

Humántőke-befektetési döntéseket befolyásoló makrotényezők vizsgálata a gyógyszeriparban

Examining macro factors influencing human capital investment decisions in the pharmaceutical industry

TÖMÖRI G¹

**Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Számviteli és Pénzügyi Intézet,
tomori.gergo@econ.unideb.hu**

Absztrakt: A gyógyszeriparban tevékenykedő szereplők innovációs politikáját jelentős mértékben meghatározzák az érintett vállalatok stratégiai irányait kívülről befolyásoló makrokörnyezet elemei. A tanulmány célja megvizsgálni, hogy a gyógyszereket fejlesztő, illetve azokkal kereskedő piaci szereplők munkaerőkapacitásának bővítését vagy leépítését az elmúlt évtizedben meghatározták-e és amennyiben igen, milyen mértékben a stratégiai döntéseiknél is fokozottan figyelembe vett makrokörnyezeti, azaz a politikai, a gazdasági, a társadalmi, valamint a technológiai-innovációs környezetet jól jellemző indikátorok. Az elemzés alapjául 27 európai ország ágazati és makrogazdasági mutatói, valamint az iparági foglalkoztatottsági adatok szolgáltak. A többváltozós statisztikai vizsgálatok eredményei alapján egyrészt az egyes országok felvevőpiacának, illetve a kormányok által nyújtott támogatásoknak a volumenét együttesen kifejező gazdasági potenciál, másrészt a humán fejlettségi index befolyásolta szignifikánsan a gyógyszeripari foglalkoztatás alakulását a vizsgált időszakban.

Kulcsszavak: Humántőke, makrokörnyezet, gyógyszeripar, innováció

Abstract. The innovation policies of the pharmaceutical industry are determined mainly by elements of the macro-environment that influence the strategic directions of the companies. In this context, the study aimed to examine whether and to what extent determined the expansion or reduction of the workforce of pharmaceutical companies in the last decade by macro-environmental indicators. These indicators represent the political, economic, social and technological innovation environment well, which are also considered their strategic decisions. The analysis was based on sectoral and macroeconomic indicators and industry employment data for 27 European countries. The results of the multivariate statistical analysis show that the economic potential of each country's uptake market, the volume of governmental support, and the human development index significantly influenced the evolution of pharmaceutical employment over the period under study.

Keywords: Human capital, macro-environment, pharmaceuticals, innovation

JEL Kód: E24

¹ ORCID azonosító: 0009-0007-1320-1791

1. Témafelvetés

Az egészségipari szereplők humántőke-befektetéseit jelentős mértékben meghatározza azok külső környezete. A külső környezet szisztematikus értékelésének folyamatával és ezáltal mindazon változások előrejelzésével és tervezésével, amelyek jelentős hatással lesznek a piacra, az externális elemzés foglalkozik (*MacLennan, 2004*). A külső környezetnek *Lidstone-MacLennan (1999)* alapvetően 5 fő komponensét különböztette meg, nevezetesen a politikai, a gazdasági, a társadalmi, a technológiai és a versenykörnyezetet. Ezzel szemben *Rollins és Perr (2014)* a gyógyszeripari szereplőkre specializálva már csak három nagyobb externális faktort különít el. A gazdasági környezetet a társadalmi környezet részeként fogalmazza meg, amelyre az egészségipar az népegészségügyi kimenetek fejlődésén túl a több százezer fős foglalkoztatottsága révén gazdasági irányú hatást is gyakorol, aminek van negatív aspektusa is (a gyógyszerreklámokra költött összegek iparági kereslet növekedésével való összefüggése). Hasonlóan elkülönülő tényezőt képvisel a politikai és jogi szabályozási környezet, különös tekintettel a kormányzat gyógyszerpiacon betöltött kiemelkedő finanszírozói és bizonyos esetben ellátói szerepére. Az általános szakirodalomtól eltérően ezen a piacon az etikai környezetnek is külön jelentőséget tulajdonítanak a szerzők, ami az orvosokkal való interakció, az árak kommunikálása és az azokról történő jelentések, illetve a kutatási eredmények publikációs gyakorlatának etikai ügyeit érinti. Ugyanakkor vannak példák az egyes kategóriák fentiekől eltérő tartalmi megjelenítésére is: *Abdullah-Shamsher (2011)* a bangladesi gyógyszeripari ágazat externális elemzése során az adókönyvet és az importvámok szerkezetváltozásának hatásait a gazdasági helyett a politikai környezet keretében elemezte, és ebben a körben tárgyalta a munkajogi szabályozások iparági hatásait is, amelyeket *Rollins és Perr (2014)* a társadalmi környezet keretében taglal. A bangladesi helyzetelemzést végző szerzők ezen felül a szociális faktorok között említik a járványok és a természeti katasztrófák egészségiparra gyakorolt rövidtávú hatásait.

A politikai és az azzal összefüggő gazdasági környezet is befolyásoló faktor lehet. Ez leginkább az EU teljes gyógyszergyártásának, illetve foglalkoztatottságának közel 10%-át kitevő és az EU gyógyszeripari termékeinek egyik fő célországának tekinthető Egyesült Királyság EU-ból történő kilépésének iparági kihatásainál mutatkozik meg. A Brexit miatt létrejövő vámügyi szűk keresztmetszetek okozta hosszabb átfutási idő és a megnövekedett papírmunka mind Nagy-Britannia, mind Írország számára szállítási késedelmet jelent és így hatást gyakorol a szolgáltatási szintekre és az árreprekre (*Xu, 2017*). Emellett – ahogyan azt *Xu (2017)* is kiemeli – a Brexit utáni Nagy-Britannia nehezebben tud a K+F szempontjából kulcsfontosságú, szakképzett munkaerőt bevonni. Az ország elveszíti az EU által támogatott kutatási finanszírozást, és egyúttal akadályokba ütközik számára az EU piacára történő bejutás is az EU-ban egységesített, termékszabványokra vonatkozó szabályozási keret megváltozásával, melyek a gyógyszeripari szereplők országba történő humántőke-befektetéseinek kiemelt szempontjait jelentik. A K+F tevékenységek után elszámolható adókedvezmények lehetőségével azonban az Európai Unió alacsonyabb versenyképességű tagállamainak kormányai is élnek, kihasználva az EU-csatlakozásból adódó előnyöket (*Lengyel-Cadil, 2009; Molendowski-Žmuda, 2013; Wojciechowski, 2013*). Az innovációs szempontból kialakított kormányzati ösztönző intézkedéseket tekintve a közép-európai országok közül Cseh- és Magyarország emelkedett ki (*Hudec-Prochádzková, 2015*), míg Lengyelország a 2010-es évek elején ebben még kevésbé tűnt ki (*Owczarczuk, 2013*). A közép-európai régióban a K+F támogatásokon felül erőteljes kormányzati közreműködéssel támogatják az induló vállalkozások kockázati tőkepiacon keresztül történő finanszírozását is. Ennek pozitív kihatásai éppen az iparági magas belépési korlátok, a vállalkozásalapítás rendkívüli tőke- és erőforrásigényessége, valamint az újonnan kifejlesztett hatóanyagok időben is elhúzódó engedélyeztetésének és kifejlesztésének bizonytalan kimenetele okán is erősen korlátozottak, még a biotechnológiai vállalatoknál

jellemző iparági átlagnál magasabb nyereségszint (*Gottinger, 2010*) mellett is. Ezzel szemben a kockázati tőkefinanszírozás mértéke és a vállalati növekedés között, magyarországi vállalati példákon, szignifikánsan negatív kapcsolatot is kimutattak (*Fazekas-Becsky-Nagy, 2019*), ami még a tisztán kormányzati finanszírozás esetével összehasonlítva is érvényesült (*Becsky-Nagy-Fazekas, 2023*). Mindenesetre, az ily módon is megtámogatott biotechnológiai és gyógyszeripari szereplők K+F portfóliójának kockázatsökkentett projektekké váló kiegészítése már elősegítheti a fenntartható növekedésük biztosítását (*Nickisch et al., 2009*), ezáltal pedig egy számukra kedvező későbbi exit lehetőséget.

A gyógyszerészeti szabályozási politikák hatása is számottevő lehet az iparág jövedelmezőségi mutatóira. Ahogy *Hutton et al. (1994)* is hangsúlyozzák, az európai példákon keresztül is látható, hogy az egészségügyi területen bekövetkező szakpolitikai változások – a rugalmasabbá váló árképzés révén is – jelentős befolyással lehetnek úgy a gyógyszeripari vállalatok folyó bevételeire, mint a jövőbeli K+F döntésekre, illetve ráfordításokra (még ha azok több éven keresztül nem is válnak nyilvánvalóvá). *Gottinger (2010)* összegző megállapításai szerint a gyógyszeriparon belül, a biotechnológiai szektorban, a hagyományos európai piacvezető német és svájci vállalatok átlagon felül teljesítenek, és vezető szerepet töltenek be világviszonylatban is a K+F és a fejlesztés alatt álló gyógyszerek száma tekintetében. Ezzel szemben Európa helyzete a globális gyógyszeriparon belül meglehetősen ambivalens képet tükröz. Miközben a minden ágazatot meghaladó K+F intenzitás és az egy foglalkoztatottra jutó hozzáadott érték (*Xu, 2017*), a több mint 830 000 fős és 15%-kal növekedő foglalkoztatottság, valamint a külkereskedelmi exportbővülés is jelentős növekedési potenciált feltételez az iparág európai szegmensében, a gyógyszerek engedélyezési idejének gyorsasága, illetve a kutatás-fejlesztési kiadások terén még a Covid járványt követően is jelentős elmaradás volt megfigyelhető az USA-hoz és a biotechnológiában élen járó Kínához képest (*Jørgensen, 2022*). Ennek hosszú távon történő javítását *Jørgensen (2022)* a politikai, illetve a gyógyszerek engedélyezési eljárásaira vonatkozó szabályozási környezet felülvizsgálatával tartja megvalósíthatónak. Az Európai Szabadalmi Hivatal lassú döntéshozatali eljárásából fakadó időbeli késedelmekkel kapcsolatos aggodalmakat emelt ki *Becker (2009)* is tanulmányában.

A gyógyszeripari vállalatok számára lehetővé vált, hogy az innovációs folyamat jellemzőit elismerjék a vállalat jövedelmezőségéhez alig hozzájáruló, kifejlesztett termékek esetében is (*Hutton et al., 1994*). Emellett a szellemi tulajdonjogok szabadalmakkal való védelme is kiemelt fontosságú az intenzív K+F ráfordítások eredményességének fenntartása érdekében (*Kovács, 2018*). Az innováció és az ágazati struktúra közötti kapcsolat iparáganként és az idő múlásával, az iparág érésével eltérő (*Mazzucato-Parris, 2015*). A magasabb profitszint hosszabb távú biztosítása érdekében a gyártók a készítmények szabadalmainak kiterjesztésére is többféle piaci technikát alkalmaznak, mint például a korábbi szerek új formuláinak erőteljes forgalmazását a generikus termékek piacra dobása előtt, vagy a generikus gyártókkal való összejátszást bizonyos termékek piacról való távoltartása érdekében (*Henry-Lexchin, 2002*), melynek a sikeressége részben a versenykörnyezet függvénye. Azok a vállalatok, amelyek kevésbé járulnak hozzá a fontosabb szabadalmak előállításához, stratégiaileg vagy gazdaságilag még sikeresek lehetnek (*Henderson-Cockburn, 1994*). *Kremer (2002)* álláspontja szerint az árdiszkrimináció kihasználásával jobban növelhető az iparági szereplők nyereségessége, mivel megengedi, hogy azok, akik a terméket magasabbra értékelik a termelési határkölségnél, megszerezzék azt. A gyógyszeriparban is érvényesül a stratégiai szándék elmélet, miszerint az agresszíven fellépő vállalatok elnyerik mindazon képességeket, amelyek a piacon maradásukat biztosítják (*Brown, 2015*). *Powell (1998)* szerint az innováció-orientált szektorokban a szereplők elkötelezettek a versenyhelyzetek eltanulásában. *Bramhandkar (2007)* is ezt erősíti meg azon következtetésével, miszerint a pénzügyi teljesítménytől függetlenül, a piaci kapcsolatok és a humántőke révén, az intellektuális tőke jobb menedzselésével is magasabb jövedelmezőség érhető el.

Ding et al. (2014) szerint a gyógyszeriparra – a társadalmi környezet részeként – a digitális és a közösségi média is egyre drámaibb hatást gyakorol, mivel az online és a közösségi médiában immár a betegek szabadon beszélnek a gyógyszeres kezelésekkkel kapcsolatos tapasztalataikról. A gyógyszeripari hatóságok hírhedten lassan adnak ki egyértelmű iránymutatásokat arra vonatkozóan, hogy a gyógyszeripari vállalatoknak hogyan kellene viszonyulniuk az online jelenléthez. Milyen módon és csatornákon kommunikáljanak olyan környezetben, amelyben az álhírek egyre gyorsabb közösségi oldalakon keresztül terjedése kiemelten érinti a különböző gyógymódok, vakcinák, kezelések hatásosságának megítélését a potenciális vásárlói oldalról. Az előbbieket alapján az alábbi hipotéziseket fogalmaztam meg: Az egészségiparban foglalkoztatottak létszámának országok közötti eltéréseit szignifikánsan befolyásolják

- a vizsgált országok politikai stabilitásában megfigyelt különbségek (1. hipotézis)
- a vizsgált országok K+F támogatási politikájában megfigyelt különbségek (2. hipotézis)
- a vizsgált országok gazdasági potenciáljában megfigyelt különbségek (3. hipotézis)

2. Anyag és módszer

Az elemzéshez 27 európai ország ágazati adatait és makrogazdasági mutatóit használtam fel a 2010 és 2019 közötti időszakra vonatkozóan, ami 270 soros paneladatbázist eredményezett. Az elemzés alapjául a makrokörnyezeti folyamatok stratégiai irányú vizsgálatának legismertebb eszközét jelentő PEST analízist alkalmaztam, amely keretében a politikai, gazdasági, társadalmi és technológiai környezetet is külön-külön eltérő indikátorok segítségével kívántam a legjobban megragadni. A politikai környezetet a politikai stabilitási indexszel (POLSTAB) és a gazdasági szabadság indexszével (ECOFREE) számszerűsítettem. A gazdasági környezet hatását pedig olyan mutatókkal, amelyek a gyógyszeripari ágazatba történő befektetéseket gazdasági-pénzügyi oldalról leginkább befolyásolni képes tényezőkről, így a jövedelem- és nyereségadókról (TAX), a K+F támogatásokról (R&DTAX) vagy a gyógyszerár támogatásokról (PAYMENT) adnak információt. Ez utóbbi adatokat az Európai Gyógyszervállalatok és Egyesületek Szövetsége (EFPIA) éves jelentései alapján gyűjtöttem össze, az adatok valamennyi országra vonatkozóan millió euró értékben álltak rendelkezésre. A társadalmi környezetet, a foglalkoztatotti létszám szempontjából kontrollváltozóként is kezelt munkaerőlétszám (LABORFOR) és a gazdasági környezettel részben átfedésben lévő humán fejlettségi index (HDI) értékeivel számszerűsítettem. Utóbbi mutatót az ENSZ szakértői a GDP mérőszámának hiányosságaira adott válaszként hozták létre annak hangsúlyozására, hogy az emberek és képességeik legyenek a végső kritériumok egy ország fejlődésének értékelésében, és ne kizárólag a gazdasági növekedés. A HDI alapvetően a születéskor várható élettartam, a 25 éves vagy annál idősebb felnőttek iskolai éveinek átlaga (oktatás), valamint az egy főre jutó bruttó nemzeti jövedelem (GNI) normalizált indexeinek a mértani középérték alkalmazásával aggregált mérőszáma (Roser, 2019). A technológiai környezetet a logisztikai teljesítményindexszel (LOGPERF) és a szabadalmi bejelentések számával (PATENTS) értékeltem.

Az elemzéshez a Stata statisztikai szoftvercsomagot használtam. Hipotéziseim teszteléséhez az időben változó indikátorértékek longitudinális elemzésére volt szükség, ezért a fenti indexek panelregressziós elemzéshez kerültek felhasználásra, lefuttatva a véletlen és a fix hatású modelleket is. A modell helyességét globális F-próbával, a változók együtthatóinak szignifikanciáját t-próbával, míg a modellfeltevések ellenőrzését homoszkedaszticitás esetén a reziduális változók varianciaanalízisével, a metrikus paraméterek normalitása esetén Kolmogorov-Smirnov-tesztelést alkalmaztam. A multikollinearitás ellenőrzéséhez a magyarázó változók közötti korrelációs mátrix eredményeit használtam fel, amelyek alapján megerősítő faktorelemzést végeztem, csökkentve a magyarázó változók számát a modellben és növelve annak megbízhatóságát. A korreláció erősségének megítélése során 0,8 feletti értéket erősnek,

míg a 0,5 felett mérsékelten erősnek minősítettem. A hibák normális eloszlásának és az adatok homoszkedaszticitásának biztosítása érdekében a magyarázó változókat logaritmizáltam a regressziós modellben.

3. Eredmények

3.1. A magyarázó változók faktorelemzése

Mivel a magyarázó változók között mind a számításokban, mind a jelentésükben lehet némi átfedés, célszerű megerősítő faktorelemzést végezni annak megállapítására, hogy a foglalkoztatást jobban magyarázza-e egy olyan panelmodell, amely az egymással leginkább korreláló globális indexeket egy háttérváltozóval helyettesíti. Ebből a célból korrelációelemzést végeztem a magyarázó változók között, amelynek eredményeit a 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A magyarázó változók közötti multikollinearitást feltáró korrelációs mátrix.
Table1: Correlation matrix revealing multicollinearity between explanatory variables

VÁLTOZÓ	POLSTAB	ECOFREE	TAX	PAYMENT	R&DTAX	HDI	LABORFOR	PATENTS	LOGPERF
POLSTAB	1,00								
ECOFREE	0,52	1,00							
TAX	-0,01	0,36	1,00						
PAYMENT	-0,20	-0,01	0,08	1,00					
R&DTAX	-0,07	-0,06	0,22	0,10	1,00				
HDI	0,48	0,59	0,46	0,29	0,06	1,00			
LABORFOR	-0,35	-0,05	0,16	0,85	0,16	0,19	1,00		
PATENTS	-0,11	0,08	0,02	0,91	-0,07	0,28	0,83	1,00	
LOGPERF	0,04	0,03	0,24	-0,09	-0,07	-0,04	-0,04	-0,10	1,00

Forrás: saját szerkesztés

Az eredmények különösen erős korrelációt ($r > 0,8$) mutatnak a szabadalmi bejelentések és a biztosítók által a gyógyszeripari vállalatoknak fizetett támogatások volumene (0,91), valamint erős korrelációt az utóbbi és a munkaerő mérete (0,85) között. Ez annak tulajdonítható, hogy a szabadalmi bejelentések erősen korrelálnak az iparági munkavállalók számával is (0,83). A humán fejlettségi index hasonlóan mérsékelten erősen korrelál a gazdasági szabadság indexével (0,59), amely gyengébben, de kapcsolódik a politikai stabilitási indexhez (0,52) is, részben annak köszönhetően, hogy a gazdasági szabadság magas értéke jól működő jogállamiságot és hatékony bürokráciát feltételez. Az eredmények azt a feltételezést is alátámasztják, hogy a konszolidáltabb politikai rendszer magasabb születéskor várható élettartammal és egy főre jutó GNI-vel párosul, ami a HDI-vel való kapcsolat nem elhanyagolható erősségével (0,48) jelenik meg.

Az egymással leginkább korreláló három változó körében elvégzett faktorelemzés megerősítette azt a hipotézist, hogy a szabadalmi bejelentések és a biztosítási kifizetések közötti variancia több mint 95%-át egy mögöttes háttértényező magyarázza (2. táblázat). Ez elmondható az aktív munkavállalók változójára is, amelynek információtartalmának közel 93%-át magyarázza ez a mögöttes faktor. A sajátértékre vonatkozó Kaiser-kritérium (1,00 felett) alapján ebben az esetben csak egy faktor magyarázza az előbbi, egymással erősen korrelált tényezőket. A faktorelemzés robusztusnak bizonyult a khi-négyzet teszt alapján χ^2 (df=3, N=270) = 831,68, $p < 0,01$, így ezt a háttérváltozót a későbbi panelmodellben az országok abszolút gazdasági potenciáljával azonosítom.

2. táblázat: A munkaerő nagysága, a biztosítási kifizetések volumene és a szabadalmi bejelentések mögött álló háttérváltozó kimutatására szolgáló faktorelemzés eredménye.

Table2: Results of factor analysis to detect the latent variable behind the size of the workforce, the volume of insurance payments and number of patents

Faktor	Sajátérték	Különbség	Arány	Kumulált arány
Faktor1	2,72	2,54	0,91	0,91
Faktor2	0,18	0,09	0,06	0,97
Faktor3	0,09		0,03	1,00

Forrás: saját szerkesztés

Az új magyarázó változó ragadja meg legjobban a gazdasági potenciál mértékét (továbbiakban ECOPOTENT), amely a biztosítási kifizetések volumene, a munkaerő nagysága és a szabadalmi bejelentések számának lineáris függvényeként számítható a pontozási együtthatókkal (3. táblázat). A varimax rotációt követően kialakult koefficiens értékek alapján a háttérváltozó egységnyi változásához valamennyi faktor közel azonos súllyal járul hozzá, miközben az azzal való korrelációjuk is kifejezetten erősnek mutatkozik ($r > 0,9$). Egyedül a munkaerő nagyságának volt 10%-ot alig meghaladó arányban olyan egyedi varianciája, mely nem volt átfedésben sem a szabadalmak számával, sem a biztosítói kifizetésekkel.

3. táblázat: Az erősen korrelált faktorok rotált faktortöltései, egyedi varianciái és koefficiensei.

Table3: Rotated factor loadings, individual variances and scoring coefficients of highly correlated factors

Faktor	Rotált faktortöltések	Egyedi varianciák	Koefficiensek *
PAYMENT	0,96	0,07	0,35
LABORFOR	0,94	0,12	0,34
PATENTS	0,96	0,08	0,35

* Varimax rotáció alapján

Forrás: saját szerkesztés

3.2. A makrokörnyezeti változók hatásának panel regressziós vizsgálata

Az iparági foglalkoztatottság magyarázó – a faktorelemzés révén lecsökkentett számú – változói befolyásoló hatásainak eredményeit 4. táblázatban tettem közzé.

4. táblázat: A véletlen- és fixhatású GLS panelregressziós modell eredményei.

Table4: Results of the random and fix-effects GLS panel regression model.

Regressziós modell	Véletlenhatás modell	Fixhatás modell
lnPOLSTAB Coef.	-384,26 (367,42)	-281,24 (365,89)
lnECOFREE Coef.	9696,02* (10228,96)	18176,34* (10647,61)
lnTAX Coef.	1059,34 (2707,31)	-298,48 (2933,06)
lnR&DTAX Coef.	131,27 (164,06)	181,13 (164,91)
lnHDI Coef.	77720,33** (22484,56)	91606,22** (23902,89)
lnLOGPERF Coef.	-483,54 (4903,62)	-1207,57 (5207,90)

ECOPOTENT Coef.	3,71** (0,37)	3,12** (0,74)
Constant	-19987,22 (45260,04)	-47389,23 (47226,53)
R-squared overall	0,74	0,70
R-squared between	0,75	0,71
R-squared within	0,16	0,17
sigma_u	12778,71	15170,46
sigma_e	3850,87	3850,87
rho	0,92	0,94
Fit of model	Wald $\chi^2(7, N=270) = 133,59,$ $p = 0,00$	F(7, 236) = 6,82, $p = 0,00$

** A táblázatban feltüntetett értékek 95%-os megbízhatósági szinten ($p < 0,05$) szignifikánsak.

* A táblázatban feltüntetett értékek 90%-os megbízhatósági szinten ($p < 0,1$) szignifikánsak.

Forrás: saját szerkesztés STATA alkalmazásával.

A fentiekben statisztikailag elemzett magyarázó változókkal felállított, a gyógyszeripari foglalkoztatásra vonatkozó véletlenhatású GLS regressziós modell a Wald χ^2 statisztikai érték ($p < 0,05$) alapján robusztusnak bizonyult. A faktorelemzés után elemzésbe bevont és a 4. táblázatban szereplő 7 magyarázó változóból két változó volt – az abszolút gazdasági potenciál és a humán fejlettségi index, – amelyek szignifikánsan ($p < 0,05$) befolyásolták a foglalkoztatás alakulását a vizsgált időszakban. Ez utóbbiak a többi magyarázó változóval együtt közel 74%-ban magyarázta ugyanannak az eredményváltozónak a varianciáját. A modell magyarázó ereje elsősorban az időben együtt változó tendenciáknak köszönhető, amelyek – az országok közötti heterogenitást figyelmen kívül hagyva – a gazdasági potenciál és a társadalmi fejlettségi mutató által a foglalkoztatásban mutatkozó változékonyság 75%-át magyaráznák. Ha azonban a változókat időinvariáns, országspecifikus tényezőkné tekintjük, akkor ez utóbbiak az ágazati humántőke-befektetések varianciájának összességében csak 16%-át tudnák megmagyarázni. A humán erőforrás-befektetések, amelyek a gyógyszeripari K+F-hez is kapcsolódnak, érzéketlenek voltak a gazdasági szabadság vagy a politikai stabilitási index, azaz az általános politikai környezet főbb indikátorainak változásaira. Míg a jövedelem- és nyereségadó-környezet, a K+F-támogatások és a logisztikai infrastruktúra szubjektíven értékelt állapota külön-külön nem befolyásolta az ágazati foglalkoztatást, addig a gazdasági potenciál háttérváltozójának ezer egységnyi növekedése már jelentős, több mint 3700 fős ágazati foglalkoztatást eredményezett. Ennél sokkal jelentősebb, több mint 77 ezer fős munkaerőbővülés lenne megfigyelhető a humán fejlettségi index 1%-os növekedése esetén. A humántőke-befektetések esetén a társadalmi méretek jelentette mennyiségi szempontokat ugyanazon társadalmak minőségi attribútumai (demográfiai összetétel, iskolázottság, várható élettartam) hatásaiban felülrírják. Ezen túlmenően, ha a szignifikancia kritikus határát 10%-ban határozzuk meg, akkor a gazdasági szabadság indexének egy egységnyi növekedése is közel tízezer fős növekedést eredményezne a humántőke állományában. Megfigyelhető, hogy míg az idioszinkratikus hiba a teljes hibatényező kevesebb mint 10%-át tette ki, a regressziós hiba jelentős része az adatok heterogenitásából adódott az egyes országok sajátos jellemzőinek egyedi hatása révén.

Annak a modellnek az eredményei, amely a regressziós egyenesek metszéspontjait az egyes országok esetében egy nem véletlenszerű hibatényezőtől teszi függővé (fix hatású modell), nem különböznek jelentősen a véletlen hatású modelltől. A gyógyszeripari foglalkoztatásra vonatkozó fix hatású regressziós modell a globális F-teszt statisztika (0,000) alapján szintén robusztusnak bizonyult. Ugyanezek a változók a fix hatású modellben összességében

kevesebbet (0,70) magyaráznak a kimeneti változóból: míg a gazdasági potenciál változójának ezer egységnyi növekedése valamivel több mint 3000 fős, addig a humán fejlettségi index ugyanilyen mértékű növekedése közel 90 ezer fős növekedést eredményezne az ágazat humántőke-befektetéseiben. A fix hatású modellben a gazdasági szabadság indexe hasonlóan közel áll a modell magyarázó erejét növelő változókhoz, mivel együttthatója 10% alatti szignifikancia-szinten becsült a modellben. Megfigyelhető, hogy az idioszinkratikus hatás a teljes variancia 6%-át tette ki, ami azt jelenti, hogy az egyes országok értékének időbeli változása nagyon irreleváns. Ugyanakkor annak a valószínűsége, hogy a gazdasági szabadságnak a foglalkoztatásra gyakorolt hatása nulla lenne, szintén kevesebb, mint 10%. Az egyedi hatás vagy keresztmetszeti hiba aránya, amelyet csak az országspecifikus tényezők magyaráznak, 94%-ot ért el. A Hausman-teszt $\chi^2(7, N=270) = 8,48, p = 0,29 (>0,05)$ alapján az egyedi hibatényezők nagyon gyengén korrelálnak a regresszorokkal ($r = -0,22$), így a véletlen hatások modellje ebben az esetben konzisztensebb, megbízhatóbb eredményhez vezetett.

4. Következtetések, javaslatok

A panelregresszió eredményei alapján az iparági foglalkoztatásban mutatkozó különbségeket nem befolyásolták a vizsgált európai országok politikai és jogi stabilitásának különbségei. Noha ez utóbbi tényező kulcsfontosságú előfeltétele a többlépcsős gyógyszerkutatási és az azt követő, több évig tartó forgalomba hozatali engedélyezési folyamatnak, a magas elsüllyedt költségekkel járó fejlesztés pénzügyi támogatásának, valamint a későbbi szabadalmi jogok hasonlóan több évre vonatkozó biztosításának. E tekintetben – szemben *Rollins és Perr (2014)* leírásával – ebben a tanulmányban nem tettem szigorúan különbséget a kizárólag jogi és a kizárólag politikai tényezők hosszú távú stabilitása között, hanem a két terület együttes hatását egyetlen tényezővel számszerűsítettem. Következtetésem egyrészt az, hogy a politikai és jogi stabilitást elősegítő környezet megteremtése vagy javítása önmagában nem elegendő ahhoz, hogy növelje a humántőke-befektetéseket és – húzóágazat lévén – a makrogazdasági foglalkoztatást, így az 1. hipotézist nem fogadtam el igaznak. A politikai környezet stabilitása önmagában közvetlenül nem, ugyanakkor más indexek révén, áttételesen kifejtheti hatását: a stabilitás feltételét képezi a kiszámítható gazdasági környezetnek és szabadságnak, amely indexe 90%-nál magasabb megbízhatósági szint mellett ($p < 0,1$) pozitívan befolyásolta az iparági foglalkoztatottságot. A gyógyszeripar tudásintenzív és egészségipari beágyazottsági jellegét mutatja, hogy a humántőkébe történő befektetéseit kifejezetten erősen és pozitívan befolyásolták a társadalom minőségi attribútumait megragadó jellemzők, úgymint az iskolázottság, az életszínvonal, illetve az egészségi állapotot leginkább tükröző születéskor várható élettartam. Az európai országok meglehetősen eltérő jövedelem- és nyereségadó-politikája, valamint a K+F tevékenységekhez nyújtott adókedvezmények és egyéb ártámogatások, amelyek részben kompenzálják a fejlesztési költségeket, azonban önmagukban már nem járultak hozzá szignifikánsan az iparági foglalkoztatásban mutatkozó különbségekhez. Ez összhangban van *Mrazek (2002)* eredményeivel, aki a kormányzati támogatási intézkedések hatását csak a rövid távú megtakarítások, nem pedig a hosszú távú beruházások ösztönzése szempontjából tudta mérni, és így a 2. hipotézist sem lehetett igaznak elfogadni. Továbbá a vezető iparág humántőke-állományát a szabadalmak száma sem befolyásolta szignifikánsan, részben *Henderson-Cockburn (1994)* eredményeit megerősítve. Ezzel szemben azonban az egyes országok abszolút gazdasági teljesítményének különbségei, amelyek a hazai fellevevőpiacok eltérő méretéből és a kormányzati költségvetési támogatások eltérő volumenéből adódtak, már aktívan hozzájárultak ahhoz, hogy mely országban születtek ezek a hosszú távú beruházási döntések. Ez annyiban egészíti ki a HDI indexre tett megállapítást, hogy a humántőke nagyságát nem csak a társadalom minőségi attribútumai, hanem a nagysága is erőteljesen befolyásolja, azaz a társadalmi környezet mindkét vetülete (a gazdasággal részben átfedésben) erősen érintett a gyógyszeripari

vállalatok humán erőforrással kapcsolatos stratégiai döntéseinek mérlegelésekor. Ebből adódóan az európai kormányoknak a politikai és gazdasági kiszámíthatóság légkörében kell mind a lakosság egészségügyi helyzetének javítására, mind az oktatásra legalább olyan mértékben kell forrásokat biztosítani, mint az életszínvonal javítását vagy a kutatás-fejlesztés ösztönzését megalapozó intézkedésekre ahhoz, hogy hozzájáruljanak az egyik legfontosabb húzóágazatnak tekinthető iparág további fejlődéséhez.

5. Összefoglalás

A tanulmány célja volt megvizsgálni, hogy a gyógyszereket fejlesztő, illetve azokkal kereskedő piaci szereplők munkaerőkapacitásának bővítését vagy leépítését az elmúlt évtizedben meghatározták-e és amennyiben igen, milyen mértékben a stratégiai döntéseiknél is fokozottan figyelembe vett makrokörnyezeti, azaz a politikai, a gazdasági, a társadalmi, valamint a technológiai-innovációs környezetet jól jellemző indikátorok. A vizsgálat a politikai-jogi szabályozás vagy a technológiai környezet közvetlen hatását ugyan nem tudta kimutatni, ugyanakkor az országok eltérő humán erőforrás és költségvetési potenciáljának, valamint a humán fejlettségi indexnek a stratégiai döntésekben való figyelembe vételének jeleit már annál inkább. A statisztikai elemzés eredményeiből levont következtetéseknek ugyanakkor számos módszertani korlátja volt. Elsődlegesen, a vizsgált idősoros adatok számát bekorlátozta a magyarázó változóként figyelembe vett externális indikátorok megléte. Ezek közül a humán fejlettségi index értékét a nemzetközi szervezetek csak 2011-től kezdték mérni, illetve az eredményváltozóként kezelt gyógyszeripari foglalkoztatottság mértéke, amelyről részletesebb, bár így is több esetben csak becült adatok az EFPIA éves kimutatásaiban voltak elérhetőek. Az ezekben elérhető létszámadatok indokolták azt a módszertani megkötést is, hogy a humántőke-befektetések felmérésére nem a bérköltségtömeg értékét vettem figyelembe. Ezért az alatt nem a már meglévő munkaerőbe történő befektetést, hanem csak új munkavállalók felvételét vagy a már meglévők egy részének leépítését értettem (implicit kiszűrve ezáltal az infláció hatását is). Az európai országok vizsgálatát ezen felül azok eltérő gazdasági fejlettségi szintje, illetve innovációs politikájukban is még megmutatókozó különbözőségeik indokolták. Bár a gyógyszeripari cégek hosszú távú humán erőforrás döntéseikhez az egyes országok akár több évtizedre is visszanyúló adottságainak figyelembe vétele is szükséges. Az elemzés során az externális indikátorok megfigyelt időbeli változása nem volt számottevő, így ezt az időhatást a regressziós elemzés során elhanyagolhatónak tekintettem. Emellett az országok közötti, tartósan megmutatókozó strukturális eltérések hatására összpontosítottam, feltételezve, hogy egy nagyobb strukturális adottságot jelző indikátor változását nem reagálná le még rövidebb időn belül kimutatható mértékű munkaerő állomány felvétellel vagy leépítéssel egy többfázisú, jelentős működési kockázatokkal terhelt tevékenységet folytató iparág szereplője sem. A tanulmány eredményei összességében hozzájárulhatnak az európai országok fejlesztéspolitikájának alakításához. Ugyanakkor az elemzés is tovább bővíthető a szélesebb körű gyógyszeripari adatbázisok összesített adataival, amellyekkel a fejlesztéspolitika bérekre gyakorolt hatásai is vizsgálhatók lennének.

Irodalomjegyzék

- Abdullah, M. N., Shamsher R. (2011): *A Study on the Impact of PEST Analysis on the Pharmaceutical Sector: The Bangladesh Context*. Journal of Modern Accounting and Auditing, Vol. 7 (No. 12), pp. 1446-1456.
- Asen, E. (2021): *Tax Subsidies for R&D Expenditures in Europe*. Tax foundation. Online availability: <https://taxfoundation.org/rd-tax-incentives-blue-2021/> 2023.05.10.

- Becsky-Nagy P., Fazekas B. (2023): *Spurring entrepreneurship with public venture capital in developing industries – evidence from Hungary*. Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies. DOI: 10.1108/JEEE-06-2022-0167
JOURNAL OF ENTREPRENEURSHIP IN EMERGING ECONOMIES ahead-of-print : ahead-of-print
Paper: 10.1108/JEEE-06-2022-0167 (2023)
- Becker K. (2009): *Pharma patents in Europe: where are we going?* Future Medicinal Chemistry, Vol. 1 (No. 2), pp. 227-230. ISSN: 1756-8919. DOI:10.4155/fmc.09.19
- Bramhandkar, A., Erickson, S., Applebee, I. (2007): *Intellectual capital and organizational performance: an empirical study of the pharmaceutical industry*. The Electronic Journal of Knowledge Management Vol. 5 (No. 4): pp. 357 – 362. DOI: 10.4236/cn.2017.91001
- Brown, R. S. (2015): *Strategic intent, capabilities and financial performance: A study of the pharmaceutical industry*. Journal of Management Policy and Practice, Vol. 16 (No. 1): pp. 18-30.
- Ding M., Eliashberg J., Stremersch S. (2014): *The Pharmaceutical Industry: Specificity, Challenges*. In: Innovation and Marketing in the Pharmaceutical Industry. Emerging Practices, Research, and Policies. Springer, pp. 2-18.
- Dogramatzis D. (2002): *Pharmaceutical Marketing. A Practical Guide*. Taylor & Francis Group, pp. 23-42.
- Fazekas B., Becsky-Nagy P. (2019): *Mit jelez a tulajdonosi szerkezet? – A tulajdonosi szerkezet és a vállalkozások teljesítményének kapcsolata információs aszimmetriák mellett a magyarországi kockázatitőke-befektetések tükrében*. Vezetéstudomány. Vol. 50, (No. 7-8): pp. 31-38. DOI: 10.14267/VEZTUD.2019.07.03
- Gottinger H. (2010): *European Biotech-pharma Industry Development*. In: Biotechnology In Agriculture, Industry And Medicine. Strategic alliances in biotechnology and pharmaceuticals (Hans – Umali). Nova Science Publishers, New York, pp. 73-88.
- Henderson R., Cockburn I. (1994): *Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research*. Strategic Management Journal, Vol. 15: pp. 63-84. DOI: 10.1002/smj.4250150906
- Henry, D., Lexchin, J. (2002): *The pharmaceutical industry as a medicines provider*. The Lancet, Vol. 360: pp. 1590-1595. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)11527-3
- Hudec, O., Prochádzková, M. (2015): *Visegrad Countries and regions: innovation performance and efficiency*. Quality Innovation Prosperity, Vol. 19 (No. 2): pp. 55-71. DOI: 10.12776/qip.v19i2.593
- Hutton, J., Borowitz, M., Oleksy, I., Luce, B.R. (1994): *The pharmaceutical industry and health reform: lessons from Europe*. Health Affairs, Vol. 13 (No. 3): pp. 98-111. DOI: 10.1377/hlthaff.13.3.98
- Xu, Jianwei (2017): *Pharmaceutical industry at risk from Brexit*. Bruegel. Online availability: <https://www.bruegel.org/blog-post/pharmaceutical-industry-risk-brexit> 2023.05.07.
- Jørgensen, L. F. (2022): *Why does pharmaceutical innovation in Europe matter for jobs and growth?* Politico. Online availability: https://www.politico.eu/sponsored-content/why-does-pharmaceutical-innovation-in-europe-matter-for-jobs-and-growth/#_ftn2 2023.05.06.
- Kovács, Zs. I. (2018): *Innovation and sustainability: disclosure practices of Hungarian pharmaceutical companies*. Journal of Accounting and Management, Vol. 8 (No. 2): pp. 129-140
- Kremer, M. (2002): *Pharmaceuticals and the Developing World*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 16 (4): pp. 67-90. DOI: 10.1257/089533002320950984
- Lengyel, B., Cadil, V. (2009): *Innovation policy challenges in transition countries: foreign business R&D in the Czech Republic and Hungary*. Transition Studies Review. DOI: 10.1007/s11300-009-0046-5
- Lindstone J., Maclennan J. (1999): *Marketing Planning for the Pharmaceutical Industry*. Second Edition. Taylor & Francis Group, pp. 15-37.
- Maclennan, J. (2004): *Brand Planning for the Pharmaceutical Industry*. Taylor & Francis Group, pp. 19-31. ISBN: 0566085208
- Mazzucato M., Parris S. (2015): *High-growth firms in changing competitive environments: the US pharmaceutical industry (1963 to 2002)*. Small Business Economics, Vol. 44, pp. 145–170. DOI: 10.1007/s11187-014-9583-3
- Molendowski, E., Żmuda, M. (2013): *Changes in competitiveness among the Visegrad Countries after accession to the European Union: A comparative analysis based on a generalized double Diamond Model*. Comparative Economic Research, Vol. 16. (No. 4): pp. 121-153. DOI: 10.2478/cer-2013-0031

- Mrazek M. F. (2002): *Comparative Approaches to Pharmaceutical Price Regulation in the European Union*. Croatian Medical Journal, Vol. 43 (No. 4): pp. 453-461.
- Nirkisch, K. J., Greuel, J. M., Bode-Greuel, K. M. (2009): *How can pharmaceutical and biotechnology companies maintain a high profitability?* Journal of Commercial Biotechnology, Vol. 15, pp. 309–323. DOI: 10.1057/jcb.2009.3
- Owczarczuk, M. (2013): *Government Incentives and FDI into R&D. The Case of Visegrad Countries*. Entrepreneurial Business and Economics Review, Vol. 1. (No. 2): pp. 73-86.
- Powell, W.W. (1998): *Learning from collaboration: knowledge and networks in the biotechnology and pharmaceutical industries*. California management review, Vol. 40. (No. 3): pp. 228-240. DOI: 10.2307/41165952
- Rollins B. L., Perri M. (2014): *Pharmaceutical Marketing*. Jones & Bartlett Learning, pp. 30-49.
- Roser M. (2019): *Human Development Index*. Online source: <https://ourworldindata.org/> 2023.05.05.
- Wojciechowski, L. (2013): *The Determinants of FDI Flows from the EU-15 to the Visegrad Group Countries – A Panel Gravity Model Approach*. Entrepreneurial Business and Economics Review, 1. szám (No. 1): pp. 7-22.