Az innováló vállalkozások számának becsléséhez a KSH 2018. évi regisztrált vállalkozási adatait vettük alapul, ahol a 10 főnél nagyobb vállalkozások képezték a vetítési alapot. Ugyancsak a statisztikai hivatal oldala szerint az innovációt végző vállalkozások aránya a teljes mintán belül 25,5 százalék, így a 37 722 darab vállalatra vonatkoztatva adódik a 9620 darabos vállalati létszám.

- kísérleti (vagy pre-kompetitív) fejlesztés: a kutatásból és/vagy a gyakorlati tapasztalatokból nyert, már létező tudásra támaszkodó tevékenység, amelynek célja új anyagok, termékek, eljárások, rendszerek, szolgáltatások létrehozása, vagy a már meglévők lényeges továbbfejlesztése.

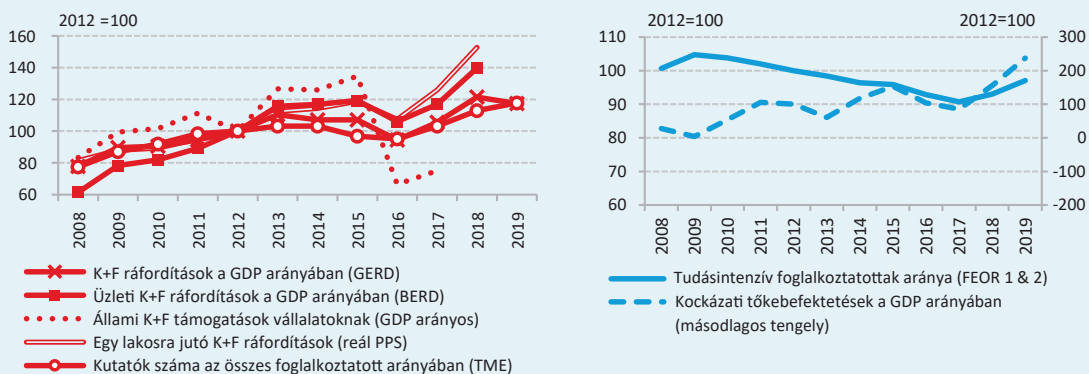
A fenti felsorolás alapján nem minden kutatás-fejlesztési tevékenység célozza közvetlenül késztermékek létrehozását, szabadalmak bejegyzését vagy azok későbbi hasznosítását. Az innovációs hatékonyságot mérő viszonyszámok megalkotásánál tekintettel kell lenni arra, hogy a bemeneti és kimeneti indikátorként használt idősorok az innovációs folyamat lehetőleg ugyan azon fázisát ragadják meg. Az alapkutatást még egyértelműen a kutatói attitűd hajtja, míg a kísérleti fejlesztést a termék későbbi piacra történő bevezetésének reménye ösztökéli (az alkalmazott kutatás pedig átmenet a kettő tevékenység között). A K+F-hez képest a (piaci) innováció – mind jogszabályi mind gazdasági vonatkozásában - egy tágabb fogalmi kört jelent, amely már kiterjed a szervezeti és marketing innovációkra is. A kísérleti fejlesztés (tehát a K+F utolsó fázisa) és az innováció közötti határvonalat a piacosítás jelenti: míg a kísérleti fejlesztésnél a piaci hasznosítás nem része a folyamatnak, addig a termék- vagy technológiai innovációnak ez már a szerves részének tekinthető. A továbbiakban az innovációt mind a K+F-re, mind a piaci innovációra használjuk, azonban ahol ez indokolt, ott külön jelezzük, hogy melyik fázisról van szó.

2.3. Az innovációs folyamat hatékonysága Magyarországon

Az innovációs ráfordítások és a kimeneti eredmények között jelentős eltérések alakulhatnak ki. Ebben az alfejezetben a magyar teljesítményt idősorosán, több mutató segítségével elemezzük, így a ráfordításokról és a kimenetekről külön-külön kaphatunk képet (a nemzetközi összevetéseket a következő alfejezet tartalmazza). A ráfordítási csoport idősorait a 2-3. ábra, míg a kimeneti indikátor-csoport idősorait a 2-4. ábra tartalmazza. A K+F folyamatokhoz kapcsolható idősorokat piros színnel, míg az innovációhoz kapcsolhatókat kék színnel jelöltük.

Összességében ráfordítási oldalon mind a K+F, mind az innovációs mutatószámok emelkedő trendet mutatnak a vizsgált időszakban. A 2-3. ábra alapján a bemeneti mutatók többségénél érdemi emelkedés történt a 2004 óta eltelt időszakban, főként 2016-tól.²⁶ A K+F kiadások mértéke GDP-arányosan és reálértéken is növekedett, illetve a kutatói munkakörben foglalkoztatottak aránya 2008 óta legalább 40, 2012 óta legalább 20 százalékkal emelkedett. A növekvő trend alól az egyedüli kivételt az állami támogatások jelentették. Itt két tényezőt érdemes megemlíteni. Egyfelől az uniós finanszírozási ciklusok közötti váltás időszakos forráshiányt okozott, másfelől a társasági adó érdemi csökkentése csökkentette az igénybevehető támogatások szintjét is. A vállalatoknak juttatott állami támogatások időszakos elapadása 2016-ban éreztette hatását, hiszen ebben a két évben sok bemeneti mutató megtorpant, vagy éppen csökkent is. Ugyanakkor nem okozta a 2016-os visszarendeződés a trend mérséklődését, sőt épp ellenkezőleg, gyorsulva emelkedtek a kutatás-fejlesztési és innovációs inputok.

2-3. ábra: A kutatás-fejlesztést (piros szín) és az innovációt (kék szín) meghatározó ráfordítási mérőszámok



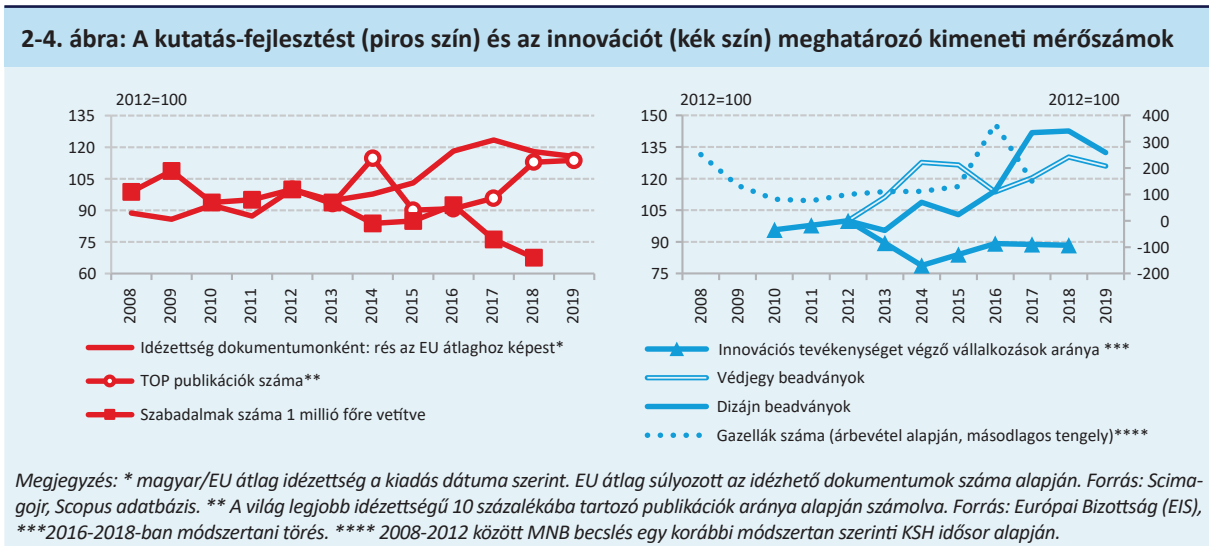
Megjegyzés: az összes csak 2012-től kezdve áll rendelkezésre.
 Forrás: KSH alapján MNB.

A tudásintenzív munkakörben foglalkoztatottak aránya a gazdaság extenzív növekedésének időszakában csökkent, de 2017 óta emelkedik. A 2017 előtti csökkenés mögött döntően összetétel-hatás áll. A kormány 2010-ben kezdődő munka-

²⁶ Egyes általunk használt mutatóknál elképzelhető, hogy árhatás befolyásolhatta a mutató alakulását, azonban nem áll megfelelő adat rendelkezésre, hogy ezt egyértelműen megállapíthassuk. Potenciálisan kitett mutatóknak számítanak a GERD és BERD mutatók, valamint az állami ráfordítások aránya is.

erőpiaci reformja jelentős részben a munkaerőpiacról korábban leszakadók foglalkoztatását támogatta, és ezen csoporton belül alacsony a tudásintenzív munkakörben (a Foglalkoztatási Jegyzék Országos Rendszere [FEOR] szerinti első kettő főcsoport) foglalkoztatható munkavállalók aránya. Így bár a tudásintenzív foglalkoztatottak száma növekedett, de az összes foglalkoztatott létszáma még inkább, így előbbieik aránya csökkent. A leglátványosabb növekedést a kockázati tőkebefektetések produkálták, ugyanakkor itt érdemes megjegyezni, hogy összegük még nem éri el a GDP 0,1 százalékát.

A K+F indikátorok esetében a tudományos idézettségi számok 2015 óta érdemi javulást mutatnak, a szabadalmak számában azonban fokozatos csökkenést láthatunk (2-4. ábra).²⁷ A magyar kutatások idézettsége a világ vezető publikációi között az utóbbi 2 évben ugrott meg.



Az innovációs teljesítmény mérőszámai közül a legfontosabb mérőszám, az innováló vállalatok aránya csökkenő trendet mutat.²⁸ Míg 2012-ben a vállalatok harmada innovált Magyarországon, addig a legfrissebb felmérés szerint (2016–2018) ez az arány lecsökkent 28,7 százalékra. A magyar szám megfelel a régiós átlagnak, ugyanakkor elmarad az uniós átlagtól, ahol a vállalatok fele számít innovatívnak. A védjegy beadványok száma a 2012 és 2014 közötti jelentős növekedést követően gyakorlatilag stagnál, míg a dizájn (formatervezési minta) beadványok számában 2015-2017 között láttunk érdemi növekedést. Az innovációs teljesítményt közvetetten közelíti a gyors növekedésű, ún. gazella vállalatok számának alakulása, ami összességében pozitív képet fest.²⁹ Ez a mutató képes a legjobban megragadni az innovatív cégek számát üzleti adatokon keresztül, ugyanakkor a piaci konjunktúra érdemben befolyásolja az eredményeket. A gazella száma a globális pénzügyi válság alatt érte el mélypontját hazánkban, ezt követően azonban jelentős emelkedésnek indult. A 2016-os kiemelkedő év után 2017-től ismételtelen trendszerű növekedés jellemezte a gazella vállalatok számosságát, amely jelenleg azt mutatja, hogy 2017-ben közel 2-2,5-szer annyi gazella vállalat működött, mint 2010-ben. A magyar, közel 600 darab gazella vállalat számosságban meghaladja Csehországot (500 darab). Érdekes, hogy a gazella vállalatok száma nem okvetlenül függ össze az egyes gazdaságok méretével, ezt jól mutatja, hogy a 2,8 millió lakosú Litvániában 2014 óta minden évben 500-nál több gazella vállalat azonosítható az árbevétel adatok alapján, tehát közel annyi, mint a négyszer nagyobb Csehországban.

Összességében a kimeneti indikátorok dinamikája nincs összhangban a bemeneti indikátorok jellemzően trendszerű növekedésével, ami az innovációs hatékonyság csökkenését jelenti. Érdekes fejlemény ugyanakkor, hogy pont az alacsonyabb ráfordításokkal jellemezhető 2016-ban sok K+F kimeneti idősról tekintetében érdemi növekedés figyelhető

27 Számos szabadalmi statisztika létezik. Magyarországra vonatkozóan nemzetközi adatokat közül a WIPO, az Eurostat, az OECD, illetve a KSH is. Meg lehet továbbá különböztetni a szabadalmat a kérelem dátuma, illetve a megadás dátuma szerint, továbbá alakíthatja az idősort az is, hogy milyen szabadalmi hivatalok adatait vizsgáljuk, illetve, az is, hogy a feltaláló, vagy a bejelentő országa szerinti gyűjtést tekintjük. A legtöbb idősról közös, hogy 2016-ig nem láttunk érdemi változást, majd a szabadalmazási trend 2016-tól csökkenésnek indult. A jelenség alól egy kivétel van, az OECD által jegyzett összes szabadalom (IP5) a beadó országa szerinti idősról 2012 óta már fokozatos csökkenést láthatunk. Amikor a WIPO idősról esett a választás, vezérlő elv volt, hogy ez a statisztika a lehető legtágabb fókuszban nézi a szabadalmazást, továbbá az adatok közzététele gyorsabb a többi adatközlő intézmény statisztikáinál, illetve az idősról gyakorlatilag megegyezik a KSH hazai eredetű szabadalmi bejelentéseinek számával. Jelen fejezet nem foglalkozik az iparjogok egyéb típusaival (használati mintaoltalmi bejelentések, védjegyjelölt bejelentések).

28 Itt meg kell jegyezni, hogy a 2016-2018-as évekre vonatkozó felmérés eltérő módszertannak készült, mint a korábbiak, így csak korlátozottan hasonlítható.

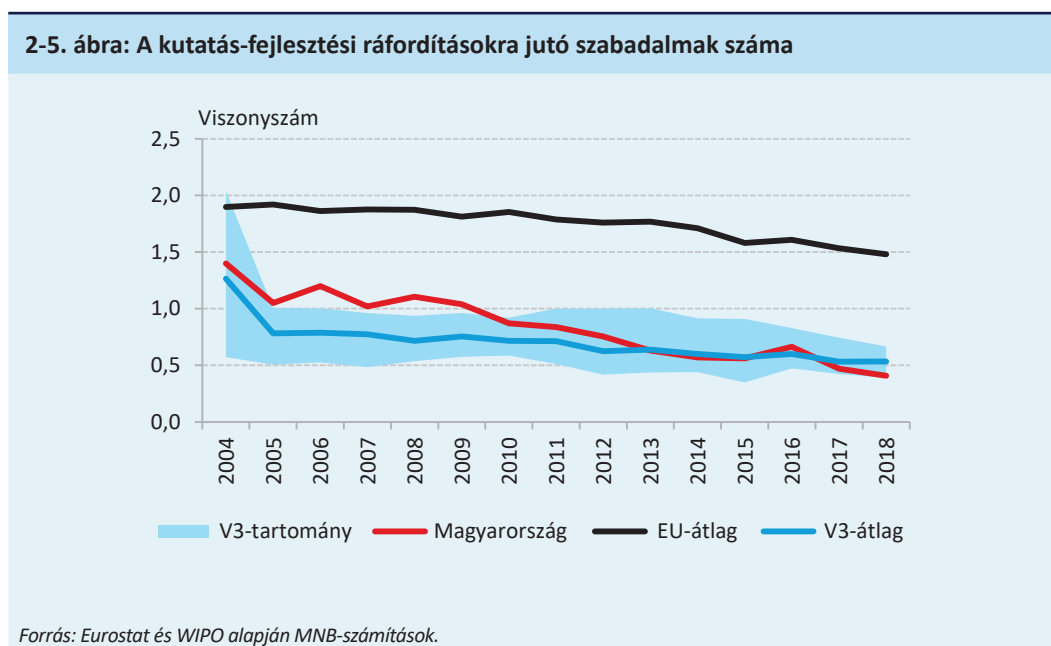
29 Gazellának tekintjük az Eurostat ajánlásaival összhangban azokat a vállalatokat, amelyek legalább 5 üzleti évet zártak le, az utolsó 3 évükben az árbevételük átlagos növekedése meghaladta a 20 százalékos bővülést, valamint az időszak elején legalább 5 foglalkoztatottjuk volt.

meg. Ez felveti a finanszírozás irányultságának kérdését, ugyanakkor az állam innovációs folyamatokban betöltött szerepe nem értékelhető pusztán anyagi alapon. Ennek legfőbb oka, hogy sok alapkutatás vagy alkalmazott kutatás egy kimondott társadalmi cél érdekében történik, ami gyakorlatban elképzelhetetlen állami forrásbevonás nélkül. Ezen aspektusok hatáselemzése a kiadvány fókuszán kívül esik, néhány tényezővel azonban a 2.5-ös alfejezetben is foglalkozunk.

2.4. Az innovációs hatékonyság nemzetközi összevetésben

A K+F hatékonysága globálisan csökken, a régió elmaradása továbbra is jelentős. Bloom és szerzőtársai (2017) rámutatnak, hogy a termelékenység növeléséhez egyre nagyobb kutatói ráfordítás szükséges, másképpen fogalmazva csökken globálisan az innováció hatékonysága. A globális hatékonyság-csökkenés tetten érhető a visegrádi régióban is főként a szabadalmi hatékonyság, az idézettség és a védjegyzési tevékenységeknél. Az alfejezetben azon indikátorokat vizsgáljuk, amelyek nemzetközi összehasonlíthatósága biztosított mind adatelérhetőség, mind az idősorok stabilitása tekintetében. A 2-5. ábrán a kutatás-fejlesztési reál ráfordításokra eső szabadalmak számát mutatjuk.

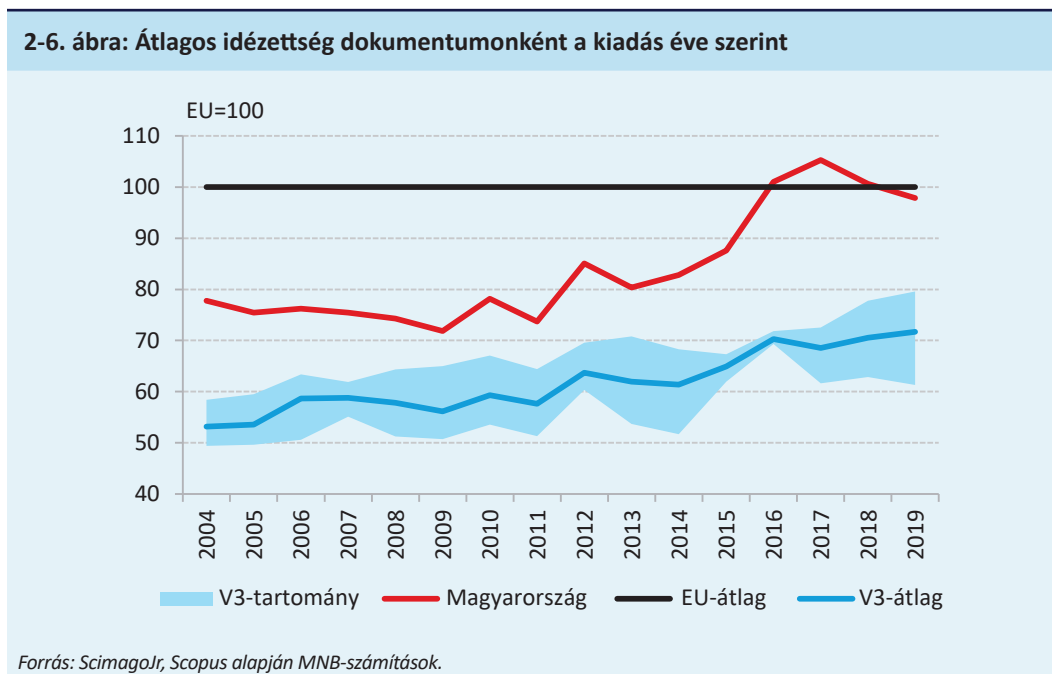
A csökkenő K+F hatékonyság elsősorban a szabadalmak megfigyatozásában mutatkozik meg (harmadára csökkent 2012 és 2018 között a mutató), miközben a magasabb fejlettségű országok a nemzeti jövedelem nagyobb arányát fordítják fejlesztési kiadásokra. A globálisan jelentkező csökkenő szabadalmi aktivitás régióinkban is fennáll, így a jelenség Magyarországot sem kerülte el. A csökkenő trend azzal együtt figyelhető meg, hogy Magyarországon egyre növekednek a K+F ráfordítások, valamint egyre nagyobb a kísérleti fejlesztések aránya is a kutatás-fejlesztési tevékenységeken belül (2010-ben a K+F ráfordítások 45 százaléka volt kísérleti fejlesztésekhez köthető, addig 2018-ban már a 60 százalékot közelítette az arányszám).



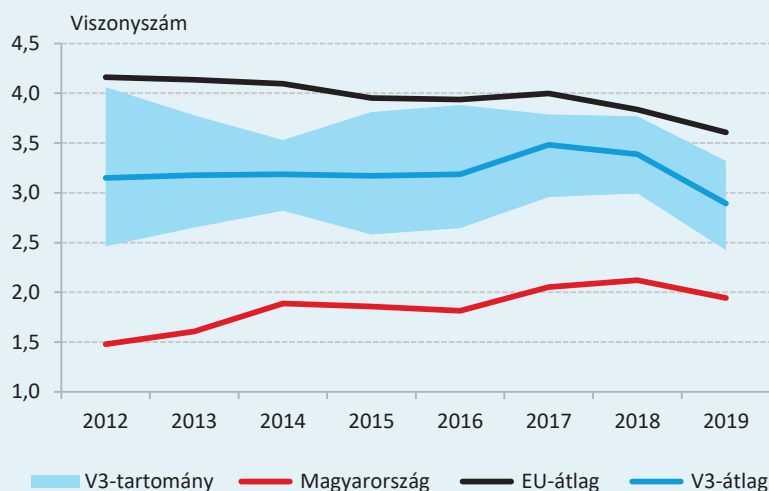
A magyar folyóiratok tudományos teljesítménye az időszak egészét tekintve meghaladta a többi visegrádi ország átlagát, 2016-2018-ban pedig még az EU-28 átlagát is. A K+F teljesítmény megragadható tudományos idézettségi mutatószámokkal is. Természetes, hogy egy frissen megjelent publikáció kevesebb idézettséggel rendelkezik, mint egy több évtizede közzétett cikk, ezért, ha csak a nyers idézettséget vizsgálunk idősorosan, csökkenő trenddel szembe-szűlnénk. Hasonlóan nem célravezető a publikációk számát sem elkülönítlen vizsgálni, mivel a kutatók és kutatóhelyek számának emelkedésével ezek következőképpen növekednek, ugyanakkor a mennyiség nem feltétlenül párosul széles szakmai kör által elfogadott tudományossággal. Ezen megfontolások alapján a tanulmányonkénti idézettséget viszonyítottuk az EU átlaghoz (2-6. ábra). Itt fontos megjegyezni, hogy az általunk használt Scopus (Elsevier B.V.) adatbázis a tudományos folyóiratok anyaországa szerint rangsorol, tehát a magyar kutatók teljesítményét csak korlátozottan képes megragadni.³⁰ 2019-ben az unió átlagával közel megegyező a magyar folyóiratok teljesítménye. A magyar tudományos

³⁰ A KSH megjelent publikációkat mérő táblája alapján a külföldi és magyar nyelvű publikációk körülbelül fele-fele arányban képviselték magukat, ugyanakkor nem ismert, hogy az idegen nyelveken publikált tanulmányok milyen gyakorisággal kerülnek publikálásra hazai folyóiratokban.

folyóiratok hűzóterületei az orvos, illetve fizikai tudományok mellett a kémiához és biológiához tágabban kapcsolható területek számítanak. Az orvostudományok területén a legalább 1000 tanulmányt felmutató országok között 3. helyet érte el Magyarország a ScimagoJr rangsorában. Itt szükséges megemlíteni, hogy a kedvező idézettségi arányok mellett minőségi elmaradás is azonosítható. Ha a világon legjobbnak minősített publikációk sorát nézzük kevésbé gyakori a magyar tanulmányok előfordulása, a magyar érték az uniós átlag felén található 2019-ben (European Innovation Scoreboard, 2019).



Utolsó hatékonysági mutatóként az innovációs teljesítményt tágran megragadó, formatervezési és védjegy beadványok számát viszonyítottuk a tudásintenzív foglalkoztatottak arányához (2-7. ábra). A szabadalmi jogok családjában (szabadalom, védjegy, mintaoltalom) azért ez utóbbi kettő típust választottuk ki, mert általában több vállalatot érint, mint a szabadalmi jog. Magyarország mind a V3-országok átlagától, mind az uniós átlagtól elmarad ezen a hatékonysági területen. Magyarországon enyhén csökkent a tudásintenzív foglalkoztatás aránya, amit tudott kompenzálni a szabadalmi jogok emelkedése, elsősorban 2016 és 2018 között, így ebben az időszakban hatékonyság javulás ment végbe. 2019-ben a védjegy és mintaoltalom bejegyzési aktivitás csökkent, így nem tudott tovább emelkedni a mutató. A megfigyelés igaz az általunk vizsgált többi országra is.

2-7. ábra: A tudásintenzív foglalkoztatottakra jutó védjegy és formatervezési oltalmak

Megjegyzés: A szabadalmi jogok az EIS skálázása alapján készültek, a tudásintenzív foglalkoztatottak az összes foglalkoztatott arányában.

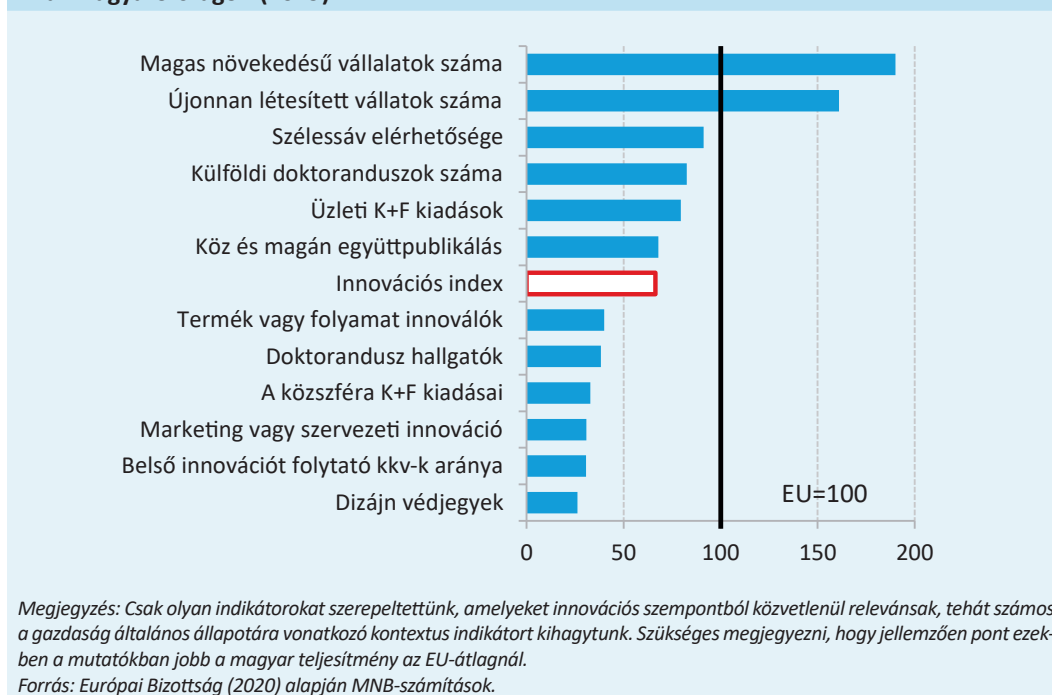
Forrás: Eurostat és Európai Bizottság (EIS) alapján MNB.

Összességében a magyar ráfordítások egy-két évtől eltekintve folyamatosan növekedtek az elmúlt évtizedben, azonban a kimeneti eredmények jellemzően nem tudtak lépést tartani az inputok emelkedésével, így a hatékonyság csökkenését regisztráltuk. Az ország innovációs teljesítménye jelentősen elmarad az uniós átlagtól, ugyanakkor ez a visegrádi régiót általánosan jellemzi, így a hazai innovációs outputok a régiós átlagot érik el. Az állami finanszírozás szerepe az adatok által lefedett 2017-ig sajátosan alakult, hiszen itt jellemzően emelkedett a hatékonyság apadó források mellett. A következőkben néhány mögöttes tényezőt vizsgálunk meg, amelyek segíthetnek megérteni a magyar folyamatokat.

2.5. A magyar innovációs teljesítmény mögötti tényezők

Magyarországon a **kkv-vállalatok innovációs tevékenysége jelentős növekedési potenciált rejt**. Az Európai Bizottság European Innovation Scoreboard (EIS) indikátor-rendszerében ráfordítási (bemeneti) oldalon a közzféra K+F kiadásai, és a doktorandusz hallgatók számában teljesít gyengén Magyarország, míg kimeneti oldalon az innovációt folytató kkv-k aránya és a védjegyszerzési tevékenységek tekintetében rossz a magyar pozíció. Az EIS indikátorai között található azonban pozitív eredményeket is: mind a magas növekedésű vállalatok száma, mind az újonnan létesített vállalatok száma kedvező innovációs folyamatokra utal (2-8. ábra). A vállalatdemográfiai adatokat ugyanakkor fenntartással kell fogadni, hiszen az idősor alakulását befolyásolják a cégfenntartásra vonatkozó jogszabályok is, amelyek alapvetően függetlenek az innovációs hatékonyságtól. A kkv-k innovációs teljesítménye valamennyi EIS indikátor tekintetében jelentős növekedési potenciált mutat, hiszen, a magyar kkv-k között az innováló vállalatok aránya csak az uniós átlag 30 százalékát éri el. Ezzel együtt a trend kedvező, mivel 2012-ben még csak 11 százalékos volt ez az arány. A visegrádi régióban ritkán látható szórást figyelhetünk meg, hiszen például a cseh kkv-k innovatívabbak az EU átlagnál is, addig a lengyel vállalatok nem érik el az EU 20 százalékát sem (a szlovák kkv-k az uniós átlag 41,5 százalékán állnak). Az Európai Bizottság által megrendelt legutóbbi Magyarországra vonatkozó átfogó K+F+I országelemzése szerint a visszafogott eredmény oka, hogy a kkv-k kockázatvállalása alacsony, ami alapvetően akadályozza az innováció mögötti elköteleződést. A jelentés megjegyzi, hogy számos fejlesztéspolitikai lépés segíti a kkv-kat abban, hogy növekedjen az innovációs hajlandóság (Döry és szerzőtársai, 2018). A támogatások az adatok szerint meg is tették hatásukat, hiszen 2017-ről 2018-ra felgyorsult a felzárkózás.

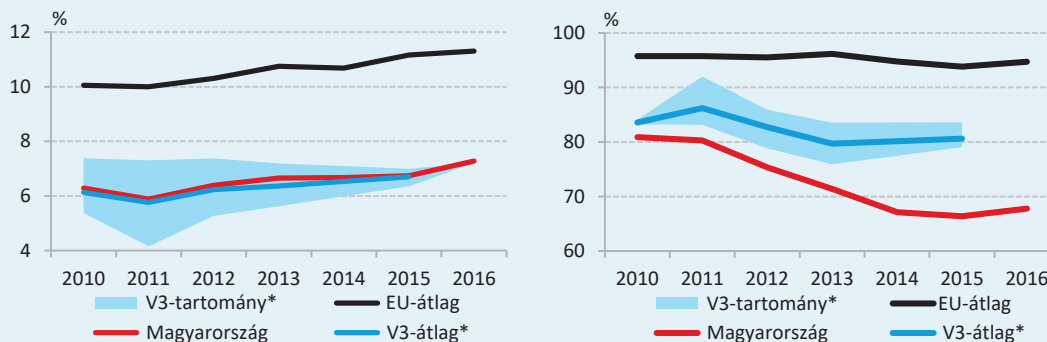
2-8. ábra: Az innovációs teljesítmény legalacsonyabb és legjobb eredményt mutató mérőszámai Magyarországon (2019)



Az innovációs rendszer töredezettsége nehezítheti a tudástransfer folyamatát, következésképpen az innovációs outputok növekedését. Ha az újítások a kutatóhelyek falain belül maradnak, azaz nincsen tovagyűrűző (spillover) hatásuk, az aggregált innovációs output is gyengébb lesz. A gyakorlatban a legtöbb innováció falon belüli innovációnak nevezhető és csak a ritkán felbukkanó általános célú technológiák számítanak kivételnek. Azon esetekben várható, hogy az innováció a kutatóhelyek falain kívül is tud hatást kifejteni, ha az innovációt előállító ágazatok érdemben tudnak a többi termelő ágazatnak beszállítani, vagy ha a magát az innovációt végzik közösen a kutatóhelyek és különböző szereplők. Az első hipotézist az ágazati kapcsolatok mérlegével vizsgáltuk, a másodikat az EIS releváns indikátorai és NAV adatok alapján elemeztük.

A tudásalapú szolgáltatásokkal szemben támasztott kereslet ugyan fokozatosan növekszik, de még mindig jelentősen alulmúlja az uniós átlagot. Ha az olyan, jellemzően tudás-előállító ágazatokat választjuk ki, mint az oktatás, a mérnöki tevékenységek vagy a tudományos kutatás-fejlesztés és azt vizsgáljuk, hogy az utóbbi időszakban hogyan változtak a kapcsolódó ágazati tranzakcióik, egy trendszerű növekedést tapasztalhatunk. A 2-9. ábra bal oldali részén az előbbieken felsorolt ágazatok folyó termelőfelhasználási adatait aggregáltuk folyó áron (alapáron).

2-9. ábra: Bal panel: a tudás-előállító ágazatok továbbtermelési célú kibocsátása a nemzetgazdasági folyó termelő felhasználáson belül, jobb panel: a tudásintenzív szolgáltatásvásárlás beföldi előállítási hányada (közvetlen)



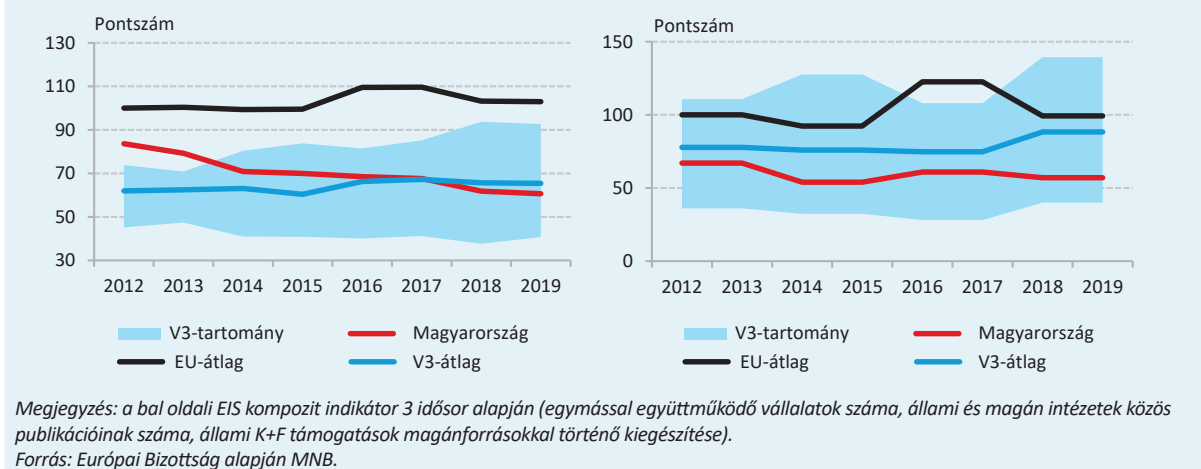
Megjegyzés: A tudáselőállító ágazatok folyó termelő célra történt kibocsátása a teljes gazdaság folyó termelő felhasználásának arányában. Tudáselőállító ágazatok: IKT szolgáltatások, szakmai, műszaki szolgáltatások, mérnöki, építészmérnöki szolgáltatások, K+F tevékenységek, oktatás (TEÁOR 69-72, illetve 85). *Szlovákiára intrapoláltuk az adatokat 2011 és 2014 között, Lengyelországra a 2014-es évre. Forrás: Eurostat alapján MNB-számítások.

Kiemelkedően alacsony a beföldi folyó felhasználás aránya az összes tudásfelhasználáson belül (2-9. ábra, jobb oldal).

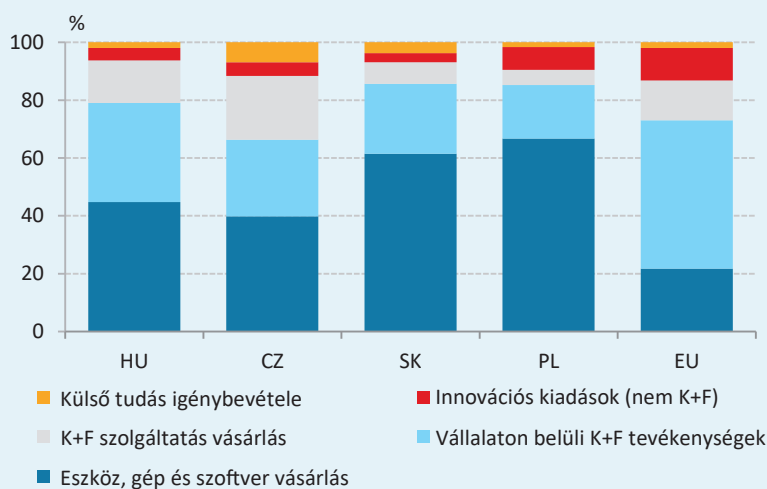
A magas import jelezheti azt is, hogy nem épül ki a teljes innovációs lánc vagy a lánc különböző pontjain szakadások lépnek fel, ami végső soron azt eredményezi, hogy romlik a rendszerszintű hatékonyság. A tudásintenzív ágazatok között elsősorban az IKT szolgáltatások számítanak import intenzívnek. A vállalatok IKT szolgáltatás-vásárlásainál majdnem minden második forint külföldi szolgáltatást jelent Magyarországon, míg Csehországban csak minden 3-4. korona erősíti közvetlenül az importot. A közvetlen és közvetett elkülönítésnek is szerepet kell tulajdonítani, ugyanis a 2-9. ábra jobb oldali részén bemutatott idősor csak a cégek megrendelése által közvetlenül generált importot tartalmazza, azonban a hazai IKT szolgáltatások előállítása is import igényes, ezért az import becslések alsó becslésnek tekinthetők. Összességében elmondható, hogy bár növekszik a tudáselőállító ágazatok termékei iránti kereslet (2-9. bal panel), ez egyre inkább importból kerül kielégítésre.

Magyarországon kevés az innovációs együttműködés és csökkenő a trendje. Míg Csehországban az állami-magán együttműködésben végzett projektek arányai megközelítik az uniós átlagot, addig a magyar arányszám egyre inkább csökken, azaz egyre kevésbé működnek együtt a magyar kkv-k egymással és az állammal a kutatási tevékenységeikben, valamint egymással sem tudják növelni az együttműködéseik számát (2-10. ábra). Igaz ez úgy is, hogy a magyar vállalatok jellemzően széles partner-palettáról válogathatnak, amint azt az Eurobarometer felmérése jelzi. A kkv-k körében csak a megkérdezettek 9 százaléka vélekedett úgy, hogy az innovációs partnerek hiánya akadályozza az innovációt. Ez a legkisebb arány a visegrádi régió belül, illetve alatta van az uniós átlagnak is (Eurobarometer, 2020).³¹

³¹ A megfelelő partnerek hiányának emlegetése jóval gyakoribb a startupok és a családi vállalkozások körében. Az innováció előtti leg-főbb akadálynak a finanszírozás hiányát említik a vállalatok (minden negyedik kkv válaszolt így), ugyanakkor ez megfelel az EU átlagnak és alatta van a visegrádi országok hasonló arányának.

2-10. ábra: Bal panel: az állami és magán kutatási együttműködések, valamint jobb panel: az innovatív kkv-k egymás közötti együttműködéseit mérő kompozit indikátorok az EIS felmérésben


Az együttműködések alacsony számára és romló tendenciájára hatással lehet az állami támogatások természete is, amelyekben döntően eszközfinanszírozás dominál a projekt finanszírozás helyett, ami ronthatja az együttműködési hajlandóságot. A magyar vállalatok – hasonlóan a régiós országokhoz – döntően eszközvásárlásra költik a K+F forrásaikat, szemben az uniós vállalatokkal, ahol a kutatóhelyek jellemzően a működési költségeket igyekeznek utófinanszírozni (2-11. ábra). A magyar és V3 vállalatok eszkdzdomináns költségstruktúráját magyarázhatja, hogy régiókban az állami fejlesztési források erősen támogatják az eszközbeszerzéseket, valamint kedvező az ilyen irányú adózási környezet is, emiatt a vállalatok kevésbé szorulnak projekt alapú együttműködésekre. Az EU magországaiban a külső források tekintetében jellemzően a brüsszeli központi források (például Horizont 2020) jelentik a legjobb külső finanszírozási alternatívát, amelyek elnyeréséhez határokon átnyúló együttműködések szükséges felmutatni. Ennek következtében elképzelhető, hogy az innovációs eredmények is könnyebben tudnak terjedni a nyugati EU tagállamokban (a pályázatokhoz általában disszeminációs elvárás is tartozik, továbbá a kutatási témák között erősen megjelennek a társadalmi kihívások is, amelyek természetüknél fogva erős kooperációt kívánnak meg).³² Az állami finanszírozás természete azonban nem kizárólagos magyarázója a relatív gyengébb együttműködési hajlandóságnak, mivel Csehország esetében hasonló a ráfordítási struktúra, mint Magyarországon, azonban mégis jobb az együttműködési hajlandóság.

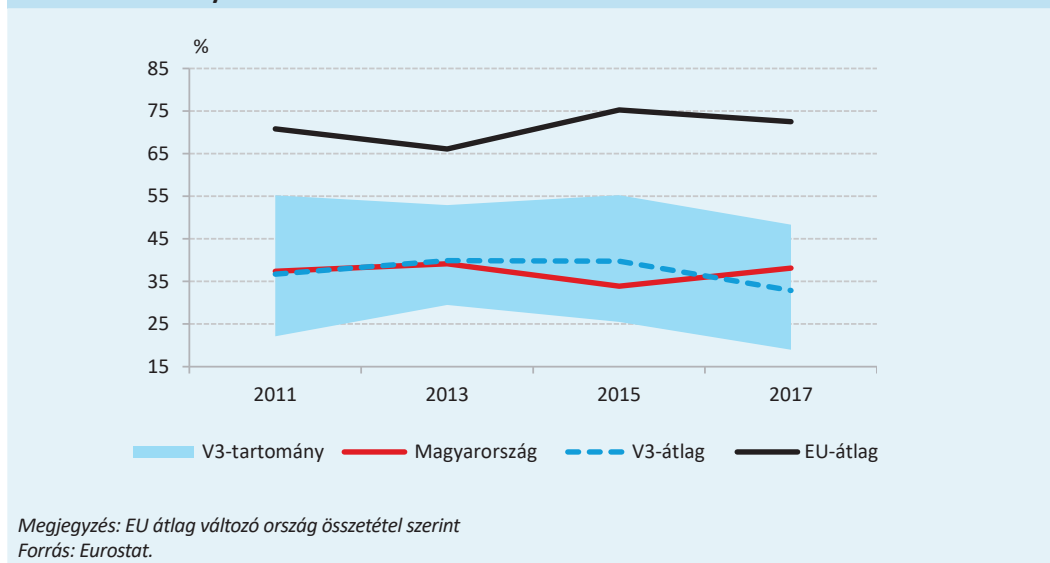
2-11. ábra: Az innovációs kiadások szerkezete a nagyvállalatoknál (2016)


Forrás: Eurostat, Európai Bizottság CIS felmérés.

32 Itt szükséges megemlíteni, hogy Magyarországon is számos pályázati konstrukció, valamint adókedvezmény érhető el állami együttműködésben lefolytatott K+F tevékenységek után. Az uniós pályázatok elbírálásánál minden esetben előnyt jelentenek az együttműködésben beadott pályázatok, számos esetben ez kötelező is.

A multinacionális vállalatok gazdaságon belüli súlya és a globálisan végzett folyamat-optimalizációja ugyancsak összefüggésbe hozható a töredezett szerkezettel. A kutatás-fejlesztési ráfordítások időbeli alakulása nem okvetlenül függ össze a multinacionális vállalatok lokális teljesítményével (hasonló következtetésre jut Halpern és Muraközy [2010] is). A vállalati szektorban az innovációs teljesítmény jelentős részét egy szűk kör állítja elő, amelyek jellemzően feldolgozóipari nagyvállalatok és többségük külföldi irányítás alatt áll. A hazai tulajdonban lévő vállalkozások a kutatás-fejlesztési ráfordítások körülbelül 40 százalékát adják, a többit külföldi tulajdonú vállalatok eszközölik (2-12. ábra). Ez az arány jócskán eltér az uniós átlagtól, azonban nem egyedi jelenség a régiókban. A töredezettség ellen hat ugyanakkor, hogy Magyarországon 2015-ről 2017-re javult a trend és feltételezhető, hogy 2019-re tovább emelkedhetett a hazai vállalatok súlya.

2-12. ábra: A hazai tulajdonú vállalatok kutatás-fejlesztési kiadásai az összes vállalat K+F kiadásainak arányában



A magyarországi multinacionális vállalatok K+F ráfordításai nem növelik pozitív hozadékkal a termelékenységet, sőt egyes vállalatok esetében gyenge a kapcsolat a két változó között. A külföldi vállalatok innovációs tevékenységeiket globálisan optimalizálják, azaz térben és időben válogathatnak a különböző termelési egységeik között. A NAV társasági adóbevallási adatait felhasználva 20 darab Magyarországon működő multinacionális vállalat K+F ráfordításait és az ehhez párosuló hozzáadott érték növekményt elemeztük. Eredményeink alapján nem mutatható ki innovációs prémium, azaz nem növekszik gyorsabban a vállalatok hozzáadott értéke, mint az időszak alatt eszközölt K+F ráfordításaik (2012-2018). A kapcsolat egyértelműsítéséhez ismernünk kellene a vállalatok belső (országhatáron belüli) és külső célra folytatott K+F tevékenységének egymáshoz viszonyított arányát. Ezt az információt nem teszik közzé a vállalatok beszámolóikban. Egyéb forrásból elérhető kiegészítő információk alapján inkább valószínűsíthető, hogy a K+F ráfordítások nagy része cégcsoporton belüli költségoptimalizációk eredménye (ld. például G7, 2018).³³

Összegezve, a magyar innovációs teljesítmény folyamatosan növekvő ráfordítások mellett, alacsony megtérüléssel valósul meg. A hazai folyamatok nem egyediek, kis eltéréssel érvényesek a visegrádi régió többi országára is. A magyaráratok között a legfontosabb az innováció töredezettsége, amely folyamatot erősíti az állami támogatások természete is. Az ország innovációs teljesítményének javát adó külföldi vállalatok innovációs ráfordításai nem növelik pozitív hozadékkal ezen cégek termelékenységét, emellett innovációs tevékenységük eredménye valószínűsíthetően vállalatcsoporton belül marad érdemleges továbbterjedő hatás nélkül.

³³ A vállalkozásoknak lehetősége van költségként elszámolni kapcsolt vállalkozástól felmerülő K+F ráfordításokat is, feltéve, hogy csak egy helyen érvényesítik a kedvezményt.

Felhasznált irodalom

2004. évi CXXXIV. törvény a kutatás-fejlesztésről és a technológiai innovációról. Elérhető: <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0400134.TV>
- Baumann, J. – Kritikos, A. S. (2016): *The link between R&D, innovation and productivity: Are micro firms different?*, Research Policy, Elsevier, vol. 45(6), pages 1263-1274.
- Bloom, N. – Jones, Ch.– Van Reenen, J.– Webb, M. (2017): *Ideas aren't running out, but they are getting more expensive to find*. <https://voxeu.org/article/ideas-aren-t-running-out-they-are-getting-more-expensive-find> Letöltve: 2020.10.15
- Dőry T. – Csonka L. – Slavcheva, M. (2018): *RIO Country Report 2017: Hungary*, EUR 29178 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-81343-6, doi:10.2760/190055, JRC111364. Letöltve: 2020.10.26
- Eurobarometer (2020): *Flash Eurobarometer 486: SMEs, start-ups, scale-ups and entrepreneurship*. Letölthető: <https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/survey/getsurveydetail/instruments/flash/surveyky/2244> letöltve: 2020.10.08
- G7.hu (2018): *Magyarország a globális innováció segédmunkása, öt cég költi el az országos k+f felét*. Letölthető: <https://g7.hu/kozelet/20180807/magyarorszag-a-globalis-innovacio-segedmunkasa-ot-ceg-kolti-el-az-orszagos-kf-felet/>
- Griffith, R. (2000): *How important is business R&D for economic growth and should the government subsidise it?* The Institute for Fiscal Studies. <http://www.ifs.org.uk/bns/bn12.pdf>
- Griliches, Zvi. (1979): *Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth*. Bell Journal of Economics 10, 92-116.
- Halpern L. -Muraközy B. (2010): *Innováció és vállalati teljesítmény Magyarországon*. <http://epa.oszk.hu/00000/00017/00169/pdf/01halpern-murakozy.pdf>
- Jones, C. I. (1995): *R & D-Based Models of Economic Growth.*, Journal of Political Economy, 103, 759–784. op.. Elérhető: <https://www.jstor.org/stable/2138581>, letöltve: 2020.09.24.
- KSH (2019): *Forrás-felhasználás táblák, 2019. évi módszertan szerint*. Elérhető: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/index.jsp>, letöltve: 2020.08.24.
- Magyar Nemzeti Bank (2018): *Növekedési jelentés*. Elérhető: <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/novekedesi-jelentes/2018-11-08-novekedesi-jelentes-2018-november>
- Romer, P. M. (1990): *Endogenous Technological Change*, The Journal of Political Economy, 98(5, part 2), S71–S102. p.
- Schumpeter J. (1939): *Business Cycles: A Theoretical Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process* (1-2, 1939)
- Tang, J. – Wang, W. (2019): *Is R&D Enough in Improving Firm Productivity?*, International Productivity Monitor, Centre for the Study of Living Standards, vol. 37, pp. 120-143, Fall.
- Ugur, M. - Trushin, E. - Solomon, E. (2016): *A firm-level dataset for analyzing entry, exit, employment and R&D expenditures in the UK: 1997–2012*, Greenwich Papers in Political Economy 15556, University of Greenwich, Greenwich Political Economy Research Centre.
- Varga, A. (2009): *Térszerkezet és gazdasági növekedés*. Akadémiai Kiadó, 2009.

3. Digitalizációs hatékonyság

A digitális infrastruktúra kiépítettsége megfelelő Magyarországon, hazánk a digitális infrastruktúra alapján a felső középmezőnybe tartozik az EU országai közt. A 2019-es adatok alapján Magyarországon a nagysebességű széles sávú internetlefedettség 90 százalék, 7 százalékponttal felülmúlva az uniós átlagot. A vezetékes internetkapcsolat terjedése az utóbbi években rendkívül gyors ütemű volt, melynek köszönhetően sikerült ledolgozni a lemaradásunkat a visegrádi országokkal szemben, és megközelítenünk az európai uniós átlagot. 2019-ben ez az érték Magyarországon 86 százalék volt, az EU átlaga 90 százalék. Mindez támogatja a digitális technológiák elterjedését a lakossági és a vállalati oldalon egyaránt.

A megfelelő infrastruktúra ellenére a magyar lakosság digitális készségeinek hatékonysága jelentősen elmarad az európai uniós átlagtól. Az infrastrukturális feltételek adottsága mellett a lakossági szoftverkezelési és internethasználati ismeretek, mint például szövegszerkesztés és internetes keresés, alacsonyak. A hazai hatékonysági mutató az EU átlaghoz képest 68 százalék, a TOP5 EU ország átlagához képest pedig 55 százalék. A magyar lakosság 51 százaléka rendelkezik alapszintű szoftverkezelési készségekkel, ami elmarad az EU átlagos 61 százalékos értékétől, és jelentősen elmarad a TOP5 EU-s ország 76 százalékos értékétől. A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága az utóbbi években elmaradt a V3 országokhoz képest is, mert az internet lefedettség növekedésével nem tartott lépést a háztartások internethasználati tudatossága.

A digitális technológiák vállalati hatékonysági foka Magyarországon alacsony európai uniós viszonylatban. A legmagasabb vállalati digitális hatékonysággal rendelkező országok Írország, Belgium, Finnország, Egyesült Királyság és Csehország. A hatékonyságunk mintegy fele az EU-átlagnak, míg a TOP5 EU országnak csupán harmada. Az Eurostat által készített *Digitális gazdaság és társadalom index* vállalatok digitalizációs integráltságát mérő mutatója alapján a 28 tagállam közül a 26. hazánk. A vállalati digitalizáltság alindex alapján a hazai vállalatok csak kis részben ruháznak be a digitális technológiákba. A digitális intenzitás index azt mutatja, hogy a vállalkozások 57 százaléka egyáltalán nem vagy alig rendelkezik digitális technológiával, ami jelentősen meghaladja az EU átlagosan 39 százalékos értékét. Az e-kereskedelem terén főleg a kis- és középvállalkozások teljesítenek kedvezőtlenül. Míg a saját honlappal rendelkező cégek aránya alapján Magyarország az alsó középmezőnyben szerepel, kifejezetten alacsony (2,5 százalék) az online piactereken való részvételi arány.

Az IKT szakemberek foglalkoztatottsági mutatója Magyarországon meghaladja a V3-ak és az EU tagállamok átlagát. A nagyvállalatok 81 százaléka, a kkv-k 27 százaléka foglalkoztat IKT szakembereket az utóbbi években, ami magasabb, mint az EU egészében mért átlagosan 76 és 19 százalékos érték. A digitalizációs tudással rendelkező szakemberek növelik a digitalizációs hatékonyságot és ezzel a termelékenységet, ezért kiemelten fontos a képzés a technológia fejlődésével az ilyen jellegű tudással rendelkező szakemberek képzése.

A magyar IKT szakemberek azonban viszonylag kismértékben képesek digitalizálni a vállalati folyamatokat a V3-ak és EU-s országokhoz képest, mivel az IKT szakembereket foglalkoztató hazai vállalatok ritkábban alkalmaznak modern vállalatirányítási és ügyfélkezelési szoftvereket. A kkv-vállalatvezetők sok esetben nem is rendelkeznek pontos rálátással arra nézve, hogy mi akadályozza a digitalizációs fejlesztéseiket, például a szoftverberuházásaikat. A 2020-as Eurobarometer felmérés alapján alacsony a digitális technológiákkal kapcsolatos informáltság a magyar kkv-szektorban.

Az állam digitális fejlettsége Magyarországon magasabb a V3 régióban regisztrálnál, de elmarad az EU-átlagától. A hazai e-közigazgatás összekapcsoltsági és átjárhatósági mutatói alapján szükség van a digitális fejlesztésekre, hogy utolérjük a többi EU országot, mivel az EU ranglistán a 22.-ek vagyunk. Kifejezetten nagy a lemaradásunk az élenjáró TOP5 országhoz képest, mivel hozzájuk viszonyítva a magyar mutató 65 százalék. Az állami digitalizáltság szempontjából az 5 legfejlettebb ország: Málta, Észtország, Litvánia, Lettország és Portugália. A digitális adminisztrációs rendszer kisebb akadályok mellett szélesebb körben használható, a lakosság számára időt takarít meg, a vállalatok adminisztrációs terheit pedig csökkenti. Az e-közigazgatás fejlesztésének köszönhetően az állam működése felgyorsul és költséghatékonyabbá válik.

3.1. A digitalizáció és az adatforradalom kapcsolata

Sokan nevezik korunk olajának az adatot, mert az erőforrások között jelentőségét tekintve megelőzi a fosszilis üzemanyag szerepét. Ha megvizsgáljuk az utóbbi évtized vállalati sikertörténeteit, a legnagyobb vállalatok közt rendre a digitalizáció nyerteseit találhatjuk és háttérbe kerültek a korábban hegemoniát élvező nehézipari és energetikai gigavállalatok. Az

Apple, Google, Microsoft, Amazon, Facebook - és sorolhatnánk - jórészt úgy jutottak vezető szerephez, hogy üzleti modelljük központi elemévé emelték a működésük során begyűjtött adatokból való profitszerzést. A digitalizáció pontosan ezt tette lehetővé: az adatok generálása és gyűjtése az élet és a gazdaság minden területén megjelent, az adatfeldolgozás hatékonyabbá és rendszerezettebbé vált és az adatokból való információ szerzés és döntéshozatal pedig hatalmas üzleti nyereséggel járt. Digitalizáció és adatforradalom kéz a kézben jár. A fejezet hátralévő részében a digitalizáció fejlődését és hatékonyságát az adat forradalmának három lépcsős folyamatát elemezve mutatjuk be (3-1. ábra), kiegészítve az állami digitális hatékonyságának elemzésével, mellyel a 3.6. fejezetben foglalkozunk:

1. Az adatgenerálás és -gyűjtés, mely alatt érthetjük akár a hétköznapi élet történéseinek adatokká való átalakítását vagy ipari folyamatok elemzését, történhet vizuális, hang vagy bináris úton,³⁴ de végső soron digitálisan tárolódik. Ezt kiegészíti, amikor az amúgy is hálózatokon futó folyamatok (pl. tőzsdei kereskedelem, hírközlés) adatait részletesebben tároljuk és esetlegesen azokat összekötjük más adatbázisokkal. Így amíg a kétezres évek elején évente 1,5 milliárd gigabájt adat jött létre egy év alatt – melynek több mint 90 százalékát lemezen tárolták -, 2017-ben ehhez elég volt közel fél nap,³⁵ mindezt főképp az interneten keresztül. Az adatok gyűjtésének és szállításának elengedhetetlen eleme a szükséges infrastruktúra megléte. Míg az adatgyűjtés az egyes ágazatokban és alágazatokban egyedi úton történik (pl. autóipar, egészségügy), ezek hatékonyságát részletesen bemutatni nem célunk. Azonban az alapfeltételt, a digitális infrastruktúrák hatékonyságát már egyszerűbben lehet megvizsgálni, melyről a 3.3.-es alfejezetben lesz szó. Ide tartozik a vezetékes és vezeték nélküli hálózat lefedettsége és kihasználtsága, az internet előfizetés ára vagy a hálózathoz csatlakozó okos eszközök elterjedtsége a lakosság és a vállalatok körében. Ezt kiegészíti, hogy az adatok létrejöttének szükséges feltétele a digitalizációs készségekkel rendelkező lakosság, azaz magas internethasználati és szoftverkezelési képesség, melyet szintén a 3.3. alfejezetben tárgyalunk.

2. A második lépcső, az adatok hatékony feldolgozása, mely során megtörténik az adatok strukturálása, összerendezése és összekapcsolása. Nyilvánvaló, hogy az adatok gyűjtése szükséges, de nem elégséges feltétele a digitalizáció elterjedésének. A vállalati digitalizációs megoldások elterjedése (szoftver beszerzés, szélessávú internet használat, hardverek, hordozható eszközök vásárlása, szenzorok telepítése stb.) beruházási igénnyel jár. Amíg az automatizációt támogató vállalati beruházások következtében az egyszerűbb, repetitív folyamatok digitális útra terelődnek és ezzel szükségszerűen a kevésbé képzett munkaerőt váltják fel, elengedhetetlen az információs és kommunikációs technológiában (IKT) jártas szakemberek képzése. Termelékenységi szempontból a 3.4.-es fejezetben a vállalatok digitális integráltságának hatékonyságát és az IKT szakemberek hatékonyságát vizsgáljuk.

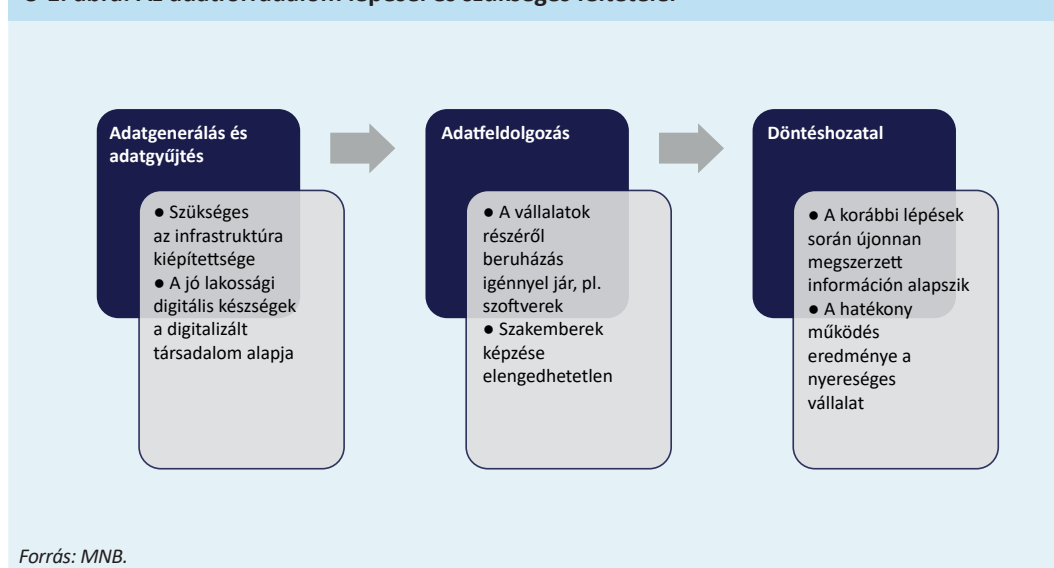
3. Az adatok feldolgozásával és értelmezésével új információ jön létre, amellyel a döntéshozatal felgyorsulását, hatékonyságának növelését érjük el, és így hatással van a vállalatok nyereségességére. Az „okosabb” döntések olyan területeken is forradalmasíthatják életünket, amire addig nem is gondoltunk. A gépi tanulás és mesterséges intelligenciára támaszkodó személyre szabott pénzügyi vagy akár egészségügyi tanácsadás során az adott ágazatok hatékonysága drasztikusan megnövekedhet, ami gazdagabb és egészségesebb életet eredményezhet. A digitalizáció előretörésében a méretgazdaságossági elv kulcsfontosságú szerepet tölt be. A digitális innovációnak nem szab határt a fizikai környezet, az új megoldások minimális költséggel juthatnak el háztartások és vállalatok millióihoz országhatárokat átlépve. Ez azt jelenti, hogy például a közösségi média felületek kiadásai nem emelkednek egy új felhasználóval, vagy a fintech világ új digitális cégeinek üzleti megoldásai nagy skálázhatósággal rendelkeznek, így versenybe szállhatnak a régóta működő bankokkal. A McKinsey 2018-as tanulmányában rávilágít, hogy hazánkban magas az automatizálható munkakörök aránya,³⁶ és a költséghatékony újítások adaptálásával versenyelőnyre tehetünk szert az egyes szektorokban (például a fizikai munkaerő igényes gyáriparban). Másfelől azonban az így felszabaduló munkaerő foglalkoztatásához aktív munkaerőpiaci politika lehet szükséges. A digitalizációs beruházások nyereségességével a 3.5. alfejezetben foglalkozunk.

34 Ezen adatforrásokra és felhasználásokra példák: a közlekedést figyelő kamerák a smart city-k alapja, az emberi beszéd megértése hangutasításokhoz és egyedi pénzügyi tanácsadáshoz, és online keresési szokások alapján egyénre szabott marketing ajánlatok pl. az Amazonnál és a Facebooknál.

35 Az adatforradalom történetéről jó összefoglalást ad a Forbes (2013). 2017-ban kb. 2.5 milliárd gigabájt keletkezett naponta a DOMO (2017) kutatása alapján.

36 A McKinsey (2018) tanulmánya szerint a magyar automatizálási potenciál (49 százalék) meghaladja az Európai Unió átlagát (44 százalék)

3-1. ábra: Az adatforradalom lépései és szükséges feltételei



3.2. A digitalizáció és a termelékenység viszonya

A digitalizáció hatására nő a gazdaságban a technológiai fejlettséget meghatározó teljes tényező termelékenység mutató.

Ez azt jelenti, hogy amennyiben két vállalat ugyanannyi munkaerőt foglalkoztat és ugyanannyi tőkével rendelkezik, akkor a digitális technológiát alkalmazó vállalat több árut és szolgáltatást tud előállítani és így nagyobb a termelékenysége. Számítások szerint, ha 10 százalékkal nő az internetet használó vállalatok aránya, az öt év alatt kumulálva 5,8 százalékkal növelheti az átlagos vállalatok technológiai fejlettségét,³⁷ és így a termelékenységet az egész gazdaságban.

A digitalizáció multiplikátor hatása a tőkére nagyobb, mint egy. A digitalizáció tőkeintenzív gazdasági folyamatok és új vállalatok születését eredményezi. Miközben a foglalkoztatottság növelése felső korlátba ütközik, a vállalati beruházások korlátlanul eszközölhetők, ami az intenzív gazdasági növekedés alapja. Ezt a folyamatot a következő elméleti lépésekkel lehet levezetni:

1. A tőkeigényes digitalizációs beruházások hatására nő a technológiai szint a gazdaságban, ami pozitív externális hatással jár. Például a digitális fizetési technológiák megjelenésével, mint az okostelefonos fizetés, nem csupán az adott vállalat bevételei nőnek, hanem ezzel más vállalatokat is hatékonyabb működésre ösztönöz.
2. A technológia fejlődésével és a méretgazdaságosabb működéssel nő a tőke határtermelékenysége, azaz a tőkebefektetés megtérülési rátája.
3. Ez arra ösztönzi a vállalatokat, hogy még több digitális fejlesztést hajtsanak végre.

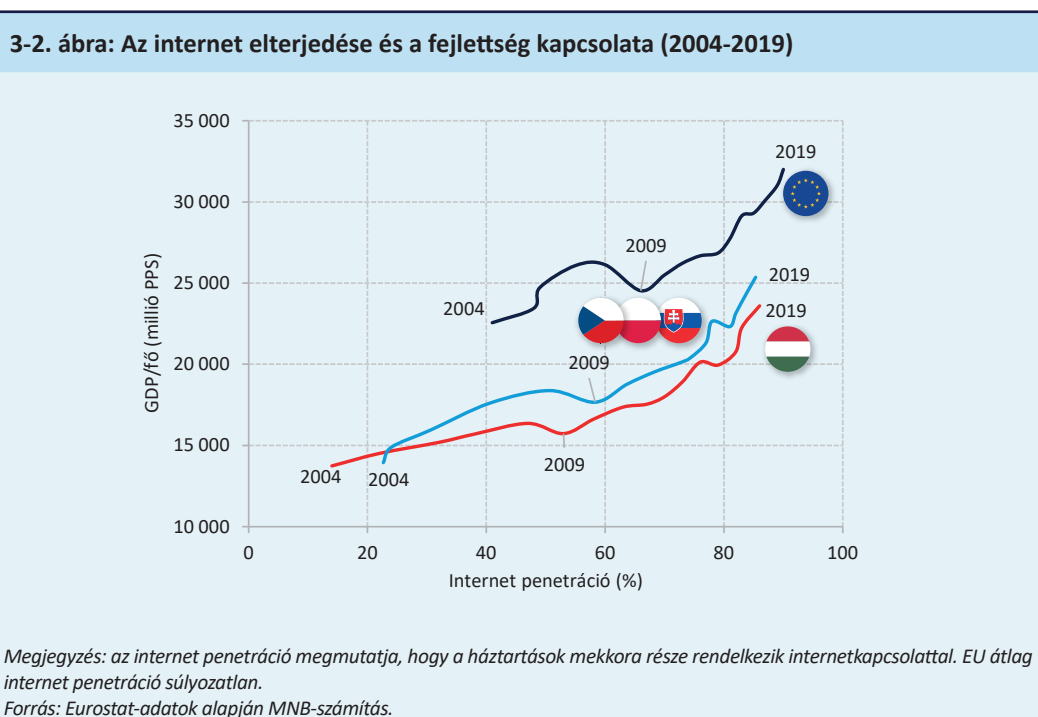
A digitális infrastruktúra és a digitális készségek hatékonysága

A digitalizáció legfőbb eszköze az internet. Az internet lefedettség növelésével nő a felhasználók lehetősége az internet világába való becsatlakozásra. Miközben 2004-ben Magyarország még jócskán lemaradt e tekintetben az EU-s átlagtól (3-2. ábra) és kis mértékben a regionális társaitól, az évtized végére sikerült ledolgozni a hátrányunkat. 2009-re már a háztartások közel fele használta az internetet otthonában. Az ezt követő 9 évben hasonló tendenciával nőtt az internet előfizetések aránya, így 2019-ben már a visegrádi négyek átlagához tartoztunk a kb. 86 százalékos penetrációs aránnyal. Az elkövetkező években a növekedés fenntartásához növelni kell a hálózati lefedettség és ezen belül az újgenerációs hozzáférés (New Generation Access) arányát. Utóbbi magába foglalja a szupergyors szélessávú hálózati technológiákat, amelyek legalább 30 Mbps letöltési sebességet biztosítanak. Ezt a célt szolgálja a Nemzeti Digitalizációs Stratégia³⁸ is, mely kimondja, hogy 2030-ra hazánk minden egyes településén szupergyors, optikai

³⁷ Gal, P. et al. (2019)

³⁸ A Nemzeti Digitalizációs Stratégia 2021-től a Nemzeti Infokommunikációs Stratégia helyébe lép, „rendszerzi, egységes szerkezetbe foglalja, aktualizálja, illetve szükség szerint kiegészíti a digitalizációval összefüggésben eddig elkészült kormányzati dokumentumok helyzetértékelését, ...”

felhordóhálózattal kell rendelkezni. Magyarországon a nagysebességű széles sávú internetlefedettség 90 százalék, amivel az uniós rangsor középmezőnyében helyezkedik el, 7 százalékponttal felülmúlva az uniós átlagot



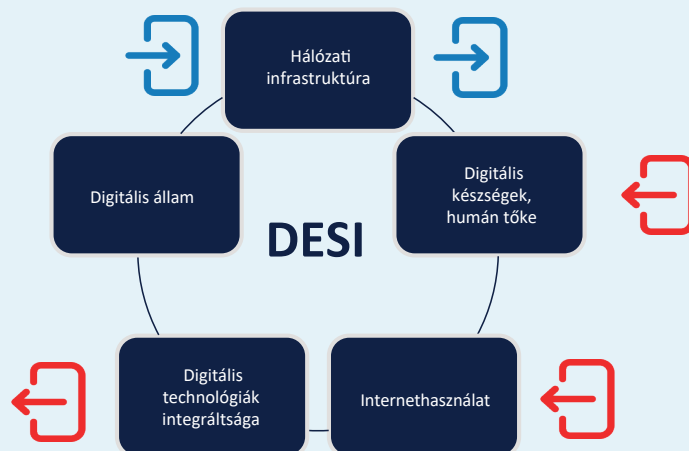
Az EU országokban a digitalizáció terjedésének nyomon követésére kifejlesztett Digitális gazdaság és társadalom index, rövidítve DESI (Digital Economy and Society Index) mutató használható. Az EU 2019-es DESI mutató alapján készült digitalizációs rangsoron Magyarország az alsó középmezőnybe tartozik, a 28 tagországból a 21. helyen állunk, megelőzve Szlovákiát és Lengyelországot.³⁹ Az index a digitális gazdaság egészét lefedi, elkészítése minden évben precíz kutatómunkát igényel, mivel több mint 35 mutatót használnak fel a 28 EU-s országból. A kompozit index 5 részterület súlyozásából áll össze, melyeket az elemzésünk szempontjából következő módon tudjuk csoportosítani (3-3. ábra):

- a hálózati infrastruktúra: a termelékenységi mutatóink input oldalán állnak
- a digitális készségek/humán tőke, az internet használat, a digitális technológiák integráltsága: a termelékenységi mutatóink output oldalán állnak
- a digitális állam: alindexét fejlettségi mutatóként használjuk fel

Ezen indexek további alindexek kombinációjából tevődnek össze, így például a *hálózati infrastruktúra* index tartalmazza a szélessávú internet használatra és lefedettségre, mobil internetre és internet árakra vonatkozó alindexeket. Ezen indexek megfelelő alapot képeznek a lakosság, a vállalatok, és az állam digitális hatékonyságának mérésére.

39 <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

3-3. ábra: A digitális gazdaság és társadalom index (DESI) részterületei

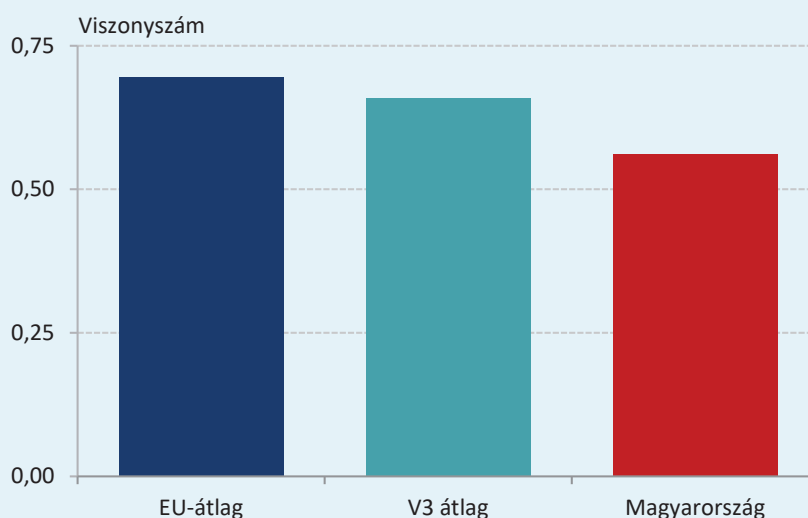


Megjegyzés: elemzésünkben a hálózati infrastruktúra index képezi a mutatók input oldalát, az ezt követő három index (digitális készségek/humántőke, internethasználat és digitális technológiák integráltsága) az output oldalon állnak. A digitális állam egyik alindexét fejlettségi mutatóként használjuk fel.

Forrás: Eurostat.

A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága 2019-ben alacsonyabb volt hazánkban a V3 és az EU átlagához képest (3-4. ábra). Miközben a hálózati infrastruktúra fejlődése hatalmas iramot mutatott az utóbbi években, ezzel nem tartott lépést a lakosság internethasználata. Az utóbbihoz tartoznak többek között olyan mutatók, melyek az internetet rendszeresen használók arányát mérik, valamint az online aktivitást mérő indikátorok, mint pl. az online vásárlás (e-kereskedelem) vagy internetbank használat gyakorisága. Még szembetűnőbb a lemaradásunk a legfelső öt ország átlagához képest (például Írország és Ciprus), akikhez viszonyítva a hatékonyságunk 66 százalék volt 2019-ben. A közeljövőben a lemaradásunk csökkentésének érdekében a lakossági internethasználat rendszerességének kell növekednie. Erre számtalan lehetőség van, mint például: az állami bürokrácia digitális útra terelődése jó példával szolgál a polgárok előtt és így nő a digitális világba vetett bizalom a fiatalok és idősek körében egyaránt. A készpénz használatot csökkentő intézkedések és az azonnali fizetési rendszer ösztönzőleg hatnak az online bankolás igénybevételére és növelik az e-kereskedelmet használók arányát.

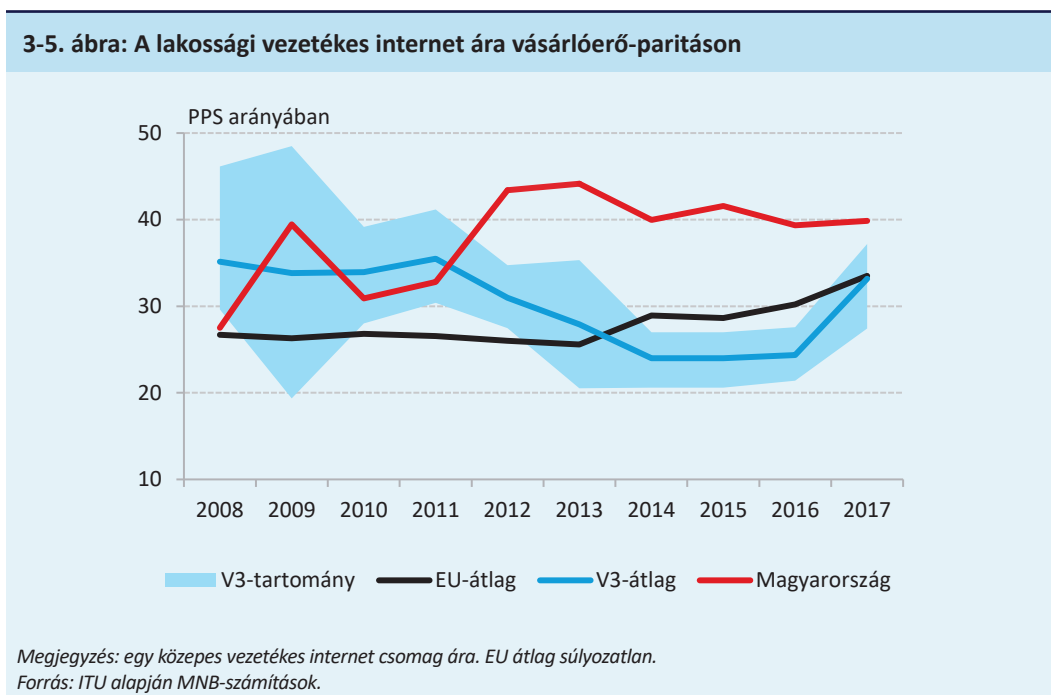
3-4. ábra: A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága (2019)



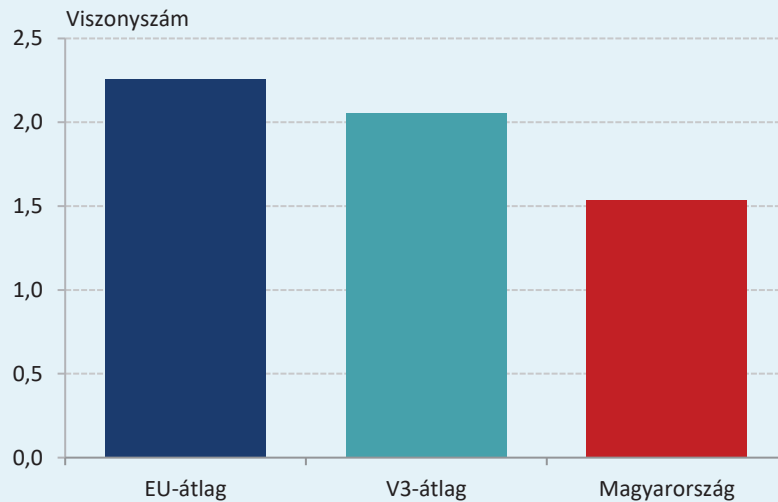
Megjegyzés: Lakossági digitális technológia használat és a hálózat minőségének hányadosa (DESI indexek).

Forrás: Eurostat-adatok alapján MNB-számítás.

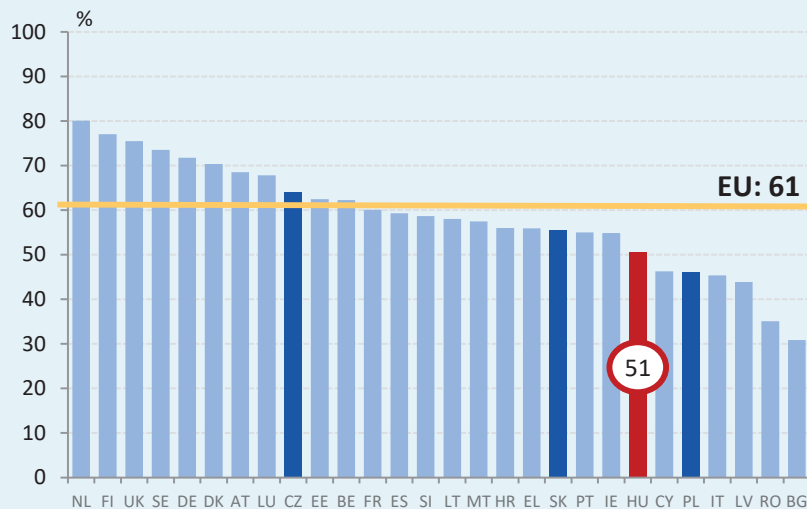
A lakossági internethasználat erősítése a költségének csökkentésével is támogatható, mivel a vezetékes internet ára az utóbbi években meghaladja az EU-s és köztük a regionális partnereink átlagát (3-5. ábra). Míg az alapszintű vezetékes internethálózat lefedettsége nagyon magas, az új technológiák, mint például az optikai hálózatra vagy az 5G vezeték nélküli hálózatra való átlépés folyamatos beruházási-infrastrukturális költséget jelent a szolgáltatóknak. A magas internetárak akadályozzák a lakossági internet kihasználtságának növelését. Miközben a visegrádi országokban csökkenő trend volt megfigyelhető az árakban, a hazai internetárak vásárlóerő paritás alapon stagnáltak egy közel 1,5 – 2-szer magasabb árszinten.



A lakossági digitális készségek hatékonysága is elmaradt az Európai Unió tagországainak átlagos értékétől, miközben regionális szinten is szükséges a felzárkózás (3-6. ábra). A hazai hatékonysági mutató az EU átlaghoz képest 68 százalék, a TOP5 EU ország (Finnország, Egyesült Királyság, Észtország, Írország, Ausztria) átlagához képest pedig 55 százalék. Hazánk jó infrastrukturális adottságokkal rendelkezik, azonban ez nem hasznosul a lakossági oldalon megfelelően. Ennek egyik oka, hogy az átlag felhasználók internetes információ keresési és kommunikációs szokásai, valamint a digitális világban a probléma megoldási képességei elmaradnak az átlagtól. A mutató továbbá tartalmazza többek között a szövegszerkesztő és prezentáció készítő szoftverek, valamint programnyelvek ismertségét az átlag feletti ismeretekkel rendelkező lakosság körében. A magyar lakosság 51 százaléka rendelkezik alap szintű szoftverkezelési készségekkel, ami elmarad az EU átlagos 61 százalékos értékétől (3-7. ábra). A legmagasabb értékkel Hollandia rendelkezik, ahol tízből nyolc ember használja gyakorlottan a számítógépet.

3-6. ábra: Lakossági digitális készségek és az infrastruktúra minősége (2019)

Megjegyzés: a digitális ismeretek és a hálózat minőségének hányadosa (DESI index).
 Forrás: Eurostat-adatok alapján MNB-számítás.

3-7. ábra: Legalább alapszintű szoftverkezelési jártassággal rendelkező lakosság aránya az EU-ban (2019)

Megjegyzés: ez a mutató DESI humántőke index egyik részeleme.
 Forrás: Eurostat.

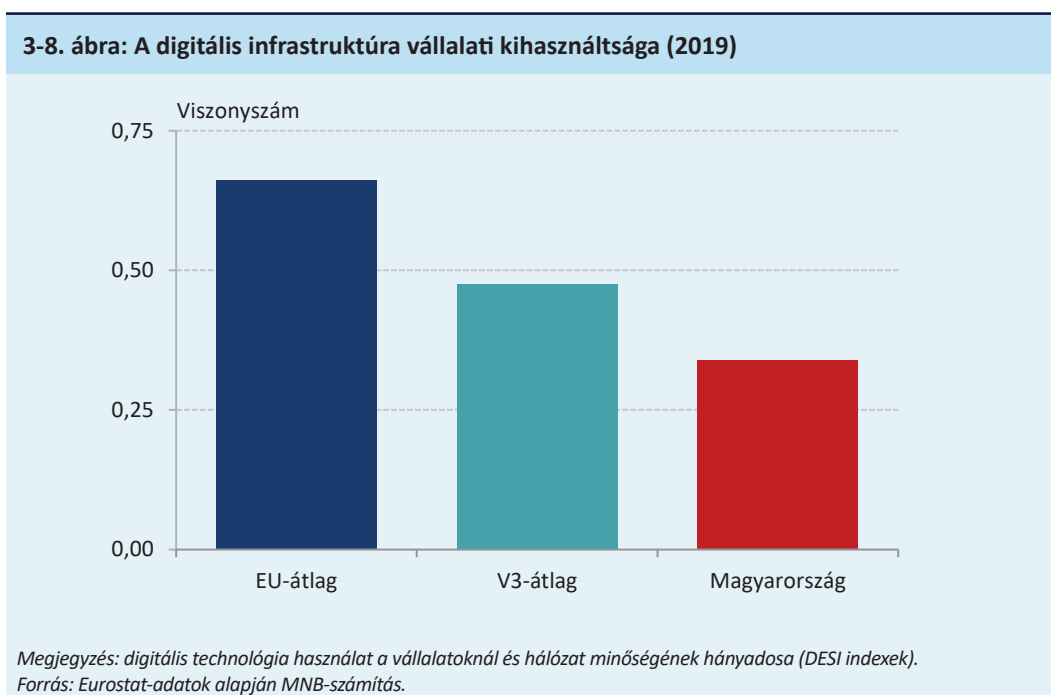
3.3. A gazdaság digitalizációs hatékonysága

A digitális technológiák vállalati hatékonysági foka Magyarországon alacsony európai uniós viszonylatban (3-8. ábra). A legmagasabb vállalati digitális hatékonysággal rendelkező országok Írország, Belgium, Finnország, Egyesült Királyság és Csehország. A hatékonyságunk mintegy fele az EU-átlagnak, míg a TOP5 EU országhoz képest csupán harmada. E mögött az állhat, hogy a digitális infrastruktúránk fejlettségi előnyét a vállalatok nem használják ki megfelelően. Hiába állnak rendelkezésre a szükséges szakemberek a cégeknél, nem kellőképpen elterjedt az interneten való jelenlét, a saját honlap, az adatbázis használat, a cloud computing és az e-kereskedelem.⁴⁰

⁴⁰ Az alkalmazott DESI vállalati digitális integráltság mutatója méri az elektronikus információ megosztást, szociális média jelenlétet, a big data és felhőszolgáltatások használatának gyakoriságát, valamint az e-kereskedelem integráltsági fokát

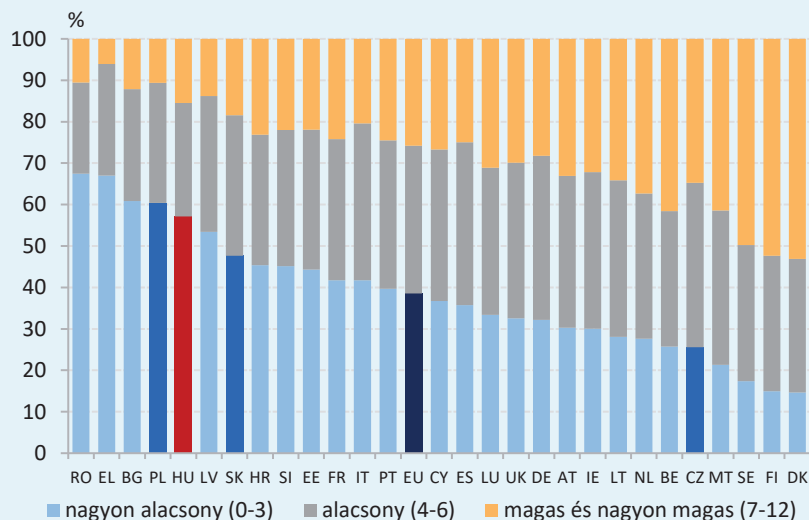
A DESI vállalatok digitalizációs integráltságát mérő mutatója alapján a 28 tagállam közül a 26. hazánk. **Vállalati digitális alindex** alapján a hazai vállalatok csak kis részben ruháznak be a digitális technológiákba. A digitális intenzitás index azt mutatja, hogy a vállalkozások 57 százaléka egyáltalán nem vagy alig rendelkezik digitális technológiával, ami jelentősen meghaladja az EU átlagosan 39 százalékos értékét (3-9. ábra). Továbbá a vállalkozások nagyon kis aránya, közel 6 százaléka használ ún. big datát a döntéshozatalkor, ami EU-s viszonylatban az utolsó előtti helyre elegendő. Ezzel szemben Máltán ez az érték 25 százalék.

Az e-kereskedelem terén főleg a kis-, és középvállalkozások teljesítenek átlag alatt nemzetközi összehasonlításban. Míg a saját honlappal rendelkező cégek aránya alapján Magyarország az alsó középmezőnyben szerepel, kifejezetten alacsony (2,5 százalék) az online piactereken való részvételi aránya. Az online piacterek csökkentik az információs aszimmetriát a vállalatoknál és a fogyasztókkal szemben, melynek hatására megnő a verseny a szereplők között.⁴¹ Ez ösztönzőleg hat a költséghatékonyabb megoldások alkalmazására, ami a termelékenység növekedésében jelentkezik.



41 Részletesebb tájékoztatásért a témában érdemes tanulmányozni a 2019-es Növekedési jelentést.

3-9. ábra: A vállalatok megoszlása a digitális intenzitás index (DII) alapján Európai Unióban (2019)



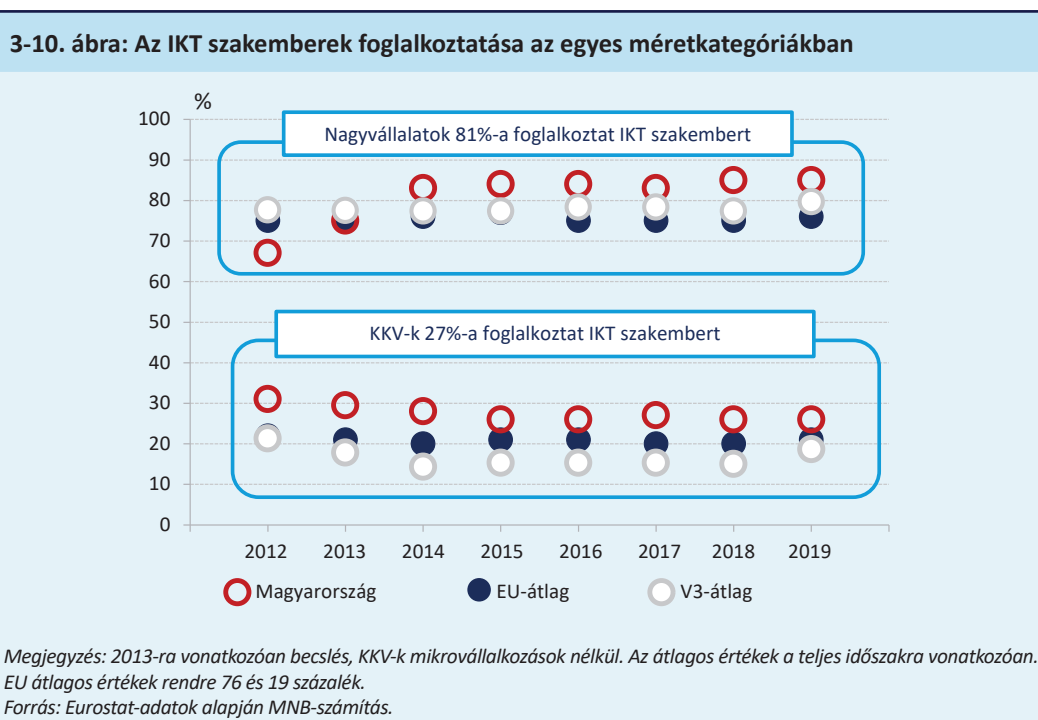
Megjegyzés: A DII méréséhez a vállalatoknak egy 12 elemű listából kellett kiválasztani az alkalmazott digitalizációs módszereket, mint például: IKT védelmi megoldások használata, internetsebesség eléri a 30 Mbps értéket, közösségi média használata, online kereskedelem, hordozható eszközök jelenléte, elektronikus megrendelések értéke. Nagyon alacsony szint a legfeljebb 3 digitális technológiát használó vállalatokat jelöli, alacsony a 4-6-ig, magas és nagyon magas a legalább 7-et. Az ábra az összes vállalat arányában százalékos értékeket mutat.

Forrás: Eurostat.

A digitalizált gazdaság építésében meghatározó szerepet játszanak az IKT szakemberek. A vállalkozások dönthetnek amellet, hogy foglalkoztatnak IKT szakembereket vagy a feladatokat kiszervezik külső partnercégeknek, azonban az informatikai specializációval rendelkező emberek folyamatos képzése az ország jóléte szempontjából elengedhetetlen. Ezt mutatja, hogy a versenyszférában hatalmas kereslet van informatikai szakemberekre és az átlagbér is jelentősen meghaladja a nemzetgazdasági átlagot.⁴²

A nagyobb méretű vállalkozásoknak nagyobb esélye van a megfelelő szakember gárda fenntartására és így az IKT szakemberek foglalkoztatására. Ezt igazolják vissza az adatok is: miközben a 2012-2019-es időszakon a kkv-k átlagosan 27 százaléka foglalkoztatott IKT szakembert, ez az érték a nagyvállalatok esetében 81 százalék volt (3-10. ábra). Továbbá a nagyvállalatok esetében nagymértékű növekedés volt megfigyelhető, így 67 százalékról 85 százalékra nőtt a foglalkoztatottsági gyakoriság, a kkv-k esetében kisebb mértékű csökkenés volt tapasztalható. A hazai IKT foglalkoztatási mutatók meghaladták a regionális átlagot az utóbbi években, ami pozitívan hat a digitalizáció elterjedésére.

⁴² Az információ, kommunikáció szektorban teljes munkaidőben alkalmazásban állók havi bruttó átlagkeresete 2019-ben 624 ezer Ft volt, a nemzetgazdasági átlag 368 ezer Ft. (KSH)



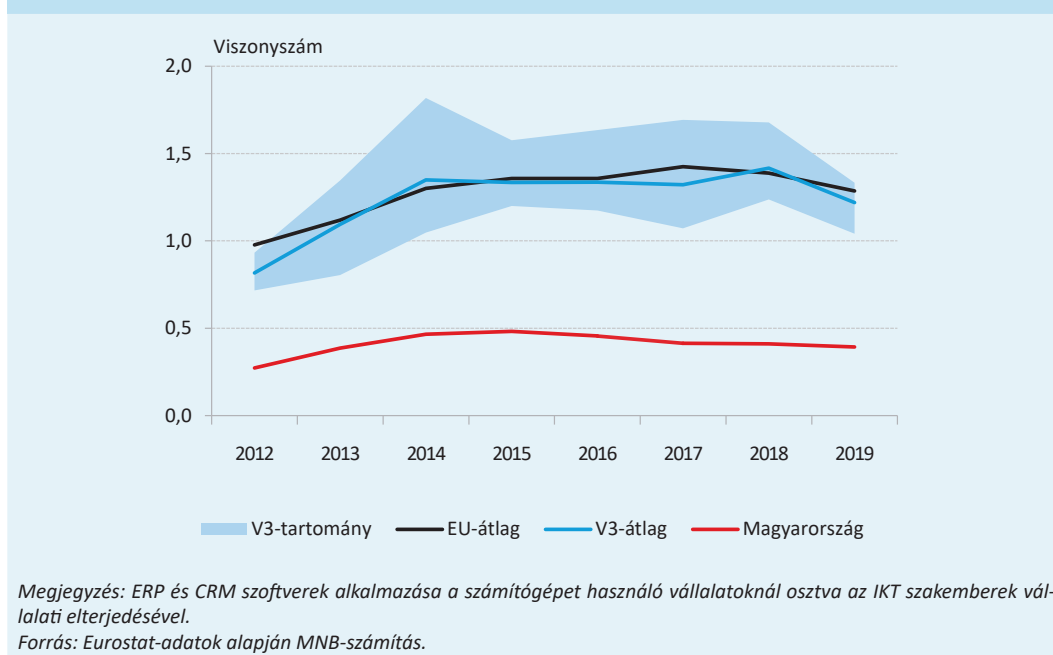
A magyar IKT szakemberek azonban viszonylag kismértékben képesek digitalizálni a vállalati folyamatokat a V3-ak és EU-s országhoz képest (3-11. ábra), mivel az IKT szakembereket foglalkoztató hazai vállalatok ritkábban alkalmaznak modern vállalatiirányítási és ügyfélkezelési szoftvereket (ERP és CRM szoftverek). A digitális gazdaság egyik használatos fokmérője a modern vállalat irányítási (ERP) szoftverek elterjedése, melyek felgyorsítják a vállalatok ügyviteli, dokumentum és folyamatkezelő rendszereit. Az ERP rendszer az egyes területeken keletkező adatok gyűjtését, tárolását, kezelését, feldolgozását és értelmezését teszi lehetővé. A szoftver nyomon követi a szervezeti erőforrásokat, mint például a készpénzt, készleteket, alapanyagokat és emberi erőforrásokat, illetve a kötelezettségeket, mint például a vevői megrendeléseket, alvállalkozói rendeléseket és a munkabér költségeket is. Így közepes, vagy akár kis vállalkozásoknak is nagy segítséget nyújt. Ezenkívül számottevő termelékenység növekedés érhető el az ügyfélkapcsolat-kezelő (CRM) szoftverek alkalmazásával, mivel a partnerek, beszállítók és vevők monitorozásával nő a vállalatok alkalmazkodási képessége. A modern vállalatiirányítási szoftverek alacsony elterjedtségének egy oka lehet a hazai vállalati kapcsolatok rövidege. Az egy vállalatra jutó átlagosan kevés partnercég (beszállító és vevő) meghatározza a vállalati háló összekapcsoltságát és bonyolultságát. Mivel az ERP és CRM szoftverek használata pontosan a vállalatok mindennapi ügyvitelét hivatott rendszerezni és felgyorsítani, ezek hiánya összefüggésben van a vállalatok kapcsolati struktúrájával.

Egy lehetséges magyarázat az alacsony vállalati digitalizáltságra, hogy sok magyar kkv-vállalatvezető nem rendelkezik pontos rálátással a digitalizációs fejlesztéseik akadályairól és lehetőségeiről. A 2020-as Eurobarometer⁴³ felmérésben, melynek témája a KKV-k, start-upok, scale-upok beruházási hajlandósága volt, az egyik kérdés a digitalizációs fejlesztésekkel kapcsolatos akadályokra irányul. A felmérés eredményei azt mutatják, hogy a megkérdezett magyar kkv-k közel fele (47 százaléka) nem lát akadályt a digitális beruházásai előtt, míg az EU-ban csak a vállalatok 32 százaléka vélekedett hasonlóan⁴⁴. Ez önmagában kedvező, de a mérsékelt IT beruházási aktivitással egybevetve arra utal, hogy alacsony a digitális technológiákkal kapcsolatos informáltság a kkv-szektorban.

43 Flash Eurobarometer 486 (2020)

44 Lehetséges válaszok: 1. Bizonytalanság a jövőben digitális szabványok tekintetében (9 százalék), 2. Pénzügyi források hiánya (14 százalék), 3. Jogszabályi akadályok (10 százalék), 4. Informatikai biztonsági problémák (7 százalék), 5. Képzettség hiánya, beleértve a vezetők készségét (11 százalék), 6. Információ-technológiai infrastruktúra hiánya (8 százalék), 7. Változással szembeni belső ellenállás (4 százalék). Több válasz is lehetséges volt. (Flash Eurobarometer 486, 2020)

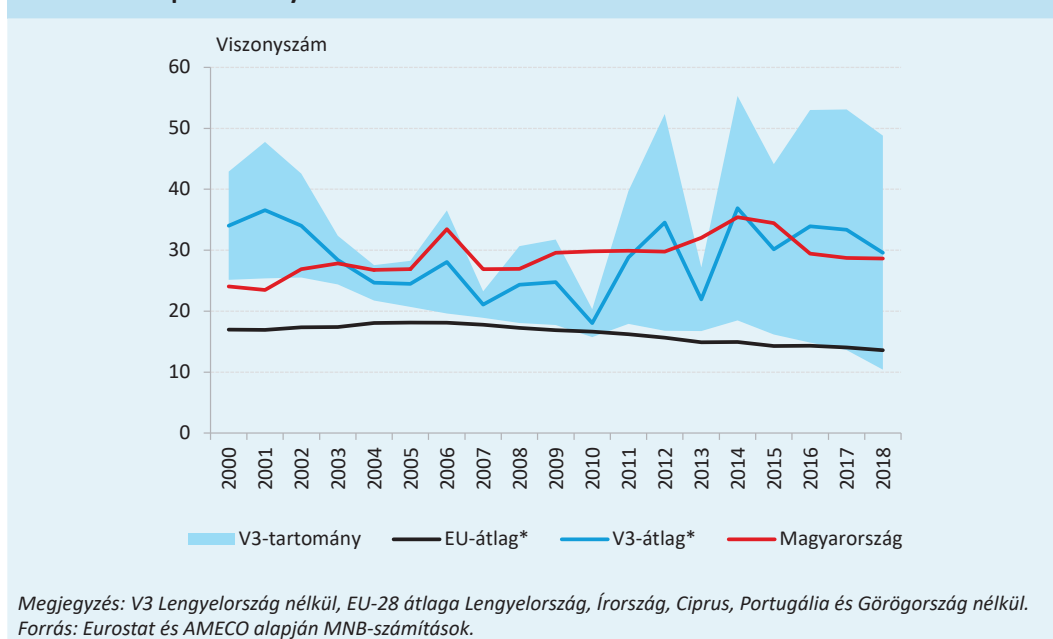
3-11. ábra: A digitális szakemberek hatékonysága



3.4. A digitalizált gazdaság megtérülése

Az egységnyi digitalizációba befektetett tőkére jutó profit magasabb hazánkban, mint az EU átlaga (3-12. ábra). Ennek egyik oka a digitális befektetések alacsony szintje, amit már a 3.3. alfejezetben bemutattunk, azonban a nyereségességi oldalról nézve a vállalatok rendelkeznek a szükséges pénzügyi ösztönzőkkel a digitális technológiákba való befektetéshez. A digitalizációs fejlesztések megtérülése időben gyorsabb. Gyakorik a felforgatóként jellemzett innovációk (ezt sokszor az adott ágazatról kívülről jövő vállalatok teszik), melyet a pénzügyi szektorban megjelent fintech cégek szemléltetnek legjobban. Ezek a cégek alapjaiban változtatják meg az iparág működését, az addig stabilnak hitt üzleti modellek azonnali megváltoztatását eredményezve. A neobankok és egyéb pénzügyi szolgáltatók a digitális térben rövid idő alatt ügyfelek millióit tudják elérni, így gyors fogyasztói bázist szerezve terméküknek (a témakörrel részletesebben a 2020-as Fintech és digitalizációs jelentésben foglalkozunk). Kiemelten fontos, hogy a szabályozói oldal lépést tartson ezekkel az újításokkal, miközben teret enged a hatékonyságot javító innovációknak.

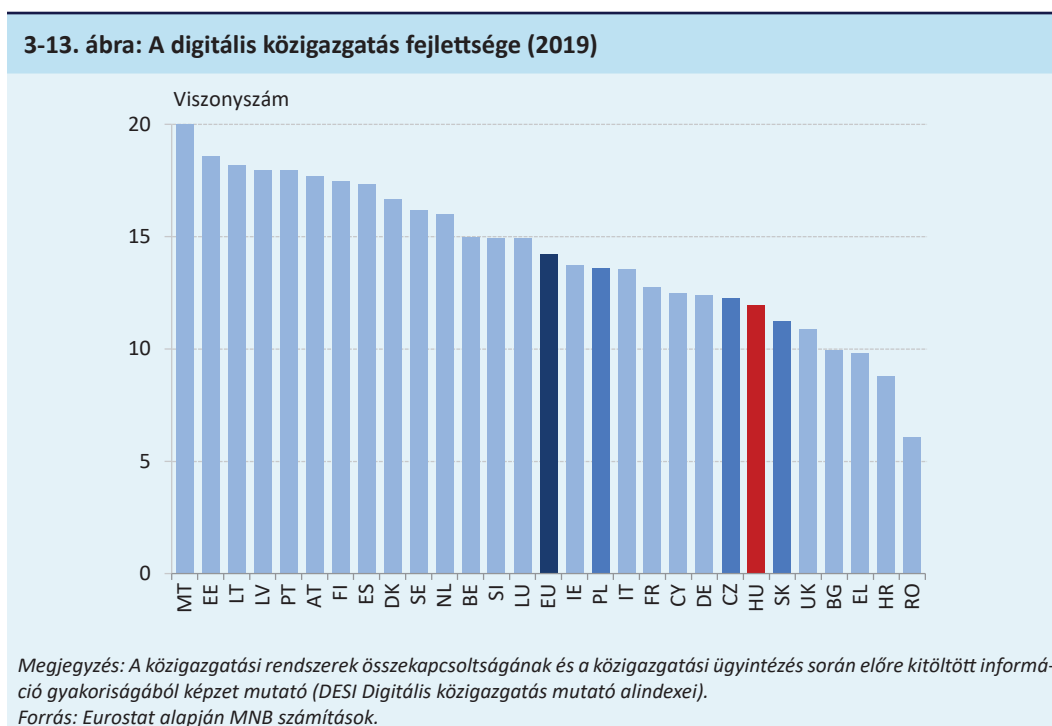
3-12. ábra: A profit aránya a vállalatok szoftver- és adatbázis-befektetéséhez mérve



3.5. Az állam digitalizációs hatékonysága

Az állam digitalizációs fejlesztései hatékonyabb keretrendszert hozhatnak létre a gazdaság számára. Az elektronikus közigazgatás (e-közigazgatás) a lakosság és vállalatok számára pénzt és időt takarít meg, miközben a kormányzati kiadások is csökkennek, ezért kiemelten fontosak az ez irányú beruházások. Az állam digitális fejlesztései ösztönzőleg hatnak a vállalatok digitális fejlesztéseire is, mivel azzal jó példával jár elől, továbbá növeli a vállalkozási hajlandóságot. Az elektronikus ügyintézés gyorsabb, mivel a közigazgatási adatrendszerek összekapcsolása csökkenti a várakozási időt és a személyazonosítási lépések száma is kevesebb lesz. Magyarországon ilyen irányú fejlesztés például az új eSzemélyi, melynek köszönhetően nem szükséges TAJ-kártyát magunknál tartani, de a későbbiekben a tömegközlekedésnél használt jegyeket és bérleteket is tárolhatjuk rajta vagy otthonról azonosíthatjuk magunkat hivatalos ügyintézéshez.

A magyar e-közigazgatás fejlettsége elmarad az EU átlagától (3-13 ábra). Kifejezetten nagy a lemaradásunk az élenjáró TOP5 országhoz képest, mivel hozzájuk viszonyítva a magyar mutató 65 százalék. Az állami digitalizáltság szempontjából az 5 legfejlettebb ország: Málta, Észtország, Litvánia, Lettország és Portugália. A mutató figyelembe veszi a kormányzati regiszterek összekapcsoltságát és a nagyobb polgári események adminisztrációs lépéseinek számát (például gyerekszületés vagy házasság esetén). Összevetésben az EU átlagához képest a magyar mutató 84 százalékon áll. Így a hazai közigazgatásban az utóbbi időben tapasztalt nagy ívű fejlesztések ellenére továbbra is tér van a közigazgatás digitalizálására. Az EU viszonylatban a magyar fejlettség csak a 22. helyen van a rangsorban megelőzve Szlovákiát és Romániát.



Felhasznált irodalom

European Parliamentary Research Service (2015): *Industry 4.0: Digitalisation for productivity and growth*. Elérhető: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf)

Forbes (2013): *A Very Short History Of Big Data*. Elérhető: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2013/05/09/a-very-short-history-of-big-data/#62e7bc0d65a1>

Gal, P. – G. Nicoletti, S. Sorbe – C. Timiliotis (2019): *Digitalisation and Productivity: In Search of the Holy Grail – Firm-Level Empirical Evidence from EU Countries*, OECD Economics Department Working Papers, No. 1533, OECD Publishing, Paris. Elérhető: <https://dx.doi.org/10.1787/5080f4b6-en>

ITO: ICT Price Basket (IPB). Elérhető: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/ipb/#ipbtimeseries-tab>

Magyar Nemzeti Bank (2019): *Növekedési jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, Elérhető: <https://www.mnb.hu/letoltes/novekedesijelentes-2019-digitalis.pdf>

Magyar Nemzeti Bank (2020): *Fintech és digitalizációs jelentés*, Magyar Nemzeti Bank, Elérhető: <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/jelentesek/fintech-es-digitalizacios-jelentes/fintech-es-digitalizacios-jelentes-2020-aprilis>

Matolcsy György – Nagy Márton – Palotai Dániel – Virág Barnabás (2020): *Infláció a digitális korban – Az infláció mérése és torzításai a 21. században*. Hitelintézeti Szemle, 19. évf. 1. szám, 2020. március, 5–36. o.

McKinsey (2018): *Átalakuló munkahelyek: Az automatizálás hatása Magyarországon*

OECD (2019): *Digitalisation and productivity: A story of complementarities*. Elérhető: <http://www.oecd.org/economy/outlook/digitalisation-and-productivity-complementarities/>

The Economist (2017): *The world's most valuable resource is no longer oil, but data*. Elérhető: <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>

4. Ökológiai hatékonyság

A világgazdaság és a népesség historikusan páratlan bővülése a rendelkezésre álló természeti erőforrások fokozott igénybevételét eredményezte. Ennek következtében a környezeti terhelés az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb mértéket öltött, és immár a hosszú távon fenntartható növekedés kézzelfogható akadályává vált. A természeti erőforrások nem csupán input tényezői a termelésnek, hanem annak keretrendszerét is képezik. Az erőforrások véges mennyiségben állnak rendelkezésre, ezért a fenntartható növekedés érdekében el kell kerülnünk az erőforrások kimerülését és a környezetet károsodását, tehát törekednünk kell az erőforrások ökológiai szempontból is hatékony felhasználására.

Ökológiai hatékonyság alatt egy teljes gazdaság (makro) vagy egy vállalat (mikro) által létrehozott hozzáadott érték előállításához szükséges környezeti erőforrások felhasználásának (vagy éppen károsanyag, hulladék) hatékonyságát értjük. A körforgásos gazdaság alapelveivel konzisztens termelési és fogyasztási szokások elsajátítása egyaránt hozzájárul, hogy kevesebb legyen a gazdaságban keletkező hulladékmennyiség, a kibocsátott üvegházhatású gázok mennyisége, az energiaigény és az anyaghasználat. Az aktív gazdaságpolitikai szerepvállalás nagymértékben elősegítheti a jelenleg nem fenntartható folyamat visszaszorításához nélkülözhetetlen szemléletváltást és a fordulat mozgatórugójává válhat.

Magyarország kedvező helyen áll régiós összehasonlításban az ökológiai hatékonyságban. A közelmúltban pozitív változás volt tapasztalható ökológiai szempontból, azonban továbbra is van tér a fejlődésre. Az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott érték jelentősen javult az elmúlt időszakban, és megközelíti az EU-átlagát. Az EU-átlagnak 89 százalékán áll e tekintetben Magyarország, azonban a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 48 százalék ez az érték. Az öt leghatékonyabb ország sorrendben: Svédország, Málta, Írország, Dánia és Franciaország. Javuló tendencia figyelhető meg a zöld alapú hatékonysági mutatókban az ágazatok szélesebb körében. A feldolgozóiparban közel a duplájára emelkedett az elmúlt két évtizedben az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott értéként számolt ökológiai hatékonyság. A szolgáltató szektor ökológiai hatékonysága közel 40 százalékkal emelkedett. A mezőgazdaságban jelentős volatilitás mellett figyelhető meg némi javulás az ökológiai hatékonyság terén, ami a termés hozam javulásában öltött testet. Az építőiparban azonban romló tendencia figyelhető meg: az ökológiai hatékonyság 40 százalékkal romlott az elmúlt két évtizedben.

Anyagtermelékenységekben ugyanakkor elmarad a magyar gazdaság a fejlett nyugat-európai országoktól, azonban régiós viszonylatban átlagosnak mondható a mutatónk. Az EU-átlagnak 53 százalékán áll e tekintetben Magyarország, a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 33 százalék ez az érték. Az öt leghatékonyabb ország sorrendben: Hollandia, Egyesült Királyság, Luxemburg, Olaszország és Belgium. Nemzetközi összehasonlítás alapján egy gazdaságban az ipar magasabb részaránya magasabb anyagigénnyel jár együtt, így ezekben az országokban hangsúlyosabban fontos szempont az anyaghatékonyság.

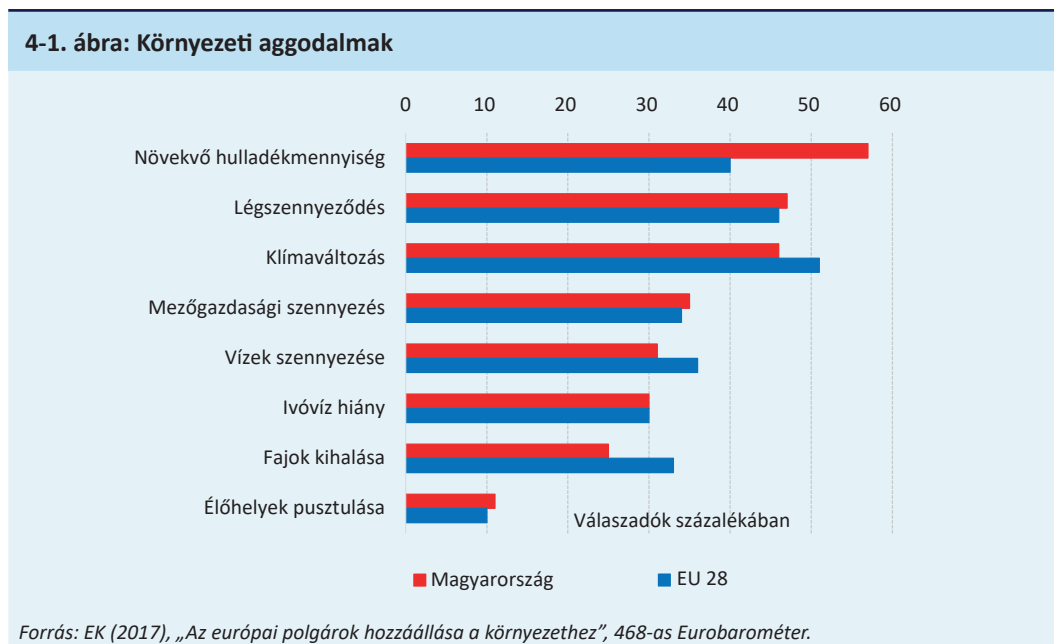
2018-ban hazánkban valamivel több, mint 37 százalékban került újrahasznosításra a településeken keletkezett hulladékmennyiség, ami némileg meghaladja a régiós átlagot, az uniós átlagtól viszont elmarad. A megújuló energiaforrások térnyerésének köszönhetően a fosszilis tüzelőanyagokra való ráutaltság az utóbbi másfél évtizedben 15 százalékkal csökkent. Habár a megújuló forrásból származó (biomasszából, víz-, nap- és szélenergiából előállított) villamos energia jelentősen nőtt hazánkban az utóbbi években, azonban így is csupán a teljes energiatermelés mintegy 12 százaléka származik ilyen forrásból. Megújuló erőforrások használatában Svédország, Finnország és Lettország jár az élen az uniós országok tekintetében, mindegyik országban legalább 40 százalék a megújuló erőforrások aránya.

A dekarbonizációs folyamat megjelenésével Magyarország fokozatosan áttérhet az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdasági modellre. A gazdaság javuló hatékonyságú energiafelhasználása, növekvő anyag- és hulladéktermelékenysége egyaránt hozzájárul a kedvező folyamathoz.

4.1. Bevezetés

A gazdasági tevékenység következtében fellépő környezeti terhelés az utóbbi évtizedekben egyre nagyobb mértéket öltött, ezért a hosszú távon fenntartható növekedés vizsgálata nem nélkülözheti az ökológiai szempontokat. Az elmúlt évtizedekben, évszázadokban sosem látott mértékben javult az emberiség termékekkel és szolgáltatásokkal való ellátottsága. A páratlan növekedésének eredményeként hatalmas tömegben emelkedtek ki emberek a mélyszegénységből. Az elmúlt évszázadban az egy főre jutó reál GDP hatszorosára emelkedett. Az egészségügy fejlődésével párhuzamosan csökkent a gyermekhalálozás és nőtt a születéskor várható élettartam. Mindezek hatására a Föld népessége folyamatosan bővült. Míg 1900-ban 1,6 milliárd fő volt a Föld népessége, addig 2010-es évek végére már meghaladta a 7,6 milliárd főt.

A világgazdaság és a népesség historikusan páratlan bővülése a rendelkezésre álló természeti erőforrások fokozott igénybevételét eredményezte. A gazdasági fejlődés ökológiai oldalának figyelmen kívül hagyása többek között olyan negatív externáliákat von maga után, mint a fokozott ütemű üvegházhatású gázok kibocsátása, a keletkező hulladékmennyiség egyre nagyobb mértéket öltése, a globális felmelegedés, az extrém időjárási jelenségek, az erdővel borított területek és a biodiverzitás csökkenése (MNB, 2019). A légszennyezés és szélsőséges időjárási események mind hatással vannak a termelési tényezők mennyiségére és minőségére egyaránt. A negatív externáliák nem csupán anyagi károkat hagynak maguk után, hanem romló életfeltételeket is okoznak. Az Eurobarométer alapján Magyarországon és az Európai Unióban egyaránt a növekvő hulladékmennyiséget, a légszennyezést és a klímaváltozást jelölték meg a válaszadók legnagyobb arányban, mint környezeti aggodalmakat (4-1. ábra).



A megmaradt és rendelkezésre álló erőforrások ökológiai szempontból való hatékony felhasználása elengedhetetlen a hosszú távú fenntartható növekedés szempontjából. Minél hatékonyabban valósulnak meg az ökológiai szempontok, annál hamarabb léphetünk a tartós, hosszú évtizedekre, évszázadokra szóló fenntartható növekedési pályára. Az erőforrások véges mennyiségben állnak rendelkezésre, éppen ezért azok túlzott mértékű felhasználása a következő generációkat érzékenyen érintheti. Az erőforrások fenntartható felhasználása elengedhetetlen a fenntartható növekedés szempontjából.

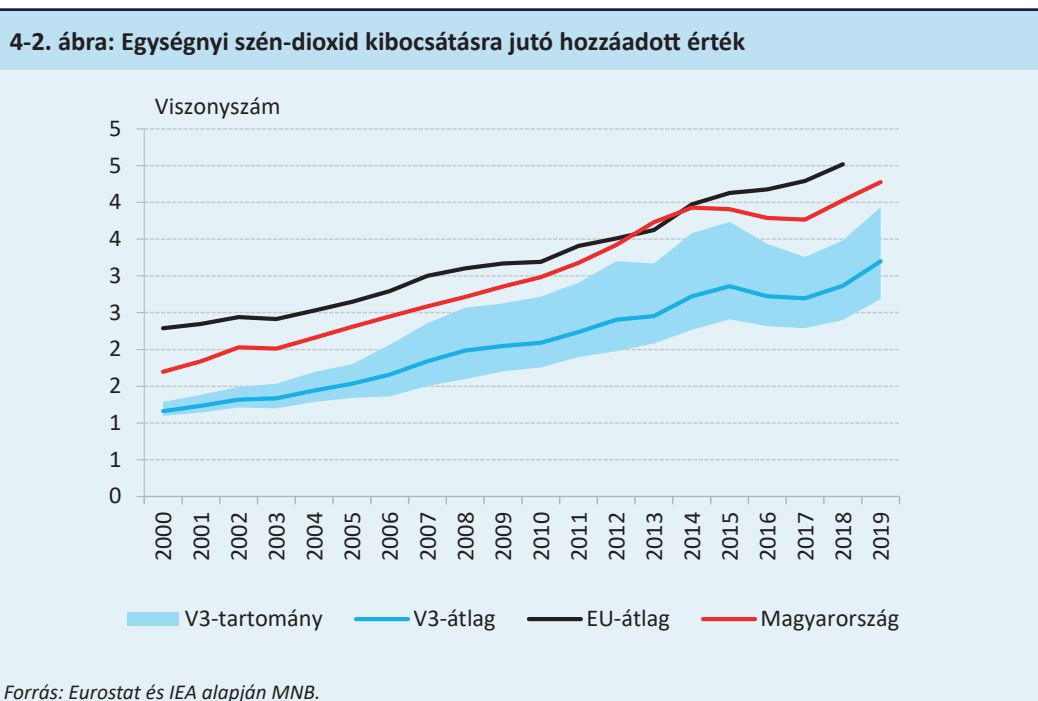
Az elmúlt időszakban a világgazdaság fokozottan erőforrásigényes fejlődési modell mentén haladt, azonban új koncepcióra van szükség. Az új koncepció sarkalatos pontjai közé kerül az erőforrások kimerülésének elkerülése és a környezet károsodásának csökkentésére való törekvés, a növekedés feltételeinek megtartása mellett. A körforgásos gazdaság elveinek gyakorlatba ültetésével hosszabb ideig megőrizhető az erőforrások értéke miközben minimális a keletkező hulladék mennyisége. A körforgásos gazdasághoz való közeledéshez át kell alakítani az eddig megszokott termelési és fogyasztási szokásokat. Az ökológiailag hatékonyabb termelés sikeres implementációját követően a gazdaság jóval kevésbé lesz erőforrásigényes, valamint a vállalatok termelékenyebbé válnának. A körforgásos gazdasággal konzisztens fogyasztási szokások elsajátítása hozzájárul, hogy kevesebb legyen a gazdaságban keletkező hulladékmennyiség, a kibocsátott üvegházhatású gázok mennyisége, az energiaigény és az anyaghasználat.

A gazdaságpolitika szerepvállalása nagymértékben elősegítheti a jelenleg nem fenntartható folyamat visszaszorításához nélkülözhetetlen szemléletváltást és a fordulat mozgatórugójává válhat. Adók és támogatások révén képes lehet előmozdítani olyan fejlesztési, beruházási folyamatokat, amelyek a zöld növekedés irányába mutatnak. Zöld növekedési pálya megvalósulása esetén a gazdaság egy olyan kívánt úton jár, amely az adott időszaki növekedést ökológiailag fenntartható módon éri el, miközben biztosítja a jólét alapjául szolgáló természeti erőforrásokat az utókor számára. A hosszú távon fenntartható módon működő gazdaság számos előnnyel rendelkezik. Csökkenti a negatív externáliák okozta káros hatásokat, fokozza a termelékenységet, javítja az erőforrásgazdálkodást, növeli a jólétet és nem utolsósorban pozitív élettani hatásokkal is jár. A zöld növekedés eléréséhez olyan zöld beruházásokra van szükség, amelyek a természeti erőforrások hatékony felhasználása mellett képesek a növekedés feltételeit fenntartani. A fenntarthatóságról szóló diskurzusok közepontjában az ökológiai hatékonyság növelése áll (Virág, 2019).

4.2. Az ökológiai hatékonyság mérése

Az ökológiai hatékonyság alatt egy teljes gazdaság (makro) vagy egy vállalat (mikro) által létrehozott hozzáadott érték előállításához szükséges környezeti erőforrások felhasználásának (vagy éppen károsanyag, hulladék) hatékonyságát értjük. Az ökológiai hatékonyság azt méri, hogy a termékek vagy szolgáltatások előállítása mekkora természeti erőforrás igényel, illetve, hogy a termelés mekkora környezeti teherrel jár. Az ökológiai hatékonyság számszerűsítésére megközelítési módtól függően több lehetőség áll rendelkezésre.

Magyarország az első helyen áll régiós összehasonlításban az ökológiai hatékonyságban. Az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott érték alakulása 2000 óta több, mint a duplájára emelkedett hazánkban, azaz az ökológiai hatékonyság jelentősen javult (4-2. ábra). A termelés ökológiai hatékonyságát fokozva változatlan károsanyag kibocsátási szint mellett kétszer annyi termék előállítására képes a magyar gazdaság. Ez az érték regionális összehasonlításban kimagaslónak számít, magasan a V3-ak átlaga felett áll, az EU-átlagát megközelítve alakult az elmúlt másfél évtizedben. Az EU-átlagnak 89 százalékán áll e tekintetben Magyarország, azonban a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 48 százalék ez az érték. Az uniós országok közül kiemelkedik Svédország, Málta és Írország.



4-1. keretes írás: Az emberi tevékenység környezeti hatásának analitikus leírása az IPAT formulával

Az emberi tevékenység környezeti hatásának leírásának egy lehetséges módja az úgynevezett IPAT formula. Az összefüggést eredeti formában Ehrlich és Holdgren (1971) publikálták. Az egyenlet az alábbi formában jelent meg:

$$\text{Környezeti hatás (I)} = \text{Népesség (P)} \times \text{Egy főre jutó gazdasági tevékenység (A)} \times \text{Technológia (T)} \quad (1)$$

A feltevésük szerint T az inverz ökológiai hatékonysági index, ami a környezeti hatás (I) és az összgazdasági tevékenység ($P \cdot A$) hányadosaként számolódik. Az inverz összefüggés alapján nem látszik közvetlenül, hogy az ökológiai hatékonyság növelése csökkenti a gazdasági tevékenység környezeti terhet. Ezért célszerű a formula újragondolása, átalakítása.

Jelöljük most az ökológiai hatékonyságot X -szel. Tekintve, hogy T az inverz ökológiai hatékonysági mutató, akkor $X=1/T$. Ezt az összefüggést az (1) egyenletbe helyettesítve az alábbi egyenletet kapjuk:

$$I = PA \cdot (1/X) \quad (2)$$

A formula átalakításával X növekedése, és nem T csökkenése adódik abban az esetben, amikor az ökológiai hatékonyság növelésének hatását vizsgáljuk.

Figyelembe véve, hogy a gazdasági folyamatok egymással összefüggenek, érdemes a technológiákat két külön csoportba sorolni. A szakirodalom megkülönböztet fizikai és társadalmi technológiát. Előbbi lényege az előállítás módjának fejlesztése, utóbbié pedig a munkamegosztás és koordinálás javítása. Amennyiben egy technológiai innovációhoz nem igazodik a munkamegosztási feladatok gyakorlata, előfordulhat, hogy a fizikai technológia javítása rontja a társadalmi technológiát, amely összességében nem javítja, hanem rontja a makrogazdasági hatékonyságot.

Az új technológiák bevezetésük pillanatában még nem feltétlenül kapcsolódnak szervesen a gazdaság egészéhez, emiatt a gazdasági folyamatokba való integrálása további befektetést vonhat maga után. A termelés során alkalmazott technológia hatékonyságának növelése önmagában szükséges, de nem elégséges feltétele a gazdaság ökológiai hatékonyságának növelésének. Nélkülözhetetlen a humántőke fejlesztése és a munkamegosztási feladatok összehangolása. Gyakorlati példa erre, ha egy alacsony hatékonyságú technológiát alkalmazó ország magasabb hatékonyságú technológiát importál egy fejlett országból. Az importált technológia üzemeltetéséhez, szervizeléséhez szükséges tudást el kell sajátítani, valamint az ezekhez nélkülözhetetlen műhelyeket létre kell hozni. A műhelyek létrehozása addicionális (társadalmi) technológiai innovációt jelent. Ebből a megfontolásból javasolja Bajmócy és Málóvics (2011) a technológiai változás felbontásának integrálását az IPAT formula dinamikus változatába.

A továbbiakban ΔX jelöli a technológia változást, Δtp a fizikai technológia változását és Δts a társadalmi technológia változását. A képlet a következőképpen néz ki átalakítva:

$$\Delta X = \Delta tp + \Delta ts \quad (3)$$

A vizsgált keretrendszerben Δtp szükségképpen csak pozitív értéket vehet fel, azonban Δts akár negatív is lehet. Emiatt az innováció csupán akkor képes makroszinten növelni az ökológiai hatékonyságot, ha a fizikai hatékonyság bővülés nincs negatív hatással a társadalmi technológiára.

Összefoglalva, egy gazdaság makroszintű ökológiai hatékonyságát az adott gazdaság vállalatainak termelési módja és munkamegosztása befolyásolja. Mikroszinten a vállalat célzott innovációk révén képessé válhat fokozni saját termelésének ökológiai hatékonyságát, a termelése során egységnyi károsanyagszennyezésre több hozzáadott érték jön létre. Makroszinten egy ország vagy régió környezeti hatékonyságának javulása a vállalatok ökológiai hatékonyságát fokozó (fizikai és társadalmi) innovációk révén valósul meg.

Bajmócy és Málovics (2011) szerint az ökológiai hatékonyságát az alábbi hét összetevő mentén tudja fokozni a vállalat:

- a termékek és szolgáltatások anyagintenzitásának csökkentése,
- a termékek és szolgáltatások energiaintenzitásának csökkentése,
- a mérgező anyagok környezetbe jutásának csökkentése,
- az anyagi újrahasznosítás növelése,
- a megújuló erőforrások fenntartható használatának maximalizálása,
- a termékek élettartamának kiterjesztése, és
- a termékek és szolgáltatások szolgáltatásintenzitásának növelése (Bajmócy és Málovics, 2011).

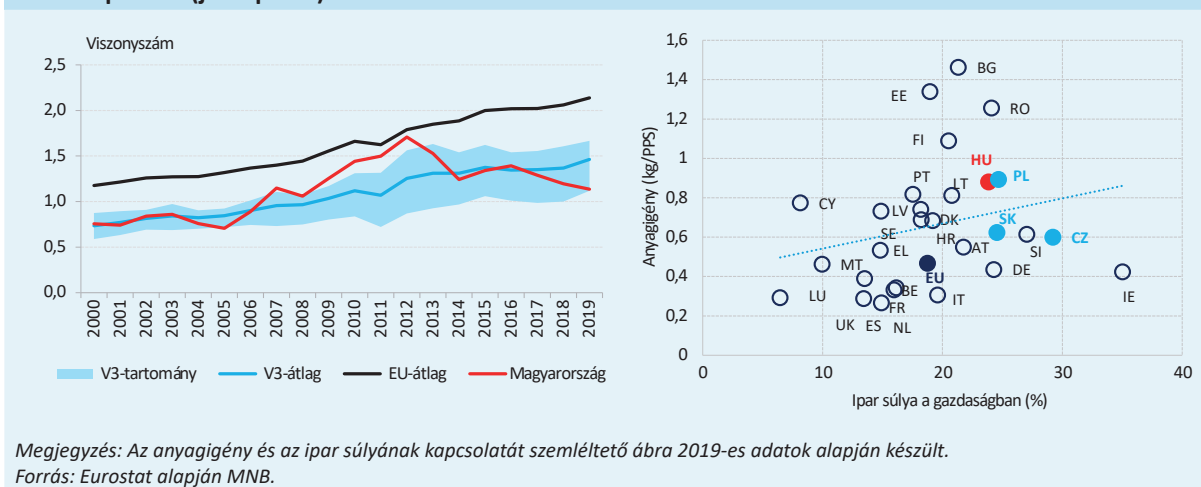
A Termelékenységi jelentés következő részében a fenti megfontolás alapján vizsgáljuk meg a magyar gazdaság ökológiai hatékonyságát empirikus adatok alapján, regionális és Európai Unióss összevetésben.

4.2.1. Anyagtermelékenység

A fenntartható anyaggazdálkodásnak különös jelentősége van Magyarországon, mert az ország nyersanyagban szegény, emiatt energia- és nyersanyagimportra szorul. Nyitott gazdaságokra, mint amilyen a magyar is, jellemző a magasabb import nyersanyagigény, ugyanis a késztermék export jelentős része nyersanyag importon alapul. Ennek ellenére a magyar gazdaság kevésbé erőforrásigényes, mint a többi európai OECD tagállam gazdasága. A mérsékelt erőforrásigény nemcsak a környezeti fenntarthatóságot, hanem a külső egyensúlyt és a gazdasági ráutaltságot is mérsékli.

Magyarország anyagtermelékenysége kedvezőbb, mint az OECD átlag. Az anyagtermelékenységet egységnyi hazai anyagfelhasználásra jutó hozzáadott értéként definiáljuk. Javul egy ország anyagtermelékenysége, ha egységnyi hozzáadott értéket kevesebb anyagfelhasználással képes előállítani, makroszinten pedig, ha a gazdaság gyorsabban nő, mint az anyagfelhasználása. Relatív függetleníti magát a gazdaság az nyersanyag-igényétől, ha képes több hozzáadott érték előállítására adott anyagmennyiség felhasználásával. Az egy főre jutó hazai anyagfelhasználás OECD adatok alapján napi 30 kg/fő-re tehető, ami alacsonyabb, mint a 35 kg/fő OECD átlag (OECD, 2018). Az anyagtermelékenység alakulása hazánkban beleillik a régiós mintába, egyes években még jobb is volt annál (4-3. ábra). Az EU-átlagnak 53 százalékán áll e tekintetben Magyarország, a TOP5 ország átlagához viszonyítva csupán 33 százalék ez az érték. Nemzetközi összehasonlítás alapján egy gazdaságban az ipar magasabb részaránya magasabb anyagigénnyel jár együtt, így ezekben az országokban hangsúlyosabban fontos szempont az anyaghatékonyság.

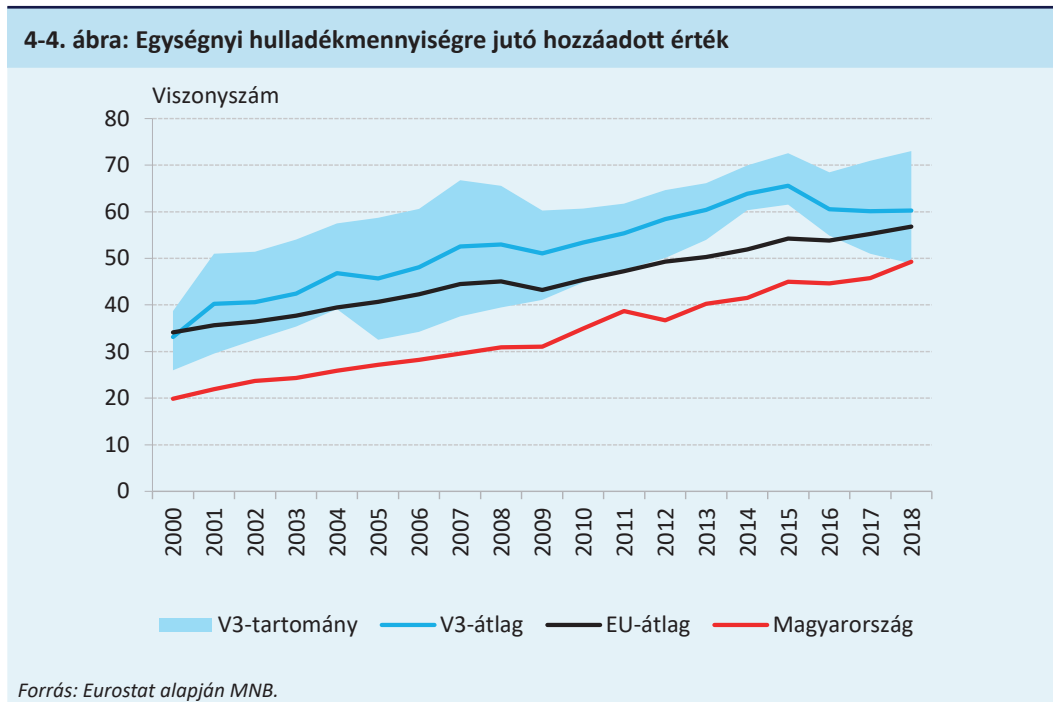
4-3. ábra: Egységnyi hazai anyaghasználatra jutó hozzáadott érték (bal panel), anyagigény és az ipar súlya közötti kapcsolat (jobb panel)



Az ökológiai hatékonyság növelhető az anyagtermelékenység fokozásán keresztül. A termékek életciklusának hosszítása és az anyagok újrahasznosítása jótékony hatással van a környezetre. Nem csupán az anyagtermelékenység javulásán keresztül, hanem a hulladékgazdálkodás pozitív hatását beleértve, a termék teljes életciklusát tekintve csökkenthető a környezeti teher mértéke. Az anyagkörforgás központi része a körforgásos gazdaság elvének.

4.2.2. Hulladéktermelékenység

A növekvő népesség és a magasabb jövedelemszint több hulladéktermelést von maga után, azonban zöld beruházások, intenzívebb hulladékgyűjtés és újrahasznosítás révén ez a folyamat lelassítható, megfordítható. Magyarországon 2008-hoz viszonyítva közel megduplázódott a hasznosított hulladék mennyisége, miközben a kommunális hulladéktermelés üteme elkezdett szétválni a gazdaság növekedési ütemétől (OECD, 2019). Az egy főre jutó kommunális hulladéktermelés 381 kg/fő volt Magyarországon 2018-ban, ami jóval az 492 kg/fő-s EU-átlag alatt van. Az elmúlt bő másfél évtizedben 18 százalékkal csökkent a kommunális hulladéktermelés mértéke Magyarországon, a veszélyes hulladéké ugyanezen időszak alatt pedig 74 százalékkal esett vissza (OECD, 2018). Hulladék-termelékenységben javuló nemzetközi trend figyelhető meg, amelybe a hazánkban tapasztalható folyamatok is beleillenek. (4-4. ábra) Bár a hulladék-termelékenységben az elmúlt két évtizedben a magyar érték több mint a duplájára emelkedett, továbbra is elmarad a régiós és EU-átlagtól.



Az újrahasznosítható anyagok szelektív gyűjtésével és újrahasznosításával csökkenthető a gazdaság nyersanyagigénye, amellyel párhuzamos a primer energiaforrások iránti kereslet is. A hulladékgazdálkodás és újrahasznosítás a fenntarthatóság egyik fő mozzanata. Empirikus adatok alapján 2018-ban hazánkban valamivel több, mint 37 százalékban került újrahasznosításra a településeken keletkezett hulladék, ami némileg a régiós átlag fölött van, az uniós átlagtól viszont elmarad. A legtöbb országban pozitív trend figyelhető meg, és egyre nő az újrahasznosított hulladék aránya. Hazánkban egyre több helyen jelennek meg szelektív hulladékgyűjtésre alkalmas hulladéktárolók, valamint a lakosság körében is megfigyelhető a szelektív hulladékgyűjtés iránti növekvő igény.

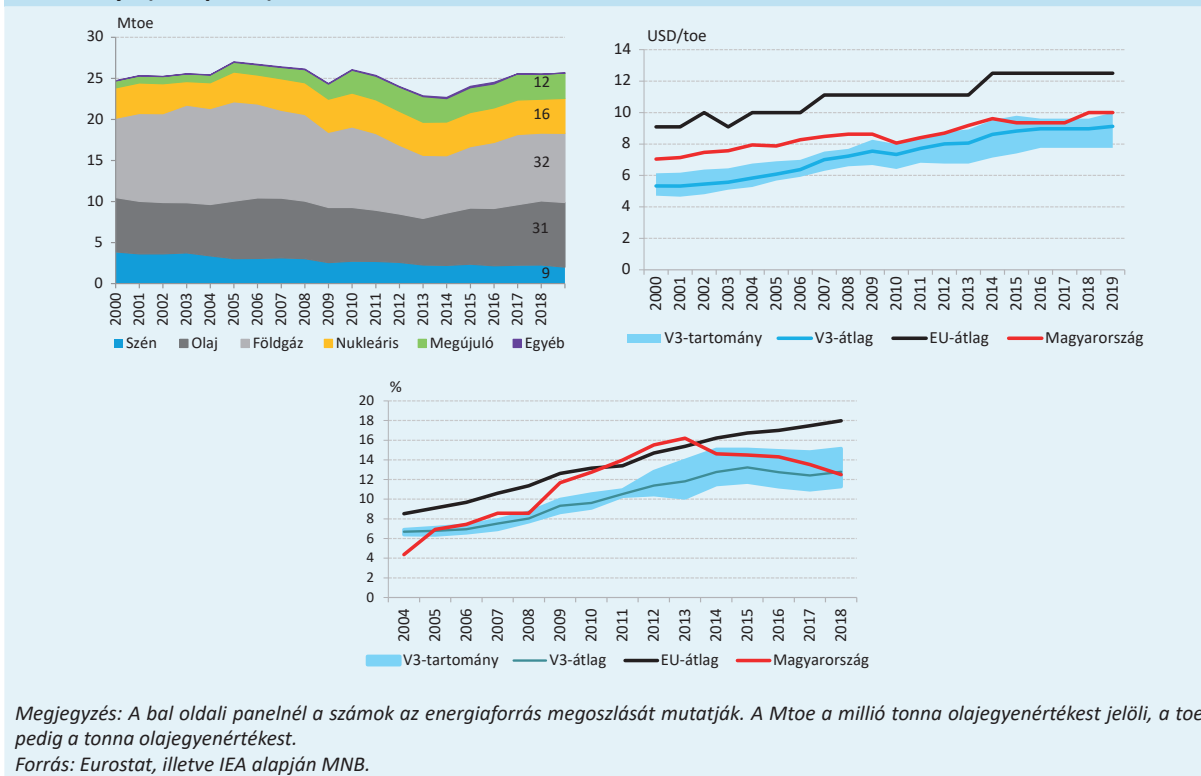
4.2.3. Energiafelhasználás hatékonysága

Az energiafelhasználás hatékonysága egyik kardinális pontja az ökológiai hatékonyságnak, ugyanis azt mutatja meg, hogy egységnyi energia felhasználásával mennyi hozzáadott érték állítható elő. Minél több output állítható elő egységnyi energiafelhasználás mellett, értelemszerűen annál hatékonyabb és fenntarthatóbb a termelési folyamat. A magyar gazdaság energiafelhasználásának hatékonysága nemzetközi összehasonlításban jónak számít, és évről-évre javul (4-5. ábra, jobb panel). A magyar gazdaság energiafelhasználásának hatékonyságához hasonlóan pozitív a nemzetközi trend is.

A megújuló energiaforrások térnyerésének köszönhetően csökken hazánk fosszilis tüzelőanyagokra való utaltsága. A legtöbb országhoz hasonlóan a magyar gazdaság is nagy mértékben támaszkodik fosszilis tüzelőanyagokra, amelyek a teljes primer energiakínálat közel 70 százalékát tették ki (4-5. ábra, bal panel). A megújuló energiaforrások térnyerésének köszönhetően a fosszilis tüzelőanyagokra való ráutaltság 2000 óta 15 százalékkal csökkent (OECD, 2018). A megújuló energiaforrások részaránya a teljes primer energiakínálathoz viszonyítva 2018-ra meghaladta a 12 százalékot, a visegrádi

országok közül csupán Csehország előzi meg hazánkat e téren. Habár a megújuló forrásból származó (biomasszából, víz-, nap- és szélenergiából előállított) villamos energia jelentősen megnőtt hazánkban az utóbbi években, azonban így is csupán a teljes energiatermelésnek 12 százaléka származik ilyen forrásból. Megújuló erőforrások használatában Svédország, Finnország és Lettország jár az élen az uniós országok tekintetében, mindegyik országban legalább 40 százalék a megújuló erőforrások aránya.

4-5. ábra: Energiaforrás (bal panel), energiafelhasználás hatékonysága (jobb panel), megújuló energiaforrások aránya (alsó panel)



A gazdaságpolitika aktív szerepvállalása elősegítheti a nem-megújuló energiaforrások helyett a megújuló energiaforrások egyre nagyobb arányú használatát. Differenciált támogatási- és adórendszer mellett elérhető, hogy a piaci és nempiaci szereplők a megújuló energiaforrások felhasználásának irányába forduljanak. Ezzel elérhető a szén-dioxid kibocsátás csökkentése, amely tovább növeli a gazdaság ökológia hatékonyságát. Az utóbbi években több kormányzati támogatási programot jelentettek be hazánkban, amelyre jelenleg is lehet pályázni. A megújuló energia használatával megvalósuló épületek energiahatékonyságát célzó támogatás mellett lehet pályázni napelemes rendszer telepítésére.

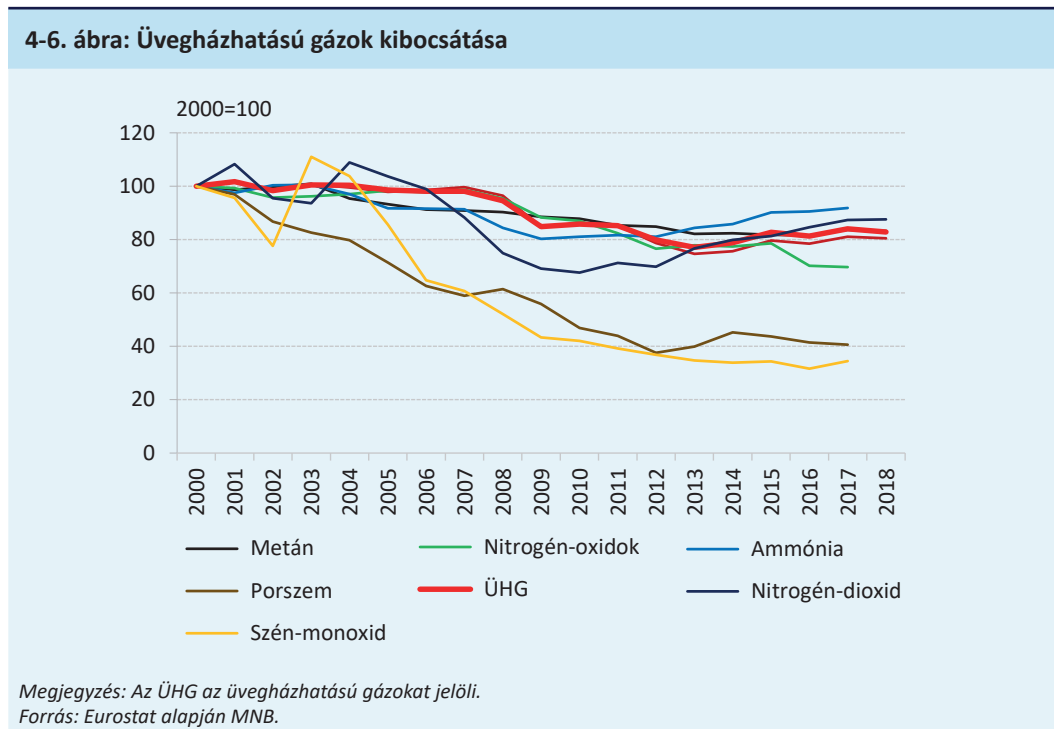
A fosszilis tüzelőanyagokra való ráutaltság csökkentésének több pozitív hozadéka van. Egyrészt csökkenti hazánk importált tüzelőanyagokra utaltságát, másrészt a fosszilis tüzelőanyagokkal üzemelő erőművek kiváltása megújuló energiaforrásra, környezetvédelmi és fenntarthatósági szempontból egyaránt jelentőségteljes változás. Mivel az energiaszektorból származik a károsanyagkibocsátás jelentős része, emiatt a fosszilis tüzelőanyagok helyett megújuló energia használatával nagy mértékben csökkentheti az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását.

A dekarbonizációs folyamat megjelenésével Magyarország fokozatosan áttérhet az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdasági modellre. A gazdaság javuló hatékonyságú energiafelhasználása, növekvő anyag- és hulladéktermelékenysége egyaránt hozzájárul a kedvező folyamathoz.

4.2.4. Üvegházhatást okozó gázok kibocsátása

A fenntarthatóság érdekében csökkenteni kell a termelés során melléktermékként a levegőbe kerülő üvegházhatást okozó gázok mennyiségét. Manapság széles körben közismert tény, hogy az üvegházhatású gázok és a szálló porszem légköri koncentrációjának túlzott mértékének hatására nő a globális átlaghőmérséklet. Kellő odafigyeléssel és a környezetvédelmi szempontokat előtérbe helyező szemléletmóddal lassítható a folyamat.

Magyarországon 2000 óta csökken az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása, amely nagyban hozzájárul hazánk ökológiai hatékonyságának javulásához. Amíg az üvegházhatású gázok kibocsátásának mértéke 2000 és 2018 között 18 százalékkal csökkent hazánkban, addig a gazdaság 53 százalékkal bővült. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkenéséhez a vegyipar strukturális átalakítása, az épületek korszerűsítése és a fosszilis tüzelőanyagok alacsonyabb arányú használata járult hozzá (4-6. ábra). Legnagyobb mértékben a szén-monoxid, az apró porszemek (PM 2.5) és a különféle nitrogén-oxidok csökkentek.



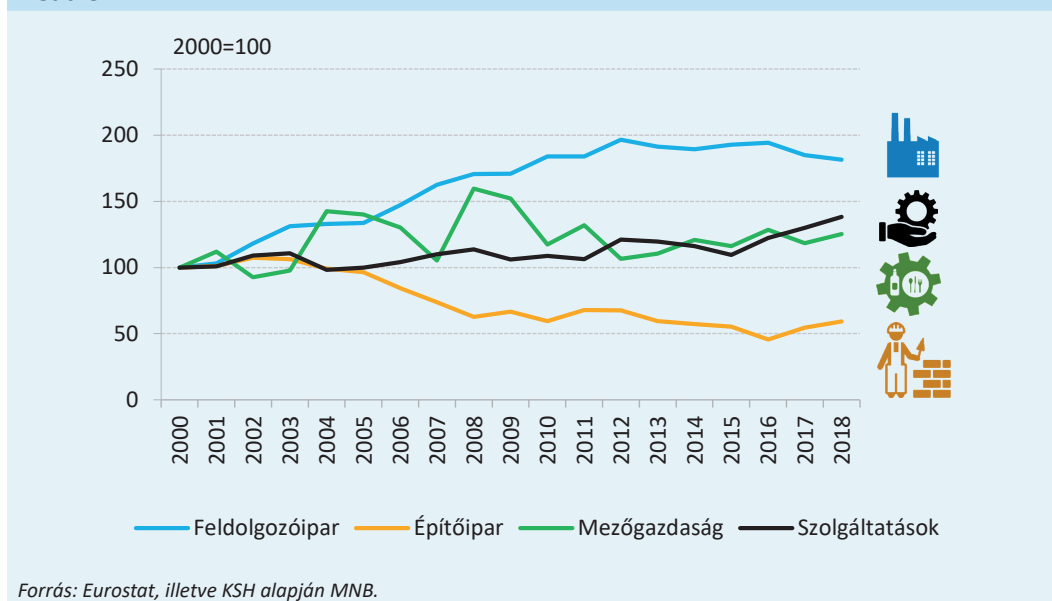
Az üvegházhatás természetes folyamat, nélküle hozzávetőleg 30 Celsius fokkal lenne alacsonyabb az átlaghőmérséklet a Földön. Az üvegházhatású gázok nevüket onnan kapták, hogy a Föld felszínéről visszasugárzott hőt elnyelik, emiatt az nem jut ki a légkörből, ezzel üvegházhatást okoznak, és emelik az átlaghőmérsékletet. Legnagyobb mértékben a vízgőz felelős az üvegházhatásért. Azonban a vízgőz szintén természeti folyamat eredménye, csekély az emberi ráhatás, valamint nagyon rövid ideig tartózkodik a légkörben, csupán néhány napig. Ezzel szemben az 4-6. ábrán felsorolt gázok légköri koncentrációjára már jelentős az emberi tevékenység hatása, valamint ezek a gázok hosszú ideig (10-200 év) maradnak a légkörben. Az iparosodás óta kimutatható ezen gázok légköri koncentrációjának megugrása. Nagyrészt a fosszilis tüzelőanyagok és a mezőgazdasági termeléshez használt foszfor és nitrogén tartalmú műtrágyák és vegyszerek használatával magyarázható a jelenség.

4.2.5. Ágazati megbontás

Az energiafelhasználást a gazdaság szerkezete is befolyásolja. Az egyes gazdasági ágazatok energiaintenzitása és károsanyagkibocsátása is eltérő. Azokat tekintettük magasabb ökológiai termelékenységű ágazatoknak, amelyek kis károsanyag-felhasználással állítanak elő egységnyi hozzáadott értéket.

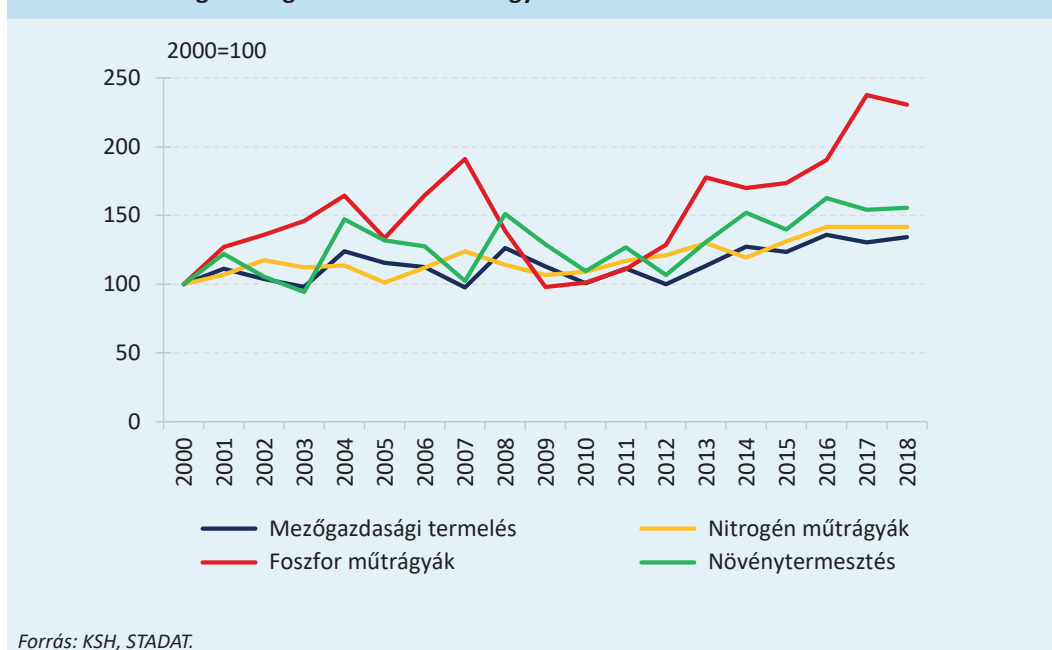
Javuló tendencia figyelhető meg a zöld alapú hatékonysági mutatókban az ágazatok szélesebb körében. A feldolgozóiparban közel a duplájára emelkedett az elmúlt két évtizedben az egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott értéként számolt ökológiai hatékonyság (4-7. ábra). A szolgáltató szektor ökológiai hatékonysága pedig közel 40 százalékkal emelkedett. A szolgáltatásokra jellemző, hogy kevesebb az anyagi jellegű ráfordítást igényelnek, amelyből fakadóan kisebb a károsanyag kibocsátásuk, mint az ipari tevékenységeknek. A szolgáltató szektor károsanyagkibocsátásának jelentős részéért a szállítás és raktározás ágazat felel. A mezőgazdaságban jelentős volatilitás mellett figyelhető meg némi javulás. Az építőiparban azonban romló tendencia figyelhető meg: az ökológiai hatékonyság 40 százalékkal romlott az utóbbi években.

4-7. ábra: Ágazatonkénti hozzáadott érték változása a közvetlen károsanyagkibocsátásra vetítve



Az energiaszektor, a közlekedés és a mezőgazdaság tevékenységéből ered leginkább az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása. Legnagyobb hányadban (22 százalék) az energiaszektor felelős az üvegházhatású gázok kibocsátásáért. Az energiaszektor magas részarányának fele a régi és nem hatékony erőművek használatából fakad. A közlekedés a másik legnagyobb arányú kibocsátó, amely 20 százalékban felel az emissziós értékért. A közlekedésből származó emisszió az elmúlt 20 évben emelkedő trendet mutatott, emiatt különösen nagy jelentőséggel bír a közlekedés tisztább módjára váltás. A mezőgazdaság szerepe az emisszióból viszonylag magas (12 százalék) és emelkedik, ami magasabb az OECD tagországok átlagánál. A mezőgazdaság által kibocsátott üvegházhatású gázok mennyisége a vegyszerek és műtrágyák használatából ered. Az idősoros adatokat vizsgálva megfigyelhető, hogy a foszfor tartalmú műtrágyák használata 2000 óta több mint megduplázódott, a nitrogén tartalmú műtrágyák használata pedig a mezőgazdasági termeléssel mozog együtt (4-8.ábra).

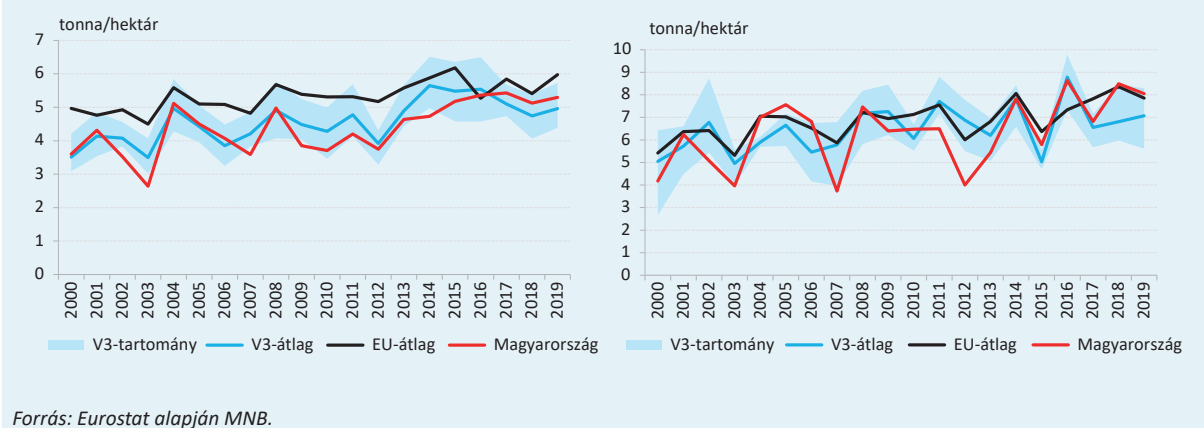
4-8. ábra: Mezőgazdasági termelés és műtrágyahasználat



A hazai mezőgazdaság terméshozama elérte az EU-átlagot az utóbbi években (4-9. ábra). Az elmúlt két évtizedben javult a mezőgazdaság terméshozama, ami főként a tőkeintenzitás emelkedésének, a műtrágyázásnak és az öntözőrendszerek terjedésének, korszerűsítésének köszönhető. Ugyanakkor az öntözésben továbbra is jelentős fejlődési tér van hazánkban.

Amíg 2000 és 2010 között 10 százalékkal elmaradt a kukorica terméshozama hazánkban az EU átlagtól addig ez az érték az utóbbi 5 évben -0,1 százalékra mérséklődött. A hazai búza terméshozamának az EU átlagtól vett elmaradása ugyanezen időszakok alatt -18,8 százalékról -4,4 százalékra emelkedett. Az utóbbi években mind a búza, mind a kukorica hozama meghaladta a régiós átlagot.

4-9. ábra: A búza (bal panel) és a kukorica (jobb panel) egy hektárra vetített terméshozama

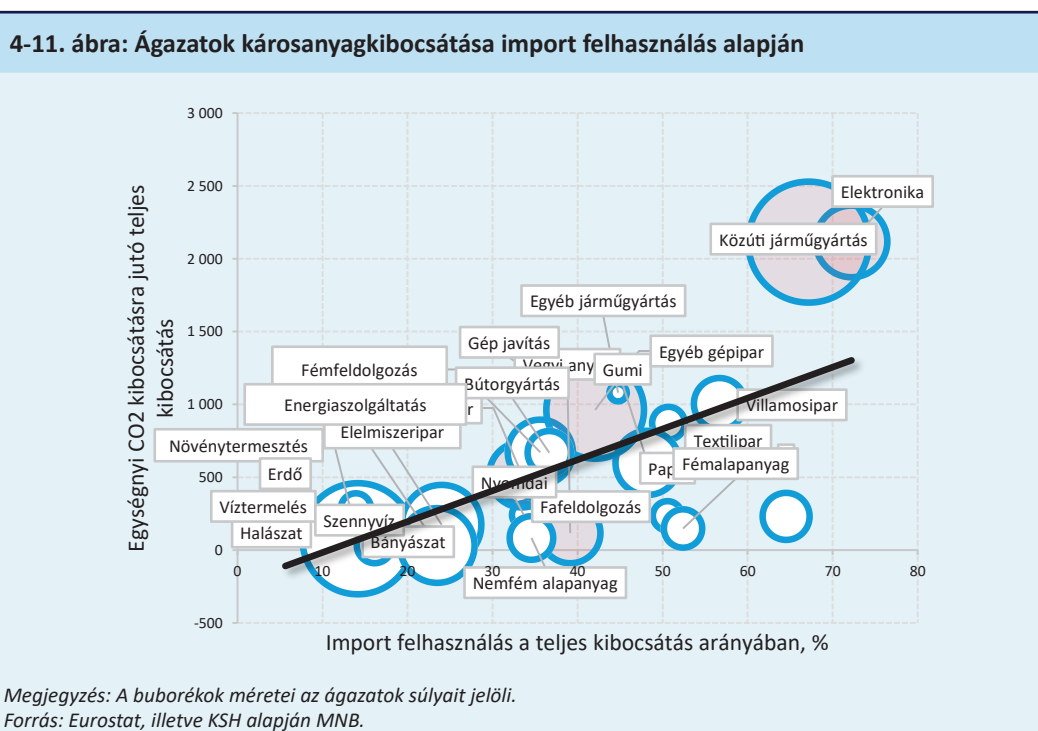
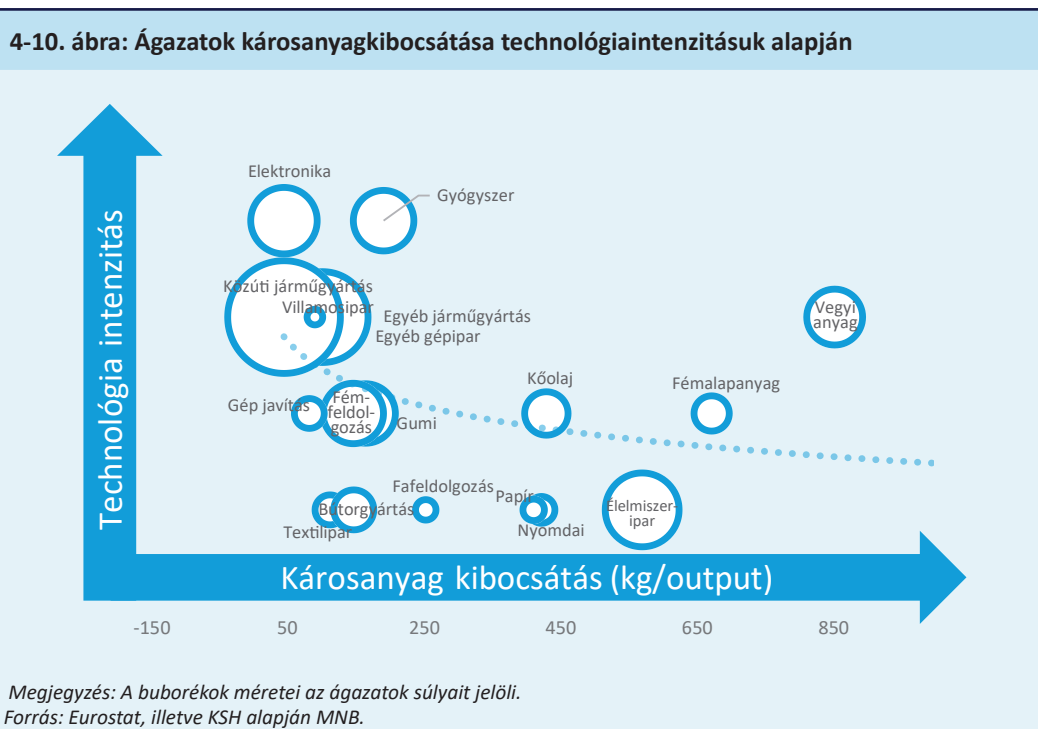


Forrás: Eurostat alapján MNB.

A gazdasági ágazatok nem függetlenek egymástól, az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének (ÁKM) segítségével, a tovagyrúzó hatások figyelembevételével kiszámítható az egyes ágazatok teljes ökológiai hatékonysága. Tekintettel arra, hogy a károsanyag-felhasználás anyagjellegű ráfordításként értelmezhető, olyan viszonyítási alapot érdemes keresni, ami tartalmazza az ágazatok folyó termelő felhasználását is. E tekintetben a bruttó kibocsátás a megfelelő mutató, mely tartalmazza a hozzáadott értéken felül a termelési adókat és támogatásokat, az importot és belföldi inputfelhasználást is. A gazdasági ágazatok működése nem független egymástól. Ebből kifolyólag félrevezető lenne önmagában az ágazatokat elszigetelten értékelni, hiszen az egyes vállalatok és ágazatok tevékenységük folytán nem csupán egy szegmenst fednek le, hanem kapcsolatban vannak több más vállalattal, ágazattal is. Így megtörténhet az, hogy egy egyébként ökológiailag hatékony vállalat olyan alapanyagot vásárol, amely relatív szennyező módon készült (például mezőgazdasági termékek, vegyipari alapanyagok, magas energiafelhasználással keletkezett alapanyagok) így már maga a végtermék sem készül ökológiailag hatékony módon. A nemzeti statisztikai hivatalok többek között az ilyen és hasonló kérdések megválaszolására teszik közzé a forrás és felhasználás tábláikat, valamint az ezekből készült Ágazati Kapcsolatok Mérlegét (ÁKM). A táblázatok konzisztens keretrendszerben írják le az ágazatok és a szektorok közötti kapcsolatokat, így kiszámítható, hogy tovagyrúzó hatásokat is figyelembe véve milyen az egyes ágazatok ökológiai termelékenysége. Figyelemmel kell azonban lenni arra, hogy a legfrissebb számításra is alkalmas táblák 2015-re állnak rendelkezésre, így az azóta eltelt gazdaságszerkezeti változásokat nem láthatjuk (az ágazatonkénti károsanyag-kibocsátási adatok 2018. évi). Az Ágazati Kapcsolatok Mérlegének (ÁKM) matematikai transzformációjával előállítható ún. Leontief-inverz segítségével kiszámítható a teljes károsanyag kibocsátási tartalom.⁴⁵

A magasabb technológiát alkalmazó vállalatoknak alacsonyabb a károsanyagkibocsátása (4-10. ábra). A kimutatott károsanyag-kibocsátás alacsonyabb foka azonban részben módszertani hatásból ered. Az ÁKM ugyanis kizárólag a belföldi kapcsolatokat tartalmazza ágazati szinten, ezért az importált termékekhez köthető károsanyag-kibocsátás nem mérhető e módszerrel. Ennek következtében az importigényes iparágak környezetterhelése csak részlegesen kerül kimutatásra, és a termelési lánc külföldre eső része nem. A magas importigény lehet az oka, hogy bár a közúti járműgyártásnak globálisan magas a károsanyag-intenzitása, a magyar érték mégis alacsony (4-11. ábra).

⁴⁵ az ÁKM és a Leontief-inverz számítását és további felhasználási módjait leírja Koppány (2017).



Felhasznált irodalom

Bajmócy, Z. – Málovics, Gy. (2011): *Az ökológiai hatékonyságot növelő innovációk hatása a fenntarthatóságra*, Közgazdasági Szemle, LVIII. évf., 2011. október (890–904. o.)

Ehrlich, P. R. – Holdren, J. P. (1971): *Impact of Population Growth*, Science, New Series, Vol. 171, No. 3977. (Mar. 26, 1971), pp. 1212 – 1217.

Koppány, K. (2017): *Makrogazdasági és regionális hatáselemzés multiplikátor modellekkel*. Széchenyi István Egyetem. ISBN 978-963-06-4385-6.

Magyar Nemzeti Bank (2019): *Növekedési jelentés, 2019*, Magyar Nemzeti Bank, Budapest, ISSN: 2416-3643, Letölthető: <https://www.mnb.hu/letoltes/novekedesijelentes-2019-digitalis.pdf>

OECD (2018): *Environmental Performance Reviews: Hungary 2018*, OECD Publishing, Paris.

OECD (2019): *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews*, OECD Environmental Performance Reviews, OECD Publishing, Paris, ISBN 978-92-64-30939-5.

Virág, B. (szerk.) (2019): *A jövő fenntartható közgazdaságtana*, Magyar Nemzeti Bank, Budapest, ISBN: 978-615-5318-28-3, Elérhető: <https://www.mnb.hu/kiadvanyok/mnb-szakkonyvsorozat/a-jovo-fenntarthato-kozgasdasagtana>

1. MELLÉKLET

Az egyes pillérekhez tartozó hatékonysági mutatók két változó arányát jelenítik meg. Számszakilag ez azt jelenti, hogy jellemzően egy hasznos outputot (eredményt, számlálót) elosztunk egy korlátos inputtal (felhasználási tétel, nevező). Az alábbi táblázatban foglaltuk össze a jelentésünkben felhasznált termelékenységi mutatókat, azok származtatását és a legutóbbi rendelkezésre álló adat vonatkozási évszámát.

1. táblázat: A különböző termelékenységi mutatók és meghatározásuk

HATÉKONYSÁGI MUTATÓ MEGNEVEZÉSE	SZÁMLÁLÓ	NEVEZŐ	ADATOK ÉVSZÁMA
I. MUNKATERMELÉKENYSÉG			
Egy foglalkoztatottra jutó GDP (PPS)	GDP (PPS)	Foglalkoztatotti létszám	2019
Egy munkaóra jutó GDP (PPS)	GDP (PPS)	Teljes munkaidő egyenértékes	2019
Kkv-k munkatermelékenysége az EU munkatermelékenységéhez viszonyítva	Kkv-k munka-termelékenysége (PPS)	EU-28 munka-termelékenysége (PPS)	2018
II. INNOVÁCIÓ			
A kutatás-fejlesztési ráfordításokra jutó szabadalmak száma	Összes szabadalmi beadvány	Nemzetgazdasági K+F ráfordítások (PPS)	2018
Átlagos idézettség dokumentumonként a kiadás éve szerint	Publikációnkénti idézetek száma HUN	Publikációnkénti idézetek száma EU-28	2019
Tudáselőállító ágazatok továbbtermelési célú kibocsátása a nemzetgazdasági folyó termelő felhasználáson belül	Tudáselőállító ágazatok aggregált belföldi célú folyó termelő kibocsátása	Nemzetgazdasági folyó termelőfelhasználás	2015
A hazai tulajdonú vállalatok kutatás-fejlesztési kiadásai az összes vállalat K+F kiadásainak arányában	Hazai tulajdonú vállalatok K+F kiadásai	Összes vállalati K+F kiadás	2017
III. DIGITALIZÁCIÓS HATÉKONYSÁG			
A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága	Internethasználat rendszeressége (DESI index)	Infrastruktúra minősége (DESI index)	2019
A lakossági digitális készségek és az infrastruktúra minősége	Digitális készségek (DESI index)	Infrastruktúra minősége	2019
A digitális infrastruktúra vállalati kihasználtsága	Vállalati digitális integráltság (DESI index)	Infrastruktúra minősége (DESI index)	2019
A digitális szakemberek hatékonysága	ERP és CRM szoftvereket használó vállalatok aránya	IKT szakembert foglalkoztató vállalatok aránya	2019
A digitális közigazgatás fejlettsége	Az e-közigazgatási rendszer összekapcsoltsága és teljessége (DESI index)		2019
IV. ÖKOLÓGIAI HATÉKONYSÁG			
Egységnyi CO ₂ kibocsátásra jutó hozzáadott érték	Hozzáadott érték (PPS)	CO ₂ egyenértékes károsanyag-kibocsátás	2018
Energiafelhasználás hatékonysága	Hozzáadott érték (PPS)	Olajegyenértékes energiafelhasználás	2019
Megújuló energiaforrások aránya	Megújuló energiaforrásokból származó energiakínálat	Teljes energiakínálat	2018
Egységnyi hazai anyaghasználatra jutó hozzáadott érték	Hozzáadott érték (PPS)	Hazai anyaghasználat	2019
Egységnyi hazai hulladéktermelésre jutó hozzáadott érték	Hozzáadott érték (PPS)	Hazai hulladéktermelés	2018

Forrás: MNB-készítés.

Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra: A termelékenység pillérei	7
1-1. ábra: A világ egy főre jutó GDP-jének éves változása	16
1-2. ábra: Az egy főre jutó GDP éves változása kiemelt országokban	17
1-3. ábra: Munkatermelékenység éves változása a visegrádi országokban és az Európai Unióban	20
1-4. ábra: Kapacitáskihasználtság és a kapacitások jelenlegi megítélése	21
1-5. ábra: Az egy főre jutó GDP éves változásának felbontása Magyarországon	22
1-6. ábra: Az egy főre jutó reál GDP kumulált (2013-2019 közötti) változásának dekompozíciója	22
1-7. ábra: Munkatermelékenység szintje a visegrádi országokban és az Európai Unióban (2019)	23
1-8. ábra: A munkaóra alapú munkatermelékenység szintje a visegrádi országokban és az Európai Unióban (2019)	24
1-9. ábra: Munkatermelékenység a nagyvállalatok arányában (2017)	25
1-10. ábra: A digitalizáció elterjedése a vállalatok körében digitalizációs területek alapján (2019)	25
1-11. ábra: A kkv-k reál munkatermelékenységének alakulása Magyarországon vállalatméret szerinti bontásban	26
1-12. ábra: A kkv-k reál munkatermelékenysége régiós összehasonlításban	26
1-13. ábra: A társaságiadó-köteles NHP-s vállalatok termelékenysége hitelcél szerint (2014)	27
1-14. ábra: Munkatermelékenység éves változása a többségi hazai és külföldi tulajdonú vállalatoknál	28
1-15. ábra: A nemzetgazdasági ágak reál munkatermelékenységének alakulása (2012–2019)	29
1-16. ábra: A munkatermelékenység változásának felbontása ágazatok szerint	29
1-17. ábra: A magyar ágazatok munkatermelékenységi jellemzői	30
1-18. ábra: A feldolgozóipar felbontása technológia szerint	31
1-19. ábra: A munkatermelékenység éves változása a feldolgozóiparban technológiaiintenzitás szerint	31
1-20. ábra: A munkatermelékenység kumulatív változása a feldolgozóiparban a vállalatméret és az ágazat technológiai jellege alapján 2013 és 2018 között	32
1-21. ábra: A szolgáltatások felbontása tudásintenzitás szerint	33
1-22. ábra: A munkatermelékenység éves változása a szolgáltatásokban* tudásintenzitás szerint	33
1-23. ábra: A munkatermelékenység kumulatív változása a szolgáltatás szektorban vállalatméret és az ágazat tudásintenzív jellege alapján 2013 és 2018 között	34
1-24. ábra: Munkatermelékenység régióként, illetve az éves átlagos reál munkatermelékenység növekedése	35
1-25. ábra: Az egy főre jutó GDP-növekedés dekompozíciója régiók szerint, 2012-2017 között	35
1-26. ábra: A magyar gazdaság 2015. évi ágazati és szektorális kapcsolatainak méretarányos ábrázolása ÁKM alapján	37
1-27. ábra: Kkv-k reál termelékenységébővülése, valamint az ágazati multiplikatorkok összefüggése	38
1-28. ábra: A tőke-munka arány, munkatermelékenység és foglalkoztatás időbeli változása, százalékos változások (1995–2017)	39
1-29. ábra: A mezőgazdaság reál hozzáadott értéke változatlan, 2005. évi áron	40
1-30. ábra: Termelési tényezők éves változása a feldolgozóiparban (2019 I. félév)	41
1-31. ábra: Magas vagy szignifikáns valószínűséggel automatizálható állások aránya (2018)	42
1-32. ábra: Képességhasználat egyes ágazatokban, illetve a termelékenység szintje Magyarországon (2018)	43
1-33. ábra: Kihasztnalatlan humán erőforrás potenciál: tanulási hajlandóság és tanulási pontszám közötti különbség	44
1-34. ábra: Munkatermelékenység a vállalatok kora szerint (2013–2018)	45
1-35. ábra: Medián kkv termelékenység exporttevékenység szerint (2004–2018)	46
1-36. ábra: Az exportáló kkv-k aránya az összes kkv-n belül (2017)	46
1-37. ábra: Medián kkv termelékenység exportáló tevékenység szerint (2018)	47

1-38. ábra: Exportáló vállalatok forgalma	48
2-1. ábra: A kutatás-fejlesztésre fordított kiadások aránya és az egy főre eső GNI (2018)	52
2-2. ábra: A vállalati K+F kiadások és a munkatermelékenység (2018)	53
2-3. ábra: A kutatás-fejlesztést (piros szín) és az innovációt (kék szín) meghatározó ráfordítási mérőszámok	54
2-4. ábra: A kutatás-fejlesztést (piros szín) és az innovációt (kék szín) meghatározó kimeneti mérőszámok	55
2-5. ábra: A kutatás-fejlesztési ráfordításokra jutó szabadalmak száma	56
2-6. ábra: Átlagos idézettség dokumentumonként a kiadás éve szerint	57
2-7. ábra: A tudásintenzív foglalkoztatottakra jutó védjegy és formatervezési oltalmak	58
2-8. ábra: Az innovációs teljesítmény legalacsonyabb és legjobb eredményt mutató mérőszámai Magyarországon (2019)	59
2-9. ábra: Bal panel: a tudás-előállító ágazatok továbbtermelési célú kibocsátása a nemzetgazdasági folyó termelő felhasználáson belül, jobb panel: a tudásintenzív szolgáltatásvásárlás belföldi előállítási hányada (közvetlen)	60
2-10. ábra: Bal panel: az állami és magán kutatási együttműködések, valamint jobb panel: az innovatív kkv-k egymás közötti együttműködéseit mérő kompozit indikátorok az EIS felmérésben	61
2-11. ábra: Az innovációs kiadások szerkezete a nagyvállalatoknál (2016)	61
2-12. ábra: A hazai tulajdonú vállalatok kutatás-fejlesztési kiadásai az összes vállalat K+F kiadásainak arányában.	62
3-1. ábra: Az adatforradalom lépései és szükséges feltételei.	66
3-2. ábra: Az internet elterjedése és a fejlettség kapcsolata (2004-2019).	67
3-3. ábra: A digitális gazdaság és társadalom index (DESI) részterületei.	68
3-4. ábra: A digitális infrastruktúra lakossági kihasználtsága (2019).	68
3-5. ábra: A lakossági vezeték nélküli internet ára vásárlóerő-paritáson.	69
3-6. ábra: Lakossági digitális készségek és az infrastruktúra minősége (2019).	70
3-7. ábra: Legalább alapszintű szoftverkezelési jártassággal rendelkező lakosság aránya az EU-ban (2019).	70
3-8. ábra: A digitális infrastruktúra vállalati kihasználtsága (2019)	71
3-9. ábra: A vállalatok megoszlása a digitális intenzitás index (DII) alapján Európai Unióban (2019).	72
3-10. ábra: Az IKT szakemberek foglalkoztatása az egyes méretkategóriákban.	73
3-11. ábra: A digitális szakemberek hatékonysága.	74
3-12. ábra: A profit aránya a vállalatok szoftver- és adatbázis-befektetéséhez mérve.....	75
3-13. ábra: A digitális közigazgatás fejlettsége (2019).	76
4-1. ábra: Környezeti aggodalmak.	78
4-2. ábra: Egységnyi szén-dioxid kibocsátásra jutó hozzáadott érték.	79
4-3. ábra: Egységnyi hazai anyaghasználatra jutó hozzáadott érték (bal panel), anyagigény és az ipar súlya közti kapcsolat (jobb panel).....	81
4-4. ábra: Egységnyi hulladékmennyiségre jutó hozzáadott érték.	82
4-5. ábra: Energiaforrás (bal panel), energiafelhasználás hatékonysága (jobb panel), megújuló energiaforrások aránya (alsó panel).....	83
4-6. ábra: Üvegházhatású gázok kibocsátása.	84
4-7. ábra: Ágazatonkénti hozzáadott érték változása a közvetlen károsanyagkibocsátásra vetítve.....	85
4-8. ábra: Mezőgazdasági termelés és műtrágyahasználat.	85
4-9. ábra: A búza (bal panel) és a kukorica (jobb panel) egy hektárra vetített terméshozama.	86
4-10. ábra: Ágazatok károsanyagkibocsátása technológiai intenzitásuk alapján.....	87
4-11. ábra: Ágazatok károsanyagkibocsátása import felhasználás alapján.....	87
1. táblázat: A különböző termelékenységi mutatók és meghatározásuk.	89

Jedlik Ányos

magyar természettudós, feltaláló, bencés szerzetes, egyetemi tanár, akadémikus

(Szímő, 1800. január 11. – Győr, 1895. december 13.)

Jedlik Ányos bencés rendi szerzetes, természettudós életét az elektromágnesesség és a fény vizsgálatának szentelte. Bár Jedlik neve elsősorban a dinamó és a szódavíz kapcsán maradt meg a köztudatban, a tudós jóval szerteágazóbb kutatásokat folytatott, a dinamóelv és az öngerjesztés elvének leírásával pedig meg is előzte világhírű kortársait.

A feltaláló Jedlik István néven, a Komárom vármegyében található Szimón látta meg a napvilágot. Szülei egyszerű földművesek voltak, ennek ellenére Jedlik édesapja komoly hangsúlyt fordított fia taníttatására, ezért gyermekét a gimnázium harmadik osztálya után a pozsonyi bencésekhez küldte. Jedlik hamarosan Pannonhalmára jelentkezett, 1847-ben pedig a Szent Benedek-rendbe is belépett. Ekkor vette fel az Ányos keresztnévet.

A fiú később Győrben, majd a pesti tudományegyetemen folytatta tanulmányait, ahol 22 esztendősen doktori címet szerzett. Jedlik már pályája kezdetén szerteágazó érdeklődésről tett tanúbizonyságot, ugyanis a fizika, a kémia és az optika terén is kutatásokba kezdett. 1821-ben, még egyetemi hallgatóként cikket publikált az általa „villanydelejes forganynak” nevezett eszközzel, melyet 1827–1828 táján meg is épített.

Ez a szerkezet egy kezdetleges villanymotor volt, mely az elektromágnesességnek köszönhetően folyamatos forgó mozgást végzett. A villanydelejes forgany Jedlik későbbi felfedezéseit is megalapozta, hiszen az 1861-re elkészített dinamó, a hetvenes évek elejére megalkotott csöves villámfeszítő, de az 1856-ban, Pannonhalmán bemutatott ívlámpa feltalálása is annak volt köszönhető, hogy a tudós igyekezett mind nagyobb teljesítményű eszközöket kifejleszteni.

Jedlik Ányos felszentelése – 1825 – után Győrben tanított. A tudós 1831-ben Pozsonyban, majd 1839-ben a pesti tudományegyetem katedráján nyert állást, egy év után pedig tanszékvezetői széket szerzett. Jedliket 1846-ban a bölcsészkar dékánjának nevezték ki. 1848-1849-ben beállt nemzetőrnek, ezért hamarosan elvesztette katedráját. A nagy tudós azonban félreállítását követően is nemzete és a tudomány javára tevékenykedett.

Saját költségén nyomtatta ki egyetemi tankönyve első kötetét, amely a Súlyos testek természettana címet viselte. Jedliket 1858-ban a Magyar Tudományos Akadémia egyből rendes tagjává fogadta, öt évvel később pedig a pesti tudományegyetem rektorának nevezték ki. A feltaláló 1895. december 13-án fejezte be földi pályafutását.

Eötvös Lóránd fizikus így vélekedett Jedlik Ányosról: „Egyszerű mint maga, volt a hazafisága is, nem különös jutalomra jogosító, hanem csak kötelesség teljesítése, és mégis sokszorozva milliók szívében egy szervezet életének és felvirágzásának legszilárdabb biztosítéka.”

TERMELÉKENYSÉGI JELENTÉS

2020. november

Nyomda: Prospektus Kft.

8200 Veszprém, Tartu u. 6.

mnb.hu

© MAGYAR NEMZETI BANK

1054 BUDAPEST, SZABADSÁG TÉR 9.