

Budapest,
2020. május 13.

A Pannonia Bio Zrt. makrogazdasági hatása Magyarországon 2015 és 2019 között

Készült a Pannonia Bio Zrt. számára

Szerzők:

**Herczeg Bálint
Szabó Tamás**

Közreműködők:

Major Klára, Jakab Gábor

HÉTFA Kutatóintézet

„A használható tudásért”

Cím: 1051 Budapest, Október 6. utca 19. IV/2
Telefon: +36 30 7306668, Fax: +36 1 7002257
E-mail: info@hetfa.hu; Web: <http://www.hetfa.eu/>

Vezetői összefoglaló

1. Az elemzés célja a Pannonia Bio Zrt. bioetanol-üzem makrogazdasági hatásainak értékelése. Jelen tanulmány egy elemzés első része, amely 2015-2019 közötti időszak *ex-post* értékelésére koncentrál. Az elemzés következő része a 2020-2024 közötti időszak előzetes, *ex-ante* elemzését adja majd.

2. Az makrogazdasági hatást a közvetett és közvetlen hatások összessége teszi ki. A Pannonia Bio Zrt. közvetlen hatása a foglalkoztatott munkaerőből, a hozzáadott-értékből, az export-tevékenységből és az adóbefizetésekből tevődik össze. A közvetett hatás definíció szerint ezeken kívül minden egyéb olyan hatás összessége, melyeket a gazdaságra fejt ki az elemzés tárgyát képező tevékenység. A közvetett hatások értékelését a 2015-2019 közötti időszakban a magyarországi helyzetnek megfelelő makrogazdasági modell-számítással (CGE-modell) végeztük el.

3. Az alkalmazott CGE-modell a Major által 2016-ban használt modell aktualizált változata, amivel ugyanennek a vállalatnak a makrogazdasági hatásait vizsgálta a 2010-2020-as időszakra, melynek akkor a 2016-2020-ra vonatkozó hatásai gazdasági előrejelzéseken alapultak. Különböző forgatókönyveket alapul véve a vállalat GDP-re gyakorolt hatását 720 és 1 035 millió euró közé becsülte; a foglalkoztatási hatásra pedig átlagosan évi 1 300 és 2 150 fő közötti becslést adott az elemzés (ezek többsége közvetett hatás volt).

4. Az elemzés a 2015-2019-es időszakra ennél is jelentősebb GDP-re gyakorolt hatást mutat: majdnem 2 milliárd eurót, melynek 86%-át közvetett hatások adják. A teljes foglalkoztatási hatás 1 725 fő, melynek 88%-a közvetett hatásként jelentkezett. Az adóbevételek 464 millió euróval növekedtek, mely növekedésnek kevesebb, mint 9%-a kötődik közvetlenül a Pannonia Bio Zrt.-hez. A kereskedelmi mérlegre gyakorolt közvetlen hatás pozitív, mivel a Pannonia Bio Zrt. exportja jelentősen nagyobb, mint az importja. Ugyanakkor a kereskedelmi mérlegre gyakorolt közvetett hatás negatív, mivel a a feldolgozóipar importja magasabb mint az egyéb vegyi anyagok exportjának közvetett növekedése. A kereskedelmi mérlegre gyakorolt hatás összességében pozitív.

| | 2015-2019 Ex-post Hatások | | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|----------|
| | közvetlen | közvetett | összesen |
| GDP* | 267 | 1680 | 1947 |
| Foglalkoztatás** | 199 | 1526 | 1725 |
| Költségvetés* | 39 | 424 | 464 |
| Kereskedelmi mérleg* | 1252 | -264 | 988 |

*millió €

**éves átlag, fő

5. A Pannonia Bio Zrt. hatása a GDP-re nagyjából 0,8 euró egy liter előállított bioetanolra vetítve. Ez nagyobb, mint azt a korábbi számítások alapján becsültük, ami a gyártásból származó hatás növekedését és a magyar gazdaság fejlődését mutatja.

6. A tanulmány egy további forgatókönyvet is tartalmaz, melyben a magyar kukoricatermesztés hozamának növekedését is számításba vesszük. A modellben ez úgy jelent meg, hogy évente átlagosan további 0,45 százalékkal növekedne a teljes mezőgazdasági szektor hatékonysága. Feltételezve, hogy ez a hozamnövekedés a Pannonia Bio Zrt. kereslet-stabilizáló és ezen keresztül beruházás ösztönző hatása a piacon, ezt a változást a cég hatásai közé soroltuk.

7. Ez a forgatókönyv növelte a Pannonia Bio Zrt. gazdaságra gyakorolt közvetett hatásait. A GDP hatás 0,3 milliárd euróval nőtt, a közvetett foglalkoztatási hatás pedig további 400 fővel. A költségvetési bevétel további 75 millió euróval növekedett. A kereskedelmi mérleg is jócskán, 174 millió euróval emelkedett, az export és import egyidejű növekedése mellett.

| | 2015-2019 Ex-post Hatások | | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------|----------|
| | közvetlen | közvetett | összesen |
| GDP* | 267 | 2047 | 2314 |
| Foglalkoztatás** | 199 | 1950 | 2149 |
| Költségvetés * | 39 | 500 | 539 |
| Kereskedelmi mérleg* | 1252 | -90 | 1162 |

*millió €

**éves átlag, fő

Tartalom

| | |
|--|----|
| Vezetői összefoglaló | 2 |
| Tartalom..... | 4 |
| Ábrák jegyzéke | 4 |
| Táblázatjegyzék | 5 |
| 1. Bevezetés | 6 |
| 2. Módszertani megközelítés | 6 |
| 3. Korábbi eredmények | 12 |
| 4. Korábbi évek hatásainak értékelése | 14 |
| 4.1. GDP hatás | 14 |
| 4.2. Foglalkoztatási hatás..... | 16 |
| 4.2.1. Relatív hatások..... | 18 |
| 4.3. További eredmények..... | 18 |
| 4.3.1. Ágazati hatások..... | 19 |
| 4.3.2. Kiszorító hatás..... | 20 |
| 4.4. Egy alternatív forgatókönyv – hatékonysági forgatókönyv..... | 20 |
| 1. számú melléklet: A magyar gazdaság Hétfa-CGE modellje | 23 |
| Az alap CGE-modell..... | 23 |
| 2. számú melléklet: táblázatok és ábrák | 29 |
| 3. számú melléklet: A korábbi és jelenlegi foglalkoztatási hatás összehasonlítása..... | 32 |
| Felhasznált szakirodalom | 33 |

Ábrák jegyzéke

| | |
|--|----|
| 1. ábra: Immateriális javak (millió forint és %) | 11 |
| 2. ábra: Terméshozam (tonna/ha)..... | 12 |
| 3. ábra GDP hatás (millió €) | 15 |
| 4. ábra: Közvetett GDP hatások bontásban (millió €)..... | 16 |
| 5. ábra: Foglalkoztatási hatás (fő)..... | 17 |
| 6. ábra: A közvetett foglalkoztatási hatások bontásban (fő)..... | 18 |
| 7. ábra: GDP hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)..... | 21 |
| 8. ábra: Foglalkoztatási hatási a hatékonysági forgatókönyv alapján (fő) | 22 |
| 9. ábra. Termelés és árufelhasználás külkereskedelem-képes ágazatokban | 25 |
| 10. ábra: Költségvetési hatás (millió €)..... | 30 |
| 11. ábra: Költségvetési hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €) | 31 |

Táblázatjegyzék

| | |
|---|----|
| 1. táblázat: Az átlagos feldolgozóipari, vegyipari és K+F cég, valamint a Pannonia Bio költség-struktúrája (%)..... | 10 |
| 2. táblázat: Korábbi eredmények – kiinduló forgatókönyv | 13 |
| 3. táblázat: Korábbi eredmények – alternatív forgatókönyvek..... | 14 |
| 4. táblázat GDP hatás per liter..... | 15 |
| 5. táblázat: Hatások mértéke (%) | 18 |
| 6. táblázat: Hozzáadott értékre gyakorolt hatás ágazati bontásban (millió €)..... | 19 |
| 7. táblázat: Kiszorító hatás (millió €) | 20 |
| 8. táblázat: Többletkereslet ágazatonként, szimulációs paraméterek (millió €)..... | 29 |
| 9. táblázat: GDP hatás (millió €) | 29 |
| 10. táblázat: Foglalkoztatási hatás (fő)..... | 29 |
| 11. táblázat: Termelési eredményhatás ágazatonként (millió €) | 29 |
| 12. táblázat: Költségvetési hatás (millió €)..... | 30 |
| 13. táblázat: GDP hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €) | 30 |
| 14. táblázat: Foglalkoztatási hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (fő)..... | 31 |
| 15. táblázat: Költségvetési hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)..... | 31 |
| 16. táblázat: Pannonia Bio becsült foglalkoztatási hatása a GDP különböző alakulása mellett..... | 33 |

1. Bevezetés

A Pannonia Bio Zrt. (korábban Pannonia Ethanol Zrt.) egy bioetanol és állati takarmány előállításával foglalkozó vállalat, amely az előállított termékek túlnyomó részét külföldön értékesíti. Az üzem nagyrészt 2010-2011 között épült fel, de bővítő beruházások révén folyamatosan növekszik. Az üzem 2012-ben kezdte meg a gyártást, és mára a kukorica magyarországi ipari feldolgozásának majdnem felét a Pannonia Bio Zrt. gyárában végzik.

A tanulmány célja, hogy a vállalkozás makrogazdasági hatásait értékelje. A HÉTFA Kutatóintézet már két korábbi elemzésében vizsgálta a Pannonia Bio Zrt. tevékenységét. Egy korábbi *ex-ante* tanulmányban (Szabó-Morvai [2012]), Szabó-Morvai egy másik módszertani keretben végezte el a vállalat két (Dunaföldváron és Mohácson) tervezett gyárának várható hatásainak vizsgálatát, melyek közül végül csak egy gyár épült fel. 2016-ban Major Klára összetett elemzésében (Major [2016]) – mely *ex-post* és *ex-ante* értékelésre is kiterjedt – vizsgálta a vállalat makrogazdasági hatásait a 2010-2020-as időszakra kiterjedően. Az elemzés elkészítésekor a 2010-2015 közötti időszakot tekintették múltnak – így adott volt a lehetőség egy *ex-post* elemzésre –, a 2016-2020-as időszakra vonatkozóan pedig előrejelzésként szolgáltak az eredmények. A jelen tanulmányban vizsgált időszakra vonatkozó kutatási eredmények *ex-ante* értékelések voltak, és mint ilyenek, bizonyos előfeltevéseken alapultak, melyek több forgatókönyv becslését tették szükségessé (lásd később részletesen).

A 2016-ban készült tanulmány említette, hogy 2015 végén a termelés még nem érte el a teljes kapacitását. Mára a gyár teljes kapacitással üzemel. Jelen elemzés Major makrogazdasági modelljének aktualizált változatát alkalmazta a Pannonia Bio Zrt. termelésének *ex-post* elemzésre – így nagyban támaszkodott arra a tanulmányra. Jelen tanulmány a 2015-2019 közötti öt éves időszak *ex-post* elemzésére fókuszált; egy közeljövőben elvégzendő elemzésben pedig a 2020-2024 közötti öt éves időszak *ex-ante* elemzése lesz a vizsgálat tárgya.

A tanulmány a következőképpen épül fel: először röviden bemutatjuk a módszertant (kiemelve azokat az elemeket, amelyeket aktualizáltunk a korábbi tanulmányhoz képest) és a Pannonia Bio Zrt. tevékenységét. Ezután összefoglaljuk a korábbi eredményeket; majd vázoljuk a mostani szimuláció eredményeit. A technikai részletek és kiegészítő számítások mellékletben találhatóak.

2. Módszertani megközelítés

A következő fejezetben bemutatjuk az elemzéshez használt módszertani megközelítést, melynek fő elemei megegyeznek a 2016-ban alkalmazottakkal. Először bemutatjuk az általunk használt makrogazdasági modellt – a Pannonia Bio Zrt. magyar gazdaságra gyakorolt hatásait a HÉTFA CGE-modelljének aktualizált változata segítségével becsültük meg. A CGE a Computable General Equilibrium, számszerűsített általános egyensúly betűszava; ez a modellcsalád általános feltevéseken alapul és főként policy-szimulációkhoz használatosak. A CGE-modellben a gazdaság belföldi szereplőinek (háztartások, vállalatok, kormányzat) viselkedésére a mikroökonómia

sztenderd megközelítései az irányadók. Általánosságban: a háztartások haszonmaximalizálók a költségvetésük nyújtotta kereteken belül; a vállalatok munka, tőke és alapanyag inputokat használnak a termeléshez; a kormányzat pedig termékeket vásárol a vállalatoktól, jövedelmi transfereket nyújt a háztartásoknak, és adót szed be. A világ többi részével folytatott tranzakciók főleg áruk tiszta cseréi, de feltesszük, hogy a hazai és külföldi áruk nem tökéletesen helyettesíthetők egymással. A szereplők (elsősorban a háztartások és vállalatok) fogyasztásra, termelésre, exportra és importra vonatkozó döntéseit főként az árkülönbségek határozzák meg. A gazdaságban a döntéshozók árelfogadók, nem veszik számításba az ár meghatározásában játszott szerepüket (árelfogadási posztulátum). Valahányszor egy esemény valamely áru árának növekedéséhez vezet, a háztartások és a vállalatok megpróbálják azt egy olcsóbbal helyettesíteni. Ez a helyettesítő hatás meglehetősen erős: az igazodási folyamatok nagy részének oka az árváltozás.

A modell feltevéseinek legnagyobb része ugyanaz mint 2016-ban; ugyanakkor számos részletet aktualizáltunk a legutóbbi számítások óta:

- Az aktualizált modell egy új társadalmi elszámolási mátrixot használ, amely főként a 2018-ban megjelent, 2015-ös évre vonatkozó input-output táblákon alapul;
- A modell előző verziójában a makrogazdasági paraméterek csak az első időszakra (akkor 2010-re) voltak kalibrálva – minden egyéb szimulációs évben ugyanazokat a paramétereket használtuk. A jelenlegi verzióban néhány exogén (külső) idősor (úgy mint GDP alakulása, munkaerőkínálat, kormányzati kiadások, stb.) Magyarország Konvergencia Programja alapján került meghatározásra. A paraméterek ezeket a változókat használva lettek újraszámolva a szimuláció minden periódusára;
- Az aktualizált modell egy fajta munkaerővel (ellentétben a korábbival, ahol külön megjelent a képzett és képzetlen munkaerő), valamint egy egyszerűsített háztartási megtakarítási modellel számol.

Ezen változások eredményeképp a 2016-os tanulmány eredményei nem hasonlíthatók össze közvetlenül jelen tanulmány eredményeivel.

Ahogy korábban is, most is feltételeztük, hogy a Pannonia Bio Zrt. két különböző, jól elkülöníthető gazdasági hatással bír: közvetlen és közvetett hatással. A közvetlen hatás a Pannonia Bio alkalmazottaiból, beruházásaiból és beszerzéseiből áll össze, míg a közvetett hatás, definíció szerint, ezeken kívül minden egyéb olyan hatás összessége, melyeket a gazdaságra fejt ki az elemzés tárgyát képező tevékenység (például a foglalkoztatás és termelés változása más, kapcsolódó ágazatokban). Jelen szimuláció 2015-ben indul, az új társadalmi elszámolási mátrix kezdetével, és 2019-ben ér véget, mivel ez az utolsó év, amelyről valós adatokkal rendelkezünk. A 2020-2024-es időszakra vonatkozó *ex-ante* előrejelzést a közeljövőben fogjuk elvégezni. Az egyes évekre vonatkozó

számításokat forintban végeztük el, majd a hatásokat utólag konvertáltuk euróba, a Magyar Nemzeti Bank adott évre vonatkozó éves középárfolyamát használva.

A közvetlen hatás a vállalat tevékenységeinek eredménye: a Pannonia Bio kukoricát vásárol a gazdától, hogy abból etanolt készítsen. Ehhez egyéb anyagi inputokra is szüksége van: például energiára, vegyi anyagokra, logisztikára, üzleti szolgáltatásokra – feltételeztük, hogy a Pannonia Bio nélkül ez a kereslet sem létezne. A közvetett hatások közé tartozik a jövedelemnövekménye (hozzáadott értéke), foglalkoztatása, adóki fizetése, stb. minden olyan vállalatnak, amely a Pannonia Bio Zrt. beszállítója (vagy a beszállítók beszállítója, és így tovább) – vagyis a közvetett hatás a gazdaság input-output kapcsolatain lecsorgó hatások összessége. (További részletek és az alkalmazott feltételek az 1. számú mellékletben találhatók.)

A Pannonia Bio közvetett hatásai három különböző forrásból származnak:

1. Maga a gyár 2010-2011-ben épült – vagyis a legnagyobb beruházás már megtörtént. Ugyanakkor a cég a működés megkezdése után is folytatta a beruházásokat, nagyjából 107 millió euró összértékben ezzel megduplázva a beruházási és immateriális javait a termelés kezdete óta. Feltételezzük, hogy az éves beruházások nagyjából fele az építőiparhoz került, míg a másik fele eszköz-, gép- és termelési létesítmények beszerzése formájában a feldolgozóiparhoz. Ezt a keresletváltozást „beruházási csatornának” neveztük a szimulációban.
2. Az etanolgyártás 2012-ben kezdődött, és 2015-2019 között mind a termelés nagyságrendje mind az értéke folyamatosan nőtt. A termeléshez nagy mennyiségű anyagi inputra van szükség, melyek közül a legfontosabb a kukorica: aránya a teljes inputon belül 60-80% között mozog. Emellett energiára és vegyi anyagokra van szükség a termeléshez, míg az etanol és az állati takarmány értékesítéséhez logisztikai és üzleti szolgáltatások szükségesek. Ezt a keresletváltozást „termelési csatornának” neveztük a szimulációban.
3. A Pannonia Bio alkalmazottai Magyarországon élnek, vagyis itt költik el a jövedelmük nem megtakarított részét – ezzel növelve a keresletet a fogyasztási cikkek iránt. Ezt jövedelmi hatásként a következőképpen vettük számításba: feltételeztük, hogy a nettó bérek teljes összege növeli a fogyasztási keresletet. Ezt a keresletváltozást „jövedelmi csatornának” neveztük a szimulációban.

A Pannonia Bio közvetett hatása a beruházási, termelési és jövedelmi csatornák összessége. Akárcsak a korábbi tanulmányban, jelen esetben is négy különböző szimulációt futtattunk le: egyet mindegyik csatornára, majd egy végsőt, melyben mindet egyszerre szerepeltettük. A négy szimuláció segítségével tudtuk szétbontani a hatást releváns részekre – míg a Pannonia Bio magyar gazdaságra gyakorolt teljes hatása a közvetlen és közvetett hatások összege.

A CGE modellek által becsült hatás minden esetben az alap futtatás és a tényellentétes futtatás különbsége: az alap futtatás feltételezi, hogy nem történt beavatkozás („business as usual”), ezzel szemben a tényellentétes futtatás feltételezi, hogy a modell bizonyos paraméterei megváltoztak. Emellett a CGE modellek a „representatív vállalat” megközelítést alkalmazzák – vagyis minden iparágat egyetlen, olyan vállalat képvisel, ami a valódi, létező iparági vállalatok átlagát mutatja. Ezt a két jellemzőt figyelembe véve fontos, hogy óvatosan vizsgáljuk egyetlen vállalat hatását az egész gazdaságra.

Ennek elvégzésére a 2016-os tanulmányban (*Major* [2016]) három potenciális lehetőséget mutattunk be: az elsőben a Pannonia Bio-t tekintettük az iparágát reprezentáló vállalatnak. Mivel ugyanakkor a vállalat költség-struktúrája nagyban különbözött az átlagos vegyipari vállalat költség-struktúrájától, így ezt a lehetőséget elvetettük. A második lehetőség, amivel a vállalat hatását megbecsültük, ha egy külön iparágat hozunk létre számára – azonban ezt az opciót is elvetettük, mivel így a tényellentétes forgatókönyv szimulációja (a vállalat nélkül) nem lett volna lehetséges. A harmadik lehetőség annak a feltételezése volt, hogy a vállalat anyagi inputjai kiegészítő keresletet jelentenek a gazdaságban, mivel a vállalat kevés ipari kapcsolattal rendelkezik, és termékei nagy részét külföldön értékesíti.

Jelen tanulmány elkészítése során újra megvizsgáltuk annak a lehetőségét, hogy a Pannonia Bio-t representatív vegyipari vállalatként használjuk – ehhez újra összehasonlítottuk az átlagos vegyipari vállalat és a Pannonia Bio költség-struktúráját. A termeléshez kukoricára van szükség, amely 60-80%-át teszi ki a vállalat anyagi költségének. A további nagy költségelemek az energia (földgáz és áram), valamint a különböző vegyi anyagok. A bioetanol értékesítéséhez logisztikai és üzleti szolgáltatásokra van szükség. A bioetanol-gyártás, a tevékenységek bevett osztályozása (NACE rev. 2) szerint a „20.14 Egyéb organikus alapvető vegyi anyagok gyártása” kategóriába tartozik. Az input-output kapcsolatokra vonatkozó adatok azonban nem érhetők el ilyen részletes bontásban, így összehasonlításra a „20. Vegyi anyagok és vegyipari termékek gyártása” és a „C – Feldolgozóipar” iparágak költség-struktúráit használtuk. Az 1. táblázatban látható, hogy a bioetanol-gyártás technológiája továbbra is nagyon különbözik az átlagos feldolgozóipari cégtől, de még az átlagos vegyipari cégtől is.

1. táblázat: Az átlagos feldolgozóipari, vegyipari és K+F cég, valamint a Pannonia Bio költség-struktúrája (%)

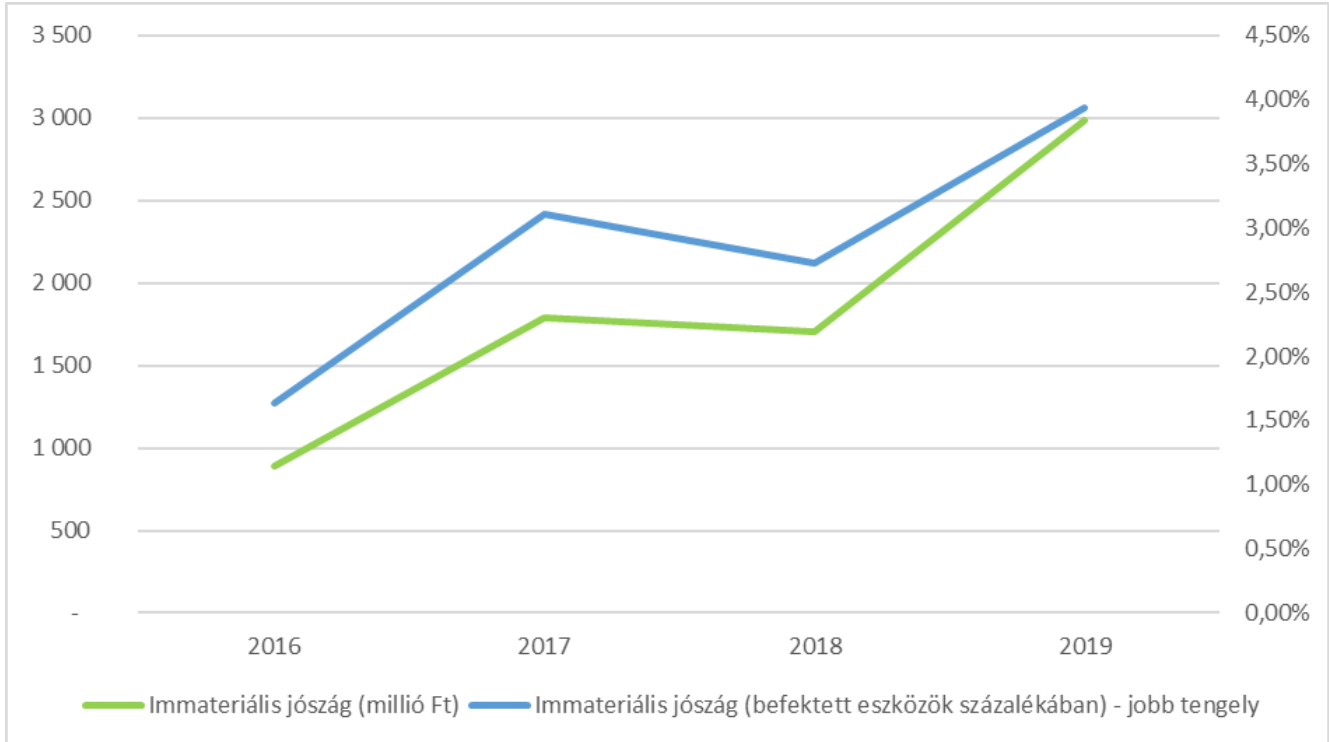
| | Feldolgozóipar (C) | Vegyipar (20) | K+F (72) | Pannonia Bio |
|----------------------------------|--------------------|---------------|----------|--------------|
| mezőgazdaság | 5,36 | 4,85 | 1,35 | 67,73 |
| feldolgozóipar (vegyipar nélkül) | 67,08 | 30,96 | 48,49 | 0,00 |
| vegyipar | 7,58 | 38,29 | 4,93 | 2,92 |
| energia | 2,33 | 7,80 | 1,81 | 10,77 |
| víz | 0,62 | 0,69 | 0,70 | 0,00 |
| építőipar | 0,19 | 0,25 | 4,25 | 0,00 |
| kereskedelem | 4,03 | 4,43 | 3,96 | 0,00 |
| logisztika | 2,39 | 3,97 | 3,04 | 6,34 |
| szolgáltatások | 10,25 | 8,52 | 31,11 | 12,23 |
| közszolgáltatások | 0,19 | 0,21 | 0,37 | 0,00 |
| összes input | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Forrás: KSH és Pannonia Bio Zrt. input-output táblázata, 2015

Ahogy a táblázatból is látszik, szinte mindegyik kategóriában nagy eltérések figyelhetők meg. A legnagyobb különbség az átlagos vegyipari vállalat és a Pannonia Bio között a mezőgazdasági termékek felhasználásában található: arányaiban a Pannonia Bio nagyjából hétszer annyi ilyen terméket használ, mint az átlagos vegyipari vállalat. 2016-ban még ennél is nagyobb volt ez a különbség, mivel akkor (a 2010-es input-output táblázat alapján) a vegyipari cégek egyáltalán nem használtak mezőgazdasági termékeket – vagyis a Pannonia Bio megváltoztatta az iparági átlagot. A feldolgozóipari vállalatok általában inputjaik több mint háromnegyedét a saját iparágukból szerzik be. Még az átlagos vegyipari vállalat is a feldolgozóiparból szerzi be inputjai nagy részét – ugyanakkor a Pannonia Bio inputjainak csupán 3%-a érkezik a vegyiparból.

Az előző tanulmány elkészítése óta a Pannonia Bio szignifikáns kutatás-fejlesztési tevékenységekbe fogott, melyek értéke immateriális javakként jelenik meg a mérlegben (lásd 1. ábra). Számos kutatás elindult: egyrészt a vegyipari tevékenységgel kapcsolatban azt vizsgálták, hogyan lehet etanolt kukorica helyett árpából előállítani. Másrészt gyártás melléktermékeinek állateledelként történő újrahasznosításán is dolgoznak, és mivel az etanolgyártás másik mellékterméke a biogáz, a vállalat kutatói ennek hasznosítását is vizsgálják. Ezek a kutatások új technológiákat és termékeket eredményezhetnek a jövőben – ezeket a hatásokat az *ex-ante* tanulmányban fogjuk részletesen vizsgálni. Jelen, *ex-post* helyzetben csupán a befektetett erőfeszítést tudjuk beépíteni a szimulációba; és mivel a cég messze nem egy reprezentatív K+F vállalat (lásd 1. táblázat), így az immateriális javak éves változását a szolgáltató szektorban (ahova a K+F iparág is tartozik) megjelenő plusz keresletként építettük be a modellbe.

1. ábra: Immateriális javak (millió forint és %)

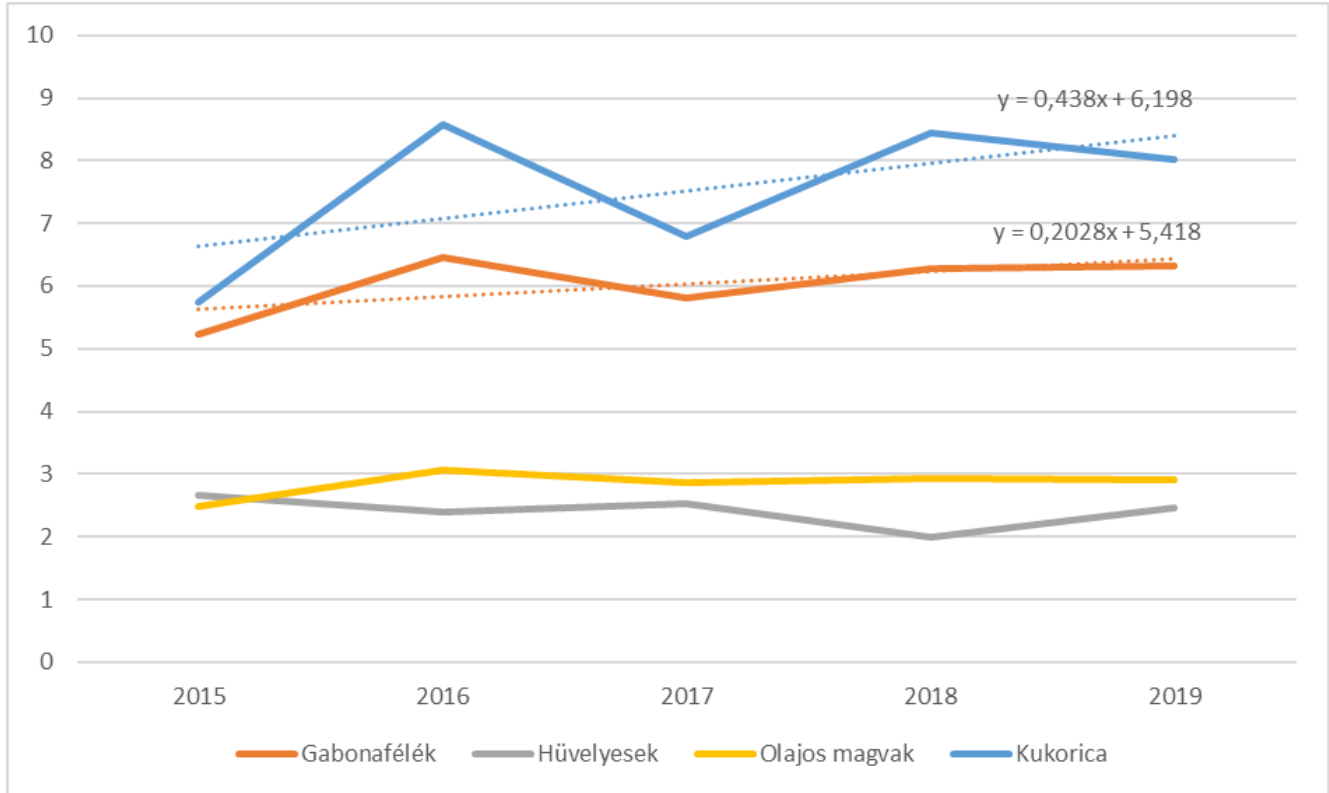


Forrás: Pannonia Bio Zrt.

Még egy további tényezőre kell felhívni a figyelmet. Ahogy a 2. ábrán látható, a kukorica termésátlaga nőtt a vizsgált időszakban (még ha ez a pozitív trend nem is különbözött szignifikánsan a nullától). Az időszor meglehetősen volatilis, de átlagosan évi 6,5 százalékos a változás a kukorica¹ és mindössze 3 százalékos összességében a gabonafélék esetében. Ezt a trendet úgy tudjuk beépíteni a modellbe, hogy megnöveljük a mezőgazdasági ágazat teljes tényező termelékenységét, ami – többek mellett – a hatékonyság egyik mércéje. Mindez az eredményeket bemutató fejezetben egy külön, alternatív forgatókönyvként fogjuk bemutatni. Feltételezzük, hogy ez a hatékonyságnövekedés részben a Pannonia Bio hazai keresletstabilizáló hatásának következménye, aminek következtében növekszik a beruházás az ágazatban.

¹ Az $\ln(\text{hozam}) = \alpha + \beta \cdot \text{év}$ egyenlet becsléséből levezetve, ahol a β együttható 0,646, amely eredmény nem különbözik szignifikánsan a nullától 90 százalékos szignifikanciaszint mellett.

2. ábra: Terméshozam (tonna/ha)



Forrás: Eurostat – apro_cpsh1 adatbázis

Összefoglalva: mivel a Pannonia Bio nem tekinthető a vegyipar reprezentatív vállalatának, így az elemzés során azt feltételezzük, hogy a Pannonia Bio költségei további keresletet jelentenek bizonyos iparágak számára. Az általunk lefolytatott szimuláció arra keresi a választ, hogyan változott a foglalkoztatottság, GDP és ezek ágazati megoszlása attól, hogy a vállalat teljes kapacitását elérve pluszkeresletet kezdett támasztani.

3. Korábbi eredmények

2016-os tanulmányunkban a Pannonia Bio magyar gazdaságra gyakorolt közvetlen hatásait becsültük meg 2010 és 2020 közötti időszakra, ahol a 2016-2020 közötti becslés előrejelzéseken alapult. Ezek eredményeit a 2. és 3. táblázat foglalja össze. Amint az kiderült az előző fejezetből, a korábbi tanulmányhoz képest számos ponton változott a modell. Emiatt, valamint mert az *ex-ante* tanulmányok szükségszerűen feltételezéseket fogalmaznak meg a jövőről, jelen *ex-post* elemzés eredményei nem hasonlíthatók közvetlenül össze az itt bemutatott korábbi eredményekkel – mindössze azért szerepeltetjük őket, hogy rávilágítsunk a különböző forgatókönyvek hogyan hatottak a becsült hatásra.

A kiinduló forgatókönyvben a Pannonia Bio teljes GDP-re gyakorolt hatása túllépte az egymilliárd eurót a becsült periódusban. A foglalkoztatási hatás 1300 – 1500 dolgozó között volt, melynek 90%-a a vállalaton kívül dolgozott.

Az adóbevételek nagyjából 200 millió euróval emelkedtek, melynek 75%-a közvetett hatás. A Pannonia Bio által előállított etanol és takarmányt külföldön értékesítették, ami növelte az exportot. Ugyanakkor más előállítók többet értékesíthettek belföldön – a Pannonia Bio gazdasági hatásának következtében – mint azelőtt; így a vállalat teljes hatása az exportra valójában kisebb volt, mint a közvetlen hatása. Ennek az az oka, hogy amikor a hazai termékek ára relatíve megnőtt, akkor növekedett az import és csökkent az export. Ettől függetlenül a kereskedelmi mérlegre gyakorolt összhatás pozitív volt.

2. táblázat: Korábbi eredmények – kiinduló forgatókönyv

| | 2010-2015 kiinduló forgatókönyv (ex-post) | | | 2016-2020 kiinduló forgatókönyv (ex-ante) | | |
|-----------------------------|--|-----------|--------|--|-----------|--------|
| | közvetlen | közvetett | összes | közvetlen | közvetett | összes |
| GDP* | 79 | 387 | 466 | 335 | 387 | 721 |
| Foglalkoztatás** | 78 | 1422 | 1500 | 147 | 1166 | 1313 |
| Költségvetés * | 14 | 98 | 111 | 38 | 66 | 103 |
| Export* | 590 | -156 | 434 | 1387 | -361 | 1026 |
| Import* | 1 | 352 | 353 | 0 | 505 | 505 |
| Kereskedelmi mérleg* | 589 | -508 | 81 | 1387 | -865 | 521 |

*millió €

**éves átlag, fő

Forrás: Major [2016] p. 3 and 4.

A 2016-os tanulmány egyik alternatív forgatókönyve folyamatos beruházásokat feltételezett (igazodva a menedzsment terveihez). A Pannonia Bio termelési volumene évi 12,2%-kal nőtt 2012 és 2015 között – a kiinduló forgatókönyv feltételezte, hogy ugyanekkora növekedés fog történni 2016-ban, utána azonban nem. Emiatt készült egy beruházási forgatókönyv, amely feltételezte, hogy a vállalat beruházásai 2016 után a korábbi mértékben fognak folytatódni; ennek eredményei a 3. táblázat első oszlopaiban láthatók. A folytatódó beruházások összesen további 314 millió euróval növelték volna a GDP-re gyakorolt hatását a vállalatnak, ami közel 50%-kal nagyobb hatás, mintha a beruházások leálltak volna 2016-ban (lásd 3. táblázat). A foglalkoztatás 1300 főről mintegy 2100 főre nőtt volna, amely növekedés szinte teljes egészében közvetett hatásként jelentkezett volna. Az adóbevételek nagyjából évi 10 millió euróval növekedtek volna. Az indukált export csökkenése kisebb mértékű lett volna, habár még így is szignifikáns; ugyanakkor az import méginkább növekedett volna. A kereskedelmi mérlegre gyakorolt összhatás pozitív maradt volna viszont: 110 millió euróval magasabb lehetett volna, mint a kiinduló forgatókönyv esetében.

3. táblázat: Korábbi eredmények – alternatív forgatókönyvek

| | 2016-2020 beruházási forgatókönyv (ex-ante) | | | 2016-2020 agrár forgatókönyv (ex-ante) | | |
|-----------------------------|---|-----------|--------|--|-----------|--------|
| | közvetlen | közvetett | összes | közvetlen | közvetett | összes |
| GDP* | 424 | 611 | 1035 | 424 | 2513 | 2937 |
| Foglalkoztatás** | 147 | 2024 | 2171 | 147 | 8476 | 8623 |
| Költségvetés * | 44 | 118 | 162 | 44 | 238 | 283 |
| Export* | 1795 | -444 | 1352 | 1795 | -499 | 1297 |
| Import* | 0 | 720 | 720 | 0 | 639 | 639 |
| Kereskedelmi mérleg* | 1795 | -1164 | 631 | 1795 | -1138 | 657 |

*millió €

**éves átlag, fő

Forrás: Major [2016] p. 4 and 5.

Egy másik alternatív forgatókönyv, az agrár forgatókönyv nem külkereskedelem-képes ágazatként kezeli a mezőgazdasági szektort. Ebben az esetben a kukoricatermelő gazdák a vállalat által támasztott megnövekedett keresletre növekvő beruházásokkal reagálnának, és nem pusztán a kereslet kielégítésére szolgáló importtal. Ez a változtatás szignifikánsan növelte a vállalat hatásait: összesen 2 216 millió euró többletet adott a vállalat GDP-re gyakorolt hatásához, ami közel négyszer nagyobb, mint a kiinduló forgatókönyv esetében. A foglalkoztatás 1300 főről több mint 8600 főre nőtt, míg az adóbevétel körülbelül évi 30 millió euróval növekedett. Ez a forgatókönyv a Pannonia Bio lehetséges hatásai maximumának tekinthető.

4. Korábbi évek hatásainak értékelése

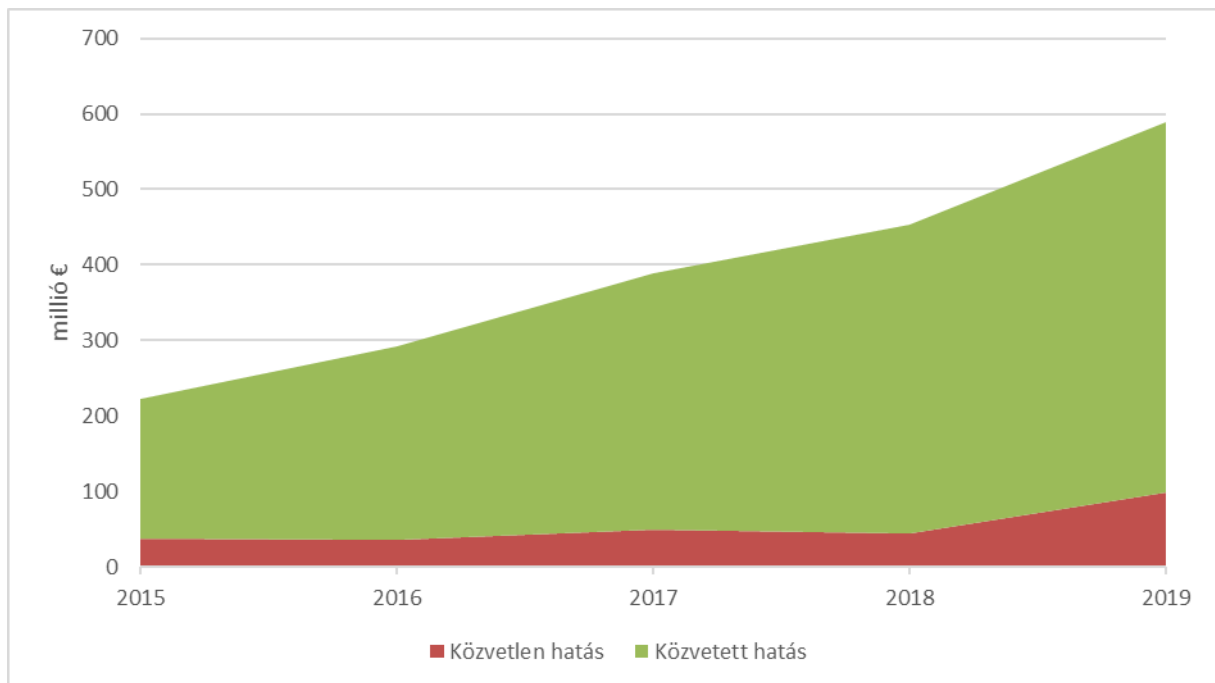
A makrogazdasági hatások újraértékelése nem hozott meglepő eredményeket. A Pannonia Bio jelenlétének és egyenletes növekedésének köszönhetően összességében jobban nőtt a foglalkoztatás, az elért árbevétel és a termelési volumen, mint ahogyan a korábbi előrejelzések mutatták. A közvetett és közvetlen hatások mind nemzeti és ágazati szinten pozitívak és láthatóan hozzájárult a magyar gazdaságban megfigyelt növekedéshez 2015 és 2019 között.

4.1. GDP hatás

2015 és 2019 között magyar GDP-re gyakorolt hatás elérte a 2 milliárd eurót, ami a folyamatosan növekvő közvetlen és közvetett hatásoknak köszönhető, ahogy a 3. ábrán és az 9. táblázatban is látható (utóbbi a 2. számú mellékletben található). Ezt a GDP hatást túlnyomórészt a beszállítókkal létrejött input-output kapcsolatok révén elért jövedelemnövekményből (hozzáadott érték) származó közvetett hatások teszik ki. A stabil üzleti környezetnek köszönhetően az éves közvetlen hatás nem mutat jelentős szórást. Ahogy Major [2016] tanulmányában megállapítottuk, meglepő az az eredmény, hogy a közvetlen hatások gyorsabban nőnek, mint a

közvetett hatások. Ez a megfigyelést részben magyarázza, hogy a CGE-modellben a magyar gazdaság egy alapvető növekedési pályájával számolunk. Ennek megfelelően pedig feltételeztük, hogy a beruházási kereslet nemzetgazdasági szinten növekszik ebben az időszakban, ami a gazdaság tőkeállományának kis mértékű növekedéséhez vezet. Mindez lassú növekedést eredményez. A szimuláció célja, hogy kiszámítsuk a GDP változását, ha a Pannonia Bio többletkeresletet generál, még akkor is, ha ez a többletkereslet pénzben kifejezve ugyanannyit jelentene, mivel ez nagyobb hatást érne el egy lassan növekvő gazdaságban azáltal, hogy felnagyítja az input-output kapcsolatok multiplikátor hatását.

3. ábra GDP hatás (millió €)



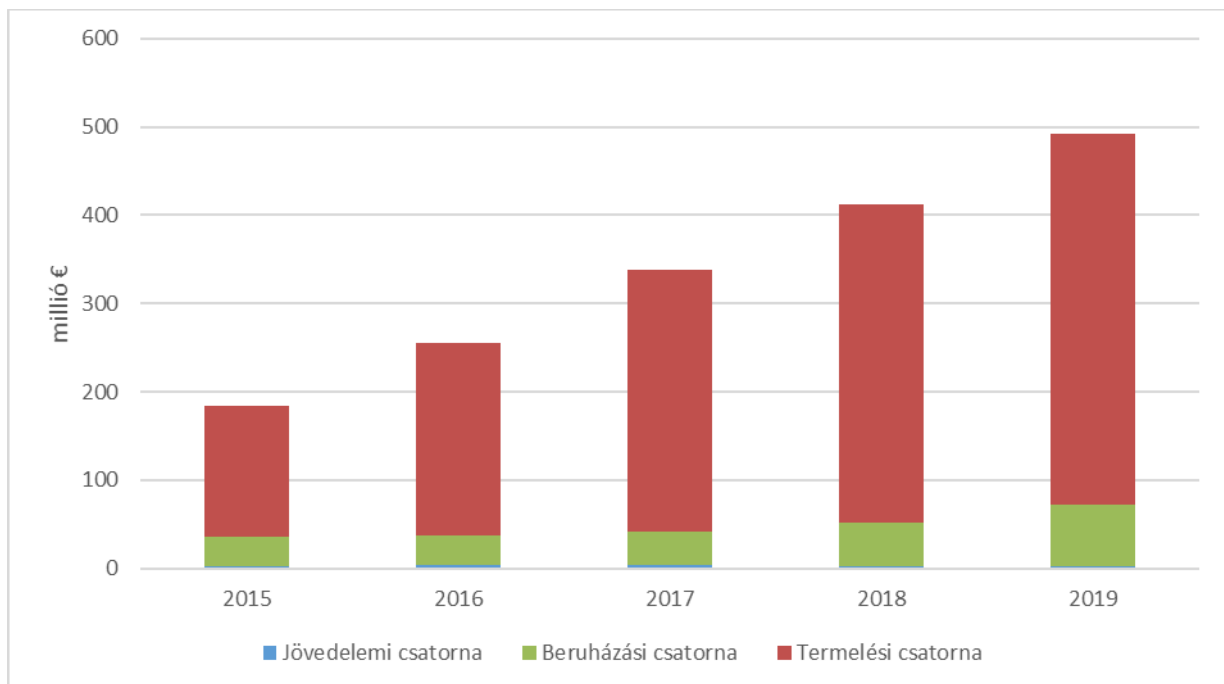
A Pannonia Bio GDP-re gyakorolt hatása nagyjából 0,8 euró egy liter előállított bioetanolra vetítve. Ez nagyobb mértékű, mint a korábbi becslések mutatták, ami a termelés növekvő hatását bizonyítja. A hozzáadott érték egynegyede származik közvetlenül a Pannonia Bio tevékenységéből, míg a többi 0,67 euró hozzáadott érték a gazdaság más részén jött létre.

4. táblázat GDP hatás per liter

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Átlag |
|--|------|------|------|------|------|-------|
| Közvetett (az építkezéseket leszámítva) | 0,51 | 0,54 | 0,69 | 0,76 | 0,84 | 0,67 |
| Közvetlen | 0,13 | 0,09 | 0,12 | 0,09 | 0,20 | 0,13 |
| Összesen | 0,64 | 0,63 | 0,81 | 0,86 | 1,04 | 0,80 |

Ezután lebontottuk a közvetett GDP hatásokat azok legfontosabb forrásaira, ahogy a módszertani megközelítés ismertetésénél bemutattuk. Ahogy a 4. 4 látható, a hatások nagyrészt a vállalat eladásainak növekedéséből származnak relatív és abszolút értékben egyaránt; ugyanakkor a beruházások hatása sem elhanyagolható. A további hatás forrásaiként nagyrészt a gazdák és a szükséges vegyszerek beszállítói azonosíthatók, illetve a Pannonia Bio egyéb input-beszerzései.

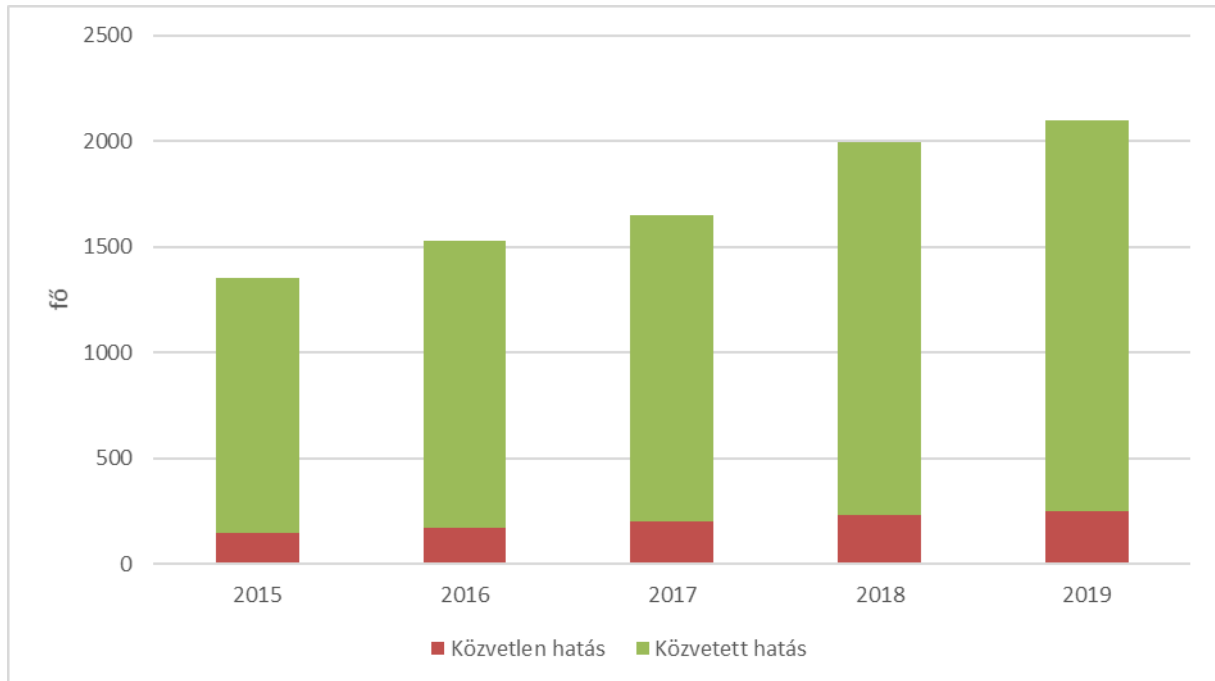
4. ábra: Közvetett GDP hatások bontásban (millió €)



4.2. Foglalkoztatási hatás

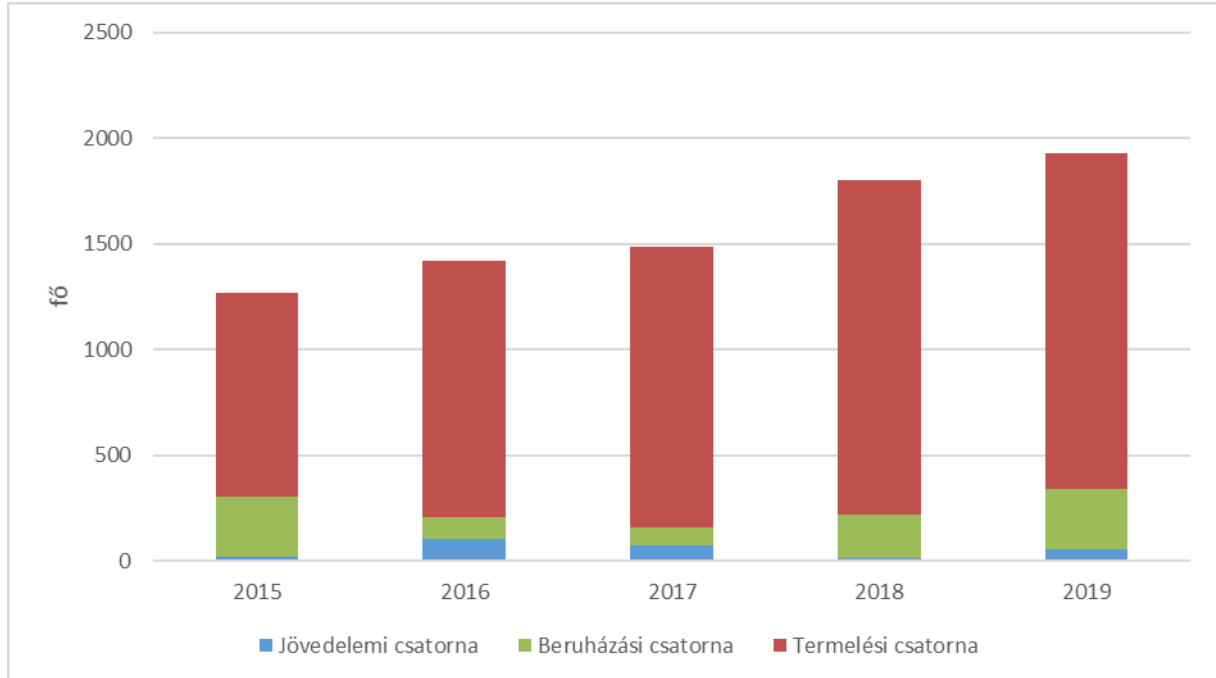
A foglalkoztatási hatás nagyon eltérő képet mutat, mivel a közvetett hatások jelentősen nagyobbak, mint a közvetlen hatások, ahogy az 5. ábra mutatja. Ez azzal magyarázható, hogy a Pannonia Bio által alkalmazott technológia kevésbé munkaintenzív, mint a magyar vállalkozások általában. Más iparágak átlageredményeihez hasonlítva is jóval kevesebb munkaerőt alkalmaz a Pannonia Bio ugyanannyi hozzáadott érték előállításához, annak ellenére, hogy az egy munkavállalóra jutó értékesítési arány enyhe csökkenést mutat. Így a Pannonia Bio vállalatnak jelentős a helyi foglalkoztatási hatása (a többletkereslete miatt), ami közvetett hatásként jelentkezik. A becslésünk alapján ez alacsonyabb a korábbi előrejelzéseknél (lásd a 3. fejezetben); a 3. számú mellékletben megtalálható a foglalkoztatási hatás különböző modelljeinek, valamint a számítási módszerek (ex-post és ex-ante) és időszakok közötti összehasonlítása.

5. ábra: Foglalkoztatási hatás (fő)



A 6. ábra alább azt mutatja meg, hogy a GDP-hez hasonlóan, a közvetett foglalkoztatási hatások is a termeléshez kapcsolódnak. Az is látszik, hogy a beruházási hatás mértéke nagyban függ annak kezdeti volumenétől. A beruházási hatás a GDP-hez képest markánsabban érvényesül a foglalkoztatási hatásban, ami azzal magyarázható, hogy a Pannonia Bio szorosan kötődik a nem külkereskedelem-képes építőipari ágazathoz, vagy relatíve zárt ágazatokhoz, mint a közműszolgáltatások és mezőgazdaság, melyek külföldi piacokról nem beszerezhető inputokat állítanak elő. Ugyanakkor a jövedelmi csatorna jelentősége nagyban függ más tényezőktől is, hiszen annak foglalkoztatási hatása nem egyértelműen követi a közvetlen bevétel nagyságát.

6. ábra: A közvetett foglalkoztatási hatások bontásban (fő)



4.2.1. Relatív hatások

Az 5. táblázatban számszerűsítettük a növekedés mértékét és relatív hatását. A többletkereslet folyamatosan növekedett a vizsgált időszakban, míg az outputra és GDP-re gyakorolt relatív hatások magasabbak, mint korábban, amit a termelési eredmény és a GDP hatások stabilan növekvő százalékos értékei mutatnak.

5. táblázat: Hatások mértéke (%)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| GDP-re ható keresleti sokkhatás | 0,152 | 0,178 | 0,178 | 0,182 | 0,227 |
| Outputhatás | 0,047 | 0,085 | 0,120 | 0,155 | 0,191 |
| GDP hatás | 0,108 | 0,152 | 0,196 | 0,241 | 0,285 |
| Foglalkoztatási hatás | 0,021 | 0,020 | 0,022 | 0,028 | 0,029 |

4.3. További eredmények

Ebben az alfejezetben mélyebbre tekintünk az eredményeinkbe a Pannonia Bio makrogazdasági hatásainak jobb megértése céljából.

4.3.1. Ágazati hatások

Minden érintett ágazatra gyakorolt hatás pozitív, ahogy a 6. táblázatban látható. A legnagyobb haszonélvező, nem meglepő módon, a mezőgazdasági szektor, mivel az input nagyrésze ebből a szektorból származik. Az építkezésekhez, gyártáshoz kapcsolódó bruttó hozzáadott érték (angolul GVA, ami a gross value added betűszava) növekedése a beruházásokból származik, és további lökést adott a termelő ágazatnak, amelyhez a Pannon Bio is tartozik.

A termelési eredményhatásokat tekintve látható a szolgáltatás szektor kizorító hatása: az ágazat termelési eredményeiben kis mértékű csökkenés jelentkezett, ahogy a 2. számú mellékletben is látható.

Ezt a negatív értéket erősen ellensúlyozza más szektorokban jelentkező pozitív értékű hatások, elsősorban a termelő ágazatban. Számításaink átrendeződést mutatnak a munkaerőpiacon, a szolgáltatás szektor foglalkoztatásának csökkenése mellett a mezőgazdasági és építőipari ágazatokban jelentős növekedés várható.

6. táblázat: Hozzáadott értékre gyakorolt hatás ágazati bontásban (millió €)

| Ágazatok | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|-----------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Mezőgazdaság | 85 | 146 | 170 | 203 | 227 | 831 |
| Feldolgozóipar | -47 | -86 | -101 | -124 | -153 | -511 |
| Energia | 17 | 29 | 42 | 54 | 65 | 206 |
| Építőipar | 14 | 12 | 20 | 35 | 61 | 141 |
| Szolgáltatások | 24 | 52 | 69 | 87 | 120 | 352 |

Mivel a modell egyfajta munkaerővel számol, amely szabadon mozog az ágazatok között, a foglalkoztatás ágazati átrendeződését valószínűleg magasabbra becsüli a modell a ténylegesnél. Egyrészt a legnagyobb foglalkoztatási növekedés a vegyipari és mezőgazdasági szektorokban realizálódik (az új munkahelyek 75 százaléka ebben a két szektorban jön létre), másrészt a termelő ágazatban rengeteg munkahely szűnik meg (a megszűnt munkahelyek 87 százaléka ebből a szektorból szűnt meg). A modellben nem heterogén a munkaerő, és maga a modell magas szinten aggregált, ezért nem tudjuk, hogy milyen típusú munkahelyek szűntek meg és milyen típusú munkahelyek jöttek létre a vizsgált időszakban. Ugyanakkor a modell magas aggregálási szintje biztosítja, hogy az újonnan létrejött munkahelyek eloszlanak a szektoron belül. Például a mezőgazdasági szektorban létrejövő új munkahelyek lehetnek akár állattenyésztők, gazdák, erdészeti dolgozók stb. mivel a mezőgazdaság, mint szektor a modellben három TEÁOR ágazatot is magába foglal:

- növénytermesztés és állattenyésztés, vadászat és ezekhez kapcsolódó szolgáltatási tevékenységek,
- erdőgazdálkodás és fakitermelés,
- halászat és halgazdálkodás.

4.3.2. Kiszorító hatás

Az alábbi táblázat a kiszorító hatás mértékét mutatja be a vizsgált időszakban. A növekvő kereslet miatt nagyobb jövedelem realizálódik a gazdaságban, s ezzel együtt a háztartások is többet fogyasztanak. Emellett közvetett hatások a nemzetközi piacokon is érvényesülnek, hiszen az import növekedése felülmúlja az export növekedését, ami összességében negatív hatással van a kereskedelmi mérlegre. Az importnövekedés az árkiigazítási mechanizmussal magyarázható. A közvetlen és közvetett kereslet növekedése mögött tetten érhető, hogy a vállalat külföldi termékeket relatív olcsón elérhetővé tesz. Az export növekedése a gazdaság általános növekedési pályájának tudható be. Az előzetes várakozásoknak megfelelően a közvetett hatások értéke összességében alacsonyabb, mint a vállalat pluszkereslete, így növekvő GDP és foglalkoztatási hatásról beszélhetünk a vizsgált időszakban.

7. táblázat: Kiszorító hatás (millió €)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|---|------|------|------|------|------|----------|
| 1. Pannonia Bio pluszkereslete | 223 | 293 | 389 | 454 | 589 | 1947 |
| Hatása a | | | | | | |
| 2. fogyasztásra | 26 | 48 | 76 | 100 | 128 | 378 |
| 3. beruházásra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4. kormányzati kiadásokra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. exportra | 77 | 213 | 398 | 562 | 742 | 1992 |
| 6. importra | 185 | 301 | 449 | 577 | 767 | 2280 |
| 7. kereskedelmi mérlegre | -108 | -88 | -51 | -15 | -25 | -288 |
| Közvetett hatások összessége a GDP-re (1.+2.+3.+4.+7.) | 141 | 252 | 414 | 539 | 692 | 2037 |

4.4. Egy alternatív forgatókönyv – hatékonysági forgatókönyv

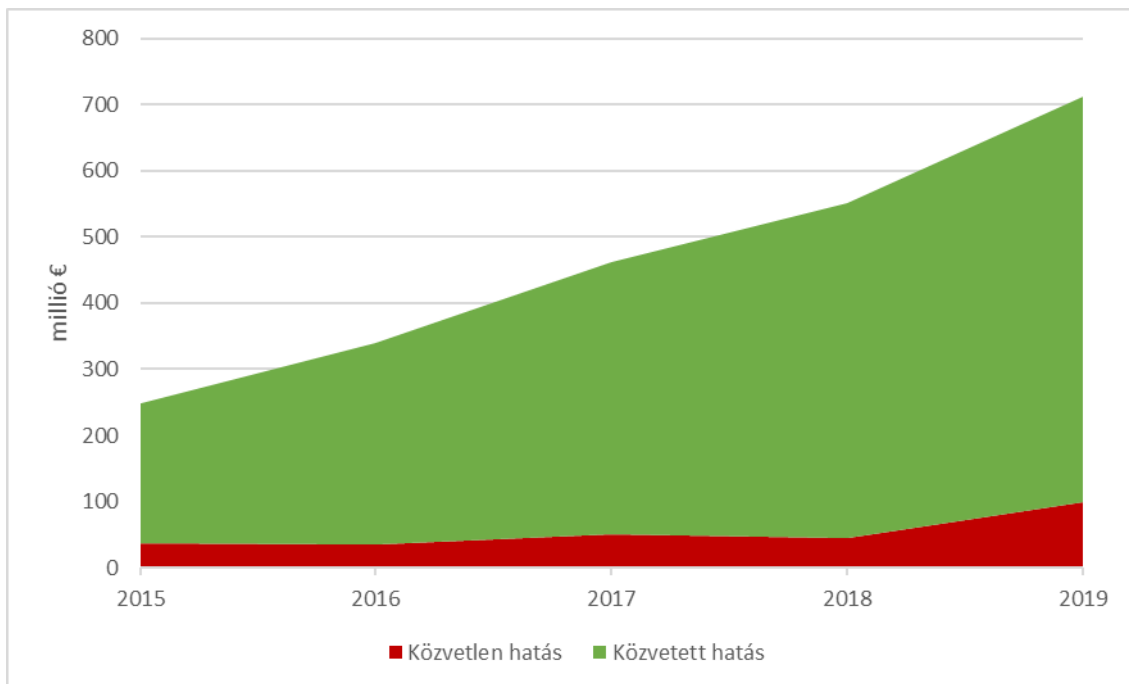
Ahogy a módszertani megközelítést bemutató fejezet végén jeleztük, a kukorica terméshozamában megfigyelhető volt egy jelentős növekedés a vizsgált időszakban. A modell az egész gazdaságra vonatkozó hatékonyságnövekedéssel számol, ezért csak a kukorica feldolgozásához kapcsolódóan építettünk be többletnövekedést. Ám mivel csak a teljes mezőgazdasági szektor vonatkozóan tudjuk ezt beépíteni, így az éves 3,5 százalékos² kukoricatermelési többletnövekedést a teljes szektorhoz kell viszonyítanunk. A Központ Statisztikai Hivatal adatai alapján a kukorica termelési értéke átlagosan 13 százalékat tette ki a teljes mezőgazdaság termelési értékének a vizsgált időszakban – vagyis a 3,5 százalékpontos többletnövekedés 0,45

² 6,5 százalék a kukoricatermesztés és -feldolgozás – 3 százalék ebből a gabonatermesztés, így jön ki a 3,5 százalék.

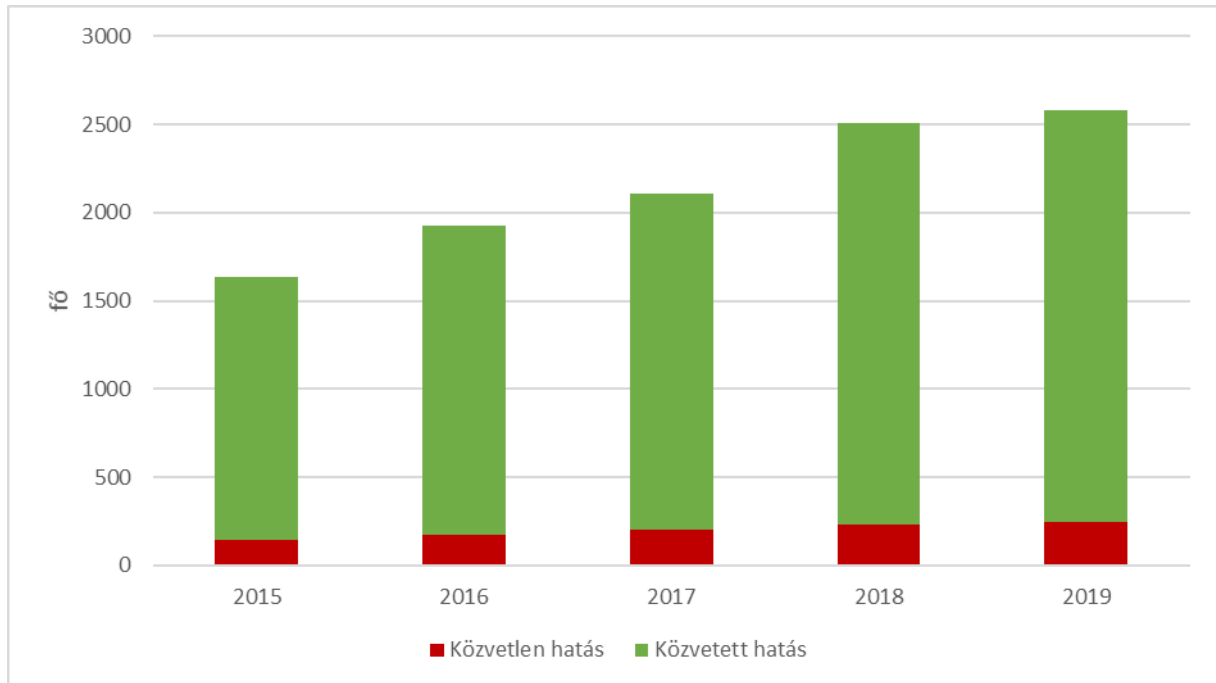
százalékpontos növekedést jelent a teljes ágazatot tekintve. Ennek megfelelően ebben a forgatókönyvben évi 0,45 százalékkal növeltük a mezőgazdasági ágazat teljes tényezőtermelékenységét (hozzáadódva a fentebb kifejtett másik keresletnövekedéshez), ami a technológiai fejlődés szimulálásának egyik módja. Azt feltételezve, hogy ez a hatékonyságnövekedés részben a Pannonia Bio hatása, bemutatjuk az ennek következtében kimutatható GDP és foglalkoztatási hatások változásait.

A mezőgazdasági hatékonyság növekedése egyben növelte a közvetett GDP hatást 400 millió euróval (lásd 7. ábra). A vizsgálat tárgyát képező évek hatékonyságnövekedése összeadódott, az idő előrehaladtával egyre jelentősebb mértékű növekedés következett be (2015-ben 26 millió, de 2019-ben már 428 millió euró volt). Ugyanez érvényes a foglalkoztatásra is: átlagosan 400 főve nőtt a foglalkoztatási hatás (8. ábra) és a hatékonyságnövekedés egyre nőtt az évek során, 278 főről 2015-ben 1126 főre 2019-ben.

7. ábra: GDP hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)



8. ábra: Foglalkoztatási hatási a hatékonysági forgatókönyv alapján (fő)



1. számú melléklet: A magyar gazdaság Hétfa-CGE modellje

A Pannonia Bio magyar gazdaságra gyakorolt hatását egy dinamikus CGE-modell segítségével becsüljük meg. A modell alapja egy sztenderd statikus CGE-modell, amit a kutatás érdekében az alábbiak szerint módosítottunk:

1. A vállalatok két fő tényezőt használnak a termelésben: munkaerőt és tőkét. Ugyanakkor a sztenderd CGE-moddellel ellentétben az általunk alkalmazott tőke nem mozog az ágazatok között. A tőke múltbéli befektetések és értékcsökkenés révén adott minden szektorban; csak a munkaerő képes szabadon alkalmazkodni a változásokhoz.
2. A munkaerőpiac modellezésénél a hatékony bérek elméletét követjük, ami lehetővé teszi, hogy a (kényszerű) munkanélküliség hatását is beépítsük a szimulációba.
3. A tőke útját befolyásoló befektetési döntések vizsgálatára rekurzív dinamikát is beépítettünk a modellbe.

Végül 10 ágazatot (így 10 terméket) különítettünk el: a (1) mezőgazdaságot, (2) feldolgozóipart, (3) energiaszektort, (4) építőipart, (5) szolgáltató szektort, (6) turizmust, (7) IKT szektort, (8) K+F szektort, (9) közszolgáltatásokat és a (10) magánszolgáltatásokat – ahol az építőipar, a turizmus és a közszolgáltatások termékei külkereskedelmi forgalomba nem kerülő termékek (non-tradeables).

Az alap CGE-modell

A CGE-modell alapja egy sor statikus egyenlet, melyekkel a szereplők viselkedése – vagyis az áruk és szolgáltatások fogyasztásáról és termeléséről szóló döntéseik – írhatók le. Döntéseik eredményeképp a flow változók teljes mértékben meghatározottak, és – ahogyan az a dinamikáról szóló bekezdésben látható – befolyásolják az állomány jellegű változók időbeli alakulását is.

A háztartások viselkedése

A reprezentatív háztartás jövedelmét megtakarításra és fogyasztásra költi. A háztartás elsődleges jövedelme megegyezik a termelés során előállított jövedelemmel, mivel a háztartás a termelés két fő tényezőjének birtokosa. Az ezen termelési tényezők által generált jövedelem után adót fizet, és transzfereket kap a kormányzattól. A statikus CGE-megközelítésben a megtakarítások exogén változók; a mi modellünkben ugyanakkor a megtakarítási ráta a múltbéli reálkamatráta függvényében alakul. A szabadon felhasználható háztartási jövedelem tehát az elsődleges jövedelem és a megtakarítások, transzferek és adók különbsége. Feltételezzük, hogy a munkaerőkínálat az adott év értékén adott – tehát a háztartás csak a fogyasztói kosár összetételével kapcsolatban hoz döntéseket. Az aggregált

fogyasztás hasznossági szintje az összes áru CES (Constant Elasticity of Substitution, állandó helyettesítési rugalmasságú) aggregátuma.

A termelési blokk

A termelési tényezők és a megtermelt áruk közötti kapcsolat a sztenderd CGE-modell struktúráját követi: vagyis a különböző ágazatok termékei mind közbenső inputként, mind végfelhasználásra felhasználhatók. Ezt a struktúrát az 9. ábra mutatja be.

Először a termelés elsődleges tényezői (tőke, munkaerő), egy kompozit termelési tényezővé aggregálódnak a Cobb-Douglas termelési függvény felhasználásával.

A belföldi árukinálat a kompozit termelési tényezőt és a köztes termelési inputokat felhasználva termelődik. Ezen a ponton a Leontief-technológia működését feltételezzük, vagyis, hogy mind a kompozit termelési tényező mind a köztes termelési inputok rögzített arányban használtak az ártermelés során.

A hazai outputokat mind belföldön, mind külföldön értékesíthetik. A szokásos transzformációs függvény a hazai termelést hazai értékesítésre és exportra bontja. A transzformációs függvény a hazai és külföldi értékesítés közötti árkülönbséget használja fel, és véges helyettesítési rugalmasságot feltételez, ezzel elkerülve a tökéletes specializációt.

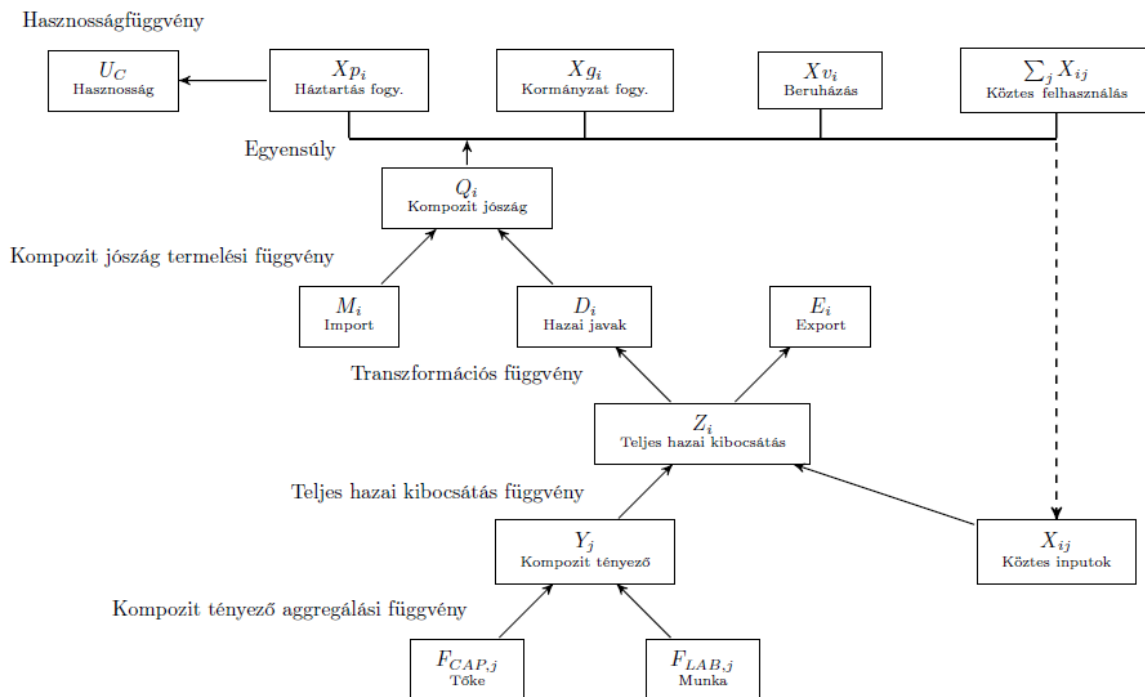
Az elfogyasztott áruk lehetnek belföldön termeltek vagy importáltak. A végfelhasználásra szánt áruk Armington aggregációs függvénye segítségével aggregálódnak a hazai és importárúkból. Ez a módszer a transzformációs függvényhez hasonló megközelítést alkalmaz: a véges árrugalmasság használatával a hazai és külföldi áruk nem tökéletesen helyettesíthetők egymással.

A hazai kereslet összetétele a következő: magáncélú fogyasztás, kormányzati kiadás, beruházási kereslet és köztes inputok.

Technikailag a termelési döntést egy beágyazott struktúrában modellezzük. A vállalatok adottnak veszik az inputok és a termékeik árát minden döntési szinten. Az első szinten a vállalatok az elsődleges termelési tényezőket (munkaerő és tőke) használják, hogy hozzájussanak a kompozit tényezőhöz. A termelési technológia a Cobb-Douglas termelési függvény segítségével írható le. Az elsődleges termelési inputok iránti kereslet a különböző ágazatokban a vállalatok profitmaximalizálásából következik. A második szinten a vállalatok előállítják az árukat a kompozit termelési tényező és a köztes inputok felhasználásával. Ezen a szinten az aggregáció a Leontief-technológiával modellezhető, feltételezve hogy mind a kompozit termelési tényező mind a köztes termelési inputok rögzített

arányban használtak az ártermelés során. A tényezők keresleti és a termékek kínálati függvénye a profitmaximalizáló döntésekből következnek.

9. ábra. Termelés és árufelhasználás külkereskedelem-képes ágazatokban



Forrás: Major [2016] p. 26. frissített

Feltételezzük, hogy a tőke nagysága múltbéli befektetések és értékcsökkenés révén adott (ugyanakkor ez a folyamat teljes mértékben exogén). Ebből következően nincs tőkepiac a modellben. A jövedelem aránya a tőkén belül bruttó működési eredményként jelenik meg a modellben, és a háztartásokhoz kerül, elsődleges jövedelmük részeként.

A külföldi kereskedelem modellezésénél feltesszük, hogy Magyarország egy kis, nyitott gazdaság. Ebből következően feltesszük, hogy az export- és importárak világszintű ára exogén és külföldi valutában adott. A külföldi megtakarítások szintén külföldi valutában vannak kifejezve.

A belföldön termelt és az importárak nem tökéletesen helyettesíthetők egymással; vagyis fontos olyan kompozit árukat definiálni, amelyek kifejezik a belföldi és külföldi áruk közötti kapcsolatot. Így a külkereskedelem-képes áruk esetében az úgynevezett Armington aggregációs függvényeket

használhatjuk, ahol a paraméter a külföldi és belföldi áruk helyettesíthetőségét mutatja. Ezekből a függvényekből levezethető a belföldi és külföldi áruk iránti kereslet.

A hazai árukat vagy az országban fogyasztják el, vagy exportálják. Ezt a két felhasználási módot egy transzformációs aggregációs függvénnyel fejezhetjük ki, ahol a helyettesítési rugalmasságot paraméterek segítségével jellemezhetjük. A hazai és az export-kínálat is ebből a függvényből vezethető le.

Kormányzat

A kormányzati bevételek endogén módon meghatározottak, míg a reálkiadások exogének. A kormányzati bevételek két részből állnak: indirekt adókból, melyek a termékek használatából fakadnak, valamint direkt adókból, melyeket az elsődleges termelési tényezőkre vetnek ki. A kormányzati kiadások a kormányzati fogyasztásból, és a háztartásoknak juttatott transferekből tevődnek össze. A költségvetés elsődleges egyensúlya a bevételek és kiadások különbsége, ami a GDP százalékában van kifejezve.

Munkaerőpiac

A sztenderd CGE-modellben a munkaerőpiac és egyéb piacok a reálbérek alakulása következtében kitisztulnak, így munkanélküliség csak önkéntes alapon fordul elő. Ugyanakkor az elmúlt évtizedekben számos, a munkaerőpiac merevségét modellező módszer került be a CGE-keretrendszerbe; e módszerek remek összefoglalásáért lásd Boeters és Savard (2012). Jelen modellben a munkaerőpiac merevségét a hatékony bérek elmélete segítségével vezetjük be.

A hatékony bérek modelljében az egyensúlyi bér a munkaerő iránti kereslet és a munkabér görbéinek metszetében található. Mivel ez a bérszint nem szükségszerűen az, mint ahol a munkakínálat és – kereslet találkozik, így túlkínálat van a munkaerőpiacon – vagyis munkanélküliség. A munkabér görbéje a munkáltató és munkavállaló közötti információs aszimmetriából fakadó ösztönzési helyzet eredménye. A vállalat olyan bért akar meghatározni, amely kemény munkára ösztönzi a dolgozókat; vagyis a dolgozók munkából származó hasznosságának legalább akkorának kell lennie, mint a nem-dolgozásból származó hasznosságának. A munkaerőpiac paraméterezése a Boeters és Savard (2012) által bemutatottakat követi.

Piaci egyensúly

Mivel jelen modell egy általános egyensúlyi keretrendszert használ, így minden piacon egyensúlynak kell fennállnia; vagyis minden külkereskedelem-képes áru teljes fogyasztásának meg kell egyeznie a hazai és importkínálat összegével. Nem külkereskedelem-képes áruk esetében a hazai kínálatnak és

keresletnek kell megegyeznie. A kereskedelmi mérleg és a tőkeszámla mérlege együttesen határozza meg a világ többi részének megtakarításait. A beruházás-megtakarítás mérlege egyensúlyban van, mivel a hazai beruházások csak hazai és külföldi megtakarításokból finanszírozhatók.

Az egyensúlynak a termelési tényezők piacán is fenn kell állnia. Ugyanakkor ez a munkaerőpiacon azt jelenti, hogy a munkaerő iránti kereslet (ami az ágazati munkakeresletek összege) és a munkaerőkínálat (a háztartások haszonmaximalizálásából) különbsége adja a munkanélküliséget. Ez a munkanélküliségi ráta azonban konzisztens kell, hogy legyen a munkabér görbéje által megállapított bérrel.

Lezárási szabály

A statikus CGE-modell makroökonómiai aggregátumai nem teljes mértékben meghatározottak – így a modellkörnyezetben megszokott módon egy úgynevezett „lezárási szabályt” alkalmazunk. A lezárási szabály segít meghatározni, hogy mely makroökonómiai változókat tekintjük exogénnek – annak érdekében, hogy a modell makroszintjét teljes egészében meghatározzuk. Jelen esetben a beruházás-vezérelte lezárási szabályt alkalmazzuk. Feltételezzük, hogy a modell szimulációinak célja egy olyan rövidtávú esemény hatásainak mérése, melynek nincs szignifikáns hatása a jövőbeni tervekre, beleértve a beruházásokat is. Ebből következően az (ágazati) beruházási keresletet exogénként kezeljük.

A numeraire a reálárfolyam – ezt az általában kis országokra alkalmazott feltevést használva feltételezzük, hogy a változásnak nincs átfogó hatása a reálárfolyamra nézve. Továbbá azáltal, hogy exogén világpiaci árakat feltételezünk az export- és importárak esetében, a külföldi termékek hazai valutában kifejezett ára is teljesen exogén tényezővé válik. Ez a feltételezés azt jelenti, hogy a külföldi árukínálat tökéletesen rugalmas és bármely mennyiségben adott a hazai árak minden szintje mellett.

Dinamika

A fent leírt rendszer jellemzői a modell statikus egyensúlyát határozzák meg. Azonban annak érdekében, hogy a gazdaság időbeliségét érzékeltetni lehessen, be kell vezetni dinamikákat. A modell dinamikái lehetnek előremutatók vagy hátramutatók. Jelen modellben rekurzív dinamikuss kapcsolatokat használunk: vagyis a múltbéli és jelen értékek együtt határozzák meg a következő időszak kiinduló értékeit.

Ezek a rekurzív kapcsolatok a következők: (1) a tőkeállomány beruházások által nő és értékcsökkenés következtében csökken. (2) Az ország nettó külföldi adóssága a megelőző időszak adóssága növelve a fizetendő kamatokkal és csökkentve a törlesztéssel, ami az ország kereskedelmi mérlegében van

kifejezve. A reálkamatláb a külföldi reálkamatláb határozza meg. Az államadóssághoz viszonyított kockázati prémium az ország eladósodottságának nemlineáris függvénye, és az úgynevezett linex függvénnyel modellezhető, amely komolyan bünteti a magas eladósodottságot. A háztartások megtakarítási rátája exogén; ugyanakkor a reálkamatláb függvényében bármikor változhat. Jelen modellben feltételezzük hogy a reálkamatláb késleltetett értéke befolyásolja a háztartások megtakarítási rátáját.

2. számú melléklet: táblázatok és ábrák

8. táblázat: Többletkereslet ágazatonként, szimulációs paraméterek (millió €)

| Többletkereslet ágazatonként, szimulációs paraméterek | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
| <i>Beruházási kereslet (millió €)</i> | | | | | | |
| Építőipar | 11,36 | 5,34 | 4,81 | 10,60 | 21,75 | 53,87 |
| Feldolgozóipar | 11,36 | 5,34 | 4,81 | 10,60 | 21,75 | 53,87 |
| <i>Köztes alapanyagok a termelés során (millió €)</i> | | | | | | |
| Mezőgazdaság | 92,13 | 132,25 | 133,92 | 151,94 | 156,45 | 666,69 |
| Vegyipar | 13,84 | 0,00 | 13,62 | -9,38 | 10,82 | 28,90 |
| Energia | 18,83 | 19,04 | 21,10 | 25,39 | 21,81 | 106,16 |
| Logisztika | 8,35 | 12,40 | 12,74 | 13,06 | 15,86 | 62,41 |
| Szolgáltatások | 8,20 | 21,25 | 13,00 | 10,32 | 22,01 | 74,78 |
| <i>Jövedelmekből származó többletkereslet (millió €)</i> | 4,61 | 4,03 | 6,16 | 7,38 | 8,94 | 31,12 |
| Összes keresletnövekedés (millió €) | 168,69 | 199,65 | 210,17 | 219,90 | 279,39 | 1077,80 |

9. táblázat: GDP hatás (millió €)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Közvetlen hatás | 38 | 36 | 50 | 44 | 99 | 267 |
| Közvetett hatás | 185 | 257 | 339 | 410 | 489 | 1680 |
| Összhatás | 223 | 293 | 389 | 454 | 589 | 1947 |

10. táblázat: Foglalkoztatási hatás (fő)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Közvetlen hatás | 147 | 170 | 199 | 232 | 247 |
| Közvetett hatás | 1207 | 1360 | 1450 | 1760 | 1852 |
| Összhatás | 1354 | 1530 | 1649 | 1992 | 2099 |

11. táblázat: Termelési eredményhatás ágazatonként (millió €)

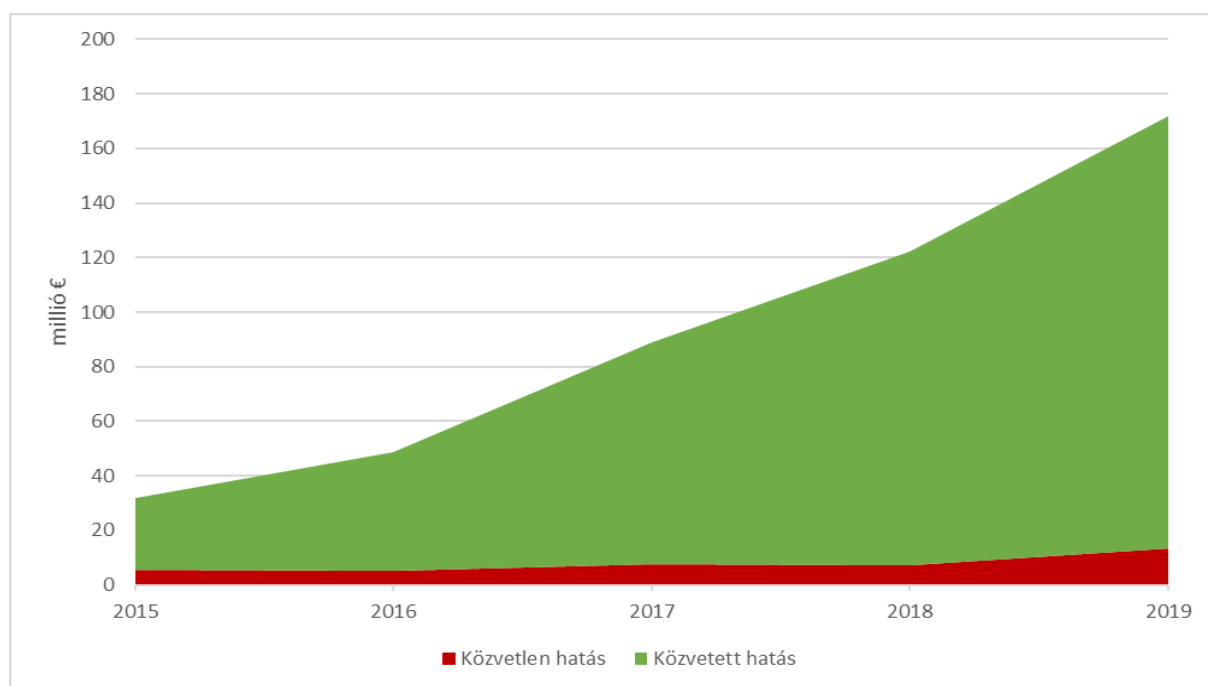
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|
| Mezőgazdaság | 15,2 | 22,5 | 24,0 | 28,2 | 29,9 | 119,8 |
| Feldolgozóipar | -29,1 | -50,6 | -64,9 | -83,3 | -106,8 | -334,7 |

| | | | | | | |
|-----------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| Energia | 5,6 | 8,1 | 11,0 | 14,1 | 16,1 | 55,0 |
| Építőipar | 4,4 | 2,4 | 2,4 | 4,7 | 9,0 | 22,9 |
| Szolgáltatások | -0,1 | -0,3 | -5,5 | -9,0 | -10,8 | -25,8 |

12. táblázat: Költségvetési hatás (millió €)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|------------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Közvetlen hatás | 6 | 5 | 7 | 7 | 14 | 39 |
| Közvetett hatás | 26 | 44 | 82 | 115 | 158 | 424 |
| Összhatás | 32 | 49 | 89 | 122 | 172 | 464 |

10. ábra: Költségvetési hatás (millió €)



13. táblázat: GDP hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|------------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Közvetlen hatás | 38 | 36 | 50 | 44 | 99 | 267 |
| Közvetett hatás | 211 | 304 | 412 | 508 | 613 | 2047 |
| Összhatás | 249 | 340 | 462 | 552 | 712 | 2314 |

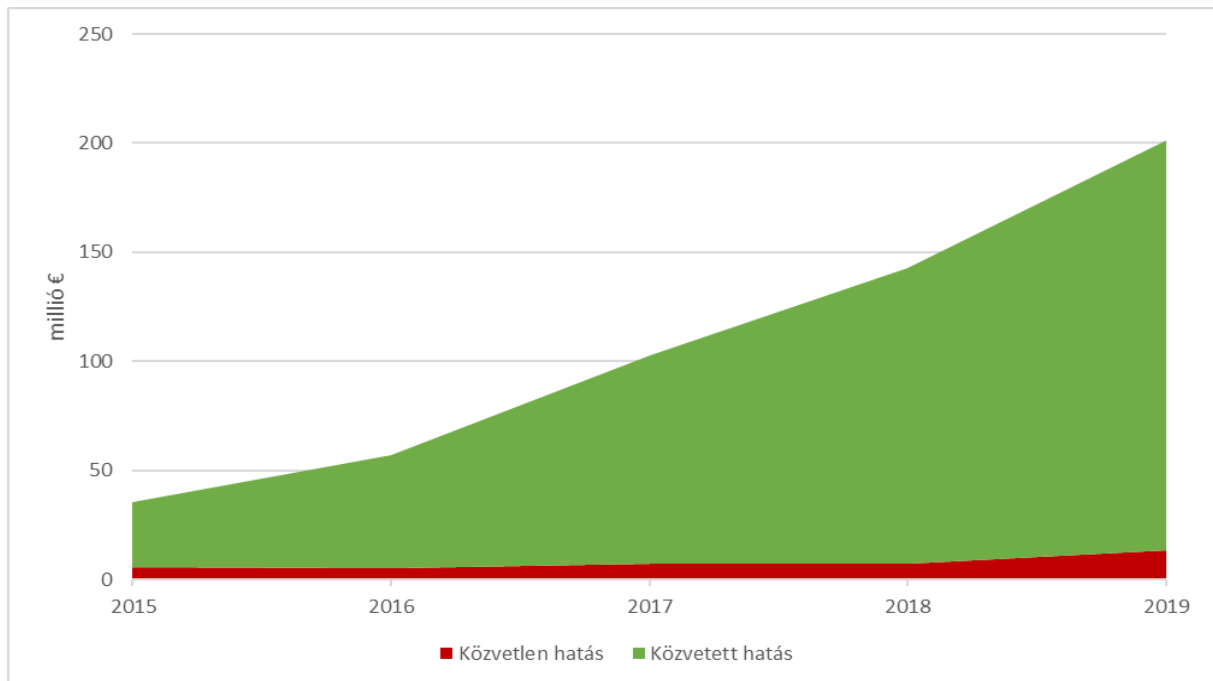
14. táblázat: Foglalkoztatási hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (fő)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|------------------------|------|------|------|------|------|
| Közvetlen hatás | 147 | 170 | 199 | 232 | 247 |
| Közvetett hatás | 1484 | 1754 | 1908 | 2272 | 2333 |
| Összhatás | 1631 | 1924 | 2107 | 2504 | 2580 |

15. táblázat: Költségvetési hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | Összesen |
|------------------------|------|------|------|------|------|----------|
| Közvetlen hatás | 6 | 5 | 7 | 7 | 14 | 39 |
| Közvetett hatás | 30 | 52 | 95 | 136 | 188 | 500 |
| Összhatás | 36 | 57 | 103 | 143 | 201 | 539 |

11. ábra: Költségvetési hatás a hatékonysági forgatókönyv alapján (millió €)



3. számú melléklet: A korábbi és jelenlegi foglalkoztatási hatás összehasonlítása

Ahogy már korábban is jeleztük, a korábbi és jelenlegi eredmények közvetlen összehasonlítása megalapozatlan következtetésekhez vezet. Az előfeltevések legkisebb változtatásai is jelentős különbségeket eredményezhetnek a makrogazdasági hatások számításának eredményeiben. Esetünkben ez azt jelenti, hogy habár a Pannonia Bio beruházási magatartása 2015 és 2019 között jobban hasonlít a 2016-ban leírt előzetes (*ex-ante*) beruházási forgatókönyv előfeltételezéseéhez, az akkor becsült közvetett foglalkoztatási hatása viszont kisebb az aktualizált modell számításai alapján (korábbi átlagos 2024 fő szemben mostani átlagos 1526 fővel). A különbség nagyrészt három forrásból ered:

1. Ahogy korábban már említettük, a jelenlegi modell a társadalmi elszámolási mátrixot alkalmazza, mely a 2015-ös év input-output táblázatán alapszik a 2010-es helyett, amely a korábbi számítások alapját képezte. Azt feltételezzük ugyanis, hogy a 2015-ös év ágazati jellemzői jobban hasonlítanak a jelenlegi helyzethez, mint a 2010-es évi, amikor a magyar gazdaság még a válság utáni helyreállás időszakában volt. Így, az eredményeink pontosabb képet festenek a valós helyzetről az aktualizált modell felhasználásával.
2. A jelenlegi modell exogén idősort használ a szimuláció minden vizsgált évére vonatkozó paraméterek kiszámolásához.
3. Egyértelmű, hogy az előrejelzés és a valóság eltérő lehet. Ennek megfelelően a kormányok is rendszeresen felülvizsgálják saját előrejelzéseiket, és így szükséges nekünk is időről időre nyomon követni az exogén változásokat és ezek alapján aktualizálni a modellt, ezáltal biztosítva a számításaink megalapozottságát.

A fentiekből következő változtatások eredményeinkre gyakorolt hatásainak bemutatásához a 16. táblázatban összegezzük, hogy az alacsonyabb GDP és foglalkoztatási előrejelzés (a modell 2017-es kiinduló forgatókönyve alapján³) önmagukban hogyan befolyásolják a Pannonia Bio foglalkoztatási hatását. Ahogy az alábbi (16.) táblázat mutatja, a korábbi előrejelzés által prognosztizált nominális GDP értékek jelentősen alacsonyabbak voltak, mint a jelenlegi aktualizált paraméterek alapján számolt eredmények (vagy akár az aktuális értékek). Mindez abból ered, hogy még 2014-ben is lassabb gazdasági fellendülés volt várható. Pusztán az exogén (külső) gazdasági tényezők változása jelentősen

³ A következő módszert alkalmaztuk. A korábbi elemzésben a mostanitól eltérő módon számítottuk az exogén (külső) tényezőket a 2010-es társadalmi elszámolási mátrix alapján. A jelenlegi vizsgálat során azonban a kormány GDP és foglalkoztatási statisztikai előrejelzéseit használtuk mind a 4 vizsgált évre lebontva Magyarország Konvergencia Programja alapján, mely 2017 áprilisában jelent meg.

magasabb foglalkoztatási hatást eredményezett; aminek oka, hogy ugyanakkora mennyiségű közvetlen (beruházási és termelési) hatás relatív értelemben nagyobb hatást fejt ki egy kisebb méretű gazdaságban.

16. táblázat: Pannonia Bio becsült foglalkoztatási hatása a GDP különböző alakulása mellett

| | | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|--|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2010-es számítás | A magyar GDP alakulása (mrd forint) | 29 509,94 | 30 021,13 | 31 264,83 | 32 628,43 | 33 916,05 |
| | A Pannonia Bio becsült foglalkoztatási hatása (fő) | 1845 | 1879 | 2242 | 2371 | 2564 |
| 2015-ös számítás | A jelen vizsgálatban használt magyar GDP alakulása (mrd forint) | 34 379 | 35 163 | 36 617 | 38 412 | 39 948 |
| | A Pannonia Bio becsült foglalkoztatási hatása (fő) | 1207 | 1360 | 1450 | 1760 | 1852 |
| A becsült foglalkoztatási hatás különbsége (fő) | | 638 | 519 | 792 | 611 | 712 |

Következésképp azt mondhatjuk, hogy egy erőteljesen növekvő modellezett gazdaság kisebb mértékben reagál ugyanarra a keresleti sokkra, mint ahogy egy a 2010-2015 közötti időszakon alapuló modellezett gazdaság tette volna.

Felhasznált szakirodalom

Boeters, S. – Savard, L. [2012]: The Labor Market in Computable General Equilibrium Models'. *in Dixon, P. – Jorgenson, D. (eds.) [2012]: Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, Chapter 26, pp. 1645–1718. Elsevier.

Magyarország konvergencia programja 2017-2021 [2017]

Major, Klára [2016]: Macroeconomic impact of Pannonia Ethanol in Hungary. Hétfa, Budapest.

Szabó-Morvai, Ágnes [2012]: Estimating the Effects of Pannonia Ethanol on the Hungarian Economy. Hétfa Research Institute, Working Paper.