STATISZTIKA+
Galton

Statisztika+ Galton
konferencia előadásai

2026. szeptember 11.

Bartha Zoltán (szerk.)

GEMI Műhelytanulmányok · WP07 · 2026/1 · ISSN 2939-5038

Statisztika+ Galton
konferencia előadásai

2026. szeptember 11.

Szerkesztette
Bartha Zoltán

Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar
Gazdaságelméleti és Módszertani Intézet
Miskolc, 2026

GEMI Műhelytanulmányok WP07 2026/1., 134 p., 2026. november

Kiadja:
Miskolci Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Gazdaságelméleti és Módszertani Intézet
H-3515 Miskolc-Egyetemváros · gemi@uni-miskolc.hu

Kiadásért és szerkesztésért felelős:
Bartha Zoltán

Szerzők:
Bartha Zoltán, Dézsi Péter, Fodor Kitti, Laczka Éva, Mélypataki Gábor, P. Gecse Dóra, Pál Zsolt, Podlovics Éva Lívia, Szabóné Godzsák Melinda, Tómács Renáta, Tóth Hilda, Varga Beatrix

Szakmai lektorálás:
Szita Klára, ny. egyetemi tanár
Miskolci Egyetem

Javasolt hivatkozás a kötetre:
Bartha, Z. (szerk.) (2026): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1. Miskolci Egyetem. https://gemi.uni-miskolc.hu/GEMI_WorkingPapers

Elérhető:
https://gemi.uni-miskolc.hu/GEMI_WorkingPapers

Azonosítók:
ISBN 978-963-358-455-2
ISSN 2939-5038

Tartalomjegyzék

Előszó 5
Bartha Zoltán

Francis Galton nyomában. A korreláció- és a regressziószámítás születésétől a generációk közötti testmagasság-kapcsolat mai vizsgálatáig 8
Varga Beatrix

Vox Machinae: A tömegek bölcsessége gépi sokaságokban 20
Bartha Zoltán

Az agrárstatisztika forrásai a digitális világ megjelenése előtt és után (~ az agrárium „számszerűsítése") 38
Laczka Éva

Empirikus, implicit vizsgálatok a pszichológia tárgyköréből az Inquisit pszichológiai szoftver segítségével kivitelezve 47
Podlovics Éva Lívia

Társadalmi rétegződés és fiatalkori termékenység: vármegyei szintű korrelációs vizsgálat Magyarországon 59
Tómács Renáta

Harmadik országbeli munkavállalók egészségügyhöz való hozzáférésének egyes kérdései 69
Tóth Hilda

Hazai online portálok cikkeinek mesterségesintelligencia-alapú elemzése 78
P. Gecse Dóra – Pál Zsolt

Döntési fa alapú módszerek összehasonlítása lakossági hitelek esetében 91
Fodor Kitti

Az automatizálási torzítás és az algoritmikus menedzsmenttel szembeni fellépés jogi keretrendszere 104
Mélypataki Gábor

Filmtörténeti örökség és filmturisztikai érdeklődés Északkelet-Magyarországon – Generációs különbségek 112
Szabóné Godzsák Melinda – Varga Beatrix

Energy Cost, Transmission, and Performance in the Steel Sector of Selected EU Countries 122
Dézsi Péter

Előszó

A Statisztika+ konferenciasorozat abból a meggyőződésből született, hogy a statisztika akkor a leghasznosabb, ha képes párbeszédet kialakítani más tudományterületekkel. A módszer önmagában keveset ér; akkor látványos az eredmény, ha jó kérdéseket társít hozzá a közgazdaságtan, a szociológia, a pszichológia vagy éppen a turizmuskutatás, és ezek a kérdések vissza is hatnak a módszerre. A 2026-ban negyedik alkalommal megrendezett konferencia tematikus fókuszát Francis Galton (1822–1911) adta, akinek életműve talán a legjobb példa erre a kölcsönhatásra.

Galton ugyanis nem statisztikusként kezdte. Utazóként és földrajztudósként írta le Afrika délnyugati részének felfedezését, meteorológusként ő vezette be az anticiklon fogalmát, és az ő nevéhez kötik az első napilapban megjelent időjárási térképet. Darwin unokatestvéreként az öröklődés kérdései foglalkoztatták, és az ezek megválaszolásához szükséges eszközöket maga dolgozta ki. A regresszió fogalma a szülők és gyermekeik testmagasságának vizsgálatából született (1886), a korrelációé két évvel később. Antropometriai laboratóriumában több ezer ember adatait gyűjtötte össze, az elsők között használt kérdőívet, a pszichológiában az egyéni különbségek mérésének úttörője lett, az ujjlenyomatok osztályozásáról írt könyve pedig a kriminalisztikai azonosítás egyik alapművévé vált. A neki tulajdonított mottó szerint mindent meg kell számolni, amit csak lehet. Életműve így jól mutatja, hogy a statisztikai módszerek legtermékenyebb forrásai gyakran más tudományok kérdései.

Ugyanakkor nem lehet elhallgatni, hogy Galton az eugenika fogalmának megalkotója és szószólója is volt. Ennek a gondolatnak a 20. századi következményei miatt életműve ma joggal kritikai olvasatot is igényel: a mérés eszközei semlegesek, a belőlük levont társadalmi következtetések azonban nem azok.

A kötet nyitótanulmánya közvetlenül Galton nyomdokain halad. Varga Beatrix Francis Galton nyomában című tanulmánya bemutatja a korreláció- és a regressziószámítás születésének történetét, majd megismétli Galton klasszikus vizsgálatát: a Miskolci Egyetem 170 hallgatójának és a szüleik testmagassági adatain elemzi a generációk közötti kapcsolatot. Az átlaghoz való visszatérés Galton híres mérései után 140 évvel ugyanúgy kimutatható, a kapcsolat erőssége azonban nemenként jelentősen eltér: a fiúknál lényegesen szorosabb, mint a lányoknál.

Galton egy másik híres megfigyeléséből indul ki saját írásom. 1906-ban egy vidéki vásáron 787 résztvevő tippelt egy ökör súlyára, és a tippek mediánja alig egy százalékkal tért el a valós értéktől. A Vox Machinae című tanulmányban ezt a kísérletet ismétlem meg úgy, hogy a sokaság tagjai nagy nyelvi modellek, a kérdések pedig valós előrejelzési feladatok. A gépi tömeg bölcsessége kimutatható, de jóval gyengébb az emberinél: a modellek hibái erősen együtt mozognak, ezért a gépi sokaságnál az összetétel fontosabb, mint a méret.

Galton mottóját Laczka Éva tanulmánya idézi szó szerint, és ennél jobb illusztrációt nehéz lenne találni hozzá. Az agrárstatisztika forrásai a digitális világ megjelenése előtt és után című írás a középkori termésösszeírásoktól a digitális korszakig követi végig, hogyan számszerűsítették a magyar mezőgazdaságot. Bemutatja a teljes körű cenzusok rendszerének kiépülését, a mintegy 150 éves idősorok harmonizálását és a 2000. évi agrárcenzus és a 2001. évi népszámlálás egyéni szintű összekapcsolását. Megállapítja, hogy a digitális források bővítik a statisztika lehetőségeit, de a fogalmak és módszertanok újragondolását is kikényszerítik.

Podlovics Éva tanulmánya a pszichológiai mérés felől közelít, és maga is Galtonnál jelöli ki a pszichológiai statisztika kezdetét. Az Inquisit szoftverrel végzett két kísérlete önbevalláson

alapuló kérdőívek helyett megfigyelt viselkedést mér. Az első gimnazistákon vizsgálja a stresszhelyzet figyelemre gyakorolt hatását, a második egyetemi hallgatók tanulmányi eredményét és stressztűrését veti össze. A levelező tagozatos hallgatók jóval ritkábban adták fel a stresszt keltő feladatot, mint nappalis társaik.

A konferenciafelhívás egyik kiemelt területe a társadalmi rétegződés és mérése volt. Tómács Renáta tanulmánya ehhez kapcsolódik. Megyei adatokon vizsgálja, hogy a 15–19 éves nők termékenységének területi különbségei milyen társadalmi-gazdasági jellemzőkkel járnak együtt. A fiatalkori termékenység ott magasabb, ahol több a pályakezdő álláskereső, a kedvezményezett településen élő és az alacsony iskolai végzettségű lakos, és ott alacsonyabb, ahol a fiatalok digitális jártassága jobb.

A társadalmi egyenlőtlenségek nemcsak a statisztikai adatokban, hanem a jogi szabályozás réseiben is megjelennek. Tóth Hilda tanulmánya az egyetemes egészségügyi lefedettség célkitűzéséből indul ki, amelynek teljesülését ma nemzetközi mutatók mérik, és azt vizsgálja, hogy a tanulmányi céllal Magyarországon tartózkodó, megélhetésükért – jellemzően ételfutárként – dolgozó harmadik országbeli hallgatók hozzáférnek-e a térítésmentes egészségügyi ellátásokhoz. Azt találja, hogy az ösztöndíjjal vagy kétoldalú egyezménnyel nem rendelkező hallgatók munkavégzésük ellenére is kiszorulhatnak az ellátásból, és a joghézag megszüntetésére kötelező egészségbiztosítási megállapodást javasol.

Ha Galton ma élne, bizonyára a szöveges tartalmakat is megszámolná. P. Gecse Dóra és Pál Zsolt pontosan ezt teszi: tanulmányukban 44 hazai hírportál közel félmillió cikkét elemzik nagy nyelvi modellekkel támogatott témamodellel. A módszer gyors és olcsó, az eredmény pedig statisztikailag ellenőrizhető. Megmutatják, hogy a 2026-os választás után a megyei napilapokban a politika erősen visszaszorult, a Fidesz-közeli portálokon viszont nagyrészt megmaradt, csak a témái cserélődtek.

Az algoritmikus döntéshozatal, a felhívás egy másik témaköre, a hitelezésben is mindennapos. Fodor Kitti négy döntési fa alapú eljárást hasonlít össze a lakossági hitelek nemfizetésének előrejelzésében. A CHAID-eljárás bizonyult a legpontosabbnak, de csak minimálisan előzte meg a rokon Exhaustive CHAID-et. A két módszer eltérő hibákat vét, ezért a választás végső soron azon múlik, hogy a bank számára a jó adós elutasítása vagy a rossz adós hitelhez juttatása a drágább tévedés.

Az algoritmus azonban nemcsak hiteleket bírál el, hanem munkát is szervez. Mélypataki Gábor tanulmánya az automatizálási torzítással foglalkozik, vagyis azzal a jelenséggel, amikor a döntéshozók kritika nélkül elfogadják a mesterséges intelligencia javaslatait, és a döntéstámogató eszközből észrevétlenül döntéshozó lesz. A platformmunka és az okosgyárak példáján az uniós MI-rendeletet és az ILO 2026-ban elfogadott, a platformgazdaságról szóló egyezményét elemzi, és arra jut, hogy a munkavállalók védelme ma még nagyrészt azon múlik, melyik országban dolgoznak.

Galton az elsők között gyűjtött adatokat kérdőívvel, és ez az eszköz ma is a társadalomkutatás alapja. Szabóné Godzsák Melinda és Varga Beatrix 310 egyetemi hallgató válaszai alapján vizsgálja, mennyire ismerik a különböző generációk Északkelet-Magyarország filmtörténeti örökségét, Adolph Zukortól Tony Curtisig. A generációk között több esetben szignifikáns különbség mutatkozott, a filmes helyszínek felkeresésére azonban nem a generáció, hanem a helyszínek iránti személyes érdeklődés mutatott kapcsolatot.

A regresszió, amelynek nevét Galton adta, ma az iparági elemzések egyik alapeszköze. Dézsi Péter angol nyelvű tanulmánya öt uniós ország 2017 és 2025 közötti adatain vizsgálja, hogyan hat az energiaárak változása az acélipar termelői áraira és teljesítményére. A földgáz árának változása erősen megjelenik a termelői árakban, a villamos energiáé viszont önállóan nem, és

a rövid távú termelési ingadozásokat elsősorban nem az energiaárak, hanem az export változása magyarázza.

A kötet tanulmányai tehát egyszerre szólnak elméletről és alkalmazásról, a statisztika történetéről és a legújabb gépi módszerekről, országos trendekről és helyi sajátosságokról. Galton életművének legfontosabb öröksége talán éppen ez a nyitottság: a kíváncsiság, amely bármely jelenséget mérhető kérdéssé tud alakítani. Bízom benne, hogy a kötet ehhez a szemlélethez kedvet csinál olvasóinak is.

Ezúton köszönöm a konferencia valamennyi előadójának, a tanulmányok szerzőinek, valamint kollégáimnak, akik a konferencia megszervezésében és a kötet létrehozásában közreműködtek. Külön köszönettel tartozom Varga Beatrixnak, aki idén is meghatározó szerepet vállalt a szervezésben és a szakmai előkészítésben. Köszönöm Szita Klárának a tanulmányok lektorálásában végzett munkáját.

Miskolc, 2026. november 14.
Bartha Zoltán
szerkesztő

Francis Galton nyomában. A korreláció- és a regressziószámítás születésétől a generációk közötti testmagasság-kapcsolat mai vizsgálatáig

Varga Beatrix, PhD
Miskolci Egyetem
beatrix.varga@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Francis Galton munkássága meghatározó szerepet játszott a modern statisztikai gondolkodás fejlődésében, különösen a korreláció és a regresszió fogalmának kialakulásában. Tanulmányunk célja egyrészt Galton statisztikai örökségének bemutatása, másrészt a szülők és felnőtt gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat vizsgálata egy mai magyar mintán, különös tekintettel az átlaghoz való regresszió jelenségére. Az empirikus kutatás 2026 őszén, a Miskolci Egyetem hallgatóinak körében, online kérdőíves adatfelvétellel valósult meg. A 170 fős mintában 105 fő nő és 65 fő férfi szerepelt. Az adatok elemzéséhez leíró statisztikai módszereket, korreláció- és lineáris regressziószámítást alkalmaztunk. A regressziós modelleket nemenként külön becsültük, majd Galton eredeti eljárását követve a szülők korrigált átlagmagasságán alapuló modelleket is meghatároztuk. Az eredmények mindkét nem esetében szignifikáns pozitív kapcsolatot mutattak a szülők és gyermekeik testmagassága között. A két szülő testmagassága a női hallgatók testmagasságának varianciájából 17,6%-ot, a férfiakéból 52,4%-ot magyarázott. A Galton-féle korrigált szülői átlagmagasságon alapuló regressziós modellek standardizált együtthatói a női hallgatóknál 0,420, a férfiaknál 0,723 értéket mutattak. Az eredmények mindkét nem esetében alátámasztották a regresszió az átlaghoz jelenségének érvényesülését, ugyanakkor a szülők és gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat a férfi hallgatóknál lényegesen erősebbnek bizonyult. A kutatás megerősítette a testmagasság generációk közötti sztochasztikus kapcsolatát, ugyanakkor rámutatott arra, hogy az átlaghoz való regresszió mértéke a vizsgált mintában nemenként eltérő. Az eredmények egyúttal szemléltetik Galton klasszikus felismeréseinek napjainkban is érvényes statisztikai jelentőségét.

Kulcsszavak

Francis Galton, testmagasság, sztochasztikus kapcsolat, korrelációszámítás, regresszió az átlaghoz

Javasolt hivatkozás

Varga, B. (2026): Francis Galton nyomában. A korreláció- és a regressziószámítás születésétől a generációk közötti testmagasság-kapcsolat mai vizsgálatáig. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 8–19.

Bevezetés és témafelvetés

A modern statisztika fejlődésében meghatározó szerepet játszott a 19. század második fele, amikor a statisztikai módszerek alkalmazása fokozatosan túllépett a társadalmi és gazdasági jelenségek leíró jellegű vizsgálatán, és egyre nagyobb hangsúlyt kapott a változók közötti kapcsolatok feltárása. E folyamat egyik kiemelkedő alakja Francis Galton (1822–1911) angol tudós volt, akinek kutatásai jelentősen hozzájárultak a korreláció és a regresszió fogalmának kialakulásához. Galton munkásságának különlegessége, hogy statisztikai felismerései elsősorban nem matematikai elméleti megfontolásokból, hanem konkrét természettudományos kérdések, különösen az öröklődés vizsgálatából születtek (Stanton, 2001).

Galton kutatásainak egyik központi kérdése az volt, hogy a szülők tulajdonságai milyen mértékben jelennek meg utódaikban. Ennek vizsgálatára többek között a testmagasságot használta, amely jól mérhető, számszerűsíthető tulajdonságként alkalmasnak bizonyult a generációk közötti kapcsolatok elemzésére. Megfigyelte, hogy a kiemelkedően magas szülők gyermekei átlagosan szintén magasabbak, de testmagasságuk rendszerint kevésbé tér el a népesség átlagától, míg az alacsony szülők gyermekei átlagosan magasabbak szüleiknél. Ezt a jelenséget nevezte regressziónak az átlaghoz, amelyet 1886-ban megjelent, Regression Towards Mediocrity in Hereditary Stature című tanulmányában részletesen bemutatott (Galton, 1886).

Galton felismerései a statisztikai gondolkodás fejlődésének fontos állomását jelentették. A regresszió és a korreláció későbbi matematikai kidolgozása, különösen Karl Pearson munkássága révén, olyan általánosan alkalmazható módszerek kialakulásához vezetett, amelyek napjainkban is a statisztikai elemzések alapvető eszközei. Ugyanakkor Galton eredeti eredményeinek történeti értelmezése nem teljesen egységes. A tudománytörténeti kutatások rámutatnak arra, hogy Galton az átlaghoz való regressziót elsősorban az öröklődés biológiai folyamataival összefüggésben értelmezte, és a jelenség mai statisztikai magyarázata csak később alakult ki (Krashniak & Lamm, 2021).

A történeti jelentőség mellett Galton vizsgálatai napjainkban is lehetőséget kínálnak a klasszikus statisztikai összefüggések empirikus újraértékelésére. A szülők és gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat mai adatokon történő vizsgálata nemcsak a korreláció és a regresszió gyakorlati alkalmazását teszi lehetővé, hanem alkalmat teremt annak megfigyelésére is, hogy a Galton által leírt jelenségek milyen mértékben mutathatók ki egy kortárs mintában.

Jelen tanulmány célja kettős. Egyrészt bemutatja Francis Galton legfontosabb, a korreláció és a regresszió kialakulásához kapcsolódó tudományos eredményeit, valamint azok szerepét a modern statisztikai módszertan fejlődésében. Másrészt egy saját kérdőíves adatfelvétel eredményeire támaszkodva megvizsgálja a szülők és felnőtt gyermekeik testmagassága közötti kapcsolatot. A kutatás arra keresi a választ, hogy a vizsgált mintában milyen erősségű összefüggés mutatható ki a generációk testmagassága között, és megfigyelhető-e a regresszió az átlaghoz jelensége. A történeti és empirikus megközelítés együttes alkalmazása lehetőséget teremt Galton statisztikai örökségének bemutatására és eredményeinek mai adatokon történő szemléltetésére.

Irodalomáttekintés

Francis Galton szerteágazó és számos tekintetben ellentmondásos tudományos munkásságával rendkívül gazdag nemzetközi szakirodalom foglalkozik, amely elsősorban a statisztika, a pszichológia, az öröklődéskutatás és az eugenika történetére összpontosít. A Galton-kutatás egyik alapvető tudománytörténeti forrása Karl Pearson több kötetben, 1914 és 1930 között

megjelent monumentális életrajzi munkája, a The Life, Letters and Labours of Francis Galton (Pearson, 1914–1930). A mű részletesen dokumentálja Galton életútját, kutatásait és tudományos eredményeit, köztük a korreláció és a regresszió fogalmának kialakulásához vezető vizsgálatait. Pearson Galton közvetlen tudományos örököseként és munkásságának elkötelezett támogatójaként írta meg az életrajzot. Jelen tanulmány nem vállalkozik Galton teljes tudományos életművének áttekintésére, hanem a statisztikatudomány fejlődéséhez való hozzájárulására, ezen belül elsősorban a korreláció és a regresszió fogalmának kialakulására, valamint a generációk közötti testmagasság-kapcsolat vizsgálatára összpontosít.

Francis Galton szerepe a statisztikai gondolkodás fejlődésében

Francis Galton tudományos munkássága jelentős szerepet játszott a modern statisztikai módszertan kialakulásában. Kutatásai elsősorban az emberi tulajdonságok öröklődésére, az egyéni különbségek számszerűsítésére és a különböző jellemzők közötti kapcsolatok feltárására irányultak. Statisztikatörténeti jelentősége különösen abban ragadható meg, hogy az öröklődés vizsgálata során olyan összefüggéseket ismert fel, amelyek később a regresszió- és korrelációelemzés alapjává váltak.

Galton kezdetben a tulajdonságok generációk közötti átörökítésének törvényszerűségeit kereste. Kísérleteiben nemcsak emberi testmagasság-adatokat használt, hanem növényi tulajdonságokat, különösen az édesborsó magvainak méretét is vizsgálta. Stanton (2001) tudománytörténeti elemzése szerint az édesborsóval végzett kísérletek fontos szerepet játszottak a lineáris regresszió fogalmának kialakulásában. Galton azt tapasztalta, hogy a szélsőséges tulajdonságokkal rendelkező szülői egyedek utódai átlagosan kevésbé szélsőséges értékeket mutatnak. E megfigyelések később az emberi testmagasság öröklődésének vizsgálatában is meghatározó szerepet kaptak.

Galton kutatásainak jelentősége túlmutatott az öröklődés biológiai kérdésein. Az általa alkalmazott adatgyűjtési és elemzési eljárások hozzájárultak ahhoz, hogy a statisztika a jelenségek leírása mellett a változók közötti kapcsolatok vizsgálatának eszközévé is váljon. Ugyanakkor tudományos munkássága szorosan kapcsolódott az eugenika kialakulásához is. Krashniak és Lamm (2021) hangsúlyozzák, hogy Galton statisztikai eredményei nem választhatók el teljesen azoktól a biológiai és antropológiai elképzelésektől, amelyek kutatásait motiválták. Tudományos örökségének értékelése ezért egyszerre igényli módszertani újításainak elismerését és eredeti értelmezési keretének kritikai vizsgálatát.

A regresszió az átlaghoz jelenségének felismerése

Galton egyik legjelentősebb tudományos eredménye az átlaghoz való visszatérés jelenségének felismerése volt. Az 1886-ban publikált Regression Towards Mediocrity in Hereditary Stature című tanulmányában a szülők és felnőtt gyermekeik testmagassága közötti összefüggést elemezte (Galton, 1886). Vizsgálatának célja annak feltárása volt, hogy a szülők testmagassága milyen mértékben határozza meg az utódok testmagasságát.

Kutatása szorosan kapcsolódott az öröklődés törvényszerűségeinek vizsgálatához, ugyanakkor később a statisztikai kapcsolatok általános értelmezésének egyik alapvető elemévé vált. Stanton (2001) rámutatott arra, hogy Galton empirikus kutatásai meghatározó szerepet játszottak a lineáris regresszió fogalmának kialakulásában, amelyet később Karl Pearson munkássága helyezett szilárdabb matematikai alapokra.

A regresszió az átlaghoz jelenségének mai statisztikai értelmezése szerint, ha két változó között nem tökéletes a kapcsolat, akkor az egyik változó szélsőséges értékeihez a másik változó feltételes várható értékei standardizált skálán általában kevésbé szélsőséges értékekkel

társulnak. Bland és Altman (1994) hangsúlyozták, hogy a jelenség általános statisztikai természetű, és nem korlátozódik az öröklődés vizsgálatára.

Galton eredeti értelmezése azonban nem azonos a jelenség mai statisztikai magyarázatával. Krashniak és Lamm (2021) tudománytörténeti elemzésükben vitatják azt az elterjedt nézetet, amely szerint Galton már felismerte volna a regresszió az átlaghoz tisztán statisztikai természetét. Értelmezésük szerint Galton a jelenséget továbbra is az öröklődés biológiai folyamataival kapcsolta össze, és a modern statisztikai magyarázat csak a későbbi tudományos viták során alakult ki.

Galton eredeti adatainak utólagos elemzése további kérdéseket is felvetett. Wachsmuth, Wilkinson és Dallal (2003) a *Galton's Bend* című tanulmányukban újra megvizsgálták a történeti testmagasság-adatokat. Eredményeik szerint az adatokban olyan nemlineáris összefüggés figyelhető meg, amelyet Galton eredeti lineáris regressziós modellje nem ír le megfelelően. Kutatásuk rámutat arra, hogy a klasszikus statisztikai eredmények modern módszerekkel történő újraelemzése új összefüggések feltárásához vezethet, és hangsúlyozza a regressziós modellek alapfeltevései ellenőrzésének fontosságát.

A korreláció fogalmának kialakulása és továbbfejlődése

A regresszió vizsgálata szorosan összekapcsolódott a változók közötti kapcsolat erősségének számszerűsítésével. Galton kutatásai során felismerte, hogy az öröklődő tulajdonságok között fennálló kapcsolat nem feltétlenül determinisztikus, hanem sztochasztikus természetű. A szülők és gyermekeik testmagassága között kimutatható összefüggés például nem jelenti azt, hogy a szülői testmagasság egyértelműen meghatározná az utód testmagasságát.

Stanton (2001) bemutatja, hogy Galton eredeti regressziós vizsgálatai és Karl Pearson későbbi munkássága együttesen járultak hozzá a lineáris regresszió és a korrelációelemzés matematikai fejlődéséhez. A Galton által kialakított szemléletet Pearson fejlesztette tovább, különösen a korrelációs együttható matematikai megfogalmazásával. Ez lehetővé tette a lineáris kapcsolat irányának és erősségének egységes, számszerű jellemzését.

A korreláció és a regresszió napjainkban a statisztikai elemzések alapvető módszerei közé tartoznak, alkalmazásuk azonban eltérő kutatási kérdések megválaszolását szolgálja. Míg a korreláció a változók közötti kapcsolat irányát és erősségét jellemzi, addig a regresszió lehetőséget biztosít a függő változó feltételes várható értékének modellezésére a magyarázó változó vagy változók függvényében.

Galton tudományos örökségének jelentőségét jól mutatja, hogy eredeti testmagasság-vizsgálatai több mint egy évszázaddal később is módszertani elemzések tárgyát képezik. A történeti adatok újraelemzése, valamint a szülők és gyermekek testmagassága közötti kapcsolat mai mintákon történő vizsgálata lehetőséget teremt a klasszikus statisztikai összefüggések ellenőrzésére és szemléltetésére. Jelen kutatás ehhez kapcsolódva vizsgálja a generációk közötti testmagasság-kapcsolatot, különös tekintettel a korreláció erősségére és a regresszió az átlaghoz jelenségének megfigyelhetőségére.

Galton eredeti testmagasság-vizsgálatának módszertana és eredményei

Francis Galton 1886-ban megjelent Regression Towards Mediocrity in Hereditary Stature című tanulmányában a testmagasság generációk közötti kapcsolatát vizsgálta. Kutatásának központi kérdése az volt, hogy milyen mértékben határozza meg a szülők testmagassága gyermekeik

felnőttkori testmagasságát, illetve milyen szabályszerűségek figyelhetők meg a testmagasság generációk közötti változásában.

Az adatfelvétel és a vizsgált minta

Galton az adatokat a családi tulajdonságok öröklődésének vizsgálatára létrehozott adatgyűjtéséből, a Family Records anyagából nyerte. A kutatásban 205 szülőpár és összesen 928 felnőtt gyermek testmagasságára vonatkozó adatokat elemzett. A családonként több gyermek adatainak vizsgálata lehetővé tette, hogy a szülői testmagasság és az utódok testmagassága közötti kapcsolatot ne kizárólag egyedi megfigyelések, hanem családon belüli eloszlások alapján értékelje.

A vizsgálat egyik módszertani sajátossága volt, hogy Galton a gyermekek testmagasságát a két szülő együttes testmagasságával hozta összefüggésbe. Ezzel a megközelítéssel az öröklődés két szülőtől származó hatását egyetlen magyarázó változó segítségével kívánta megragadni. Az adatok feldolgozása során a megfigyeléseket testmagasság-kategóriákba sorolta, majd gyakorisági táblázatok és grafikus ábrázolások segítségével elemezte az összefüggéseket (Galton, 1886, o. 247–248).

A szülői átlagmagasság meghatározása és az alkalmazott számítási eljárás

A szülői testmagasságok összehasonlíthatóságának biztosítása érdekében Galton figyelembe vette a férfiak és a nők átlagos testmagassága közötti különbséget. A női testmagasságokat 1,08-as szorzótényezővel korrigálta, vagyis férfi testmagasságnak megfelelő értékekké alakította át azokat. Ezt követően az apa tényleges és az anya korrigált testmagasságának számtani átlagát számította ki, amelyet mid-parent height, azaz szülői átlagmagasság néven vezetett be.

A számítás a következőképpen írható fel:

$$M = \frac{\mathrm{MAPA} + 1{,}08 \cdot \mathrm{MANYA}}{2}$$

ahol M a korrigált szülői átlagmagasság, MAPA az apa testmagassága, MANYA az anya testmagassága

A gyermekek testmagasságának összehasonlíthatósága érdekében Galton a lánygyermekek testmagasságát is azonos szorzótényezővel alakította át. Így a szülők és a gyermekek testmagassága egységes, férfi testmagasságnak megfelelő skálán szerepelt az elemzésben.

Galton a szülői átlagmagasság és a gyermekek testmagassága közötti összefüggést kétdimenziós gyakorisági táblázat segítségével vizsgálta. A szülői átlagmagasság különböző kategóriáihoz hozzárendelte az adott kategóriába tartozó családok gyermekeinek testmagasság-eloszlását. Az így kialakított táblázat 928 gyermek adatait tartalmazta.

A gyakorisági táblázat alapján meghatározta a gyermekek testmagasságának jellemző értékeit az egyes szülői átlagmagasság-kategóriákban. Az eredményeket grafikus formában is bemutatta, lehetővé téve a szülői és gyermeki testmagasság közötti kapcsolat irányának és mértékének szemléltetését. A kétdimenziós eloszlás ábrázolása során olyan ellipszisszerű alakzatokat azonosított, amelyek később a kétváltozós statisztikai eloszlások és a regresszió geometriai értelmezésében is jelentős szerepet kaptak (Galton, 1886, o. 248, 254–255).

A regresszió az átlaghoz jelenségének empirikus kimutatása

Galton vizsgálatának további eredménye annak felismerése volt, hogy a szülők és gyermekeik testmagassága között pozitív kapcsolat áll fenn, ugyanakkor a gyermekek várható testmagassága rendszerint kevésbé tér el a populáció átlagától, mint a szülőké.

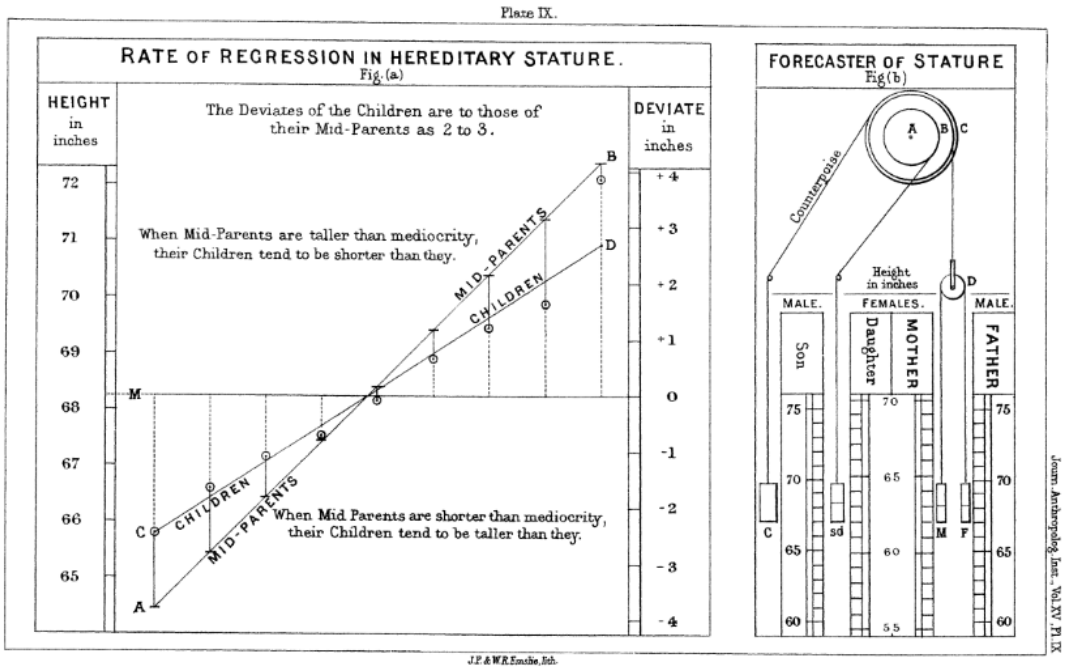
Megfigyelései szerint a különösen magas szülők gyermekei átlagosan szintén magasabbak voltak a populáció átlagánál, de kevésbé, mint szüleik. Hasonlóképpen, az alacsonyabb szülők gyermekei átlagosan alacsonyabbak voltak, azonban testmagasságuk közelebb helyezkedett el a populáció átlagához. Ezt a szabályszerűséget Galton az átlaghoz való regresszió (regression towards mediocrity) fogalmával írta le.

Az eredeti adatok alapján Galton arra a következtetésre jutott, hogy a gyermekek várható testmagasságának átlagtól való eltérése megközelítőleg a szülői átlagmagasság átlagtól való eltérésének kétharmada. Az összefüggés a mai regresszióelemzés jelölésrendszerével a következő formában szemléltethető:

$$\text{MGYEREK} - \mu = \frac{2}{3} \cdot (M - \mu)$$

ahol MGYEREK a gyermek várható, férfi testmagasságának az értéke, M a korrigált szülői átlagmagasság, μ a vizsgált populáció Galton által alkalmazott középértéke, 68,25 hüvelyk (megközelítőleg 173,4 cm).

Ez azt jelenti, hogy amennyiben a szülői átlagmagasság 3 hüvelykkel meghaladta a populáció középértékét, a gyermekek várható testmagassága átlagosan csak 2 hüvelykkel haladta meg azt. Az összefüggés az átlag alatti szülői testmagasság esetében is érvényesült.



1. ábra. A testmagasság generációk közötti regressziója Galton eredeti vizsgálatában (1886)

Forrás: Galton (1886, IX. tábla).

Galton eredményeit az 1. ábra szemlélteti. Az ábra két részből áll. A bal oldali a szülői átlagmagasság és a gyermekek testmagassága közötti regressziót mutatja be, míg a jobb oldali a szülők testmagasságából történő előrejelzés mechanikus modelljét mutatja be. Az ábrán a szülői átlagmagasság és a gyermekek jellemző testmagassága közötti kapcsolatot bemutató vonal meredeksége kisebb az egységnyinél, ami az átlaghoz való regressziót fejezi ki.

A kutatás jelentősége túlmutatott a testmagasság öröklődésének vizsgálatán. Galton empirikusan kimutatta, hogy két pozitívan összefüggő változó között nem feltétlenül áll fenn egyértelmű, determinisztikus kapcsolat. A szülők testmagassága ugyanis nem határozza meg pontosan gyermekeik testmagasságát, csupán annak várható értékével mutat statisztikailag megragadható összefüggést. E felismerés hozzájárult a sztochasztikus kapcsolatok statisztikai értelmezésének kialakulásához, amely szerint egy magyarázó változó adott értékéhez a függő változó több lehetséges értéke és azok valószínűségi eloszlása kapcsolódhat (Galton, 1886, o. 252–255).

A generációk közötti testmagasság vizsgálata a Miskolci Egyetem hallgatói körében

A kutatás célja egyrészt Francis Galton klasszikus testmagasság-vizsgálatának megismétlése egy mai magyar mintán, másrészt a szülők és felnőtt gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat feltárása volt. Az empirikus vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy kimutatható-e a testmagasság generációk közötti pozitív kapcsolata, illetve megfigyelhető-e a Galton által leírt, átlaghoz való regresszió jelensége.

Az adatfelvétel és az alkalmazott statisztikai módszerek

Az adatfelvétel 2026 szeptemberében és októberében, a Miskolci Egyetem hallgatóinak körében, online kérdőív segítségével történt. A kérdőív kitöltése önkéntes és anonim volt. A válaszadók megadták nemüket, életkorukat, saját testmagasságukat, valamint biológiai édesanyjuk és édesapjuk testmagasságát. A kérdőív arra is kitért, hogy a megadott testmagasságok aktuális mérésből, korábbi mérésből vagy becslésből származtak-e. Emellett rákérdeztünk arra is, hogy a válaszadó testvére részt vett-e, illetve várhatóan részt vesz-e az adatfelvételben.

A végleges adatbázis 170 hallgató válaszait tartalmazta, közülük 105 nő (61,8%) és 65 férfi (38,2%) volt. A válaszadók életkora 18 és 40 év között változott. A mintavétel nem valószínűségi eljárással történt, ezért a vizsgált minta nem tekinthető reprezentatívnak sem a magyar felnőtt népességre, sem a teljes egyetemi hallgatói populációra nézve.

Az adatok ellenőrzése során három férfi hallgató esetében 200 cm feletti testmagasságot találtunk (201, 203 és 204 cm). Ezeket az értékeket nem zártuk ki az elemzésből, mivel biológiailag lehetséges testmagasságok, és a válaszadók mindhárom esetben aktuális vagy korábbi mérésen alapuló adatot adtak meg, valamint a szüleik is magasabbak voltak az átlagosnál. Négy válaszadónál hiányzott az édesapa testmagassága, ezért az apai testmagasságot, illetve a két szülő átlagmagasságát együttesen felhasználó elemzésekben az érvényes megfigyelések száma legfeljebb 166 fő volt.

A testvérek esetleges együttes szereplésének vizsgálata során 15 válaszadó jelezte, hogy tudomása szerint testvére is kitöltötte, vagy ki fogja tölteni a kérdőívet. Mivel az adatfelvétel anonim volt, a testvérpárok egyértelmű azonosítására nem volt lehetőség. Az érintett megfigyeléseket ezért megtartottuk az adatbázisban. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy az azonos családból származó válaszok nem feltétlenül tekinthetők egymástól független megfigyeléseknek, ami a statisztikai következtetések egyik korlátját jelenti.

Az adatok feldolgozását IBM SPSS Statistics programmal végeztük. Első lépésben a hallgatók és szüleik testmagasságának leíró statisztikai jellemzőit határoztuk meg, különös tekintettel az átlagra, a mediánra, a szórásra és a szélsőértékekre. A szülők és gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat irányának és erősségének vizsgálatára Pearson-féle lineáris korrelációs

együtthatót, valamint Spearman-féle rangkorrelációs együtthatót alkalmaztunk. Az elemzéseket a női és férfi hallgatók körében külön is elvégeztük.

Galton eredeti módszertanának megfelelően a regresszió az átlaghoz jelenségének vizsgálatához a két szülő korrigált átlagmagasságát használtuk fel. Ennek során a női testmagasságokat Galton eredeti, 1,08-as korrekciós tényezőjével férfi testmagasságnak megfelelő értékekké alakítottuk. A szülői átlagmagasság és a gyermekek testmagassága közötti kapcsolatot lineáris regresszióelemzéssel vizsgáltuk, különös figyelmet fordítva a regressziós együttható értelmezésére és Galton eredeti eredményeivel történő összehasonlítására.

A vizsgált hallgatók és szüleik testmagasságának leíró statisztikái

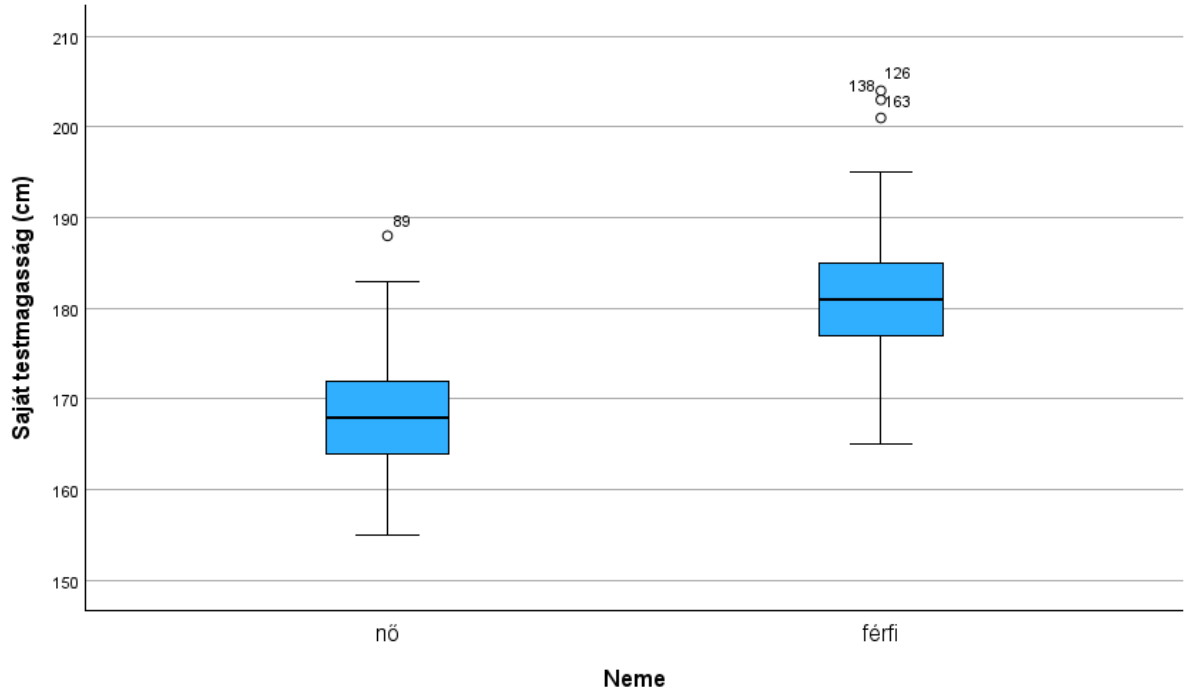
A mintába került női hallgatók átlagos testmagassága 167,47 cm (szórás: 6,69 cm), míg a férfiaké 181,37 cm (szórás: 8,30 cm) volt. A férfiak átlagosan 13,90 cm-rel magasabbak a nőknél. A szülők közül az édesanyák átlagos testmagassága 166,41 cm, az édesapáké 178,19 cm volt. A vizsgált csoportok legfontosabb leíró statisztikai mutatóit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. A hallgatók és szüleik testmagasságának leíró statisztikai mutatói (cm)

	N (fő)	Átlag	Szórás	Medián	Minimum	Maximum
Női hallgatók	105	167	6,7	168	155	188
Férfi hallgatók	65	181	8,3	181	165	204
Édesanyák	170	166	6,1	165	150	181
Édesapák	166	178	7,1	178	155	200

Forrás: saját számítás a kérdőíves felmérés adatai alapján.

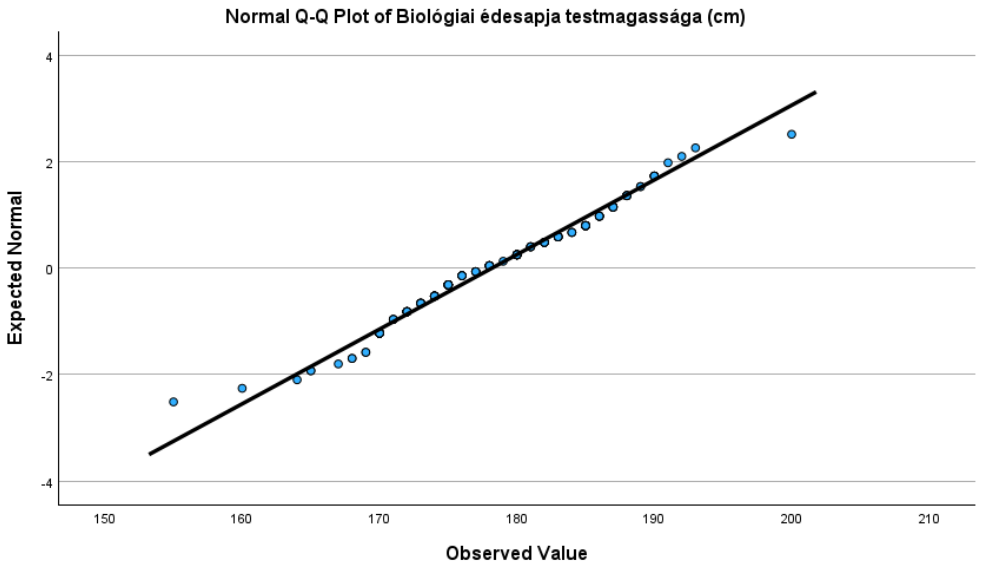
A hallgatók testmagasságának nemek szerinti eloszlását a 2. ábra szemlélteti. A dobozábra alapján is látszik, hogy a férfi hallgatók testmagasságának szóródása nagyobb, mint a nőké, és mindkét csoportban megfigyelhetők kiugró értékek. A férfiak esetében a három, 200 cm feletti testmagasságú hallgató kiugró értéknek tekinthető a mintában.



2. ábra. A vizsgált hallgatók testmagasságának dobozábrái nemek szerint

Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves felmérés adatai alapján.

A testmagasság eloszlásának normalitását Shapiro–Wilk-próbával vizsgáltuk. Az eredmények alapján a női (W = 0,981; p = 0,134) és férfi hallgatók (W = 0,963; p = 0,052), valamint az édesanyák (W = 0,985; p = 0,071) esetében nem mutatkozott szignifikáns eltérés a normális eloszlástól.



3. ábra. Az édesapák testmagasságának normális Q–Q ábrája

Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves felmérés adatai alapján.

Az édesapák testmagasságának eloszlása ugyanakkor szignifikánsan eltért attól (W = 0,982; p = 0,033). A Q–Q ábra alapján megállapítható, hogy az eltérések elsősorban az eloszlás szélső tartományaiban jelentkeztek (3. ábra).

A vizsgált hallgatók átlagos testmagassága mindkét nem esetében meghaladta a magyar felnőtt népességre jellemző értékeket. Az Európai Lakossági Egészségfelmérés (ELEF2014) adatai szerint a magyar férfiak átlagos testmagassága 176,7 cm, a nőké 163,5 cm volt (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], 2018, o. 37), míg a jelen vizsgálatban 181,37 cm, illetve 167,47 cm. Az eltérés részben a vizsgált hallgatók fiatalabb életkorával függhet össze, ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a kutatás nem reprezentatív, egyetemi hallgatókból álló mintán alapul, ezért az eredmények nem általánosíthatók a teljes magyar népességre.

A szülők és gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat vizsgálata

A szülők és gyermekeik testmagassága közötti kapcsolat vizsgálatára lineáris regresszióelemzést alkalmaztunk. A modellek függő változója a hallgatók saját testmagassága, míg a két magyarázó változó az édesanya és az édesapa testmagassága volt. Az elemzéseket a női és férfi hallgatókra külön végeztük el, figyelembe véve a két nem testmagasságának eltérő eloszlását.

2. táblázat. A hallgatók és a szülők testmagassága közötti kapcsolatot leíró regressziószámítás eredményei

	Nők (n=102)	**Férfiak (n=64)**
Többszörös korrelációs együttható (R)	0,42	0,72
Többszörös determinációs együttható (R^2)	0,18	0,52
Regressziós együttható $_{\text{Anya testmagassága}}$ (b1)	0,296	0,647

Regressziós együttható $_{\text{Apa testmagassága}}$ (b2)	0,271	0,554
F próba értéke	10,6	33,6
A modell szignifikanciája (p)	<0,001	<0,001

Forrás: saját számítás a kérdőíves felmérés adatai alapján.

A regresszióelemzés eredményei alapján mindkét nem esetében statisztikailag szignifikáns kapcsolat mutatható ki a szülők és gyermekeik testmagassága között (2. táblázat; $p < 0,001$). A kapcsolat erősségében azonban jelentős eltérés figyelhető meg. A női hallgatók esetében a két szülő testmagassága együttesen a testmagasság varianciájának 17,6%-át, míg a férfi hallgatóknál 52,4%-át magyarázza.

Mindkét szülő testmagassága önállóan is szignifikáns magyarázó változónak bizonyult. Zavaró multikollinearitást nem tapasztaltunk. Mind a nők, mind a férfiak esetében a VIF < 1,1 volt. A nőknél az anya ($p = 0,008$) és az apa ($p = 0,001$), a férfiaknál pedig mindkét szülő testmagasságának regressziós együtthatója szignifikáns volt ($p < 0,001$). A standardizált regressziós együtthatók alapján a női hallgatóknál az apai, míg a férfi hallgatóknál az anyai testmagasság mutatott valamivel erősebb kapcsolatot a gyermek testmagasságával.

Az eredmények összességében megerősítik a testmagasság generációk közötti pozitív kapcsolatát, ugyanakkor arra is rámutatnak, hogy a szülők testmagasságának magyarázó ereje a vizsgált mintában nemenként eltérő.

A regresszió az átlaghoz jelenségének vizsgálata

Galton eredeti kutatásához kapcsolódva a szülők testmagasságából egy összevont mutatót is képeztünk. Az anya testmagasságát Galton eljárását követve 1,08-cal megszoroztuk, majd az így korrigált érték és az apa testmagasságának számtani átlagát számítottuk ki. A női hallgatók testmagasságát szintén férfi-egyenértékre számítottuk át, hogy a regressziós együtthatók összehasonlíthatók legyenek Galton eredeti eredményével.

A korrigált szülői átlagmagasságot magyarázó változóként alkalmazva mindkét nem esetében szignifikáns lineáris kapcsolatot kaptunk (3. táblázat).

3. táblázat. A Galton-féle regressziós együttható és a magyar mintán kapott eredmények összehasonlítása

	Galton (1886)	**Nők a mintában**	**Férfiak a mintában**
Standardizálatlan regressziós együttható (b)	≈ 0,67	0,589	1,158
Standardizált regressziós együttható (β)	–	0,420	0,723
Determinációs együttható (R^2)	–	0,176	0,523
Korrigált szülői átlagmagasság szórása (cm)	–	5,193	5,222
F-próba értéke	–	21,402	68,079
A modell szignifikanciája (p)	–	<0,001	<0,001

Forrás: Galton (1886, o. 252–255) és saját számítás a kérdőíves felmérés adatai alapján.

A regresszióelemzés eredményei alapján a korrigált szülői átlagmagasság mindkét nem esetében szignifikáns magyarázó változónak bizonyult ($p < 0,001$). A kapcsolat erősségében azonban jelentős eltérés mutatkozott. A női hallgatóknál a modell a testmagasság varianciájának 17,6%-át, míg a férfiaknál 52,3%-át magyarázta.

A regressziós együtthatók értelmezésekor figyelembe kell venni, hogy a két szülő testmagasságából képzett korrigált átlagmagasság szórása a női hallgatók esetében 5,19 cm, a

férfiaknál 5,22 cm volt, ami mindkét csoportban kisebb a gyermekek testmagasságának szórásánál. Emiatt a standardizálatlan regressziós együtthatók (nőknél B = 0,589; férfiaknál B = 1,158) közvetlen összehasonlítása Galton eredeti, megközelítőleg kétharmados értékével nem ad egyértelmű képet az átlaghoz való regresszió mértékéről. A férfiaknál kapott egynél nagyobb regressziós együttható tehát önmagában nem mond ellent az átlaghoz való regresszió jelenségének.

A standardizált regressziós együtthatók alapján ugyanakkor mindkét nem esetében megfigyelhető az átlaghoz való regresszió jelensége. A női hallgatóknál $\beta = 0{,}420$, a férfiaknál $\beta = 0{,}723$ értéket kaptunk, ami azt jelenti, hogy a szülői átlagmagasság egy szórásegységnyi eltéréséhez a gyermekek testmagasságának átlagosan 0,420, illetve 0,723 szórásegységnyi, azonos irányú eltérése társult. Az átlaghoz való regresszió standardizált értelemben tehát mindkét nem esetében érvényesült, azonban a női hallgatóknál erőteljesebben jelentkezett.

A kapott eredmények értelmezésekor fontos figyelembe venni az alkalmazott módszertan különbségeit is. Galton a fiúk és lányok testmagasságát a nemek közötti átlagos magasságkülönbség korrekcióját követően együttesen elemezte, míg jelen kutatásban a női és férfi hallgatókra külön regressziós modelleket becsültünk. A két nem esetében kapott standardizált regressziós együtthatók eltérése arra utal, hogy a szülői és gyermeki testmagasság közötti kapcsolat erőssége a vizsgált mintában nemenként különbözött. A különbség statisztikai szignifikanciáját azonban külön nem vizsgáltuk, ezért az eredmény további kutatásokban történő ellenőrzést igényel.

Következtetések

Tanulmányunkban Francis Galton statisztikai munkásságának bemutatása mellett arra kerestük a választ, hogy egy mai magyar mintában milyen erősségű kapcsolat mutatható ki a szülők és felnőtt gyermekeik testmagassága között, valamint megfigyelhető-e a regresszió az átlaghoz jelensége.

A vizsgálat eredményei igazolták a szülők és gyermekeik testmagassága közötti pozitív kapcsolatot, valamint a regresszió az átlaghoz jelenségének érvényesülését a vizsgált mintában. A szülők és gyermekeik testmagassága között mindkét nem esetében szignifikáns pozitív kapcsolat mutatkozott, amelynek erőssége azonban jelentősen eltért. A két szülő testmagasságát együttesen figyelembe vevő regressziós modellek a női hallgatók testmagasságának varianciájából 17,6%-ot, a férfiakéból 52,4%-ot magyaráztak. Ez arra utal, hogy a vizsgált mintában a szülői testmagasság és a gyermekek testmagassága közötti kapcsolat a férfiaknál lényegesen erősebb volt.

A Galton-féle korrigált szülői átlagmagasságon alapuló regressziós modellek eredményei szintén alátámasztották az átlaghoz való regresszió jelenségét. A standardizált regressziós együtthatók azt mutatták, hogy a szülői átlagmagasság egy szórásegységnyi eltéréséhez a gyermekek testmagasságának átlagosan kisebb, azonos irányú eltérése társult. A jelenség mindkét nem esetében megfigyelhető volt, de a kapcsolat erőssége eltért. Eredményeink így megerősítik Galton alapvető felismerésének statisztikai jelentőségét, ugyanakkor nem jelentik az eredeti kétharmados regressziós meredekség közvetlen reprodukálását.

A kutatás eredményeinek értelmezésekor több korlátot is figyelembe kell venni. A 170 fős, nem reprezentatív, egyetemi hallgatókból álló minta nem teszi lehetővé az eredmények általánosítását a teljes magyar népességre. További bizonytalanságot jelent, hogy a szülők testmagasságára vonatkozó adatok a hallgatók beszámolóin alapultak, valamint az anonim adatfelvétel miatt az esetleges testvérpárok nem voltak egyértelműen azonosíthatók. A

nemenként külön becsült modellek viszonylag kis elemszáma ugyancsak óvatosságot indokol a különbségek értelmezésében.

Összességében a vizsgálat szemlélteti, hogy Galton több mint 140 évvel ezelőtti kutatásának alapvető statisztikai felismerései mai adatokon is vizsgálhatók. A testmagasság generációk közötti kapcsolata nem determinisztikus, hanem sztochasztikus természetű, amelynek leírásában a korreláció- és regressziószámítás napjainkban is alapvető szerepet tölt be.

Irodalomjegyzék

Bland, J. M., & Altman, D. G. (1994). Regression towards the mean. *BMJ*, *308*(6942), 1499. https://doi.org/10.1136/bmj.308.6942.1499

Galton, F. (1886). Regression towards mediocrity in hereditary stature. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, *15*, 246–263. https://doi.org/10.2307/2841583

Központi Statisztikai Hivatal. (2018). *A 2014-ben végrehajtott Európai lakossági egészségfelmérés eredményei: Összefoglaló adatok* (ELEF Műhelytanulmány 1.). Központi Statisztikai Hivatal.

Krashniak, A., & Lamm, E. (2021). Francis Galton's regression towards mediocrity and the stability of types. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, *86*, 6–19. https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2020.12.008

Pearson, K. (1914–1930). *The life, letters and labours of Francis Galton* (Vols. 1–3). Cambridge University Press. http://digamoo.free.fr/pearson1930-3.pdf

Stanton, J. M. (2001). Galton, Pearson, and the peas: A brief history of linear regression for statistics instructors. *Journal of Statistics Education*, *9*(3). https://doi.org/10.1080/10691898.2001.11910537

Wachsmuth, A., Wilkinson, L., & Dallal, G. E. (2003). Galton's bend: A previously undiscovered nonlinearity in Galton's family stature regression data. *The American Statistician*, *57*(3), 190–192.

Vox Machinae: A tömegek bölcsessége gépi sokaságokban

Bartha Zoltán, PhD
Miskolci Egyetem
bartha.zoltan@ekon.me

Absztrakt

Galton klasszikus megfigyelése szerint a laikus becslések mediánja a valós érték jó közelítését adja. Jelen tanulmány ezt a kísérletet ismétli meg egy olyan sokaságon, amelynek tagjai nagy nyelvi modellek. Négy modellt kérdeztem le nyolc szerepkörben és két mintavételi beállítás mellett, kérdésenként 192 előrejelzést gyűjtve 47 valós Metaculus-kérdésre. A lekérdezés minden kérdésnél a lezárás napján, a kimenetel ismerete előtt történt, ami kizárja az adatszennyeződést. Az aggregálási hatás kimutatható: a bináris kérdéseken a sokaság mediánjának Brier-pontszáma 0,178, szemben az egyéni előrejelzések 0,211-es átlagával ($p = 0,004$). A hatás mértéke azonban jóval elmarad az eredetitől: a gépi medián az egyéni becslések 63,7 százalékát múlta felül, míg Galton sokaságán ez az arány mintegy 90 százalék volt. Az elmaradás oka a sokaság szerkezete: a sokféleség 95,6 százaléka egyetlen forrásból, a modellválasztásból származik, a modellek hibái pedig 0,90-es átlagos korrelációt mutatnak. Ebből következően a gépi sokaságnál az összetétel fontosabb a méretnél: a két gyengébb modell elhagyása javítja a pontosságot, miközben a sokaságméret-görbe már 16 előrejelzésnél ellaposodik. Az emberi közösségi előrejelzéshez mért hátrány lényegében a csaknem bizonyos kimenetelű kérdésekre korlátozódik.

Kulcsszavak

tömegek bölcsessége, aggregálás, nagy nyelvi modellek, előrejelzés, Brier-pontszám

Javasolt hivatkozás

Bartha, Z. (2026): Vox Machinae: A tömegek bölcsessége gépi sokaságokban. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 20–37.

Bevezetés

Francis Galton 1907-ben közölt megfigyelése, mely szerint egy vásári súlybecslő verseny tippjeinek mediánja szinte pontosan eltalálta a valós értéket, azóta a tömegek bölcsessége néven ismert, és a mögötte álló mechanizmust is jól ismerjük: ha a becslők hibái eltérő irányúak, az aggregálás során részben kioltják egymást.

Az utóbbi néhány évben ez a klasszikus kérdés új formában vetődött fel. A nagy nyelvi modellek képesek valószínűségi előrejelzést adni, és több vizsgálat is arra jutott, hogy bár egyetlen modell önmagában nem versenyképes az emberi előrejelzőkkel, több modell együttese már megközelítheti egy emberi sokaság teljesítményét. Kézenfekvő tehát a kérdés: működik-e a tömegek bölcsessége akkor is, ha a sokaság tagjai nem emberek, hanem nyelvi modellek.

A kérdés azért nem magától értetődő, mert egy gépi sokaság a klasszikus feltételek egyikét szerkezetéből adódóan sérti: a nyelvi modellek hasonló architekturális elveken nyugszanak és

részben átfedő tanítóadatokon tanultak, ezért ítéleteik nem függetlenek egymástól. Nyitott kérdés, hogy marad-e közöttük elegendő hibasokféleség ahhoz, hogy az aggregálás érdemi javulást hozzon.

Ebben a tanulmányban Galton kísérletét ismétlem meg egy mesterségesen előállított gépi sokaságon. Négy különböző fejlesztőtől származó nyelvi modellt kérdeztem le nyolc szerepkörben és két mintavételi beállítás mellett, kérdésenként három ismétlésben, így kérdésenként 192 előrejelzést gyűjtve. A kérdések 47 valós, a Metaculus platformon közzétett előrejelzési kérdésből állnak, amelyek 2026 nyarán zárultak le. A lekérdezés minden esetben a kérdés lezárási napján történt, vagyis akkor, amikor a kimenetel még nem volt ismert.

Az eredmények szerint az aggregálási hatás kimutatható, de az eredetinél lényegesen gyengébb, és a gyengeség oka a sokaság szerkezetében keresendő. A vizsgálat emellett azt is megmutatja, hogy a gépi sokaságnál az összetétel fontosabb a méretnél, és hogy a gépi előrejelzés hátránya az emberi sokasághoz képest lényegében egyetlen kérdéstípus miatt áll elő.

Az irodalomáttekintés a tömegek bölcsességének irodalmát és a nyelvi modellek előrejelzési képességét vizsgáló újabb kutatásokat tekinti át, majd megfogalmazza a kutatási rést. Ezt a módszertan, majd az eredmények bemutatása követi; a konklúzió a további kutatási irányokat is kijelöli.

Irodalomáttekintés

Galton megfigyelése és a tömegek bölcsessége

A kollektív előrejelzés kutatásának kiindulópontja egy 1906-os megfigyelés. Francis Galton a nyugat-angliai Plymouth állatkiállításán egy súlybecslő versenyt figyelt meg, ahol 787 látogató tippelt arra, mennyi lesz egy ökör tisztított súlya. Galtont eredetileg az foglalkoztatta, mennyire téved nagyot a laikus tömeg, és a beérkezett szelvényeket ennek igazolásának szándékával dolgozta fel. Az eredmény azonban pont az ellenkezőjét bizonyította: a tippek mediánja egy százalékon belül megközelítette a valós értéket, és pontosabb volt, mint a résztvevők túlnyomó többségének (beleértve a szakértő henteseket és állattenyésztőket) becslése (Galton, 1907).

A megfigyelés jelentősége az aggregálás szerepére mutat rá: a sokaság együttes ítélete olyan információt hordozott, amellyel a tagjai sem rendelkeztek. Galton a mediánt választotta összegző mértéknek, és a szélsőséges tippekkel szembeni robusztussága miatt érvelt mellette. Máig vitatott, hogy mi a legjobb összegzési megoldás; Galton mintájának érdekességeire a numerikus becsléseket tárgyaló résznél térek vissza.

A jelenség, amelyet ma a tömegek bölcsessége néven ismerünk, Surowiecki (2004) összefoglalója nyomán vált széles körben ismertté. Surowiecki négy feltételt fogalmazott meg, amelyek teljesülése esetén a sokaság ítélete megbízhatóan felülmúlja tagjaiét: a vélemények sokfélesége, az ítéletek függetlensége, a tudás decentralizáltsága és a megfelelő aggregálási mechanizmus megléte. Ez a négyes máig használható elemzési keret, a jelen vizsgálat szempontjából azonban két eleme, a sokféleség és a függetlenség szorul pontosításra.

Miért működik, és mit jelent valójában a sokféleség

Az aggregálási nyereség szokásos magyarázata a hibakioltás: ha az egyéni becslések hibái véletlenszerűek és eltérő irányúak, akkor átlagoláskor részben kioltják egymást, miközben a közös jelzés megmarad (Larrick & Soll, 2006). A kérdés az, mitől függ, mennyi hiba oltódik ki.

Hong és Page (2004) megmutatta, hogy a csoport teljesítményét nem elsősorban tagjainak egyéni képessége, hanem funkcionális sokfélesége határozza meg, vagyis az, hogy tagjai mennyire eltérően közelítenek a feladathoz és mennyire eltérő eljárásokkal keresik a megoldást. Fő eredményük szerint egy elegendően nagy jelöltállományból véletlenszerűen kiválasztott csoport felülmúlhatja az egyénileg legjobban teljesítők csoportját, mert a legjobbak egyre inkább hasonlítanak egymásra, és jobb képességeiket nem ellensúlyozza sokféleségük hiánya. Page (2007) ezt az összefüggést azonosság formájában is megfogalmazta: a kollektív négyzetes hiba az átlagos egyéni négyzetes hiba és a becslések szórásában mért sokféleség különbsége.

Vizsgálatom szempontjából a legfontosabb pontosítás Davis-Stober és szerzőtársai (2014) nevéhez fűződik, akik megmutatták, hogy a sokaság bölcsessége nem a függetlenségen, hanem az ítéletek különbözőségén múlik, és rendkívül robusztus még torzított, egymással korreláló becslések mellett is. Ennek jelentősége akkor válik világossá, amikor a sokaság tagjai nagy nyelvi modellek, amelyeknél a klasszikus értelemben vett függetlenség biztosan nem teljesül.

Az aggregálás módszerei

Ha a kimenet az aggregálás műveletén múlik, nem közömbös, hogyan összegezzük az egyéni ítéleteket. A klasszikus aggregátorok többsége az úgynevezett kvázi-aritmetikai átlagok családjába tartozik (Bullen, 2003), amelyek az egyéni becsléseket transzformációs függvénnyel képezik le, az új skálán átlagolnak, majd visszatranszformálják az átlagot. Attól függően, hogy milyen függvényt választunk, számtani, mértani, harmonikus vagy log-esély átlagot kapunk; ez utóbbi tulajdonságait a módszertani részben ismertetem. Galton eredeti választása miatt külön figyelmet érdemel a medián.

Az aggregátorok működési mechanizmusáról Satopää és szerzőtársai (2023) torzítás-információ-zaj (bias–information–noise) modellje ad számot. Geopolitikai előrejelzési tornák adatainak használatával megmutatták, hogy a különböző eljárások három eltérő úton javíthatják a pontosságot: a zaj csökkentésével, a torzítás csökkentésével, illetve a becslők között szétszórt információ kinyerésével. Két megállapításuk a jelen vizsgálat szempontjából is lényeges. Egyrészt az egyszerű átlagolás csaknem kizárólag a zaj csökkentésén keresztül hat, sőt a korlátos valószínűségi skálán a becsléseket a felezési pont felé húzva akár növelheti is a torzítást. Másrészt a log-esély térben végzett átlagolás ezt a torzítást hangolható paraméter nélkül korrigálja.

Nagy nyelvi modellek mint előrejelzők

A nyelvi modellek előrejelzési képességét vizsgáló kutatási irány kiindulópontja egy negatív eredmény. Amikor a GPT-4-et egy élő, háromhónapos Metaculus-tornán önállóan tesztelték, valószínűségi előrejelzései szignifikánsan pontatlanabbnak bizonyultak a humán sokaság mediánjánál, és a modell azt az egyszerű alapstratégiát sem tudta felülmúlni, amely minden kérdésre ötven százalékot tippel (Schoenegger & Park, 2023). Egyetlen modell tehát nem versenyképes az emberi sokasággal.

A helyzet két módon javítható. Az egyik a modellt kiegészítő eszközökkel ruházza fel (egy internetes keresésre és strukturált érvelésre épülő rendszerrel, amely a releváns információt aktívan felkutatja), ami így már megközelítette, sőt bizonyos esetekben felül is múlta az emberi sokaság pontosságát (Halawi és mtsai., 2024). A másik az aggregálás elvét alkalmazza a modellekre. Tizenkét különböző nyelvi modellből álló együttest építve, harmincegy valós Metaculus-kérdésen az együttes mediánja statisztikailag nem volt megkülönböztethető 925 emberi előrejelző mediánjától (Schoenegger és mtsai., 2024). A szerzők ugyanakkor kizárólag a mediánt alkalmazták aggregátorként, és a modelleket webes felületen keresztül kérdezték le, ami nem tette lehetővé a mintavételi paraméterek szabályozását.

A kutatási rés

A gépi sokaságokat vizsgáló empirikus munkák eddig nem tették fel a kérdést, hogy a klasszikus feltételek egyáltalán teljesülnek-e a nyelvi modellekből álló sokaságokban, és ha nem, az mennyiben korlátozza az elérhető nyereséget. Schoenegger és szerzőtársai (2024) például a gépi sokaság teljesítményét mérték az emberihez képest, de a sokaság belső szerkezetét nem vizsgálták.

Jelen tanulmány három kérdést tesz fel. Az első a tulajdonképpeni replikáció: reprodukálható-e a Galton által leírt aggregálási hatás egy olyan sokaságon, amelynek tagjai bizonyíthatóan nem függetlenek egymástól, és hogyan viszonyul a hatás mértéke az eredeti kísérletéhez. A második a sokaság belső szerkezetére irányul: mi adja a mesterségesen előállított sokaság sokféleségét, és az elérhető nyereség mennyire múlik a sokaság összetételén és méretén. A harmadik a hatás korlátaira kérdez rá: azonosítható-e olyan kérdéstípus, amelyen a gépi sokaság szisztematikusan alulteljesít, és ha igen, mi ennek a mechanizmusa.

Módszerek és adatok

A kérdések kiválasztása és az információszivárgás kizárása

Az elemzés alapját 47, a Metaculus előrejelzési platformon közzétett kérdés adja, amelyek 2026. július vége és augusztus vége között zárultak le. A Metaculus (é. n.) olyan nyilvános platform, ahol a regisztrált felhasználók valószínűségi becsléseket adnak jövőbeli eseményekre, a platform pedig ezekből egy súlyozott közösségi előrejelzést (community prediction) képez. A kérdések tematikailag vegyesek: makrogazdasági mutatók, geopolitikai események, technológiai és piaci fejlemények egyaránt szerepelnek köztük.

A kérdéskészlet összetétele típus szerint: 28 bináris (igen/nem kimenetelű), 9 numerikus, 5 diszkrét és 5 többválasztós kérdés. Az egyes kérdésekre becslést adó emberi előrejelzők száma erősen szórt: a medián 18 fő, a tartomány 2 és 160 fő között mozog. Az összes vizsgált kérdés megtalálható a Függelék F1. táblázatában.

A nagy nyelvi modellek előrejelzési képességét vizsgáló kutatásokban az információszivárgásnak két, egymástól független csatornája ismert. Az első a parametrikus szivárgás: ha a vizsgált kérdés a modell tanítási határideje előtt zárult le, a kimenetel bekerülhetett a tanítóadatba, így a mért teljesítmény nem előrejelzés, hanem felidézés. Douven (2026) kimutatta, hogy ennek mértéke nem elhanyagolható: a nagy és kis modellek közötti látszólagos képességbeli különbség 35,8 százalékról 8,9 százalékra csökkent, amint az elemzést kizárólag a modellek tanítási határidején túl lezáruló kérdésekre szűkítette.

A második a visszakeresési szivárgás, ami akkor lép fel, ha a modell webes keresésre is képes, és a kérdést utólag, a kimenetel ismertté válása után tesszük fel neki. A szakirodalom bevett védekezése erre a keresés időbeli szűrése, ezt azonban Paleka és szerzőtársai (2025) a nyelvi modellek előrejelzési képességét vizsgáló kutatások egyik visszatérő módszertani buktatójaként azonosítják. El Lahib és szerzőtársai (2026) megmutatták, hogy ez a védekezés megbízhatatlan. A Google before: szűrőjét 393 lezárt előrejelzési kérdésen auditálva a kérdések 71 százalékánál legalább egy visszakeresett oldal tartalmazott a határidő utáni lényegi információt, 41 százalékuknál pedig akadt olyan oldal, ami közvetlenül elárulta a választ; a DuckDuckGo esetében ezek az arányok 81, illetve 55 százalék voltak. A gyakorlati következmény jelentős: a szivárgó dokumentumokkal dolgozó modell Brier-pontszáma 0,10 volt, a szivárgásmentes dokumentumokkal viszont 0,24, vagyis a hiba több mint kétszeresére

nőtt. A szivárgás mechanizmusai hétköznapiak és nehezen kivédhetők: utólag frissített cikkek, kapcsolódó tartalmakat ajánló modulok, megbízhatatlan időbélyegek.

Jelen vizsgálat kialakítása a szivárgás kérdését azzal zárja ki, hogy a gépi becslést minden kérdésnél a lezárás napján, az esemény bekövetkezése előtt végzi el. Ekkor a kimenetel még nem létezik, így egyik szivárgási csatorna sem releváns. Ezt a kialakítást a fentebb ismertetett visszakeresési problémák indokolják. (Megjegyzem, hogy a lekérdezések egyébként sem tartalmaztak keresési bővítményt, de ennek a fentiek fényében csak másodlagos jelentősége van.)

Az emberi viszonyítási alapot a Metaculus közösségi előrejelzése adja. Ezt minden kérdésnél ugyanazon a napon rögzítettem, amikor a gépi előrejelzések készültek (17 esetben a kérdés lezárásakor kapott értéket használom, de a lezárás napja egybeesik a gépi becslés készítésének napjával). Így a két sokaság azonos információs horizontról dolgozik, és az összehasonlításnál a két sokaság közötti információs aszimmetria nem lehet hangsúlyos tényező.

A gépi sokaság előállítása

A gépi sokaság összeállításánál három elvet követtem, azzal a céllal, hogy a sokaságon belüli változatosság ne véletlenszerű zaj legyen, hanem módszertanilag kontrollált forrásokból származzon.

Az első választási elv a modellválasztás. Négy, eltérő fejlesztőtől származó és eltérő architektúrájú nagy nyelvi modell szerepelt a vizsgálatban: az OpenAI GPT-4o-mini, az Anthropic Claude Haiku 4.5, a Google Gemini 3 Flash és a Meta Llama 3.1 70B Instruct modellje. A négy modell elérése egységesen, egyetlen közvetítő felületen (OpenRouter) keresztül történt, így a lekérdezés formátuma minden modellnél azonos volt.

A második elv a szerepkör, vagyis a promptba illesztett személyleírás. Nyolc változat szerepelt: egy semleges kontroll (szerepmegjelölés nélkül), valamint hét szerep: közgazdász, jegybanki elemző, kötvénykereskedő, újságíró, kisvállalkozó, statisztikai elemző és szkeptikus laikus. A szerepkör-alapú becslés (elicitáció) szakirodalmi előzménye a szintetikus válaszadókkal (silicon samples) végzett kutatás: Argyle és szerzőtársai (2023) kimutatták, hogy a nyelvi modellek demográfiai jellemzőkkel való kondicionálása segít abban, hogy valós emberi alcsoportok válaszmegoszlásait reprodukáljuk. Ezt a jelenséget a szerzők algoritmikus hűségnek (algorithmic fidelity) nevezték el.

A harmadik elv a hőmérséklet (temperature), a nyelvi modellek mintavételi paramétere. A modell a következő szó, ill. token kiválasztásakor nem egyetlen választ számol ki, hanem valószínűségi eloszlást a lehetséges folytatásokról; a hőmérséklet ezt az eloszlást élesíti vagy lapítja a mintavétel előtt. Alacsony érték mellett a kimenet kiszámíthatóbb, magas érték mellett változatosabb. A hőmérséklet nem a modellnek szóló utasítás, hanem az alkalmazásprogramozási felületnek átadott, a prompttól elkülönülő paraméter. A vizsgálatban két beállítás szerepelt, 0,7 és 1,0. Nulla hőmérsékletet azért nem alkalmaztam, mert ott az ismétlések azonos választ adnának, és értelmüket vesztenék.

E három elven túl minden kombináció három ismétlésben szerepelt. Így a kialakítás kérdésenként $4 \times 8 \times 2 \times 3 = 192$ előrejelzést ír elő, ami a 47 kérdésre 9024 tervezett lekérdezést jelent. Ebből 112 kombináció (1,24 százalék) technikai okokból egyáltalán nem került rögzítésre, tehát 8912 válasz állt elő; ezek közül további 8 esetben nem született értelmezhető válasz. Az elemzés alapja tehát 8904 felhasználható gépi előrejelzés.

Az adatgyűjtés teljes egészében szkriptelt és automatizált volt. Minden egyes előrejelzésnél rögzítésre került a modell, a szerepkör, a hőmérséklet, az ismétlés sorszáma, a modell teljes szöveges válasza, a válaszból kinyert numerikus érték és az időbélyeg. A kimeneti formátum

rögzített volt (a válasz utolsó sorában PROBABILITY: X.XX alakban), így az értékek kinyerése gépi alapon történhetett, és nem volt szükség emberi beavatkozásra, értelmezésre.

Pontozás és aggregálás

A bináris kérdéseknél a pontosság mérőszáma a Brier-pontszám (Brier, 1950), vagyis az előrejelzett valószínűség és a tényleges kimenetel (0 vagy 1) különbségének négyzete. A mérőszám büntetés jellegű: az alacsonyabb érték jelent jobb teljesítményt, a nulla a tökéletes előrejelzést. A numerikus és diszkrét kérdéseknél a Brier-pontszám nem értelmezhető, ezért ezeknél az abszolút hibát használom, vagyis a becslés és a valós érték különbségének abszolút értékét. A többválasztós kérdéseket a formális pontozásból kihagytam: az elicitáció ezeknél csak a legvalószínűbbnek tartott válaszhoz rendelt egyetlen valószínűséget rögzítette, nem a teljes kategóriák fölötti eloszlást, így korrekt többosztályos pontszám nem számítható belőlük.

A gépi sokaság aggregált becslésének kiszámításához – Galton eredeti választásával összhangban – elsősorban a mediánt használom. Emellett összehasonlításképpen három további aggregátort is használok: a számtani átlagot, a 10 százalékos nyesett átlagot, valamint a (csak a bináris kérdéseknél értelmezhető) log-esély átlagot.

Ez utóbbi nem a valószínűségeket átlagolja közvetlenül, hanem azok esélyhányadosának logaritmusát: minden egyes becslést $p/(1-p)$ esélyre számít át, ennek logaritmusát átlagolja, majd az eredményt visszaszámítja valószínűséggé. A logit-transzformáció a 0 és 1 közötti intervallumot a teljes valós számegyenesre feszíti ki, így a szélsőértékekhez közeli becslések nagy súlyt kapnak. A szakirodalom ezt szélsőségesítésnek nevezi, és a valószínűségi aggregálás normatív mércéjeként tartja számon, feltéve, hogy az egyéni becslések feltételesen függetlenek és jól kalibráltak (Genest & Zidek, 1986; Morris, 1983).

A minta, korlátok és az adatbázis megosztott használata

Valamennyi kérdés hivatalos lezárása is elérhető a Metaculus oldalon, így az emberi és a gépi sokaság becslései nemcsak egymáshoz, hanem a valós kimenethez is hasonlíthatók. A pontozható részminta ennek ellenére szűkebb a teljes kérdéskészletnél. A 28 bináris kérdés mindegyike pontozható. A 14 numerikus és diszkrét kérdés közül 13 az; a kivételnél (az Egyesült Királyság Munkáspártjának heti felmérésátlaga) a Metaculus a kimenetelt a kérdés felső határa fölötti értékként rögzítette, ami ellehetetleníti a numerikus pontozást. Az 5 többválasztós kérdést a fent ismertetett okból nem pontozom, így végül 41 kérdés alapján bemutatom az eredményeket.

Két korlát azonosítható a mintában. Az első a méret: 28 bináris, illetve 13 numerikus kérdés kis minta, ezért az eredményeket feltáró jellegűként, nem megerősítő tesztként értelmezem. A vizsgálatot előzetesen nem regisztráltam, így minden itt közölt együttható és szignifikanciaszint leíró jellegű. A második, az értelmezés szempontjából fontosabb korlát a kimenetelek egyenetlensége: a 28 bináris kérdésből 23 nemleges és 5 igenlő kimenetelű lett. Ez azt jelenti, hogy egy olyan előrejelző, aki minden kérdésre egyszerűen nemmel válaszol, ezen a mintán jó Brier-pontszámot érne el. Az eredményeket ezért mindig a megfelelő viszonyítási alapok mellett kell értelmezni, és az alacsony igen-arány a szélsőséges kérdésekre vonatkozó megállapítások értékelésénél is szerepet kap.

Végül megjegyzendő, hogy az itt bemutatott adatgyűjtés egy másik, eltérő kérdésfelvetésű tanulmánynak is alapjául szolgál, amely a gépi sokaságot a szakértői panelek helyettesíthetőségének jövőkutatási kontextusában vizsgálja.

Elemzés és értékelés

Javít-e az aggregálás a bináris előrejelzéseken?

Az első kérdés az, hogy kimutatható-e egyáltalán aggregálási nyereség a gépi sokaságon. A mérés logikája Galtonét követi: minden kérdésnél összehasonlítom a sokaság mediánjának Brier-pontszámát azzal, amennyit a sokaság tagjai egyenként, átlagosan elértek. A vizsgálat alapja a bináris kérdések csoportja (B01–B28).

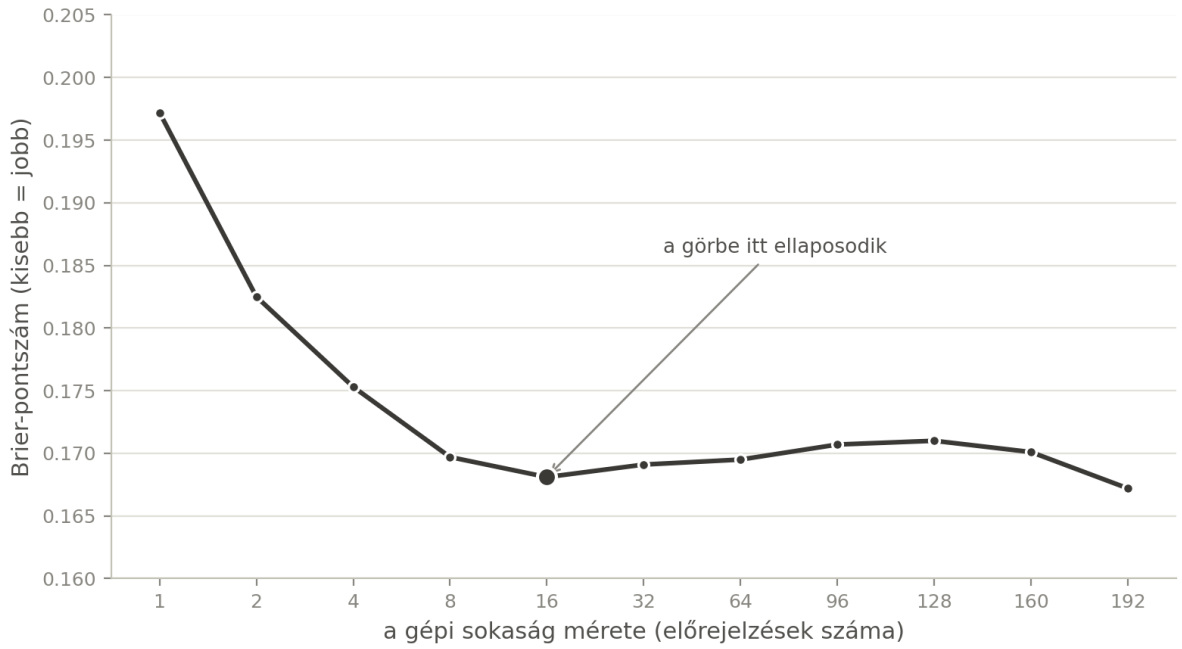
A 28 bináris kérdésnél az aggregátum átlagos Brier-pontszáma 0,178, míg az egyéni előrejelzések átlagos Brier-pontszáma 0,211. A különbség 0,033 Brier-pont az aggregátum javára, 95 százalékos bootstrap konfidenciaintervalluma 0,009 és 0,055 közé esik. A 28 kérdésből 22-nél bizonyult pontosabbnak az aggregátum, ami előjeltereszttel $p = 0{,}004$ szignifikanciaszintnek felel meg. A nyereség tehát statisztikailag megalapozott, de nagyságrendje óvatosságra int. A 0,033 Brier-pontos javulás mintegy 15 százalékos relatív hibacsökkentésnek felel meg. Ez kimutatható, de messze nem az a látványos hatás, amit Galton tapasztalt.

Az eredmény nem a medián választásán múlik. A másik három aggregátor is javít az egyéni átlagon, sőt átlagosan valamivel jobb Brier-pontszámot ér el a mediánnál: a számtani átlagé 0,172, a 10 százalékos nyesett átlagé 0,171, a log-esély átlagé 0,163. A mediánhoz mért eltérések azonban kicsik, és előjeltereszttel egyik sem szignifikáns ($p = 0{,}09$, 0,18, illetve 0,34). A log-esély átlag előnye szinte teljes egészében a szélsőséges kérdéseken jelentkezik (0,124, szemben a medián 0,150-es értékével). Ez összhangban áll Satopää és szerzőtársai (2023) eredményével, mely szerint a log-esély térben végzett átlagolás ellensúlyozza a felezési pont felé húzó torzítást, noha normatív feltétele, a becslők feltételes függetlensége, itt nyilvánvalóan nem teljesül.

Jelentős a kérdésenkénti szóródás mértéke. A legnagyobb nyereséget három olyan kérdésnél mértem, ahol a sokaság által adott becslések erősen szóródtak, de a medián a helyes irányba mutatott: a gázai stabilizációs erők telepítése (0,138), az albán kormány lemondása (0,125) és George Santos letartóztatása (0,115). A három legnagyobb veszteség ezzel szemben olyan kérdéseknél adódott, ahol a sokaság egységesen tévedett, így az aggregálás a téves konszenzust erősítette: az amerikai üzemanyagár-csúcs (–0,112), a Trump–Putyin telefonhívás (–0,080) és a júliusi hőrekord (–0,061). Ez a mintázat előrevetíti a gépi előrejelzés gyenge pontjairól szóló megállapítást: az aggregálás nem javítja a becslést, ha a tévedés az egész sokaságra, vagy legalábbis annak többségére kiterjed.

Érdemes megvizsgálni azt is, hány előrejelzésre van szükség az aggregálási nyereség eléréséhez. Az 1. ábra a sokaság méretének függvényében mutatja az aggregátum pontosságát. A görbe minden pontjához 300 alkalommal sorsoltam ki visszatevés nélkül a vízszintes tengelyen megadott számú előrejelzést, vettem a mediánjukat, és pontoztam a tényleges kimenetelhez képest; a számítás csak azokra a kérdésekre terjed ki, ahol mind a 192 előrejelzés rendelkezésre állt (17 kérdés), hogy a görbe minden pontja azonos kérdéskészleten alapuljon.

A Brier-pontszám monoton módon javul egészen 16 előrejelzésig, azon túl viszont a görbe ellaposodik: 16 és 192 között az értékek 0,167 és 0,171 között ingadoznak. A csökkenő hozadék klasszikus alakja tehát a gépi sokaságon is megjelenik, és a vizsgálatban alkalmazott 192-es sokaságméret jóval nagyobb volt annál, mint amit a hatás kimutatása igényelt.



1. ábra. A gépi sokaság mediánjának Brier-pontszáma a sokaság méretének függvényében (17 bináris kérdés, 300 újramintázás pontonként)

Forrás: saját szerkesztés

A tulajdonképpeni Galton-replikáció: numerikus becslések

Galton eredeti kísérlete folytonos mennyiség becslésére vonatkozott, nem valószínűségi előrejelzésre. Ebben az értelemben a numerikus és diszkrét kérdések állnak a legközelebb az 1906-os plymouth-i helyzethez, és az itt kapott eredményt tekintem a vizsgálat tulajdonképpeni replikációjának. Az elemzés a 13 pontozható kérdésen alapul (N01–N09, valamint D01, D02, D04 és D05); a D03 kódú kérdés a korábban ismertetett okból kimarad.

Az aggregálási nyereség itt is kimutatható: a 13 kérdésből 9-nél volt kisebb a gépi medián hibája az egyéni becslések átlagos hibájánál, és a javulás mediánja 13,8 százalék (1. táblázat). A szóródás nagy. A legerősebb javulás Donald Trump jóváhagyottsági mutatójánál jelentkezett (D02, 84,2 százalék), ezt követi a SpaceX augusztus végi árfolyama (N06, 76,1 százalék) és az Operation Epic Fury áldozatszáma (D04, 63,9 százalék). A négy kivétel mindegyike kicsi, a zaj nagyságrendjébe eső eltérés: az iráni háborúellenesség (D01, –2,3 százalék), az ausztrál munkanélküliségi ráta (N05, –5,2 százalék), a SpaceX júliusi árfolyama (N02, –5,5 százalék) és a réz határidős ára (N04, –9,5 százalék). Szisztematikus kudarcról tehát nem beszélhetünk, csak arról, hogy néhány kérdésnél az aggregálás nem hozott érdemi javulást.

1. táblázat. A numerikus és diszkrét kérdések eredményei kérdésenként

Kód	GÉPI: az egyéni becslések átlagos abszolút hibája	GÉPI: a sokaság mediánjának abszolút hibája	GÉPI: a sokaság számtani átlagának abszolút hibája	GÉPI: aggregálási nyereség (%) (medián vs. egyéni)	EMBERI: a közösségi előrejelzés abszolút hibája
D01	4,692	4,800	4,692	-2,3	1,300
D02	10,583	1,670	7,672	84,2	0,200
D04	27,693	10,000	27,672	63,9	

D05	8,120	7,000	8,120	13,8	
N01	0,305	0,196	0,183	36,0	0,006
N02	140,557	148,260	139,997	-5,5	0,260
N03	7,642	6,660	6,303	12,9	6,960
N04	0,153	0,168	0,152	-9,5	0,040
N05	0,161	0,169	0,147	-5,2	0,066
N06	20,150	4,810	3,285	76,1	8,690
N07	1,963	1,893	1,963	3,6	0,893
N08	64,503	32,169	47,268	50,1	21,831
N09	0,074	0,059	0,051	19,9	0,130

Megjegyzés: Az abszolút hibák az egyes kérdések saját mértékegységében értendők, ezért kérdések között közvetlenül nem összehasonlíthatók. Az aggregálási nyereség az egyéni becslések átlagos hibájához mért relatív javulás. A D03 kódú kérdés kimenetele a kérdés felső határa fölé esett, ezért numerikusan nem pontozható.

Forrás: saját szerkesztés

Megvizsgáltam azt is, hogy az egyéni becsléseknek hányad része került közelebb a valós értékhez, mint a sokaság mediánja. A 13 kérdés átlagában ez az arány 36,3 százalék, vagyis a medián az egyéni becslések csaknem kétharmadát (63,7 százalékát) múlta felül.

Galton közölt centilis-táblázatából ugyanez az arány kiszámítható (Galton, 1907). Az általa megadott medián 1207 font, a valós tisztított súly 1198 font volt, a medián hibája tehát 9 font. Egy egyéni tipp akkor pontosabb a mediánnál, ha 1189 és 1207 font közé esik; a közölt centilisek lineáris interpolációjával ez a sáv a 40,6. és az 50. centilis közé tehető. Galton 787 becslője közül tehát körülbelül 10 százalék, nagyjából 74 fő adott a mediánnál pontosabb tippet, vagyis a medián a sokaság mintegy 90 százalékát múlta felül. A gépi sokaságon ugyanez az arány 63,7 százalék. Hangsúlyozom, hogy a Galtonra vonatkozó érték interpolációval becsült közelítés, nem az eredeti adatokból számolt pontos szám; a két érték közötti különbség nagyságrendje azonban így is egyértelmű.

Végül érdemes kitérni arra a kérdésre, amit Galton kortársai is felvetettek. A közkeletű változat szerint a medián bizonyult a legjobb becslésnek. Wallis (2014) azonban Galton fennmaradt munkalapjait újraelemezve kimutatta, hogy a publikált adatokban átírási hiba szerepelt, és a javítás után a becslések számtani átlaga esett egybe pontosan a valós súllyal. Erre az anomáliára egyébként Hooker már közvetlenül a cikk megjelenése után felhívta a figyelmet egy olvasói levélben (Hooker, 1907).

A saját adataimon ez a kérdés sem dől el egyértelműen a medián javára. A 13 kérdésből mindössze 5-nél adott a medián pontosabb eredményt a számtani átlagnál, és a két aggregátor relatív eltérésének mediánja –5,7 százalék, vagyis tipikusan az átlag a valamivel pontosabb. A medián előnye máshol jelentkezik: amikor alulmarad, csak csekély mértékben (a legnagyobb hátrány 46 százalék), amikor viszont felülmúlja az átlagot, akkor nagy különbséggel teszi (78, 64 és 32 százalék). Ez pontosan az a robusztussági tulajdonság, ami miatt Galton a mediánt választotta: nem a tipikus esetben pontosabb, hanem a nagy tévedések ellen véd.

Az emberi sokasággal való összevetés ebben a kérdéscsoportban kevésbé kedvező a gépi sokaság számára. A 13 kérdésből 11-nél áll rendelkezésre emberi viszonyítási alap, és ezek közül mindössze 3-nál bizonyult pontosabbnak a gépi medián a közösségi előrejelzésnél. A kis elemszám miatt ebből messzemenő következtetést nem vonok le, de a szélsőséges kérdéseknél látott mintázattal összhangban áll.

Teljesülnek-e a sokaság klasszikus feltételei?

Ha az aggregálási nyereség a gépi sokaság esetén jóval szerényebb, mint Galtonnál, akkor kézenfekvő megvizsgálni, teljesülnek-e egyáltalán azok a feltételek, amelyeken a tömegek bölcsessége nyugszik. Ez az alfejezet két feltételt vizsgál: a sokféleséget és a függetlenséget. Az elemzés a bináris kérdések teljes körén (B01–B28) alapul.

Először azt vizsgáltam, honnan származik a gépi sokaság becsléseinek szóródása. A gépi sokaság előállításának három elve – modellválasztás, szerepkör, hőmérséklet – mindegyike szándékosan a változatosság növelését szolgálta, a hozzájárulásuk azonban rendkívül egyenetlen. A variancianalaízis alapján a modellválasztás magyarázza a szóródás 95 százalékát, a szerepkör 4,8 százalékot, a hőmérséklet pedig mindössze 0,2 százalékot (2. táblázat). A szerepkör-alapú és különösen a hőmérséklet-alapú változatosság alig járul hozzá a sokaság sokféleségéhez, tehát a gépi sokaságot a modellek különbözősége teszi elsősorban sokszínűvé.

2. táblázat. A gépi sokaság becsléseinek szóródása a három előállítási elv szerint

Az előállítás elve	Négyzetes eltérés (SS)	Szabadság-fok	A három elv szóródásának részesedése (%)	F	p
modellválasztás (4 modell)	62,91	3	95,0	794,38	<0,001
szerepkör (8 változat)	3,15	7	4,8	17,05	<0,001
hőmérséklet (2 beállítás)	0,15	1	0,2	5,78	0,016

Megjegyzés: Többszempontos varianciaanalízis (II. típusú négyzetösszegek) a bináris kérdések teljes körén (B01–B28), 5309 érvényes gépi előrejelzés alapján; a modell a kérdés azonosítóját is tartalmazza kontrollváltozóként. A részesedés a három elv egymáshoz viszonyított hozzájárulását mutatja, a kérdések közötti eltérés és a maradék szóródás nélkül.

Forrás: saját szerkesztés

A második feltétel, a függetlenség, még egyértelműbben sérül. A négy modell átlagos előjeles hibái között a páronkénti korrelációk 0,871 és 0,957 között mozognak, az átlaguk 0,90. A modellek tehát nem egymástól függetlenül tévednek, hanem jórészt ugyanazokon a kérdéseken és ugyanabba az irányba. Ez az az eredmény, ami a bináris kérdéseken mért szerény aggregálási nyereséget megmagyarázza: az átlagolás annyi hibát tud kioltani, amennyi a becslők között ténylegesen eltér, és a jelen sokaságban ez kevés.

A hat páronkénti érték közül öt szorosan egy sávban helyezkedik el (0,871 és 0,898 között), egy azonban kiugróan magas: a Llama 3.1 70B és a GPT-4o-mini hibái 0,957-es korrelációt mutatnak. Ez a két modell egyben a sokaság két leggyengébb tagja is: saját Brier-pontszámuk 0,286 és 0,242, szemben a Gemini 0,149-es és a Claude Haiku 0,157-es értékével. Két hasonlóan gyenge modell, amely ráadásul ugyanolyan típusú hibákat követ el, nem kioltja, hanem felerősíti egymás tévedését.

Ennek következménye közvetlenül mérhető. Ha a négy modellből egyet-egyet elhagyok, a teljes sokaság 0,178-es Brier-pontszáma a következőképpen változik: a Llama elhagyása 0,133-ra (–0,045), a GPT-4o-mini elhagyása 0,138-ra (–0,040) javítja az eredményt, míg a Claude Haiku elhagyása 0,213-ra (+0,034), a Gemini elhagyása 0,206-ra (+0,028) rontja. A sokaság tehát két olyan tagot tartalmaz, amelyek jelenléte összességében kárt okoz: egy kizárólag Claude Haikuból és Geminiből álló, feleakkora sokaság pontosabb előrejelzést adna, mint a teljes négymodelles együttes.

Ez az eredmény kapcsolódik a kiválasztott sokaság (select-crowd) irodalmához. Mannes és szerzőtársai (2014) megmutatták, hogy a becslők képesség szerinti előszűrése és csak a legjobbak átlagolása több környezetben robusztusabb, mint a teljes sokaság átlagolása vagy az

egyetlen legjobb becslőre való hagyatkozás. A jelen adatok ezzel összhangban állnak, két megszorítással: a szűrés itt utólagos, a kimenetel ismeretében történt, tehát nem előrejelzési eljárás, és négy modell alapján nem lehet általános szabályt megfogalmazni arról, hány és milyen modellt érdemes bevonni.

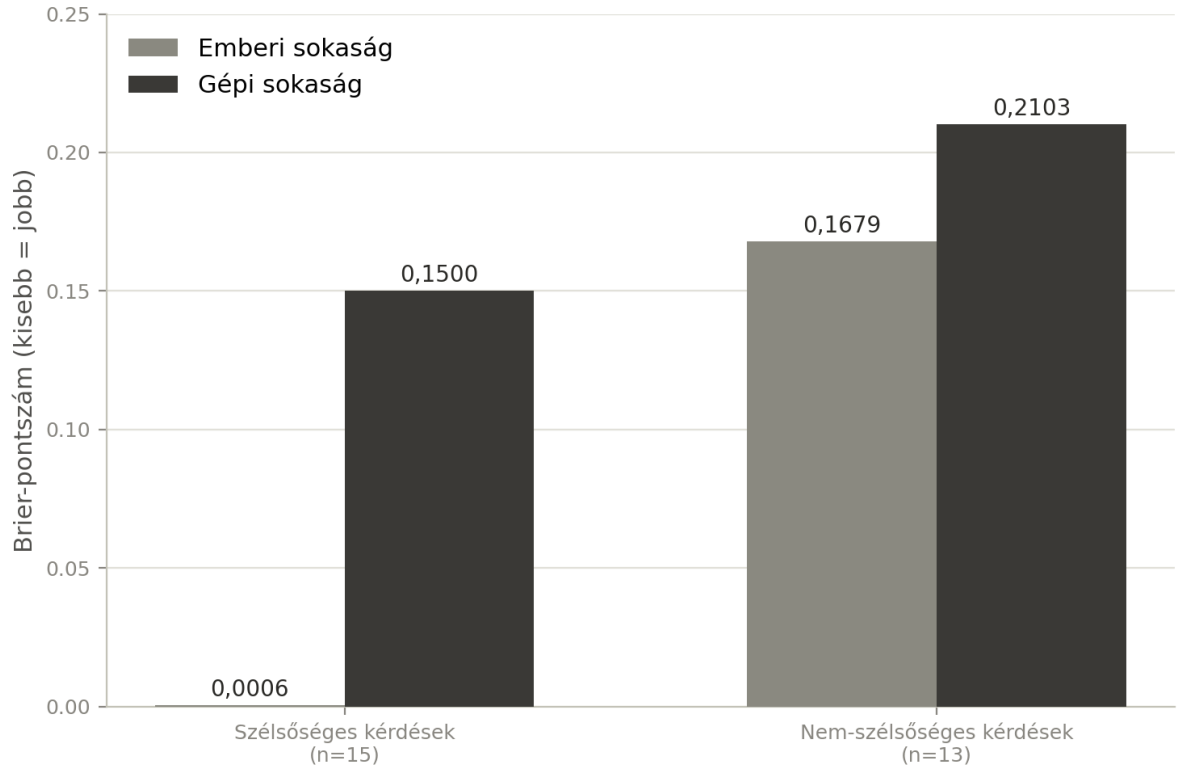
Ez nem mond ellent Davis-Stober és szerzőtársai (2014) eredményének: a bináris kérdéseken mért, statisztikailag megalapozott nyereség azt mutatja, hogy korreláló becslők mellett is van mit aggregálni. A korreláció mértéke azonban korlátozza, mennyi hibakioltás érhető el.

Hol romlik el a gépi előrejelzés?

A gépi és az emberi sokaság összehasonlítása a bináris kérdések teljes körén (B01–B28) egyértelmű képet mutat: a gépi sokaság átlagos Brier-pontszáma 0,178, az emberi közösségi előrejelzésé 0,078, a különbség 0,100 az emberi sokaság javára. A 28 kérdésből 24-nél bizonyult pontosabbnak az emberi becslés, ami előjeleszttel $p < 0{,}001$ szignifikanciaszintnek felel meg. Az emberi sokaság tehát összességében határozottan pontosabb.

Ez az összesített kép azonban elfedi, hogy a hátrány rendkívül egyenetlenül oszlik el. A kérdéseket két csoportra bontottam aszerint, mennyire volt bizonyos az emberi sokaság a lezárás pillanatában. Szélsőségesnek nevezem azokat a kérdéseket, ahol a közösségi előrejelzés 5 százalék alatt vagy 95 százalék fölött volt. 15 ilyen kérdés van az adatbázisban (B08–B11, B14, B17–B20, B22, B24–B28), a maradék 13 viszont valóban bizonytalan kimenetelű (B01–B07, B12, B13, B15, B16, B21, B23).

Amennyiben a fenti összehasonlítást a két csoporton külön-külön elvégezzük, markáns különbséget kapunk (2. ábra). A szélsőséges kérdéseken az emberi sokaság Brier-pontszáma 0,0006, tehát gyakorlatilag hibátlan, a gépié viszont 0,150. Mind a 14 értékelhető kérdésnél az emberi becslés a pontosabb ($p < 0{,}001$). A nem-szélsőséges kérdéseken a gépi és emberi becslés közötti rés 0,042, alig több mint negyede a szélsőséges kérdéseken mért 0,149-nek, és a különbség a szokásos szinten nem szignifikáns ($p = 0{,}092$).



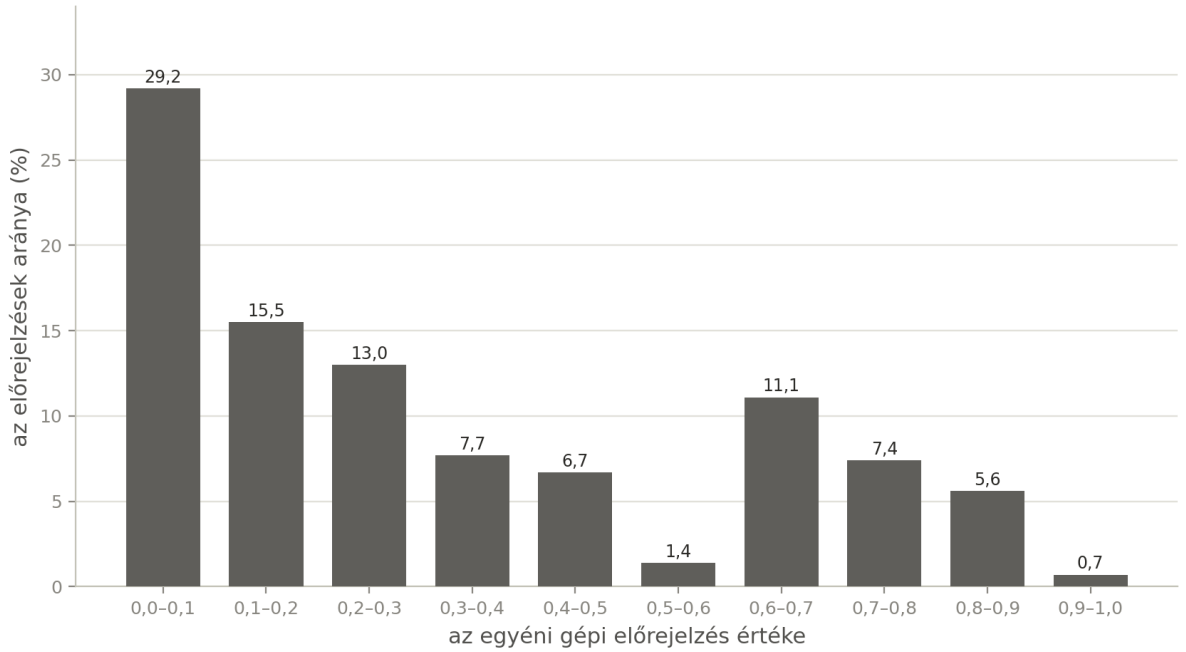
2. ábra. A gépi és az emberi sokaság Brier-pontszáma szélsőséges és nem-szélsőséges kérdéseken

Forrás: saját szerkesztés

A nem-szélsőséges csoport eredményét egyetlen kérdés uralja, ezért érdemes külön kiemelni. A B12 kódú kérdésnél (a búvárúszó-verseny leggyorsabb ideje) a gépi sokaság mediánja 0,80 volt, az emberi közösségi előrejelzés 0,318, a kimenetel pedig nemleges lett; az így adódó 0,539-es rés a 13 kérdés teljes réskülönbségének 98 százalékát adja. Ezt a kérdést elhagyva a nem-szélsőséges csoportban a rés 0,001-re, vagyis gyakorlatilag nullára csökken. A 13 kérdésre számított résmedián 0,050, ami szintén azt jelzi, hogy a csoportátlagot néhány szélsőséges eset húzza fel.

Óvatosan fogalmazva tehát megállapítható, hogy a bizonytalan kimenetelű kérdéseken a gépi sokaság nem bizonyult egyértelműen rosszabbnak az emberinél, a szélsőséges kérdéseken viszont nagyságrendi a hátránya. A gépi sokaság teljes látszólagos lemaradása lényegében ebben az egy kérdéscsoportban koncentrálódik.

Nem arról van szó, hogy a mesterséges intelligencia óvatosabb a szélsőséges kérdésekben. Ha a modellek egyszerűen bizonytalanok lennének, becsléseik 0,5 körül csoportosulnának. A 3. ábra ehelyett kétcsúcsú eloszlást mutat: a szélsőségesen alacsony valószínűségű kérdéseken adott egyéni gépi előrejelzések 29,2 százaléka helyesen a 0 és 0,1 közötti sávba esik, további 15,5 százalék a 0,1 és 0,2 közötti sávba, a 0,5 körüli tartomány viszont kifejezetten ritkán fordul elő (1,4 százalék). Ezzel szemben az előrejelzések 18,5 százaléka a 0,6 és 0,8 közötti sávba esik. Ezek nem bizonytalan, hanem magabiztosan téves becslések: a modellek egy jól elkülönülő része határozottan az ellenkező irányba tippelt, mint amerre a kimenetel alakult, ezért a válaszok eloszlása bimodális.



3. ábra. Az egyéni gépi előrejelzések eloszlása az 5 százalék alatti közösségi valószínűségű kérdéseken

Forrás: saját szerkesztés

Ha a szélsőséges kérdéseken mért hátrány a sokaság összetételéből fakad, akkor a gyenge tagok elhagyásának javítania kell az eredményt. Ezt közvetlenül megvizsgáltam; a korábban azonosított két gyenge modellt (Llama 3.1 70B és GPT-4o-mini) elhagyva a maradék kétmodelles sokaság a 15 szélsőséges kérdésen 0,150 helyett 0,062-es Brier-pontszámot ér el. A javulás mind a 15 kérdésnél jelentkezik ($p < 0,001$), és az emberi sokasághoz mért rést 0,149-ről 0,061-re csökkenti.

A különbség oka jól látható az egyéni becslések szintjén. A szélsőségesen alacsony valószínűségű kérdéseken a Claude Haiku átlagos becslése 0,131, a Geminié 0,244, a Llamáé viszont 0,477, a GPT-4o-minié 0,416, vagyis az utóbbi kettő átlagosan a bizonytalansági tartomány közepe körül tippel olyan kérdéseknél, ahol a helyes válasz a nullához közelít. Még szembetűnőbb a határozott elköteleződés hiánya: míg a Claude Haiku becsléseinek 33,6, a Geminiének 28,2 százaléka esik 0,05 alá, a Llamánál ez az arány 1,0, a GPT-4o-mininél pedig 0,1 százalék. A két gyengébb modell tehát gyakorlatilag képtelen a határozottan alacsony valószínűség kimondására, és ezzel húzza fel az egész sokaság becslését.

A modellek közötti különbségek összefüggenek a modellek általános képességszintjével. A 3. táblázat a négy modell Artificial Analysis Intelligence Index szerinti pontszámát veti össze saját előrejelzési pontosságukkal és a sokasághoz való hozzájárulásukkal (Artificial Analysis, é. n.). A két magasabb indexű modell (Gemini 28, Claude Haiku 24) egyben a két pontosabb előrejelző is. Négy adatponton ez nem tesztelhető statisztikailag, ezért szemléltető mintázatként közlöm.

3. táblázat. A négy nyelvi modell általános képességszintje és előrejelzési pontossága

Modell	Artificial Analysis Intelligence Index	Saját Brier-pontszám	A sokaság Brier-pontszáma a modell elhagyásával	Változás a teljes sokasághoz képest
Gemini 3 Flash (Google)	28	0,1492	0,2063	0,0283
Claude Haiku 4.5 (Anthropic)	24	0,1567	0,2125	0,0344
GPT-4o-mini (OpenAI)	7	0,2420	0,1382	-0,0398
Llama 3.1 70B (Meta)	7	0,2857	0,1328	-0,0453

Forrás: saját szerkesztés; a modellek képességindexe az Artificial Analysis (é. n.) adatai alapján (2026. szeptember 4-i lekérdezés)

Egy további érdekesség. Az egyéni pontosság és a sokasághoz való hozzájárulás nem ugyanaz: a Gemini saját Brier-pontszáma valamivel jobb a Claude Haikuénál, a sokaságból való elhagyása mégis kisebb kárt okoz (+0,028, szemben +0,034-gyel). A sokaság szempontjából tehát nem egyszerűen a legpontosabb tag a legértékesebb.

Simpson-paradoxon

A bináris kérdések teljes körén (B01–B28) egy további érdekes jelenség figyelhető meg, ami a gépi válasz hosszához, és az ún. Simpson-paradoxonhoz (Blyth, 1972; Simpson, 1951) kapcsolódik. A modellek minden előrejelzéshez rövid szöveges indoklást is adtak. A válasz hossza és az előrejelzés pontossága közötti kapcsolat előjelet vált attól függően, hogy kontrollálok-e a modellre. Az összevont adatokon a hosszabb érvelés jobb pontossággal jár együtt (Spearman-féle rangkorreláció: $r = –0,161$, $p < 0,001$, $n = 5309$). Modellen belül vizsgálva azonban mind a négy modellnél fordított a kapcsolat: a hosszabb válasz rosszabb előrejelzéssel társul ($r = +0,028$ és $+0,231$ között; a Claude Haiku kivételével mindegyik szignifikáns).

Az összevont eredmény tehát műtermék. A Claude Haiku a legbőbeszédűbb modell (átlagosan 1793 karakter) és egyben az egyik legpontosabb, a GPT-4o-mini és a Llama pedig rövidebben ír (1101, illetve 889 karakter) és pontatlanabb; az összevonás így a modellazonosságot mossa össze a válaszhosszal. A jelenség a Simpson-paradoxon tankönyvi esete, és jó példa arra, miért nem szabad a modelleket egyetlen közös sokaságként kezelni.

A modellen belüli összefüggésnek ugyanakkor van értelmezhető mechanizmusa. A hosszabb válaszok szisztematikusan kevésbé szélsőségesek: a válaszhossz és a 0,5-től mért távolság között mind a négy modellnél negatív a korreláció ($r = –0,056$ és $–0,289$ között). Amikor tehát egy modell többet ír, akkor a bizonytalansági tartomány közepe felé húz, ami ezen a mintán Brier-pontokba kerül.

Konklúzió

A tanulmány Galton 1906-os megfigyelését ismételte meg egy olyan sokaságon, amelynek tagjai nem emberek, hanem nagy nyelvi modellek. Négy modell, nyolc szerepkör és két hőmérséklet-beállítás kombinálásával kérdésenként 192 előrejelzést gyűjtöttem 47 valós, a lekérdezés pillanatában még le nem zárult Metaculus-kérdésre.

Az aggregálási hatás kimutatható, de lényegesen gyengébb, mint az eredeti kísérletben. A bináris kérdéseken (B01–B28) a sokaság mediánjának Brier-pontszáma 0,178, szemben az egyéni előrejelzések 0,211-es átlagával; a 0,033-es különbség 95 százalékos konfidenciaintervalluma 0,009 és 0,055 közé esik, és a 28 kérdésből 22-nél javított az aggregálás ($p = 0,004$). A relatív hibacsökkenés azonban mindössze 15 százalék. A numerikus és diszkrét kérdéseken (N01–N09, D01, D02, D04, D05) a kép hasonló: a 13 kérdésből 9-nél javított az aggregálás, a javulás mediánja 13,8 százalék. A Galtonnal közvetlenül összevethető mutató szerint a gépi sokaság mediánja az egyéni becslések 63,7 százalékát múlta felül, miközben Galton eredeti, 1906-os sokaságán ez az arány mintegy 90 százalék volt.

A különbséget a sokaság szerkezete magyarázza. A mesterségesen előállított sokféleség csaknem teljes egészében egyetlen forrásból származik: a modellválasztás a szóródás 95,6 százalékát adja, a szerepkör 4,2, a hőmérséklet pedig 0,2 százalékát. A függetlenség feltétele pedig egyértelműen sérül: a négy modell hibái között a páronkénti korrelációk 0,871 és 0,957 között mozognak, átlaguk 0,90. A sokaság tagjai tehát jórészt ugyanazokon a kérdéseken és ugyanabba az irányba tévednek, és az aggregálás csak annyi hibát tud kioltani, amennyi közöttük ténylegesen eltér.

Ebből következik a tanulmány gyakorlati szempontból leghasznosabb megállapítása: a gépi sokaságnál az összetétel fontosabb, mint a méret (a kérdésekre adott becslések száma). A sokaságméret-görbe már 16 előrejelzésnél ellaposodik, a 192-es méret tehát jóval több volt a szükségesnél. Ezzel szemben a tagok kiválasztása érdemben számít: a két gyengébb modell elhagyása 0,178-ról 0,133-ra, illetve 0,138-ra javítja a sokaság pontosságát, míg a két erősebbé 0,213-ra és 0,206-ra rontja. Egy feleakkora, de gondosan összeállított sokaság pontosabb, mint a teljes együttes. Az eredmények arra utalnak, hogy azok a modellek adnak jobb becslést, amelyek az általános képességszintet mérő teszteken is jobban teljesítenek; négy modell alapján ez azonban csak szemléltető mintázat.

A gépi sokaság egyértelműen elmarad az emberi közösségi előrejelzéstől: a 28 kérdésből 24-nél az emberi becslés volt a pontosabb ($p < 0,001$). A hátrány azonban rendkívül egyenetlenül oszlik el. A szélsőséges, csaknem bizonyos kimenetelű kérdéseken az emberi sokaság Brier-pontszáma 0,0006, a gépié 0,150, és mind a 14 értékelhető kérdésnél az emberi becslés a pontosabb. A bizonytalan kimenetelű kérdéseken viszont a rés 0,042-re szűkül, és a szokásos

szinten nem szignifikáns (p = 0,092). A gépi sokaság teljes látszólagos lemaradása lényegében egyetlen kérdéstípusban koncentrálódik.

A szélsőségesen alacsony valószínűségű kérdéseknél az egyéni gépi becslések eloszlása kétcsúcsú: 44,7 százalékuk helyesen a 0,2 alatti tartományba esik, a 0,5 körüli sáv viszont csaknem üres (1,4 százalék), miközben 18,5 százalékuk a 0,6 és 0,8 közötti tartományban, tehát magabiztosan az ellenkező irányba tippel. Ez a mintázat is a sokaság összetételére vezethető vissza: a két gyenge modell elhagyásával a szélsőséges kérdéseken mért Brier-pontszám 0,150-ről 0,062-re javul, mind a 15 kérdésnél (p < 0,001), és az emberi sokasághoz mért rés a felére-harmadára csökken.

Néhány megjegyzés a tanulmány korlátairól. A minta kicsi, a kimenetelek erősen egyenetlenek, és négy modell alapján a modellválasztásra vonatkozó megállapítások nem általánosíthatók. Három irány kínálkozik a folytatásra. Az első a kiegyensúlyozottabb kérdéskészlet: a jelen vizsgálat kötő korlátja nem a mintaméret volt, hanem az igenlő kimenetelek hiánya. A második a sokaság összetételének előzetes, a kimenetel ismerete nélküli optimalizálása, a kiválasztott sokaság irodalmának szellemében. A harmadik az időhorizont változtatása: itt minden becslés a lezárás napján készült, és nyitott kérdés, hogy hosszabb horizonton a gépi sokaság gyorsabban vagy lassabban veszít-e pontosságából, mint az emberi.

Irodalomjegyzék

Argyle, L. P., Busby, E. C., Fulda, N., Gubler, J. R., Rytting, C., & Wingate, D. (2023). Out of one, many: Using language models to simulate human samples. *Political Analysis*, *31*(3), 337–351. https://doi.org/10.1017/pan.2023.2

Artificial Analysis. (é. n.). *Intelligence Index v4.1.1*. Elérés: 2026. szeptember 4., https://artificialanalysis.ai

Blyth, C. R. (1972). On Simpson's paradox and the sure-thing principle. *Journal of the American Statistical Association*, *67*(338), 364–366. https://doi.org/10.1080/01621459.1972.10482387

Brier, G. W. (1950). Verification of forecasts expressed in terms of probability. *Monthly Weather Review*, *78*(1), 1–3. https://doi.org/10.1175/1520-0493(1950)078%3C0001:VOFEIT%3E2.0.CO;2

Bullen, P. S. (2003). *Handbook of means and their inequalities*. Kluwer Academic Publishers.

Davis-Stober, C. P., Budescu, D. V., Dana, J., & Broomell, S. B. (2014). When is a crowd wise? *Decision*, *1*(2), 79–101. https://doi.org/10.1037/dec0000004

Douven, I. (2026). *Wisdom of LLM crowds: Aggregation and contamination in language model ensembles* (arXiv:2607.18269). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2607.18269

El Lahib, A., Xia, Y.-J., Li, Z., Wang, Y., & Pi, X. (2026). *Temporal leakage in search-engine date-filtered web retrieval: A retrospective forecasting case study* (arXiv:2602.00758). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.00758

Galton, F. (1907). Vox populi. *Nature*, *75*(1949), 450–451. https://doi.org/10.1038/075450a0

Genest, C., & Zidek, J. V. (1986). Combining probability distributions: A critique and an annotated bibliography. *Statistical Science*, *1*(1), 114–135. https://doi.org/10.1214/ss/1177013825

Halawi, D., Zhang, F., Chen, Y.-H., & Steinhardt, J. (2024). *Approaching human-level forecasting with language models* (arXiv:2402.18563). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.18563

Hong, L., & Page, S. E. (2004). Groups of diverse problem solvers can outperform groups of high-ability problem solvers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *101*(46), 16385–16389. https://doi.org/10.1073/pnas.0403723101

Hooker, R. H. (1907). Mean or median. *Nature*, *75*, 487–488. https://doi.org/10.1038/075487a0
Larrick, R. P., & Soll, J. B. (2006). Intuitions about combining opinions: Misappreciation of the averaging principle. *Management Science*, *52*(1), 111–127. https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0459
Mannes, A. E., Soll, J. B., & Larrick, R. P. (2014). The wisdom of select crowds. *Journal of Personality and Social Psychology*, *107*(2), 276–299. https://doi.org/10.1037/a0036677
Metaculus. (é. n.). *Metaculus*. https://www.metaculus.com
Morris, P. A. (1983). An axiomatic approach to expert resolution. *Management Science*, *29*(1), 24–32. https://doi.org/10.1287/mnsc.29.1.24
Page, S. E. (2007). *The difference: How the power of diversity creates better groups, firms, schools, and societies*. Princeton University Press.
Paleka, D., Goel, S., Geiping, J., & Tramèr, F. (2025). *Pitfalls in evaluating language model forecasters* (arXiv:2506.00723). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.00723
Satopää, V. A., Salikhov, M., Tetlock, P. E., & Mellers, B. (2023). Decomposing the effects of crowd-wisdom aggregators: The bias–information–noise (BIN) model. *International Journal of Forecasting*, *39*(1), 470–485. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.12.010
Schoenegger, P., & Park, P. S. (2023). *Large language model prediction capabilities: Evidence from a real-world forecasting tournament* (arXiv:2310.13014). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2310.13014
Schoenegger, P., Tuminauskaite, I., Park, P. S., Bastos, R. V. S., & Tetlock, P. E. (2024). Wisdom of the silicon crowd: LLM ensemble prediction capabilities rival human crowd accuracy. *Science Advances*, *10*(45), eadp1528. https://doi.org/10.1126/sciadv.adp1528
Simpson, E. H. (1951). The interpretation of interaction in contingency tables. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, *13*(2), 238–241. https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1951.tb00088.x
Surowiecki, J. (2004). *The wisdom of crowds: Why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies, and nations* (1. kiad.). Doubleday.
Wallis, K. F. (2014). Revisiting Francis Galton's forecasting competition. *Statistical Science*, *29*(3), 420–424. https://doi.org/10.1214/14-STS468

Függelék

F1. táblázat. A vizsgálatban szereplő Metaculus-kérdések

Kód	Metaculus ID	Típus	A kérdés szövege	Lezárás	Előrejelzők
B01	43992	bináris	Will July 2026 be the warmest July on record, according to Copernicus?	2026-07-31	25
B02	44363	bináris	Will George Soros be the top Democratic-aligned donor on WaPo's leaderboard with at least 3x the #2 donor as of August 1, 2026?	2026-07-31	7
B03	44413	bináris	Will the FAO Food Price Index reach a new yearly high for July 2026?	2026-07-31	6
B04	43865	bináris	Will the U.S. Senate pass an Iran war powers resolution before August 1, 2026?	2026-07-31	23
B05	43822	bináris	Will Iceland vote Yes in the 2026 EU negotiations referendum?	2026-08-01	105

B06	43491	bináris	Will a new High Representative for Bosnia and Herzegovina officially be in place before September 2, 2026?	2026-08-01	149
B07	43844	bináris	Will Hakainde Hichilema receive at least 65% of the vote in the first round of Zambia's 2026 presidential election?	2026-08-12	12
B08	44792	bináris	Will transit calls in the Bab el-Mandeb Strait be cut by half or more on August 31, 2026 compared to July 2026?	2026-08-24	13
B09	44975	bináris	Will any personnel of the International Stabilization Force be deployed into Gaza before August 25, 2026?	2026-08-24	17
B10	44241	bináris	Will the Lincoln Memorial Reflecting Pool be fully repaired before September 2026?	2026-08-24	128
B11	44512	bináris	Will the Government of Albania or Prime Minister Edi Rama resign before September 2026?	2026-08-24	94
B12	44548	bináris	Will the fastest official time at the 2026 World Bog Snorkelling Championships be under 1:15.00?	2026-08-30	8
B13	44693	bináris	Will the desktop market share of Linux exceed 8% in August 2026?	2026-08-30	22
B14	44799	bináris	Will a bot finish in the top 5 of the Summer 2026 Metaculus Cup?	2026-08-30	23
B15	44973	bináris	Will August 2026 be the warmest August on record, according to Copernicus?	2026-08-30	23
B16	44239	bináris	Will Elon Musk be a trillionaire on August 31, 2026?	2026-08-30	24
B17	39886	bináris	Will Russia, India, and China hold a trilateral (three-way) meeting before September 1, 2026?	2026-08-31	25
B18	44798	bináris	Will Death Valley hit 125 degrees in August 2026?	2026-08-31	22
B19	44513	bináris	Will Donald Trump and Vladimir Putin speak on the phone in August 2026?	2026-08-31	40
B20	44230	bináris	Will the IAEA conduct an on-site inspection at any of Iran's Natanz, Fordow, or Isfahan nuclear sites before September 1, 2026?	2026-08-31	14
B21	44244	bináris	Will another company get dropped from the Dow Jones Industrial Average in July or August 2026?	2026-08-31	9
B22	44801	bináris	Will gas prices in the U.S. reach a new all-time high before September 6, 2026?	2026-08-31	19
B23	43437	bináris	Will there be a successful coup in Africa or Latin America before September 1, 2026?	2026-08-31	55
B24	43703	bináris	Will a hurricane make landfall in the continental United States before September 1, 2026?	2026-08-31	18
B25	43708	bináris	Will Starlink's website show South Africa as a country with Starlink availability before September 1, 2026?	2026-08-31	17
B26	43709	bináris	Will Starlink's website show India as a country with Starlink availability before September 2026?	2026-08-31	11
B27	43853	bináris	Will former U.S. Representative George Santos be arrested before September 1, 2026?	2026-08-31	14

B28	43985	bináris	Before September 1, 2026, will Turkish President Recep Tayyip Erdoğan be legally permitted to run for another term?	2026-09-01	24
D01	44694	diszkrét	What percent of Americans will oppose the Iran War on August 14, 2026?	2026-08-13	12
D02	44674	diszkrét	What will be Donald Trump's approval rating on August 14, 2026?	2026-08-13	12
D03	44672	diszkrét	What will UK Labour Party's 7-poll moving average percent be on August 31, 2026?	2026-08-24	89
D04	44802	diszkrét	How many deaths from Operation Epic Fury will the U.S. government officially report on August 31, 2026?	2026-08-30	2
D05	44451	diszkrét	What will be the approval rating of Vladimir Putin in August 2026?	2026-08-31	6
T01	44362	többválasztós	Who will be the largest Republican donor in the 2026 cycle, as of August 1, 2026?	2026-07-31	5
T02	44671	többválasztós	How many trillion dollar companies will there be on August 31, 2026?	2026-08-25	97
T03	43898	többválasztós	What will happen in the Russia–Ukraine war between July 20 and September 1, 2026?	2026-08-25	133
T04	43705	többválasztós	What will be the average 30-year fixed rate mortgage for the week ending August 27, 2026?	2026-08-26	8
T05	43842	többválasztós	What percentage of votes will be for Yes in Iceland's August 2026 EU referendum?	2026-08-28	8
N01	44165	numerikus	How many foreign visitors will fly to the United States in July 2026?	2026-07-31	7
N02	44168	numerikus	What will be the highest stock price of SpaceX in July 2026?	2026-07-31	10
N03	44551	numerikus	What percentage of the vote will Nigel Farage receive in the Clacton parliamentary by-election in August 2026?	2026-08-12	98
N04	43483	numerikus	What will be the highest price of copper futures in August 2026?	2026-08-14	98
N05	44932	numerikus	What will the seasonally adjusted unemployment rate be in Australia for July 2026?	2026-08-19	7
N06	43939	numerikus	What will SpaceX's stock price be at the end of August 2026?	2026-08-21	160
N07	44746	numerikus	What will be the seasonally adjusted S&P/Case-Shiller US National Home Price Index for June 2026?	2026-08-24	9
N08	44791	numerikus	What will be the weekly cumulative burnt areas (ha) from forest fires in the EU on August 26, 2026?	2026-08-25	80
N09	44717	numerikus	What will the seasonally adjusted U-3 unemployment rate be in the United States in August 2026?	2026-08-31	8

Forrás: saját szerkesztés a Metaculus (é. n.) adatai alapján

Az agrárstatisztika forrásai a digitális világ megjelenése előtt és után (~ az agrárium „számszerűsítése”)

Laczka Éva, PhD
MTA Statisztikai és Jövőkutatási Bizottság
laczkae@gmail.com

Absztrakt

A tanulmány a magyar agrárstatisztika adatforrásainak változását tekinti át a középkori termésösszeírásoktól a digitális korszakig. Bemutatja, hogyan vált a 19. század második felére az adózási célú nyilvántartásokból önálló agrárstatisztika, és hogyan épült fel a teljes körű cenzusok és az azokra épülő éves adatgyűjtések rendszere. Külön tárgyalja a kistermelés statisztikai megfigyelésének kialakulását, a mintegy 150 éves idősorok harmonizálását, valamint a 2000. évi Agrárcenzus és a 2001. évi Népszámlálás egyéni szintű összekapcsolását. A tanulmány szerint a digitális fejlődés bővíti a statisztika forrásait, ugyanakkor a fogalmak, a módszertanok és az adatközlés újragondolását is szükségessé teszi.

Kulcsszavak

agrárium, egyéni gazdaságok/háztartások, digitális fejlődés, adatbázisok

Javasolt hivatkozás

Laczka, É. (2026): Az agrárstatisztika forrásai a digitális világ megjelenése előtt és után (~ az agrárium „számszerűsítése”). In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 38–46.

Témafelvezetés

A Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Karának Gazdaságelméleti és Módszertani Intézete 2026. szeptember 11-én tudományos konferenciát szervezett, a korábbi évekhez hasonlóan ez alkalommal is aktuális, érdekes téma megvitatását tűzte ki célul; ez alkalommal a cél Francis Galton életművének áttekintése, a megemlékezés volt.

Sir Francis Galton (1822–1911) angol polihisztor, Charles Darwin unokatestvére, munkássága számos tudományterületre (antropológia, földrajztudomány, meteorológia stb.) terjedt ki, sokak szerint az IQ-ja közel 200 volt. A világ neki köszönheti a statisztikai elemzéseket, a kérdőívek kidolgozását, a kriminalisztikai ujjlenyomat-azonosítást és még sok minden mást. Ő ugyan statisztikusnak nem tartotta magát, de mi, statisztikusok – joggal – a statisztikai gondolkodás egyik legfontosabb úttörőjét tiszteljük benne.

Galton szerint bármilyen érdemleges dolognak akkor van értelme, ha az számszerűsíthető. A „számszerűsítés” fejlődésének áttekintésére, az adatok felhasználhatóságának (minőségének) vizsgálatára nagyon jó példa az agrárstatisztika forrásainak áttekintése is. A tények

„számszerűsítése”, az adatok felhasználhatósága – köszönhetően a technikai fejlődésnek – az agrárium esetében is folyamatosan változott.

Termésösszeírások már a 11–13. században is készültek, a 18. század eleji összeírások pedig már kiterjedtek a vetésterületre, az állatállományra és a fontosabb termékek árára is. Fordulatot az 1829-ben megalakult hivatalos osztrák statisztika hozott; ezt követően mintegy három évtizedig az osztrák statisztika közölt Magyarországra vonatkozó statisztikai adatokat papíralapon, kötetekben, publikációkban.

Önálló magyar statisztikáról – így az önálló magyar agrárstatisztikáról is – 1867-től beszélhetünk, melynek a gerincét a teljes körű összeírások (a cenzusok) és a cenzusokra épülő rendszeres – többnyire éves – adatgyűjtések alkották. A mintegy 150 éves magyar agrárstatisztikának köszönhetően hosszú idősorok állnak rendelkezésünkre, a kezdetekben (írott formában) kötetek formájában (Laczka S.-né, 2000, 2002).

A statisztika, a „számszerűsítés” fejlődése tette lehetővé „A magyar mezőgazdaság strukturális változásai a kilencvenes években” c. kötet (Laczka, 2003) összeállítását is, ami már az agrárgazdaságok longitudinális vizsgálatát is lehetővé tette.

Az egyre inkább fejlődő digitális világnak köszönhető az ezredfordulót követő évek egyik újszerű kezdeményezése is; a 2000. évi Agrárcenzus és a 2001. évi Népszámlálás adatainak – egyéni gazdaság/háztartás szintű – összekapcsolása.

Az elmúlt évek digitális fejlődése azonban ma már messze meghaladja a korábbi évtizedekét. Napjainkra az információrobbanás, az új adatforrások, a mesterséges intelligencia megjelenése alapjaiban írja át az életünket, a környezetünket, a fogalmakat, a definíciókat, a statisztikai módszertanokat, beleértve a statisztika működését is, amire a statisztikatudománynak is reagálni kell.

Irodalomáttekintés, módszerek, az adatok minősége

A magyar agrárstatisztika az önálló magyar statisztika egyik leghosszabb, leggazdagabb történetével büszkélkedhet. A magyar statisztikai szolgálat jogelődje 1867-ben született meg, egy minisztériumi Statisztikai osztály formájában, Keleti Károly, a magyar statisztikai hivatal első elnökének vezetésével. Az 1871-ben létrehozott Statisztikai Hivatal az elsők között tűzte napirendjére az agrárstatisztika rendszerének kidolgozását is. Az eredményeket tartalmazó elemző kiadványok máig megtalálhatóak a KSH Könyvtárában, az információk, adatok bősége, a kiadvány gyönyörű nyelvezete elbűvöli az olvasót (Keleti, 1875).

A magyar agrárstatisztika a 19. század második felében jutott el – az alapvetően adózási és más állami célú nyilvántartásokra támaszkodó – leíró statisztikától a mai értelemben vett agrárstatisztikáig. A Statisztikai Hivatal 1952-ben megalakult területi igazgatóságai alapjaiban változtatták meg a statisztika és így az agrárstatisztika működését is, az igazgatóságok feladata az adatgyűjtések végrehajtása (számszerűsítése) lett.

De a magyar statisztikusok már a 20. század első felében is nagy lépéseket tettek a makrostatisztikák (mérleg és számlarendszerek) bevezetése érdekében. A hetvenes és a nyolcvanas években indultak az informatikai támogatással végrehajtott összeírások (az Általános Mezőgazdasági Összeírás adatait már 1972-ben „számítógépekkel” dolgozták fel).

A kilencvenes évek második felétől a kiemelt cél az Európai Unió Statisztikai Rendszeréhez történő csatlakozás volt. A 2004. évi EU-csatlakozás a magyar statisztikusok számára nem jelentette a fejlesztések végét, ennél nagyobb változásokat már csak az ezredfordulót követő technikai fejlődés, információrobbanás okozott.

A magyar Statisztikai Hivatal napjainkig 7 agrárcenzust és közel ennyi tematikus (szőlő- és gyümölcsös ültetvény) összeírást hajtott végre. Az általános agrárcenzusok sora az ezredfordulót követően kiegészült az Európai Unió által előírt két-, illetve háromévente végrehajtandó nagymintás gazdaságszerkezeti összeírások (GSzÖ) rendszerével (Európai Közösségek Tanácsa, 1988; Európai Parlament és Tanács, 2008). A magyar agrárstatisztika története öt agrárstatisztikai időszakra bontható, más-más módszertanok, „számszerűsítések" alkalmazásával.

Az agrárstatisztika gyökerei (a kezdetektől 1867-ig)

Termésösszeírások – az egyházi tized behajtása miatt – már a 11–13. században is készültek. A 16. századtól a királyi kamara, amely a tizedet bérbe vette az egyháztól, pontos termésösszeírásokat vezetett be, később a termésösszeírásokat – adókivetés céljából – országos cenzusokkal egészítették ki. A 18. század eleji összeírások már kiterjedtek a vetésterületre, a termésmennyiségre, az állatállományra, illetve kiegészültek a mezőgazdasági árinformációval, ami már egy agrárstatisztika körvonalait sejtette.

Fordulatot 1829-ben az osztrák hivatalos statisztika megalakítása hozott, az osztrák statisztika által szerkesztett „Tafeln zur Statistik der Österreichischen Monarchie" című sorozatban már Magyarország mezőgazdasági termelésre vonatkozó adatokat is közöltek (az adatok akkor még a magyar hatóságok „becslésein" alapultak).

A kor legértékesebb összeírása az 1850. évi ideiglenes kataszter volt, melynek célja a földadó alapjául szolgáló tiszta jövedelem művelési ágak szerinti megállapítása volt. Az adatok ekkor is becsléseken alapultak, de az adatok pontossága még így is javult, meghaladta a korábbi adatokét. Nagyon érdekes volt a termésmennyiség összeírásának módszere is. A termésmennyiséget községenként egy szakértő bizottság állapította meg. Miközben a bizottságon belül a községi választmány a termésátlagokat minél alacsonyabban szerette volna meghatározni, a kincstár érdekeit képviselő becslőbiztos magasabb termésátlagok meghatározására törekedett. A korabeli szakemberek véleménye szerint a bizottság ellenérdekű összetétele miatt többnyire valóshoz közel álló termésátlagokat állapított meg.

1860-tól az osztrák Közigazgatási Minisztérium előírta, hogy évente kétszer jelentést kell készíteni a vetések helyzetéről. A gyűjtött adatokat összevetették a kataszter adataival, majd a korrigált adatokat közölték a „Tafeln zur Statistik der Österreichischen Monarchie" című sorozatban. Sajnos, az agrárszerkezet időközben bekövetkezett markáns változásai miatt az adatok egyre kevésbé feleltek meg a valóságnak (Konkoly Thege, 1927).

Az önálló magyar agrárstatisztika születése (1867-től a 19. század végéig)

Önálló magyar statisztikai szolgálatról 1867-tól beszélhetünk, amikor a Földmívelés-, Ipar-, és Kereskedelemügyi Minisztériumon belül Statisztikai osztály alakult. A Statisztikai osztály – a helyhatóságokon keresztül – részben folytatta az osztrákok által korábban megkezdett adatgyűjtéseket, de új adatgyűjtéseket is indított. A minisztériumi Statisztikai osztály 1871-ben Országos Magyar Királyi Statisztikai Hivatallá alakult.

Kezdetben a Statisztikai Hivatal célja nem az adatgyűjtések számának növelése, hanem a statisztikai adatok minőségének javítása volt (az adatgyűjtések száma csak 1880-tól növekedett). A minisztériumi Statisztikai osztály nevéhez fűződött az első önálló állatszámlálás végrehajtása is, korábban ugyanis az állatszámlálásokat a népszámlálásokkal együtt hajtották végre (így például 1851-ben és 1857-ben).

Az első teljes körű általános mezőgazdasági összeírás

A Statisztikai Hivatal az első teljes körű mezőgazdasági összeírás (cenzus) programját Keleti Károly személyes irányításával dolgozta ki, a végrehajtásra – források hiányában – csak Keleti Károly halála után kerülhetett sor. Az összeírást az 1895. évi VIII. törvénycikk rendelte el, nagy érdeme, hogy a cenzus már kiterjedt valamennyi agrárgazdaságra. A kérdőívek a mezőgazdasági termelés valamennyi területét vizsgálták, komoly lépés volt, hogy a kérdőívek rendszerébe beépített (összefüggés) vizsgálatok, kontroll számok az adatminőség javítását szolgálták. Kis túlzással azt mondhatjuk, hogy a kérdőívek összeállítása egy minőségellenőrzési rendszer körvonalait sejtette. Az adatgyűjtést – a törvényhatóságok tisztviselőinek felügyelete alatt – a számlálóbiztosok végezték, munkájukat a törvényhatósági bizottságok ellenőrizték, illetve értékelték.

A 20. század első fele

A századfordulótól az első világháború kitöréséig a mezőgazdasági adatgyűjtések végrehajtásában érdemi változások nem történtek, az időszak kiemelkedő eredménye az 1911-es állatszámlálás volt. A világháború ideje alatt az agrárstatisztika is súlyos gondokkal küzdött, csökkent az adatgyűjtések száma, romlott az adatok megbízhatósága, a minisztériumi Statisztikai osztály tevékenysége is minimálisra zsugorodott. A mélypontot 1919 jelentette, amikor egyetlen mezőgazdasági összeírást sem hajtottak végre.

A mezőgazdasági statisztika újraélesztésére csak 1921-ben kerülhetett sor, amikor egy általános mezőgazdasági összeírás végrehajtását is tervezték. A források szűkössége miatt – mint már annyiszor – csak a korábbi éves mezőgazdasági összeírások végrehajtására kerülhetett sor, a cenzus csak egy terv maradt. A statisztikusok törekedtek a becslések mennyiségének csökkentésére, inkább a bevallások alapján történő összeírások végrehajtását szorgalmazták. 1921–1922-ben a 20 kataszteri holdas és ennél nagyobb gazdaságok adatait már kérdőíveken gyűjtötték, az ennél kisebb gazdaságok adatait lajstromokon írták össze.

Terméseredményekre vonatkozó adatokat évente kétszer gyűjtöttek; az előzetes termésadatokat a betakarítás idején becsülték (a gazdasági felügyelők állapították meg), a végleges adatokat a 20 kataszteri holdas és annál nagyobb gazdaságokra vonatkozóan kérdőíveken írták össze. A kisebb gazdaságok adatai továbbra is becsléseken alapultak. A cséplési statisztikát a gabonafélék terméseredményeinek ellenőrzése érdekében vezették be. A statisztikai összeírásokat a Statisztikai Hivatal továbbra is a közigazgatás segítségével hajtotta végre (Konkoly Thege, 1927).

Bár a 20. század elején egy új mezőgazdasági cenzus végrehajtása már évtizedek óta aktuális lett volna, a második teljes körű összeírásra csak 1935-ben kerülhetett sor. A cenzust az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) jogelődje, a Római Nemzetközi Mezőgazdasági Intézet 1930. évi javaslata alapján hajtotta végre Magyarország. A cenzus végrehajtása nem sikerült olyan jól, mint az 1895-ös általános teljes körű mezőgazdasági összeírás.

A rendszeres mezőgazdasági összeírásokon túl 1942-ben még történt egy kísérlet a mezőgazdasági termelés teljes körű felmérésére (beleértve a visszacsatolt területek mezőgazdaságát is), de az összeírás legfontosabb eredményeit is csak az 1948-as Statisztikai Évkönyvben tudták publikálni (Oros, 1999).

A 20. század második fele

A második világháború után a Statisztikai Hivatal feladata, tevékenysége gyökeresen átalakult. A tervgazdálkodás bevezetésével a KSH hatásköre, feladata, létszáma megnőtt. Mivel

Magyarország 1945-ben csatlakozott a FAO-hoz, 1945-ben felmerült egy átfogó, teljes körű mezőgazdasági összeírás (cenzus) végrehajtása, de a tervezgetésnek Magyarország 1953-as FAO-ból történő kilépése vetett véget. A következő években az általános mezőgazdasági összeírás végrehajtása helyett Magyarország „csak" az 1959-es országos gyümölcsfa-, az 1965-ös országos szőlő- és az 1960-as gépösszeírást hajtotta végre.

Az 1960-as években a falusi lakosság körében háztáji jellegű mezőgazdasági termelés kezdett kialakulni. Míg a nagyüzemekről (az állami gazdaságokról és a termelőszövetkezetekről) részletes, bőséges információk álltak rendelkezésre, a mezőgazdasági termelés 30–35 százalékát kitevő kistermelésről azonban alig volt adat, információ (Laczka, 2004; Oros, 1999).

A hetvenes években a hazai és a nemzetközi igényeknek volt köszönhető, hogy Magyarország csatlakozott a FAO 1970-es világcenzushoz, az általános mezőgazdasági összeírás (ÁMÖ) végrehajtására 1972-ben került sor. A FAO a fejlődő országoknak minimál program, a fejlett országoknak maximál program végrehajtását javasolta, Magyarország a maximál programot teljesítette. Mivel a nagyüzemekről (a beszámolási rendszerből) az elvárt adatok többsége (évente) rendelkezésre állt, rájuk csak kiegészítő adatokat gyűjtött a KSH, a kisüzemekre vonatkozóan alapvető termelési adatokat kellett gyűjteni.

A kistermelőkre vonatkozóan egy teljes körű és 8 teljes körűre épülő reprezentatív összeírás került végrehajtásra. Mivel a feladat a magyar mezőgazdaság teljes teljesítményének felmérése volt, a statisztikusok – első alkalommal – megalkották az egyéni gazdaságokra vonatkozó statisztikai gazdaság fogalmát (a küszöbértéket). Kiderült, hogy az ország lakosságának mintegy fele részt vett a mezőgazdasági termelésben, a kistermelők között szinte valamennyi társadalmi réteg képviseltette magát (Oros, 1999). A magyar agrárszakmában a statisztikusok honosították meg a kistermelés fogalmát.

A KSH 1994-ben tett egy kísérletet az EU-csatlakozás előtti agrárium komplex bemutatására, de az összeírás a feladatát nem tudta teljesíteni, az összeírásból ugyanis éppen a városokban élő (új) gazdák üzemei maradtak ki (Laczka, 2010).

De a továbbiakban – tízévente – teljes körű agrárcenzusokat hajtottak végre, amelyek a FAO módszertani előírásain túl már megfeleltek az Európai Unió módszertani előírásainak is, illetve rendszeressé váltak az Európai Unió gazdaságszerkezeti összeírásai is.

Éves rendszeres agrárstatisztikai adatgyűjtések (1950-től)

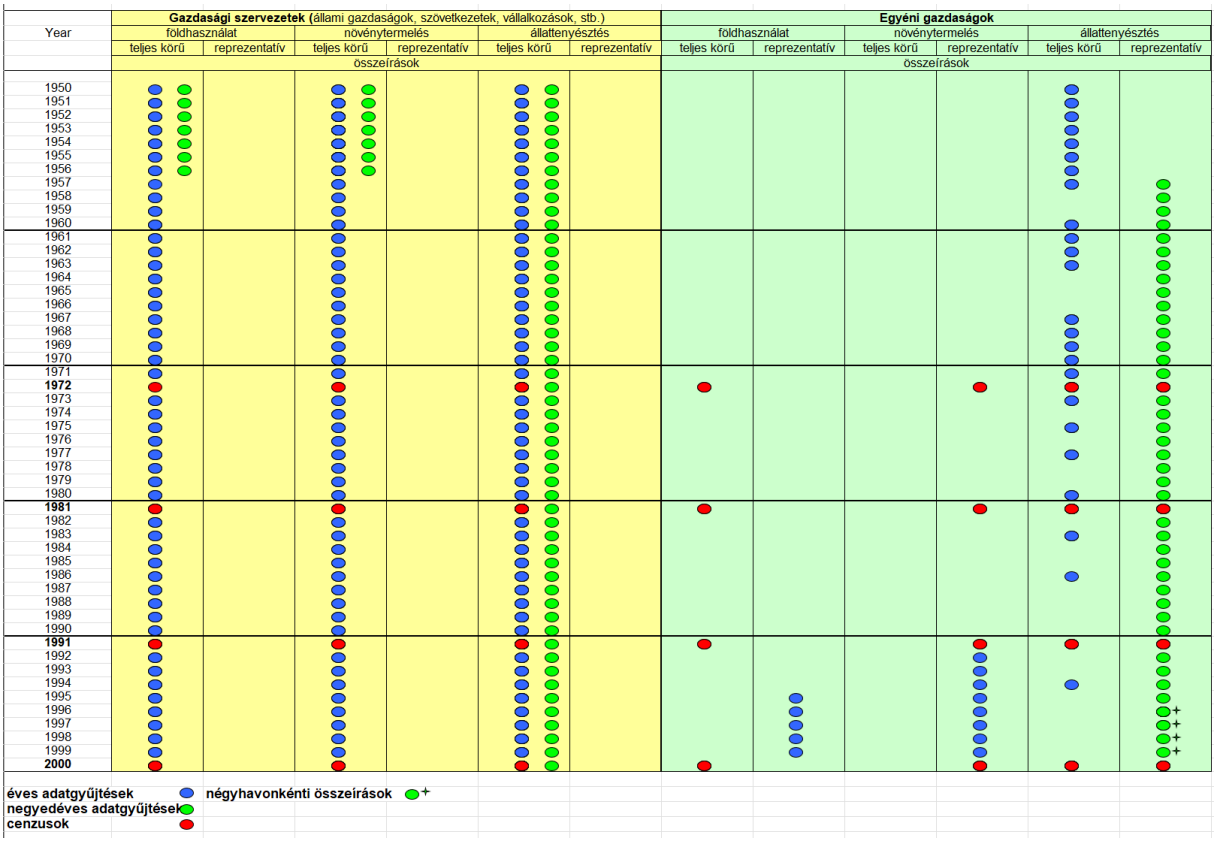
A cenzusokon túl néhány szót ejteni kell az éves rendszeres adatgyűjtésekről is. Az éves, rendszeres adatgyűjtések valamennyi esetben a megelőző cenzusok eredményeire épülnek. A rendszeres, éves összeírások legfontosabb jellemzője az, hogy az összeírások csak a mezőgazdasági termelésben meghatározónak tekinthető gazdálkodási formák megfigyelésére terjedtek ki. Így az ötvenes, hatvanas, hetvenes években rendszeres statisztikai adatszolgáltatásra csak az állami gazdaságok és a termelőszövetkezetek voltak kötelezve. A kistermelő gazdaságok ezekben az években „csak" a teljes körű mezőgazdasági összeírások (cenzusok) adatszolgáltatói voltak, bár a nagyüzemek adatszolgáltatásai tartalmaztak némi kistermelésre vonatkozó adatot.

Tekintettel arra, hogy a földhasználattal ellentétben az állattartásnak akkor sem voltak korlátjai, a háztartások növekvő állatállománya 1950-től a statisztikai adatgyűjtések tárgyává vált. Kezdetben az állatállományra vonatkozóan éves, teljes körű összeírások formájában gyűjtöttek adatokat. Az ötvenes évek közepén jelentek meg, illetve váltak rendszeressé a reprezentatív állatszámlálások a kistermelő gazdaságok állatállományára vonatkozóan is.

Alapvető változást a kilencvenes évek hoztak. A korabeli statisztikusok munkáját dicséri, hogy a statisztikusok a társadalmi, gazdasági változásokra meglehetősen gyorsan tudtak reagálni. Az

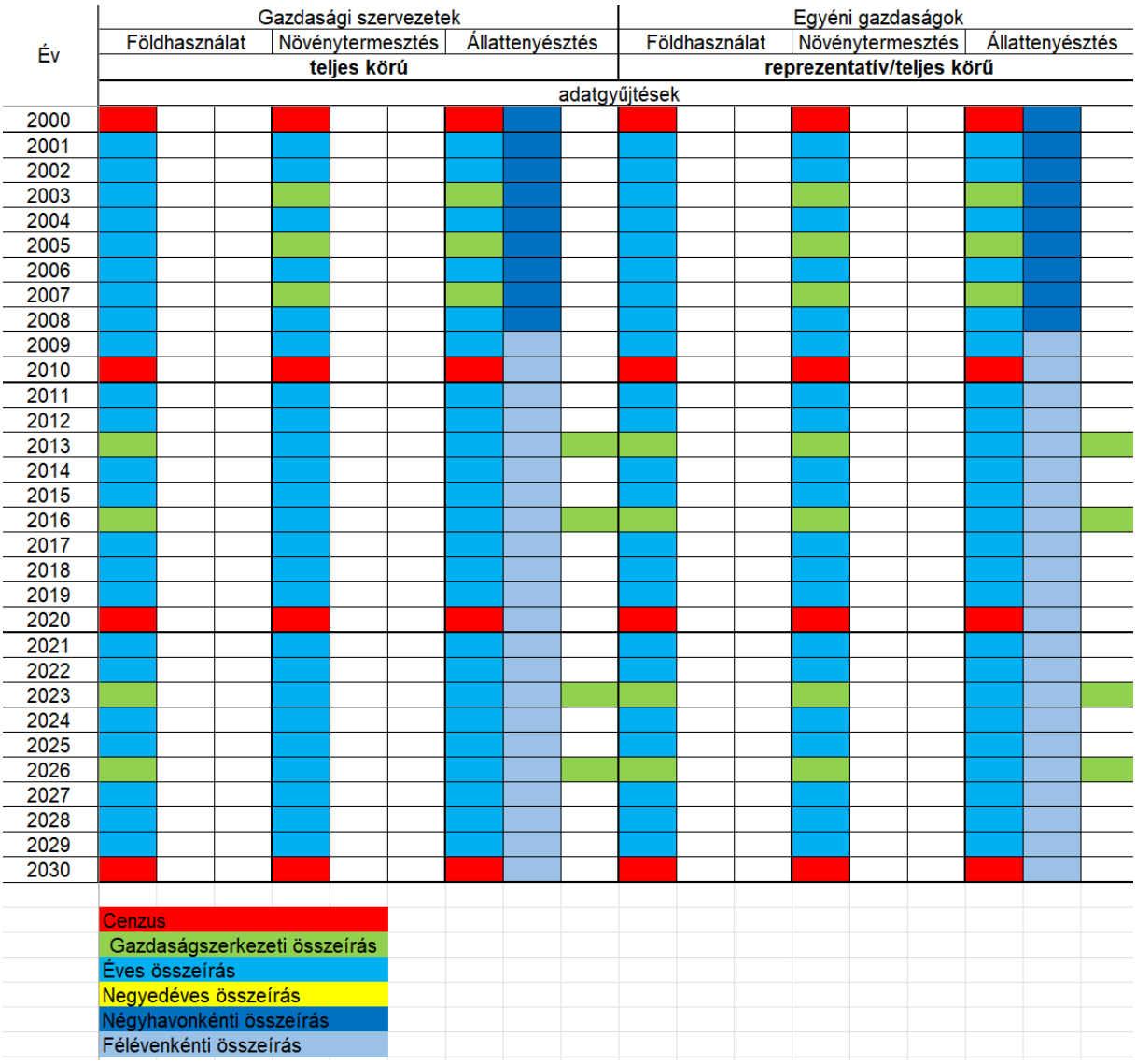
egyéni gazdaságokra vonatkozó reprezentatív összeírások eleinte a növénytermelésre, később a földhasználatra is egyre inkább kiterjedtek (Oros, 1954, 1999).

Az 1. ábra a digitális világ előtti évtizedek adatgyűjtéseit, a tények „számszerűsítését” mutatja be, a 2. ábra már az ezredfordulót követő évtizedek, a gyorsuló digitális világ statisztikára gyakorolt hatásait tükrözi.



1. ábra. Mezőgazdasági adatgyűjtések, 1950–2000

Forrás: Laczka (2018, o. 102)



2. ábra. Mezőgazdasági adatgyűjtések, 2000–2030

Forrás: MTA Statisztikai és Jövőkutatási Tudományos Bizottság (2026), Tóth Péter (KSH) szerkesztése

Adatok a digitális világ megjelenése előtt és után

Az adatgyűjtések eredményeként már a kezdetektől mintegy 150 éves hosszú idősorok álltak rendelkezésre (a kezdetekben csak papíralapon, kötetek formájában).

Közülük is különösen értékesek az úgynevezett „százéves" kötetek, amelyek már összehasonlítható idősorokat tartalmaznak. Az évtizedek során bekövetkezett közigazgatási és módszertani változások miatt ugyanis – korábban – az éves adatok nem voltak összehasonlíthatóak. A 20. század hetvenes éveiben a Szakfőosztályon egy ún. „Történeti Csoport" alakult, melynek feladata az idősorok harmonizálása volt. A mintegy másfél évtizedes munkának köszönhetően a sorozatban 10 községsoros, 12 megyesoros és 2 országos – agrárstatisztikai idősorokat tartalmazó – kötet született. A kötetek – papíralapon – napjainkban is elérhetőek a KSH Könyvtárában.

A statisztika, a „számszerűsítés" fejlődése tette lehetővé „A magyar mezőgazdaság strukturális változásai a kilencvenes években" c. kötet (Laczka, 2003) összeállítását is, ami már az

agrárgazdaságok longitudinális vizsgálatát is lehetővé tette. A kiadvány célja az EU-csatlakozás előtti agrárium szerkezetének, jellemzőinek bemutatása, a rendelkezésre álló adatforrások feltérképezése volt.

Az egyre inkább bővülő digitális eszköztárnak volt köszönhető az ezredfordulót követő évek egyik újszerű kezdeményezése is. A statisztikusok kidolgozták a 2000. évi Agrárcenzus és a 2001. évi Népszámlálás adatainak – egyéni gazdaság/háztartás szintű – összekapcsolását.

A két cenzus tervezésekor, előkészítésekor az adatbázisok összekapcsolására még nem gondoltak a statisztikusok. A jogi, a statisztikai, a módszertani és az informatikai kihívásokra a választ a megyei és a Szakfőosztály munkatársai adták meg; kidolgozták a két cenzus összekapcsolásának módszertanát. Az adatbázisok összekapcsolását a statisztikáról szóló 1993. évi XLVI. törvény tette lehetővé.

Az egyéni gazdaságok és a háztartások azonosítása a postai címek és a háztartásokban élők, egyéni gazdaságokban munkát végzők adatai alapján történt. A címek alapján – egy informatikai program segítségével – az 1 millió egyéni gazdaság 90 százalékát sikerült azonosítani. A háztartások további 7 százalékát – egy interaktív program segítségével – sikerült megtalálni. Végül egy harmadik informatikai program a háztartásokban/egyéni gazdaságokban élők összetételét, korukat, nemüket ellenőrizte, azonosította.

A közös munka eredményeként egy „Integrált ÁMÖ-Népszámlálás Adatbázis" és 7 elemző kötet született, melyek – újszerűen – mutatták be az egyéni gazdaságok/háztartások legfontosabb gazdasági, társadalmi, demográfiai jellemzőit, de megalapozták a további kutatások, vizsgálatok végrehajtását is. A 7 régió kiadványa „Az egyéni gazdaságok népessége" címet viseli (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], 2005).

Az elmúlt évtizedek technikai, módszertani fejlődése egyre inkább bővíti a statisztika forrásait, eszköztárát; példaként gondoljuk már csak a mesterséges intelligenciára is. De az új lehetőségek korábbiaknál nagyobb bővülése újabb kihívásokat is generál. A digitális világ megváltoztatja az életünket, a környezetünket, a fogalmakat, a definíciókat; a statisztika működését. A merőben új helyzetben a statisztikusoknak újra kell gondolni a teljes statisztikai folyamatot, újra kell definiálni a fogalmakat, definíciókat, a módszertanokat, a szabályokat, a szakmai etikát, de az adatok publikálását is. Nem lehet megkerülni, a megújulásban a statisztikusoknak proaktív szerepet kell vállalni!

Konklúzió

Nem kétséges, Galton gondolatai napjainkban is aktuálisak! „Amikor csak tudsz, számolj", de számomra ide kívánkozik Darrell Huff amerikai szakíró egyik idézete is: „Matematikai alapjai ellenére a statisztika legalább annyira művészet, mint tudomány"!

Felhasznált irodalom

Európai Közösségek Tanácsa. (1988). *571/88/EGK rendelet a mezőgazdasági üzemek szerkezetére vonatkozó, 1988 és 1997. évek közötti közösségi felmérések szervezéséről*. Európai Unió Hivatalos Lapja, L 56, 1–23. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/1988/571/oj

Európai Parlament és Tanács. (2008). *1166/2008/EK rendelet a gazdaságszerkezeti felmérésekről és a mezőgazdasági termelési módszereket vizsgáló felmérésről, valamint az 571/88/EGK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről*. Európai Unió Hivatalos Lapja, L 321, 14–34. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1166/oj

Keleti, K. (1875). *Szőlészeti statisztika*. Országos Magyar Statisztikai Hivatal.

Konkoly Thege, Gy. (1927). *Magyarország mezőgazdasági statisztikájának szervezete*. Pesti Könyvnyomda Részvénytársaság.
Központi Statisztikai Hivatal. (2005). *Az egyéni gazdaságok népessége* (7 regionális kötet). KSH Házinyomda.
Laczka, É. (2003). *A magyar mezőgazdaság strukturális változásai a kilencvenes években*. Központi Statisztikai Hivatal.
Laczka, É. (2004). *A gazdaságfogalom statisztikai és közgazdasági értelmezése* [Doktori értekezés]. Szent István Egyetem.
Laczka, É. (2010). Agrárcenzusok 1895 és 2010 között – célok, módszertani megoldások, eredmények. *Statisztikai Szemle*, *88*(6), 603–622.
Laczka, É. (2018). Az agrárstatisztika történetéről dióhéjban. In D. Kehl & G. Rappai (szerk.), *Primus inter pares: Tanulmánykötet Hoóz István 90. születésnapja tiszteletére* (o. 93–108). Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar.
Laczka, S.-né (2000). Mezőgazdasági összeírások Magyarországon, 1895–2000. *Statisztikai Szemle*, *78*(4), 282–289.
Laczka, S.-né (2002). Ültetvény-összeírások Magyarországon. *Statisztikai Szemle*, *80*(7), 648–662.
MTA Statisztikai és Jövőkutatási Tudományos Bizottság. (2026). *Agrárstatisztika* [Poszter]. MTA 200 kamarakiállítás, KSH Könyvtár, Budapest. https://www.ksh.hu/docs/bemutatkozas/mta/mta_sjtb/mta200/poszterek/05_agrarstatisztika.pdf
Oros, I. (1954). A mezőgazdasági statisztika időszerű kérdései. *Statisztikai Szemle*, *32*(6–7), 461–472.
Oros, I. (1999). Mezőgazdasági kérdések a hazai lakossági cenzusokban. In J. Kepecs (szerk.), *Népszámlálás az ezredfordulón* (o. 114–146). Központi Statisztikai Hivatal.

Empirikus, implicit vizsgálatok a pszichológia tárgyköréből az Inquisit pszichológiai szoftver segítségével kivitelezve

Podlovics Éva Lívia, PhD
Tokaj-Hegyalja Egyetem
podlovics.eva@unithe.hu

Absztrakt

A pszichológiai mérések elterjedt, validált kérdőívekből származó adatgyűjtése mellett, az online pszichológiai kísérleti környezetben zajló vizsgálat kevéssé gyakori. Az előadás fókuszában az implicit megismerés vizsgálati körébe tartozó empirikus adatgyűjtések, kísérleti helyzetek bemutatása áll, melyek az Inquisit professzionális pszichológiai szoftver segítségével zajlottak le. A középiskolás diákok stressztűrő képességének kísérleti vizsgálata az előmérés (Short Attention Test), a stresszindukció (TRIER Test), majd az utómérés során (Short Attention Test) a helyes válaszok és reakcióidők tekintetében mutatott szignifikáns különbségeket a kontrollcsoport adataival összevetésben. A felsőoktatási hallgatók tanulmányi teljesítményének vizsgálata pedig több mérőeszköz (kérdőív, DASS skála, BIRD és WEPT feladatok) segítségével mutat jól elkülönülő és értelmezhető eredményeket a vizsgált csoportok kapcsán. Jelen tanulmányban az egyetemi hallgatók tanulmányi eredménye és stressztoleranciája közti eredményekre fókuszálva teszek megállapításokat.

Kulcsszavak

empirikus mérések, implicit megismerés, Inquisit online pszichológiai mérőeszköz

Javasolt hivatkozás

Podlovics, É. L. (2026): Empirikus, implicit vizsgálatok a pszichológia tárgyköréből az Inquisit pszichológiai szoftver segítségével kivitelezve. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 47–58.

Bevezetés

A pszichológia statisztikai mérései Sir Francis Galtonnal kezdődtek (Szokolszky, 2020), míg a tesztelés kapcsán a pszichológia tudományos kezdeteként Wilhelm Wundt laboratóriumát említjük, 1879-ből (Tóth, 2000). Azonban a pszichológia mérhető tudománnyá válása távolról sem volt zökkenőmentes. A tudományterület alakulásának előbbi tudósok által is fémjelzett kezdetén, a 19–20. század fordulóján az európai kontinensen, pl. a német gondolkodó Wilhelm Dilthey abban látta a diszciplína problematikáját, hogy a (természet)tudománnyá válni kívánó pszichológia kísérleteinek adatai és oksági összefüggései nem adtak számot az ember egészéről, csupán fiziológiai létezésének feltételeiről. Dilthey a maga részéről egy olyan újfajta leíró, taglaló – összefoglalóan megértő – pszichológia kidolgozására vállalkozott, mely a már

működő (elemző, oksági törvényeknek megfeleltethető) magyarázó pszichológiával egészül ki (Olay & Ullmann, 2011). A filozófus ugyan „nem vonta kétségbe, hogy létjogosult a természettudományos pszichológia, de úgy vélte, mellette helye van egy olyan lélektannak, s általánosabban, egy olyan tudománymódszertannak, amely az emberre nem mint »lelki gépezetre« tekint, hanem mint kulturális közegben létező, jelentések világában élő tudatos lényre. Az általa szorgalmazott lélektan központi fogalmai így – a *kultúra* mellett – a *jelentés,* a *történetiség* és a *szabadság*. […] Ennek során nem általános oksági törvények, vagy modellek felállítására törekszik, mint a pozitivista pszichológus, hanem minél koherensebb, gazdagabb és pontosabb *egyedi értelmezés* létrehozására." (Oláh, 2006, o. 26). A mai nézőpontból visszatekintve Diltheyhez hasonlatosnak látszik Bandura szociális tanuláselmélete, vagy Vigotszkij kulturális megközelítése is, melyek az egyénre ható társadalmi és kulturális konstruktumok befolyását hangsúlyozzák (N. Kollár & Szabó, 2017). Szokolszky (2020) kiegészítése – már a XXI. századból visszatekintve az –, hogy a kísérletezés a pszichológia egyik fő stratégiai eszköze lett és az is maradt a kérdező kutató számára, ugyanis „a kísérlettel a korlátok és a lehetőségek határán belül egyértelmű választ lehet adni egyértelmű kérdésekre, és ez a kísérletezés legfőbb értéke" (Szokolszky, 2020, o. 243).

Ez a kísérletező magatartás indította a tanulmányban bemutatott két vizsgálatot is, melyek során igyekeztem elkerülni az önkitöltő kérdőívek torzító heurisztikákból fakadó hibalehetőségeit. Fontos ugyanis „szem előtt tartani, hogy a kérdőíven elért pontszám indirekt mutató, amely közvetetten, önbevalláson alapuló verbális válaszokon keresztül méri a vizsgált konstruktumot" (Szokolszky, 2020, o. 128). A két direkt kísérleti helyzet az Inquisit pszichológiai szoftver segítségével készült, nem reprezentatív mintákon. Egyikük stresszindukált környezet teremtésével, reakcióidők és feladatokban elért összpontszámok alapján mutatja egy adott, valamint egy kontrollcsoport teljesítményét; míg a másik helyzetben jól elkülönülő csoportok tanulmányi eredménye és stressztoleranciájának összevetésére történik. A cél annak megállapítása volt, hogy a kísérleti elrendezések alapján kapott eredmények értelmezhetővé teszik-e az adott jelenségeket.

Statisztika, mérés, Galton. Egy tudomány születése

Pléh (2000) ismertetéséből tudjuk, hogy a kis Galton Darwin unokaöccseként nagyon tehetségesnek bizonyult már négyévesen, amit nagynénjének írott levele is tükröz. Bár IQ-ját 170–200 között becsülték, iskolái és egyetemi tanulmányai nem voltak egyértelműen sikeresek (Gillham, 2001). A jómódba született fiatalember azonban igazi polihisztorként tevékenykedett, s útikönyvek írójaként (Galton, 1853), meteorológusként, statisztikusként, kriminológusként is működött, s ideje nagy részében a „kontingenciatáblák készítésével" (Pléh, 2000, o. 241) foglalkozott. Galton Darwin evolúciós elméletétől megihletődve a képességek öröklöttségének advokátja, valamint a „képességek normális eloszlásának és a mérések közötti összefüggések vizsgálója" (Pléh, 2000, o. 241) volt. A tudós családfakutatásaiból származó eredményei alapján az értelem és a karakter genetikus öröklődését vallotta (Pléh, 2000; Szokolszky, 2020), mely gondolat az eugenika fogalmához, majd a Brit Eugenika Társaság megalapításához vezette a 20. század elején (Gillham, 2001). Pléh (2000) szerint, a társadalmi darwinizmust úgy tartotta érvényesnek, hogy a társadalom szűrőként működve a kiválókat támogatja. Az emberi különbözőségek detektálása után, a statisztikai átlagember fogalmának megszilárdulásával gondolkodásában végül az ember egy, általános képességre történő visszavezetését vallotta (galtoni paradigma). Ez, vagyis az átlag(os)hoz való viszonyítás lett az intelligencia-koncepciók intelligenciamérésének ((IQ=MK/ÉK)*100) vezérgondolata, melytől csak néhány nézet tér el (pl. Gardner többszörös intelligencia elmélete, vagy Fodor moduláris intelligencia-felfogása).

Pléh (2000) és Gillham (2001) egyaránt írnak arról, hogy Galton statisztikai korrelációt is alkalmazott az egyéni különbségek mérésére, s bemutatta azt is, hogy a brit lakosság képességei haranggörbe alakban mutatják a normális eloszláshoz való viszonyukat (Rózsa és mtsai., 2006). Az így kategorizálhatóvá vált emberek között mérésekkel megbecsülhető lett az okos, a tehetséges, de a buta emberek száma is. Galton működése egyben összekötötte az intellektualitást egy értékközpontú egydimenziós gondolkodással: az intelligens a jó, ami a társadalomban való a kiemelkedésükkel is alátámasztott. Ebben a helyzetben – gondolta Galton –, viszont erkölcsi kötelesség a beavatkozás, az emberiség képességeinek javítása, tehát a jó genetikával rendelkező emberpárok házasságát és minél több gyermekük vállalását kell támogatni, vagyis az aktív eugenikát. Végül, normális eloszláshoz mért változóit az intelligenciamérések hasznosították. A manapság felmerülő probléma ezen IQ mérések kapcsán az, hogy hogyan is adhatnának hiteles képet az intelligenciáról, amikor a felmért személy nem érti meg a neki feltett kérdéseket, mert nem az ő szociokulturális világából szólnak. A kétség itt tehát abból fakad, hogy a mérések a többségi kultúrához való hozzáférés szintjét tükrözik.

Pléh (2000) szerint a pszichológiai mérések kapcsán a következő állomás a kísérleti pszichológia ébredése volt, mely két területen is lehetővé tette az elme tanulmányozását: az érzékenység és a mozgások időzítése kapcsán. Az első a pszichofizika diszciplínájának születéséhez vezetett, a második pedig ahhoz, hogy az időmérést a mentális folyamatok összetettségének jellemzésére használjuk. A szem fényérzékenységének vizsgálata során a francia optikus Pierre Bouguer összehasonlította egy két gyertyával megvilágított pálca árnyékát úgy, hogy az egyik gyertyát fokozatosan eltávolította. Megfigyelte, hogy a távolabb levő gyertya vetett árnyéka még észrevehető, ha nyolcszoros távolságra vitték, vagyis a szem képes 1/64-ednyi megvilágítási különbséget érzékelni. Delezenne belga fizikus pedig az emberi fül érzékenységét próbálta feltérképezni. Előbbiek kialakították az inger-összehasonlítás alapvető módszerét és megfogalmazódott az a gondolat is, hogy az emberi érzékenységet valamiféle törttel kell jellemezni. Ebből alakult ki végül a pszichofizika, a szenzoros mérés technikai diszciplínája.

A 20. században a személyiséglélektan előtérbe kerülésével további finom árnyalatok – pl. egyedi különbségek – kifejezésére is igény támadt a statisztika segítségével. William Stern amellett foglalt állást, hogy „minden teljesítmény és tulajdonság az öröklött lehetőségek és a környezet együttes hatása alatt fejlődik" (Pléh, 2000, o. 423). Konvergenciaelmélete az általánossal szembeállított emberi sokféleséget preferálja, s kimunkálja „mind a mai értelemben vett vonáselemzés, mind a teljes egyéniség vizsgálatának programját" (Pléh, 2000, o. 425). Korunk kérdései pedig a típusok neurológiai alapjait tapogatják. Pléh (2000) összefoglalása szerint, a klasszikus személyiséglélektanban elsősorban projektív módszerek (pl. Rorschach-teszt, vagy TAT) segítségével adtak válaszokat. Manapság inkább kérdőíveket használnak, melyek a klinikai gyakorlat igényeire születtek (s melyek validálása és aktualizálása adott populációra folyamatos). Utóbbiban a szélsőséges viselkedést jellemző állításokat skálázva kiszűrik az egészséges és a beteg emberek válaszainak különbségeit, kialakítva az egyén személyes élmények szubjektív világától független személyiségprofilját. Ezen kívül említhetők még a kiemelt vonások (pl. szorongás, extraverzió, stb…) kérdőíves vizsgálatai, illetve a *személy-helyzet interakciós elmélet* felismerése, miszerint a vonások (pl. szorongás) sem állandóan vannak jelen, hanem a helyzettől is függenek.

Összefoglalóan, a statisztika mint módszer két dologban nyújt segítséget tanulmányomban: a csoportok közötti eltérések, illetve beavatkozások hatásvizsgálatára; másrészről pedig a változók közötti kapcsolatok vizsgálataira ad választ.

Az Inquisit pszichológiai szoftver

Az Inquisit (Millisecond) pszichológiai tesztek és kísérletek számítógépes lebonyolítására szolgáló online szoftver, amely lehetővé teszi, hogy a könyvtárában levő több száz skála, teszt, illetve feladat közül választva, a megoldásuk során keletkező ingereket gyűjtse, bemutassa, valamint rögzítse a válaszokat és válaszidőket laboratóriumi és online környezetben (Millisecond, é. n.-a). A két vizsgálatot két különböző módon összeállított feladatsorral kiviteleztem. Részletes bemutatásuk a feladatok ismertetésénél történik.

Az első vizsgálati elrendezés. A stresszindukció kísérleti mérése

Podlovics és Kondé (2023) tanulmányukban részletesen közlik a figyelem stresszindukciós vizsgálatát, különös tekintettel a figyelem, stressz, szorongás elméleti megalapozására, valamint a figyelem *odafordulásának (orienting)*, *éberségének (vigilancia)* és *kivitelezésének* mutatóira, melyek Posner és Petersen (1990) alapján speciális anatómiai területekhez kapcsolhatók. (Az odafordulás/tájékozódás az érzékszervi inputból jövő információk szűréseként, az éberség az éber állapot fenntartásaként, a (tudatos) kivitelezés pedig a válaszok közötti konfliktusok megoldásaként meghatározott (Fan és mtsai., 2002)).

Jelen tanulmány előbbi stresszindukciós vizsgálati helyzetet mutatja be röviden, ám más szempontokat hangsúlyozva. A vizsgált két gimnáziumi osztályt (Stressz, No Stressz) három-három vizsgálattal mértem fel. A cél a stresszhelyzetben bekövetkező figyelmi teljesítményváltozás feltárása volt két angol–magyar két tanítási nyelvű osztályban, mindkét csoportban megközelítőleg 30 perces adatfelvétellel (n = 48). A figyelmi elő- és utómérésre a Short Attention Network Test (SANT) szolgált, amely a kitöltők figyelmének éberségi, orientációs és végrehajtó működését, valamint válaszpontosságának és a reakcióidejének vizsgálatát tette lehetővé. A két mérés között a résztvevők a Trier Mental Challenge Testet (TMCT) végezték el, mely jól alkalmazható csoportos helyzetekben (Pruessner, Hellhammer & Kirschbaum, 1999). A háromszor 3 perces feladat során a kísérleti csoport a növekvő feladatnehézség, az időkorlát és a teljesítmény-visszajelzés okozta a stresszindukciót (1. és 3. táblázat) keltő feladatokat; míg a kontrollcsoport módosított, csökkentett nehézségű változatot kapott (2. és 3. táblázat). A feladat módosítható vizsgálati beállításában, a megfelelő idő alatt adott helyes válaszok függvényében szerzett egy-egy pont, a kiinduló harminc ponttól indulva a szinthatárok átlépését eredményezi (3. táblázat). A stresszindukált csoportban, az alsóbb szintek (1., 2.) egyszerűbb (kéttagú összeadás és szorzás) feladatai után a műveletek a 3. szinttől egyre nehezednek, illetve rossz, vagy időn kívüli válasz esetén pontlevonás jár. Előbbi feladatbeállítások eredményeként a ponthatárok a stresszindukciós csoportban nem, vagy csak nehezen voltak átléphetők, ami stresszt okozott; míg a második csoportban egyenletes teljesítmény mellett könnyebben szintet léphettek a diákok. Hipotézisem az volt, hogy a stresszindukció (-/+) teljesítményváltozást okoz a vizsgált csoportban.

1. táblázat. Trier Mental Challenge Test – feladatnehézség stresszindukciós helyzetben

Szintek	Feladatok
1 (összeadás, kivonás)	1 – 1
2 (szorzás és osztás)	5*3
3 (összeadás és kivonás négy számmal)	4 - 8 - 8 + 12
4 (szorzás és osztás négy számmal)	2 / 6 * 5 * 3
5 (szorzás, osztás, összeadás, kivonás négy számmal)	3 * 3 + 6 – 8

Forrás: saját szerkesztés

2. táblázat. Trier Mental Challenge Test – feladatnehézség nem stresszindukciós helyzetben

Szintek	Feladatok
3 (összeadás és kivonás három számmal)	19 - 8 – 2
4 (szorzás és osztás három számmal)	6 * 8 / 8
5 (szorzás, osztás, összeadás, kivonás négy számmal)	1 * 2 + 6 – 4

Forrás: saját szerkesztés

3. táblázat. Szinthatárok a két vizsgált csoportban, Trier feladat

Szintek	Ponthatárok				
	1. szint	2. szint	3. szint	4. szint	5. szint
Stressz Trier (12. o.)	30	36	41	46	51
No Stressz Tr (11. o.)	30	36	55	65	80

Forrás: saját szerkesztés

Előbbi elrendezés lehetővé tette a figyelmi teljesítmény csoporton belüli és a csoportok közötti eltérésének vizsgálatát a stressz hatására a tizenkettedikes (Stressz, n = 22), s a kontroll tizenegyedikes (No Stressz, n = 26) osztályban is.

A stresszindukció értékelése

A diákok Trier-átlageredményeiből (4. táblázat) az látszik, hogy a stresszindukciós feladat működött: a felsőbbéves diákok ugyanis nem tudtak a harmadik szintnél magasabbra jutni: az alacsony stresszcsoport átlagosan a 4. nehézségi szintre lépett 65-ös ponthatárral, míg a magas stresszcsoportban a diákok átlagosan a 3. szint 41 pontos határát érték el, s összességében és blokkonként is kevesebb feladatot oldottak meg jól, és így kevesebb pontot értek el.

4. táblázat. Trier-átlagpontok a két csoportban

Csoport	N	Összpont
12. oszt.	22	42,68
11. oszt.	26	67,35

Forrás: saját szerkesztés

A Trier feladatban, a csoportok összehasonlításának független mintás t-próbája alapján az alacsonyabb stresszcsoport több feladatot, és több pontot tudott gyűjteni összességében és blokkonként is (5. táblázat) különbségük szignifikáns ($p < 0,005$) volt. A feladat során a gyorsuló **számolási idő is** szignifikánsan eltért a két csoportban, valamint a magas stressz csoportban lényegesen kisebb volt a **számolási pontosság.**

5. táblázat. Trier adatok: számolási idő és pontosság

		Számolási idő (körönként), millisecond			Számolási pontosság (körönként)		
Csoport	N	1. kör	2. kör	3. kör	1. kör	2. kör	3. kör
Stressz (12. o.)	22	2629	2527	2428	61,6	62	62,2
No stressz (11. o.)	26	2495	2375	2328	81,5	80,9	80,3
Összesen	48	2556	2451	2374	72,4	72	72

Forrás: saját szerkesztés

Összegzésképpen az állapítható meg a két csoport stresszindukció előtte és utána vizsgálatai (6. táblázat) alapján, hogy a csoportokban a stresszkeltő hatás ellenére a helyes válaszok pontosságának ($p = 0,978$), illetve az éberségi, orientációs, konfliktus hatásoknak a különbsége nem lett szignifikáns. A diákok életkorából és előismereteiből származó lehetséges különbségek mellett az látható, hogy egyedül a válaszgyorsaság nőtt szignifikáns mértékben a két csoport között ($p = 0,0001$), illetve nem szignifikánsan, de csökkent a két csoportban a diákok válaszideje.

6. táblázat. Előtte (SANT-1)-utána (SANT-2) mérések a két csoportban

		Válaszpontosság az összes válasz alapján (pontok)		Válaszsebesség az összes válasz alapján (millisecond)	
		SANT-1	SANT-2	SANT-1	SANT-2
Csoportok	N	Átlag	Átlag	Átlag	Átlag
Stressz	22	96,4	96,7	515,3	475,7
No Stressz	26	97,02	97,4	478,9	442,8

Forrás: saját szerkesztés

A második, egyetemistákat érintő vizsgálat (az Inquisit szoftver segítségével)

A második vizsgálatban több szakon és tagozaton tanuló egyetemisták csoportjait ($n = 125$) vizsgáltam (7. táblázat).

A vizsgálatra egyetlen felsőoktatási intézményben került sor pedagógus (tanító és egyéb pedagógus, plusz gyógypedagógus), valamint turizmus/közgazdász szakokon nappali és levelező tagozaton tanulmányokat folytató diákok körében. A vizsgálati helyzetben négy különböző mérőeszközt alkalmaztam, s két különböző médiumon (Google kérdőív, Inquisit mérőeszköz) kiviteleztem a lekérdezést. Összesen 7 különböző alkalommal találkoztam a hallgatói csoportokkal (02. 27., 02. 28., 03. 02., 03. 04., 03. 12. és 03. 13., ez utóbbin két alkalommal). Az online vizsgálat teljes hossza kb. 50–60 perc volt.

7. táblázat. A minta demográfiai adatai

Szak	Össz.	Tagozat	Létszám	FFI N/L	NŐ N/L	KOR				
						Össz.	18-25	26-35	36-45	45
Tanító& egyéb/Te	48 (39%)	Nappali /N	21	7 (33%)	14	21	21	-	-	-
		Levelező /L	27	2 (7%)	25	27	1	8	14	4
Turizmus/ Közg./TK	44 (35%)	N	23	10 (43%)	13	23	21	1	1	-
		L	21	9 (43%)	12	21	4	6	8	3
Gyógyped /Gyp	33 (26%)	L	33	3 (9%)	30	33	2	6	16	9
Összesen:	125		125	31 (25%)	94	125	49	21	39	16

Forrás: saját szerkesztés

A második vizsgálati elrendezés (kiemelt) mérőeszközei. A tanulmányi sikeresség meghatározása

A kérdőívben a kitöltők demográfiai és tényadatai kerültek lekérdezésre. Az Inquisit pszichológiai szoftver könyvtárából a hallgatói tanulmányi sikeresség mérésére három vizsgálati eszközt (DASS, BIRD, WEPT) alkalmaztam. A kitöltők negatív affektivitását a DASS-skála, rezilienciájukat, stressztoleranciájukat a BIRD kísérleti feladat, motivációjukat pedig a WEPT kísérleti feladat mérte fel. (Utóbbi környezetvédelmi célú adományozási feladat kísérleti helyzetre átalakított változatában a hallgatói adományozás a saját tanulmányok megkönnyítésével összekötött a feladatleírásban). A három eszköz segítségével a tanulmányi sikerességet a vizsgaidőszak nehézségeivel való (sikeres) érzelmi megküzdés, a stresszhelyzetekre adott (adekvát) reakció és a tanulás melletti elkötelezettség metszetében értelmezem, s kapcsolom össze előbbieket a hallgatók tanulmányainak külső, objektív, szummatív mércéjével, a féléves tanulmányi eredménnyel. Hipotézisem a csoportok kapcsán az volt, hogy a tanulmányi eredmények tekintetében különbség mutatkozik a tagozatok és a szakok tekintetében, valamint a tanulmányi eredmények és a stressztolerancia kapcsán megmutatkozik, hogy a magasabb stressztűrő képesség magasabb tanulmányi eredményeket hoz.

A kérdőív

A kérdőíven a hallgatók előző tanulmányi félévére, illetve a vizsgaidőszakra vonatkozó, Neptunból elérhető, tanulmányokat érintő kérdéseket tettünk fel. A demográfiai adatokat (életkor, tagozat, nem, szak, évfolyam) a minta bemutatása során jelenítettem meg. A kérdőív további (1–8) kérdései a kitöltő előző tanulmányi félévére vonatkoztak, s a lezárt tárgyak, a szerzett kreditek, a hallgatók tanulmányi átlaga, a kivitelezett vizsgák, a vizsga- és gyakorlati jegyek ismétlésének száma, a kedvelt és nehéz vizsgákkal kapcsolatos megítélés, valamint a kitöltők lehetséges tanulási nehézségei kapcsán merültek fel. A Neptun tanulmányi rendszerből nyert adatok alapján a tanulmányi átlag mint független változó eredményeinek leíró statisztikai adatai tagozatonként (8. táblázat), szakonként (9. táblázat), csoportonként (10. táblázat) a következők:

8. táblázat. Tanulmányi eredmények tagozatonként. Összehasonlításuk (független mintás t-próba)

Tagozat	N	Átlag	Szórás
Nappali	42	3,985	0,907
Levelező	77	4,438	0,715
Független mintás t-próba: átlagkülönbség = −0,407; SE = 0,138; p = 0,004; Cohen-féle d = −0,567			

Forrás: saját szerkesztés

A két csoport statisztikai vizsgálata alapján a tagozatok közti különbség szignifikáns (p = 0,004) volt.

9. táblázat. Tanulmányi eredmények szakonként. Statisztikai összehasonlításuk

Szak	N	Átlag	Szórás
Tanító/egyéb pedagógus	46	4,021	0,856
Közgazdász/turizmus-vendéglátás	42	4,286	0,703
Gyógypedagógus	31	4,650	0,767
Egyszempontos varianciaelemzés (Welch): F = 6,11; df1 = 2; df2 = 62,6; p = 0,004			

Forrás: saját szerkesztés

A szakok között szintén szignifikáns különbség mutatkozott a tanulmányi átlagok tekintetében (p = 0,004).

Végül, az öt csoport adatainak összevetése alapján szignifikáns eltérés mutatkozik a tanulmányi átlagok tekintetében is (10. táblázat).

10. táblázat. Tanulmányi átlag csoportonként. Statisztikai összehasonlításuk (egyszempontos varianciaelemzés)

Leíró statisztika	A(összes)	B(LTAN)	C(LGYP)	D(NTAN)	E(NKG/TV)	F(LKG/TV)
N	125	27	33	21	23	21
Átlag	4,29	4,26	4,65	3,96	4,18	4,18
Medián	4,30	4,30	4,60	4,10	4,10	4,21
Szórás	0,630	0,322	0,759	0,815	0,478	0,357
Egyszempontos varianciaelemzés (Welch): F = 3,46; df1 = 4; df2 = 53,6; p = 0,014						

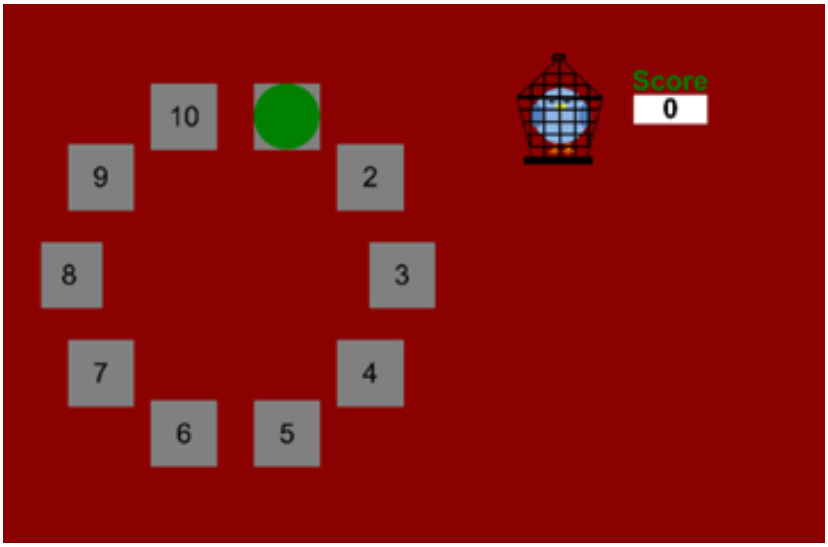
Megjegyzés: L = levelező, N = nappali tagozat; TAN = tanító/egyéb pedagógus, GYP = gyógypedagógus, KG/TV = közgazdász/turizmus-vendéglátás

Forrás: saját szerkesztés

Előbbi leíró és összehasonlító statisztikai adatokból a hipotézis, miszerint szignifikáns különbség mutatkozik a hallgatók tanulmányi eredményeiben tagozatuk (nappali és levelező), szakjuk (tanító és egyéb, a gyógypedagógus és a turizmus/közgazdász), és csoportjaik (nappalis/levelező tanító és egyéb pedagógus, gyógypedagógus, nappali/levelező turizmus/közgazdász) tekintetében, igazolódott.

A BIRD (Behavioral Indicator of Resiliency to Distress) feladat a rezilienciát és stresszindukciót méri (az Inquisit szoftveren)

A BIRD-teszt könnyű, de egyre nehezedő, három szintjén (3 perc, 3+1 perc, 5 perc) váltakozóan gyorsuló idő alatt kell a körbe rendezett tíz négyzet egyikében random feltűnő zöld körre kattintani, s ezzel egy madarat kiszabadítani a kalitkából. Az adott idő alatt eltalált/kattintott zöld kör egy pontot ér a kitöltőnek (1. ábra). A folyamatosan változó ingernél a válaszadási sebességet az első körben adott válaszok gyorsasága befolyásolja, s a 2. kör utolsó percében és a 3. körben ez a válaszadási sebesség feleződik. Így az utolsó kör válaszadási/kattintási sebessége kiemelkedően gyors, szinte lehetetlen pontot szerezni. Az utolsó szinten a feladat bármikor megszakítható, míg a cél továbbra is a madár kiszabadítása, s a minél több pont elérése.



1. ábra. BIRD képernyőkép

Forrás: Millisecond (é. n.-b)

A feladatot a Millisecond (é. n.-b) a szorongás, depresszió, stressztolerancia és vonatkozó érzelmek kategóriáihoz sorolja, míg nevéből eredően a reziliencia mérésére is alkalmas. A laboratóriumi mérőeszköz kivitelezésével láthatóvá válik a képesség arra, hogy célorientáltan egy feladatnál maradjunk, miközben érzelmi distresszt élünk át. Végül az impulzivitás is megjelenik benne, vagyis a hajlam a belső vagy külső ingerekre adott gyors reakciókra a negatív hosszú távú következmények figyelembevétele nélkül, így a kitartás, a feladattartás és feladattudat mérése is megjelenik a feladatban.

A BIRD a számítógépes distressz-tolerancia feladat gyerekeknek és fiatal felnőtteknek szóló változata, melyet Lejuez és mtsai. (2006) fejlesztettek ki. A vizsgálatban futtatott variáns a Daughters és mtsai. (2009) által leírtak szerint, a szorongással való megküzdés mérésére alkalmas. A feladatnak három fő teljesítménymutatója van (11. táblázat): az *összpontszám*; a *feladatmegszakítás* mutató (kilépés a stresszhelyzetből); illetve a *feladattartás* mutató (a szinteken töltött idő). A vizsgálatban a feladatmegszakítás (a stressztűrés alacsony és magas mutatója) mint független változó tükrében vizsgálom a különböző hallgatói teljesítményeket.

11. táblázat. BIRD összes mutató

Leíró statisztika BIRD – összes N = 125	összpontszám	feladatmegszakítás (arány)	feladattartás (a 3. szinten, millisecondban)
Átlag	420	0,304	235204
Medián	398	0	300001
Szórás	122	0,462	107307
Minimum	150	0	571
Maximum	900	1	300115

Forrás: saját szerkesztés

A BIRD feladat össz-adataiból az látszik, hogy a találatok átlaga 420 pont, a megszakítást a kitöltők átlagosan 30,4%-a választotta, a 3. szint időtartama pedig átlagosan 235204 millisecond (=3,92 perc). A 3. szinten tölthető idő maximális időtartama 5 perc, 300000 millisecond.

A továbbiakban az elemzéshez szükséges stressztolerancia és tanulmányi átlag (tagozatra, szakra, csoportra) vonatkozó adatait mutatom be (12–14. táblázat).

12. táblázat. BIRD megszakítási mutató átlaga és tagozatonkénti megoszlása

Tagozat	Nem szakította meg	Megszakította	Összesen	Átlag	Medián	Szórás
Nappali	18 (41%)	26 (59%)	44	0,591	1,00	0,497
Levelező	68 (84%)	13 (16%)	81	0,160	0,00	0,369
Összesen	86 (69%)	39 (31%)	125			

Forrás: saját szerkesztés

A nappalis és levelező tagozati adatokból az látszik, hogy a nappalisok közül 18 fő (40%), a levelezősök közül pedig 68 fő (84%) nem szakította meg a stresszindukciós feladatot. Összességében a hallgatók 69%-a nem lépett ki a feladatból. Átlagosan, a nappalis hallgatók több mint fele (0,591) szakította meg a stressztolerancia-feladatot, míg a levelezősöknél ez az adat 0,16. (A két csoport különbsége szignifikánsan eltér, $p < 0,001$).

13. táblázat. BIRD megszakítási mutató szakonként: átlag és megszakítás

	Megszakítás		
Szak	**Nem**	**Igen**	**Összesen**
Tanító/egyéb pedagógus	34 (71%)	14	48
Turizmus/közgazdász	26 (59%)	18	44
Gyógypedagógus	26 (79%)	7	33
Összesen	86 (69%)	39	125

Forrás: saját szerkesztés

A szakok közötti stressztoleranciát a gyógypedagógusok vezetik (79%), őket követik a tanítók (71%), utoljára maradnak a turizmus/gazdász hallgatók (59%).

14. táblázat. A BIRD megszakítási mutató csoportonként

	Összes	LTAN	LGYP	NTAN	NKG/TV	LKG/TV
N	125	27	33	21	23	21
Átlag	0,304	0,185	0,212	0,381	0,739	0,0476
Medián	0	0	0	0	1	0
Szórás	0,462	0,396	0,415	0,498	0,449	0,218

Megjegyzés: L = levelező, N = nappali tagozat; TAN = tanító/egyéb pedagógus, GYP = gyógypedagógus, KG/TV = közgazdász/turizmus-vendéglátás

Forrás: saját szerkesztés

A megszakítási mutató átlaga a csoportonkénti bontásban 0,304, vagyis nem mindenki szakította meg a 3. szinten a tevékenységét. Legkevésbé a levelezős turizmus/gazdász (0,0476), valamint a tanító (0,185) hallgatók, de átlag alatti a gyógypedagógusok megszakítási mutatója is. Olyan csoport nem volt, ahol egyáltalán nem lépett volna ki valaki. Legmagasabb, leggyakoribb kilépők a nappalis turizmus/gazdász hallgatók között (0,739) voltak, őket pedig a nappalis tanítók követték (0,381).

A 3. szinten maradási átlagos időtartam 235204 millisecond volt (=3,9 perc), amit a levelezősök mind meghaladtak, míg a nappalis turizmus/gazdászok átlagosan kb. 1,6 perccel (133000 milliseconddal) korábban hagyták abba a feladatot.

Összefoglalásképpen, a tanulmányi átlag és a stresszindukció összefüggését vizsgálva, a feladatot meg nem szakító 83 hallgató tanulmányi átlaga 4,38, a megszakító 36 hallgatóé 4,04 volt. A két csoport tanulmányi átlag-megszakítás/nem megszakítás mutatói között szignifikáns ($p = 0,034$) eltérés van. Előbbi különbség pedig leginkább a tagozatok közötti eltérésre mutat.

Konklúzió

Dolgozatomban empirikus, induktív vizsgálatokról, illetve azok statisztikai méréséről ejtettem szót, kisszámú, nem véletlenszerűen választott, nem reprezentatív mintákon, az ebből eredő limitációkat szem előtt tartva. Az első vizsgálatban a két gimnáziumi osztály – egy stresszindukciós és egy kontrollcsoport – teljesítményének összevethetőségét a vizsgálati elrendezés beállítása biztosította. Az idősebb diákoknál a vizsgálati helyzetben a sorrend figyelmi teszt (SANT-1) – stresszindukciós Trier feladat – figyelmi teszt (SANT-2) volt; míg a fiatalabb diákok vizsgálati helyzetében a sorrend figyelmi teszt (SANT-1) – stressz nélküli Trier feladat – figyelmi teszt (SANT-2) volt. Figyelembe véve a két osztályba járó diákok életkorából és előzetes ismereteiből eredő lehetséges különbségeket, a stresszfeladat során a diákok feladatmegoldási sebessége mindkét csoportban szignifikánsan nőtt, ami felveti a még elviselhető/stimuláló, vagy akadályozó (eu- és distressz) iskolai mérésének lehetőségét és igényét mind a csoportok, mind az egyén szintjén. A vizsgálat egészét tekintve, az elő- és utómérésekben az előzetes elvárásokkal ellentétben nem adódott szignifikáns eltérés a csoportok között. A második vizsgálatban (nem reprezentatív), de jól elkülönített egyetemi hallgatói csoportok tanulmányaira vonatkozó adatait hasonlítottam össze átlaguk és stresszre adott reakcióik alapján. A vizsgálati eredmények arra mutattak, hogy a vizsgált diákok tanulmányi átlagára hatással van, hogy milyen szakra és milyen tagozatra járnak. Stressztoleranciájukat tekintve pedig az látszik, hogy a diákok életkora (aminek jellemző tükre, hogy nappalis vagy levelezős tagozatra jár a hallgató) jelentősen befolyásolja a stressztoleranciájukat. Pléh (2000) szerint „a statisztika a harmincas években vált a hétköznapi [pszichológiai] fegyvertár részévé. Annak végső elismerése rejlik emögött, hogy a pszichológia csak valószínűségi állításokat tud tenni, még legpontosabb kísérleteit is annyi nem ellenőrzött tényező befolyásolja, hogy megalapozottan csak a véletlennel szembeállított kijelentéseket

tehet: 5% az esély arra, hogy ez a két csoport nem tér el (pl. a butaságban), látszólag mégis ilyen nagy a különbségük" (Pléh, 2000, o. 437). Szokolszkyval (2020) egyetértve annyival szeretném előbbieket kiegészíteni, hogy a jól körülhatárolt vizsgálati elrendezésekben a populációk különbségeinek, vagy azonosságainak detektálására az eltérések szignifikanciájának bemutatása döntő fontosságú. A valóság meghatározására és mérésére a jó kérdéseket érdemes feltenni, melyre előbbi két vizsgálattal megpróbáltam kísérletet tenni.

Irodalom

Daughters, S. B., Reynolds, E. K., MacPherson, L., Kahler, C. W., Danielson, C. K., Zvolensky, M., & Lejuez, C. W. (2009). Distress tolerance and early adolescent externalizing and internalizing symptoms: The moderating role of gender and ethnicity. *Behaviour Research and Therapy*, *47*(3), 198–205. https://doi.org/10.1016/j.brat.2008.12.001

Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *14*(3), 340–347. https://doi.org/10.1162/089892902317361886

Galton, F. (1853). *The narrative of an explorer in tropical South Africa*. John Murray. https://galton.org/books/south-west-africa/

Gillham, N. W. (2001). Sir Francis Galton and the birth of eugenics. *Annual Review of Genetics*, *35*, 83–101.

Lejuez, C. W., Daughters, S. B., Danielson, C. W., & Ruggiero, K. (2006). *The behavioral indicator of resiliency to distress (BIRD)* [Kiadatlan kézikönyv].

Millisecond. (é. n.-a). *Inquisit*. https://www.millisecond.com/

Millisecond. (é. n.-b). *Behavioral Indicator of Resiliency to Distress (BIRD)*. Elérés: 2026. 03. 01., https://www.millisecond.com/library/bird

N. Kollár, K., & Szabó, É. (2017). *Pedagógusok pszichológiai kézikönyve I.* Osiris.

Oláh, A. (szerk.). (2006). *Pszichológiai alapismeretek*. Bölcsész Konzorcium.

Olay, Cs., & Ullmann, T. (2011). *Kontinentális filozófia a XX. században*. L'Harmattan.

Pléh, Cs. (2000). *A lélektan története*. Osiris.

Podlovics, É., & Kondé, Z. (2023). Figyelmi hatékonyság stresszhatások függvényében. In Z. Kondé (szerk.), *Műhelytanulmányok az implicit megismerés kísérleti tanulmányozása köréből* (o. 232–258). Debreceni Egyetemi Kiadó.

Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, *13*, 25–42. https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325

Pruessner, J. C., Hellhammer, D. H., & Kirschbaum, C. (1999). Low self-esteem, induced failure and the adrenocortical stress response. *Personality and Individual Differences*, *27*(3), 477–489.

Rózsa, S., Nagybányai Nagy, O., & Oláh, A. (2006). *A pszichológiai mérés alapjai: Elmélet, módszer és gyakorlati alkalmazás*. Bölcsész Konzorcium.

Szokolszky, Á. (2020). *A pszichológiai kutatás módszertana*. Osiris.

Tóth, L. (2000). *Pszichológia a tanításban*. Pedellus Tankönyvkiadó.

Társadalmi rétegződés és fiatalkori termékenység: vármegyei szintű korrelációs vizsgálat Magyarországon

Tómács Renáta
Miskolci Egyetem
renata.tomacs@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Magyarországon jelentős területi eltérések figyelhetők meg abban, milyen gyakran vállalnak gyermeket a 15–19 éves fiatal nők. A kutatás azt vizsgálja, hogy ezek a különbségek milyen együttjárást mutatnak a vármegyék munkaerőpiaci, iskolázottsági, települési és digitális jellemzőivel. Az adatbázis Budapest és a 19 vármegye KSH STADAT-ból, valamint a 2022. évi népszámlálásból származó aggregált mutatóit tartalmazza. A kapcsolatok irányának és erősségének feltárása Pearson-féle korrelációval történt. A fiatalkori termékenység magasabb értékei legszorosabban a nyilvántartott pályakezdő álláskeresők és az összes álláskereső nagyobb gyakoriságához kapcsolódtak. Szintén pozitív kapcsolat jelent meg a kedvezményezett településeken élők és az alacsony iskolai végzettségűek arányával. A fiatalok kedvezőbb digitális jártassága ezzel ellentétes irányú összefüggést mutatott. A kapott eredmények arra utalnak, hogy a magasabb fiatalkori termékenységgel jellemezhető területi egységekben több kedvezőtlen társadalmi-gazdasági jellemző is megjelenik.

Kulcsszavak

fiatalkori termékenység, társadalmi rétegződés, területi egyenlőtlenségek, digitális jártasság, korrelációelemzés

Javasolt hivatkozás

Tómács, R. (2026): Társadalmi rétegződés és fiatalkori termékenység: vármegyei szintű korrelációs vizsgálat Magyarországon. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 59–68.

Bevezetés

A tanulmány kiindulópontja a 15–19 éves korban történő gyermekvállalás, amelyet a területi statisztikák a fiatalkori termékenységi arányszámmal írnak le. Ez a mutató azt fejezi ki, hogy ezer 15–19 éves nőre hány élveszületés jut. Jelentősége túlmutat a születések számának vizsgálatán, mivel a fiatalkori gyermekvállalás kapcsolatba kerülhet az érintettek egészségi helyzetével, tanulmányi pályájával, munkába állási lehetőségeivel és hosszabb távú társadalmi helyzetével. Emiatt a jelenség a demográfia, a közegészségügy és a társadalmi egyenlőtlenségek kutatása számára egyaránt fontos kérdés (Singh és mtsai., 2001; United Nations Population Fund [UNFPA], 2022; World Health Organization [WHO], é. n., 2024).

A téma magyarországi vizsgálatát az is indokolja, hogy az Eurostat 2024. évi adatai szerint a 15–19 éves nők termékenységi arányszáma hazánkban meghaladta az Európai Unió átlagát

(Eurostat, é. n.). Az országos mutató ugyanakkor egyetlen értékbe sűríti a különböző helyzetű térségek adatait. Nem mutatja meg, hogy a fiatalkori gyermekvállalás milyen mértékben tér el az ország egyes részein, és ezek az eltérések milyen társadalmi körülményekkel járnak együtt. A jelenség pontosabb megértéséhez ezért az országos összehasonlítás mellett a Magyarországon belüli különbségek feltárására is szükség van.

A társadalmi rétegződés területi formában is megjelenik. A lakóhelyhez kötődő gazdasági, oktatási és intézményi különbségek befolyásolhatják, milyen továbbtanulási, munkavállalási és családtervezési lehetőségek állnak a fiatalok rendelkezésére. A tér ebből a szempontból nem egyszerűen az események helyszíne, hanem a társadalmi folyamatok egyik szervező eleme (Nemes Nagy, 2009). Magyarországon a főváros és a vidéki térségek, valamint a kedvezőbb helyzetű központok és a periférikusabb területek között több társadalmi-gazdasági dimenzióban is tartós eltérések figyelhetők meg. A vármegyei szintű elemzés alkalmas arra, hogy az országos adatok mögött meghúzódó területi mintázatok láthatóvá és összehasonlíthatóvá váljanak (Dusek & Kotosz, 2016).

A kutatás központi problémája, hogy a fiatalkori termékenység vármegyei eltérései milyen erősen és milyen irányban járnak együtt a társadalmi rétegződés különböző mutatóival. Ennek feltárásához a vizsgálat Budapest és a 19 vármegye adatait hasonlítja össze. Az elemzés a munkaerőpiaci helyzet, az iskolázottság, a jövedelmi viszonyok, a települési hátrányok és a digitális jártasság mutatóit közös korrelációs keretben vizsgálja. Ez lehetőséget ad annak bemutatására, hogy az egyes társadalmi dimenziók közül melyek kapcsolódnak szorosabban a fiatalkori termékenység területi mintázatához.

A kutatás két fő kérdésre keresi a választ. Egyrészt arra, hogy mekkora különbségek figyelhetők meg a fiatalkori termékenységben a magyar vármegyék között. Másrészt arra, hogy a vizsgált társadalmi-gazdasági mutatók milyen irányú és erősségű kapcsolatban állnak e különbségekkel.

Irodalomáttekintés

A fiatalkori gyermekvállalás magyarázatában az egyéni és a strukturális megközelítések eltérő kérdésekre helyezik a hangsúlyt. Az egyéni megközelítés elsősorban a személyes döntéseket, a családi körülményeket és az életút sajátosságait vizsgálja. A társadalmi rétegződés felől közelítve viszont az kerül előtérbe, hogy a fiatalok nem azonos erőforrásokkal és lehetőségekkel rendelkeznek. Az oktatáshoz, a stabil foglalkoztatáshoz, az anyagi biztonsághoz és az egészségügyi szolgáltatásokhoz való hozzáférés társadalmi csoportonként és térségenként is eltérhet. A fiatalkori anyaság ezért olyan társadalmi jelenségként is értelmezhető, amelynek gyakorisága összefügghet a rendelkezésre álló életpályák és választási lehetőségek különbségeivel.

Singh és munkatársai (2001) öt fejlett ország adatai alapján vizsgálták a társadalmi-gazdasági hátrány és a serdülőkorú nők szexuális, illetve reproduktív magatartásának kapcsolatát. Eredményeik szerint a korai gyermekvállalás nem választható el attól a társadalmi környezettől, amelyben a fiatalok felnőnek. A kedvezőtlenebb családi háttér, a korlátozottabb továbbtanulási esélyek és a bizonytalanabb jövőbeli lehetőségek egymással összekapcsolódva alakíthatják a reproduktív magatartást. Ez a megközelítés nem azt feltételezi, hogy a hátrányos helyzet minden esetben korai gyermekvállaláshoz vezet, hanem azt, hogy a társadalmi erőforrások egyenlőtlen eloszlása eltérő élethelyzeteket és döntési feltételeket hoz létre.

A magyarországi eredmények hasonló társadalmi beágyazottságot jeleznek. Szabó és Makay (2020) a Kohorsz ’18 Magyar Születési Kohorszvizsgálat adatai alapján azt találták, hogy a 20 év alatti várandósok körében gyakori az alacsony iskolai végzettség, a bizonytalanabb

párkapcsolati helyzet és az alacsony jövedelem; a hátrányos helyzet előrejelzésében pedig a munkaerőpiaci státusz különösen fontosnak bizonyult. Egyéni szintű elemzésük a jelen vármegyei vizsgálattól eltérő nézőpontból, de közvetlen hazai bizonyítékot ad a fiatalkori gyermekvállalás és a társadalmi hátrányok kapcsolatára.

A szakirodalom a kapcsolat időbeli irányára is felhívja a figyelmet. A hátrányos helyzet megelőzheti a fiatalkori gyermekvállalást, ugyanakkor a korai anyaság maga is szűkítheti a későbbi lehetőségeket. A tanulmányok megszakadása vagy elhúzódása, a munkatapasztalat megszerzésének későbbre tolódása és a tartós jövedelmi bizonytalanság hozzájárulhat a már fennálló különbségek fennmaradásához. A gyermekvállalás következményei így az érintett fiatal nő életútján túl a gyermek későbbi esélyeit is befolyásolhatják (UNFPA, 2022; WHO, 2024).

A társadalmi különbségek térbeli koncentrációja további értelmezési szintet ad. Nemes Nagy (2009) megközelítésében a tér a társadalmi és gazdasági folyamatok aktív szervező eleme. Az egyes térségek eltérő intézményi ellátottsága, munkaerőpiaca, közlekedési kapcsolatai és oktatási lehetőségei különböző életfeltételeket teremtenek. A kedvezőtlen helyzetű területeken ezért több hátrány egyszerre lehet jelen: az alacsonyabb iskolázottság, a gyengébb foglalkoztatási helyzet és a szolgáltatások korlátozottabb elérhetősége egymást erősítő környezetet alakíthat ki. A fiatalkori termékenység területi eltérései ebben a keretben nem elszigetelt demográfiai különbségként, hanem a helyi társadalmi szerkezet egyik jellemzőjeként vizsgálhatók.

A hazai területi vizsgálatok szintén tartós és markáns különbségeket tártak fel. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH, 2009) elemzése a 15–19 éves nők termékenységi arányszámában Budapest kedvező és az északkeleti vármegyék kedvezőtlen helyzetét mutatta ki. Tóth és mtsai. (2024) járási szintű, teljes termékenységre vonatkozó vizsgálata pozitív térbeli autokorrelációt, Északkelet-Magyarországon magas–magas, Budapesten és környezetében pedig alacsony–alacsony klasztereket azonosított. Bár az utóbbi kutatás más termékenységi mutatót és területi szintet alkalmazott, eredménye megerősíti, hogy a magyarországi termékenységi különbségeket indokolt térbeli összefüggéseikben vizsgálni.

A területi statisztikai elemzés eredményeit befolyásolja az elemzéshez választott területi szint, a mutatók képzésének módja és az eltérő népességű térségek összehasonlíthatósága. Az országos adatok elfedhetik a belső különbségeket, a túl nagy területi egységek pedig egymástól lényegesen eltérő helyi viszonyokat vonhatnak össze. A vármegyei adatok ugyanakkor alkalmasak a tágabb regionális mintázatok feltárására (Dusek & Kotosz, 2016).

A vizsgálatba bevont digitális jártasság a vármegyék közötti kompetenciakülönbségek és a fiatalokat körülvevő lehetőségi környezet egyik közelítő mutatója. A munkaerőpiaci, iskolázottsági, települési és digitális mutatók együttes figyelembevétele árnyaltabb képet adhat arról, hogy a fiatalkori termékenység területi különbségei milyen társadalmi szerkezetbe illeszkednek.

Módszerek és adatok

A kutatáshoz vármegyei szintű, keresztmetszeti adatbázist állítottam össze. A vizsgálat Budapest és Magyarország 19 vármegyéjének adataira terjed ki, így összesen 20 területi egységet foglal magában. A vármegyei bontás lehetővé teszi, hogy a fiatalkori termékenység országon belüli különbségeit több társadalmi-gazdasági dimenzióval összefüggésben vizsgáljam.

Az adatbázis elsődleges forrásai a Központi Statisztikai Hivatal STADAT-táblái és a 2022. évi népszámlálás vármegyei adatai voltak (KSH, é. n., 2022). A változók kiválasztásakor arra törekedtem, hogy a munkaerőpiaci helyzet, a jövedelmi viszonyok, az iskolázottság, a területi hátrányok, a digitális jártasság, az urbanizáció és a mobilitás egyaránt megjelenjen az elemzésben.

A vizsgálat központi változója a fiatalkori termékenységi arányszám, amely az ezer 15–19 éves nőre jutó élveszületések számát fejezi ki. A társadalmi-gazdasági helyzetet több oldalról leíró mutatók alkalmazását az indokolta, hogy a társadalmi rétegződés területi megjelenése egyetlen változóval nem ragadható meg megfelelően. A bevont változókat az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. Az elemzésbe bevont változók

Változó	Mértékegység	Év	Adatforrás
Fiatalkori termékenységi arányszám	Ezer 15–19 éves nőre jutó élveszületések száma	2024	KSH STADAT és népességstatisztika
Nettó átlagkereset	Ft/fő/hó	2024	KSH STADAT
Munkanélküliségi ráta	%	2024	KSH STADAT
Nyilvántartott álláskeresők száma	Ezer lakosra jutó fő	2024	KSH STADAT
Nyilvántartott pályakezdő álláskeresők száma	Ezer lakosra jutó fő	2024	KSH STADAT
Városi népesség aránya	%	2024	KSH STADAT
Kedvezményezett településeken élők aránya	%	2024	KSH STADAT és saját számítás
Vezetékes internet-előfizetések száma	Ezer lakosra jutó előfizetés	2024	KSH STADAT
Személygépkocsik száma	Ezer lakosra jutó darab	2024	KSH STADAT
Legfeljebb általános iskolai végzettséggel rendelkezők aránya a 15 éves és idősebb népességen belül	%	2022	KSH Népszámlálás 2022 és saját számítás
Közép- vagy magas szintű digitális jártassággal rendelkező 15–24 évesek aránya	%	2022	KSH Népszámlálás 2022
Foglalkoztatottak aránya a 15–64 éves népességen belül	%	2022	KSH Népszámlálás 2022
Ingázók aránya a foglalkoztatottakon belül	%	2022	KSH Népszámlálás 2022

Forrás: saját szerkesztés a KSH (é. n., 2022) adatai alapján.

A munkaerőpiaci különbségeket a munkanélküliségi ráta, az álláskeresők és a pályakezdő álláskeresők népességarányos száma, valamint a foglalkoztatottak aránya jeleníti meg. A jövedelmi helyzet közelítésére a nettó átlagkeresetet használtam. Az iskolázottsági szerkezetet a legfeljebb általános iskolai végzettséggel rendelkezők aránya, a területi hátrányokat pedig a kedvezményezett településeken élők aránya képviseli.

A digitális dimenziót két eltérő mutató közelíti. A vezetékes internet-előfizetések száma elsősorban a digitális infrastruktúráról ad információt, míg a 15–24 évesek digitális jártassága a fiatal korosztály kompetenciakörnyezetét jellemzi. A városi népesség aránya a településszerkezeti különbségeket, a személygépkocsi-ellátottság és az ingázók aránya pedig a mobilitás és a helyi munkaerőpiaci lehetőségek egyes sajátosságait közelíti.

A nyers darabszámok helyett lehetőség szerint népességarányos mutatókat alkalmaztam, hogy az eltérő népességű területi egységek összehasonlíthatók legyenek. A változók többsége 2024-

re vonatkozik, az iskolázottsági, digitális, foglalkoztatási és ingázási adatok azonban a 2022. évi népszámlálásból származnak. E mutatók esetében a népszámlálás jelentette a rendelkezésre álló legfrissebb, teljes körű vármegyei adatforrást. Az eltérő referenciaévek alkalmazása korlátozza az adatok szigorú időbeli összehasonlíthatóságát, ugyanakkor a népszámlálásból átvett mutatók viszonylag lassan változó társadalmi szerkezeti jellemzőket írnak le.

Az adatbázis rendezéséhez, a népességarányos mutatók kiszámításához és a leíró táblázatok elkészítéséhez Microsoft Excelt használtam. A korrelációs vizsgálatot az IBM SPSS Statistics programban végeztem el.

Az elemzés első lépésében leíró statisztikai mutatókat számítottam. A változók vármegyei minimuma, maximuma, átlaga és szórása alapján vizsgáltam a területi különbségek nagyságát. Budapest és a 19 vármegye az elemzésben azonos súllyal szerepelt, ezért a közölt átlagok egyszerű területi átlagok, nem pedig a népességszámmal súlyozott országos értékek. A leíró statisztika célja a vármegyei eltérések bemutatása volt, önmagában nem szolgált a változók közötti kapcsolatok magyarázatára.

A következő lépésben Pearson-féle korrelációs elemzést alkalmaztam. Ennek segítségével azt vizsgáltam, hogy a fiatalkori termékenységi arányszám milyen irányú és erősségű együttjárást mutat az egyes társadalmi-gazdasági változókkal. A korrelációs együttható előjele a kapcsolat irányát, abszolút értéke pedig annak erősségét fejezi ki. Az együtthatók mellett a statisztikai szignifikanciát is figyelembe vettem.

A korrelációs elemzés minden esetben a 20 területi egység adataira épült. Az alacsony elemszám miatt az eredmények érzékenyek lehetnek az egyes vármegyék kiugró értékeire, ezért az együtthatók értelmezése körültekintést igényel. A kapott kapcsolatok vármegyei szintű együttjárásokat fejeznek ki, és nem tekinthetők egyéni szintű vagy oksági összefüggések bizonyítékának. Az elemzés keresztmetszeti jellege azt sem teszi lehetővé, hogy a kapcsolatok időbeli irányáról következtetést vonjunk le.

Mivel az elemzés 12 kétváltozós kapcsolatot vizsgál, a határértékhez közeli p-értékeket feltáró eredményként, fokozott óvatossággal értelmezem. A számítások a területi egységeket egymástól független megfigyelésként kezelik; az esetleges térbeli autokorreláció vizsgálata nem része a jelen elemzésnek.

További korlátot jelent, hogy a bevont változók egy része összetett társadalmi jelenségeket közelítő mutató. A digitális jártasság, a személygépkocsi-ellátottság vagy a kedvezményezett településeken élők aránya nem képes teljes egészében megragadni a mögöttük álló társadalmi folyamatokat. A vizsgálat célja ezért nem a fiatalkori gyermekvállalás teljes körű magyarázata, hanem annak feltárása, hogy a jelenség vármegyei különbségei mely társadalmi-gazdasági dimenziókkal mutatnak szorosabb együttjárást.

Elemzés, értékelés

A leíró statisztikai vizsgálat elsődleges célja annak bemutatása volt, hogy mekkora eltérések figyelhetők meg Budapest és a 19 vármegye között a fiatalkori termékenységben, valamint a hozzá kapcsolódó társadalmi-gazdasági mutatókban. Az elemzésben valamennyi területi egység azonos súllyal szerepelt, ezért a közölt átlagok egyszerű területi átlagként értelmezhetők. A korrelációs eredmények értelmezéséhez kiemelt változók minimumát, maximumát, átlagát és szórását a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat. A korrelációs eredmények értelmezéséhez kiemelt változók leíró statisztikai mutatói

Változó	Minimum	Maximum	Egyszerű területi átlag	Szórás
Fiatalkori termékenységi arányszám	4,43	42,05	16,10	11,16
Nettó átlagkereset (Ft/fő/hó)	330 253,80	536 323,00	396 574,58	48 093,99
Munkanélküliségi ráta (%)	2,15	10,62	5,14	2,57
Álláskeresők száma (ezer lakosra jutó fő)	8,21	53,60	26,25	12,91
Alacsony iskolai végzettségűek aránya (%)	14,41	33,02	25,30	4,25
Kedvezményezett településeken élők aránya (%)	0,00	52,12	14,28	14,08
Közép- vagy magas szintű digitális jártassággal rendelkezők aránya (%)	63,62	83,42	73,18	5,02
Foglalkoztatottak aránya a 15–64 éves népességen belül (%)	43,97	54,19	48,05	2,97

Megjegyzés: A táblázat válogatást közöl; a teljes változólistát az 1. táblázat, valamennyi korrelációs eredményt a 3. táblázat tartalmazza.

Forrás: saját szerkesztés a KSH (é. n., 2022) adatai alapján.

A fiatalkori termékenységi arányszám jelentős területi szóródást mutatott. A legalacsonyabb érték Budapesten volt megfigyelhető, ahol ezer 15–19 éves nőre 4,43 élveszületés jutott. A legmagasabb érték ezzel szemben Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében jelent meg, 42,05-ös arányszámmal. A két szélsőérték közötti különbség jelentős: a legmagasabb érték megközelítőleg kilenc és félszerese a legalacsonyabbnak. Az egyszerű területi átlag 16,10, a szórás pedig 11,16 volt, ami szintén arra utal, hogy a fiatalkori gyermekvállalás gyakorisága számottevően eltér az ország különböző területein.

A társadalmi-gazdasági változók hasonlóan jelentős különbségeket jeleztek. A nettó átlagkereset Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében volt a legalacsonyabb, míg Budapesten a legmagasabb. Az álláskeresők ezer lakosra jutó száma 8,21 és 53,60 között alakult, az értékek szórása pedig 12,91 volt. Ez arra utal, hogy a vizsgált területi egységek munkaerőpiaci helyzete erősen különbözik egymástól.

Az oktatási és területi hátrányokat kifejező mutatók ugyancsak számottevő eltéréseket mutattak. A legfeljebb általános iskolai végzettséggel rendelkezők aránya Budapesten volt a legalacsonyabb, Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében pedig a legmagasabb. A kedvezményezett településeken élők aránya egyes területi egységekben nulla volt, míg a legmagasabb érték elérte az 52,12%-ot. Ez a mutató tehát különösen erős területi koncentrációt jelez.

A digitális jártasság ezzel ellentétes térbeli mintázatot követett. A közép- vagy magas szintű digitális jártassággal rendelkező 15–24 évesek aránya Budapesten volt a legmagasabb, Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyében pedig a legalacsonyabb. A leíró eredmények alapján a magas fiatalkori termékenységgel jellemezhető területeken több esetben kedvezőtlenebb munkaerőpiaci és iskolázottsági helyzet, erősebb települési hátrány, valamint alacsonyabb digitális jártasság jelent meg. A leíró adatok önmagukban azonban még nem bizonyítják, hogy e jellemzők között statisztikai kapcsolat áll fenn, ezért a következő lépésben korrelációs elemzést végeztem.

A fiatalkori termékenységi arányszám és a társadalmi-gazdasági mutatók közötti együttjárásokat Pearson-féle korrelációs együtthatók segítségével vizsgáltam. A 3. táblázat a kapcsolat iránya és erőssége mellett az egyes eredményekhez tartozó szignifikanciaszinteket is bemutatja.

3. táblázat. A fiatalkori termékenységi arányszám és a társadalmi-gazdasági változók közötti korrelációk

Változó	Pearson-féle korrelációs együttható	Szignifikancia
Pályakezdő álláskeresők száma ezer lakosra	0,945	p<0,001
Álláskeresők száma ezer lakosra	0,935	p<0,001
Kedvezményezett településeken élők aránya	0,860	p<0,001
Alacsony iskolai végzettségűek aránya	0,811	p<0,001
Munkanélküliségi ráta	0,728	p<0,001
Ingázók aránya	0,252	p=0,284
Vezetékes internet-előfizetések száma ezer lakosra	-0,429	p=0,059
Városi népesség aránya	-0,452	p=0,045
Nettó átlagkereset	-0,592	p=0,006
Személygépkocsik száma ezer lakosra	-0,654	p=0,002
Foglalkoztatottak aránya	-0,773	p<0,001
Közép- vagy magas szintű digitális jártassággal rendelkezők aránya	-0,910	p<0,001

Megjegyzés: Pearson-féle korrelációs együtthatók, N=20. Az eredmények vármegyei szintű együttjárásokat fejeznek ki.

Forrás: saját számítás a KSH (é. n., 2022) adatai alapján.

A legerősebb pozitív kapcsolat a pályakezdő álláskeresők ezer lakosra jutó számával jelent meg (r=0,945; p<0,001). Hasonlóan szoros együttjárás volt megfigyelhető az összes nyilvántartott álláskereső népességarányos számával is (r=0,935; p<0,001). Az eredmények alapján azokban a vármegyékben, ahol gyakoribb a pályakezdőket és általában az álláskeresőket érintő munkaerőpiaci kiszorulás, jellemzően a fiatalkori termékenység is magasabb.

A munkanélküliségi ráta ugyancsak pozitív kapcsolatot mutatott a fiatalkori termékenységgel (r=0,728; p<0,001). A három munkaerőpiaci mutató együttes mintázata arra utal, hogy a fiatalkori gyermekvállalás területi különbségei szorosan kapcsolódnak a helyi munkalehetőségekhez és a munkába történő belépés nehézségeihez. A korrelációk azonban külön-külön, kétváltozós kapcsolatokat fejeznek ki, ezért nem állapítható meg belőlük, hogy az egymással is összefüggő munkaerőpiaci mutatók közül melyik rendelkezik önálló magyarázó szereppel.

A kedvezményezett településeken élők aránya szintén szoros pozitív együttjárást mutatott a fiatalkori termékenységi arányszámmal (r=0,860; p<0,001). Az eredmény azt jelzi, hogy a magasabb fiatalkori termékenység gyakrabban jelenik meg azokban a vármegyékben, ahol a népesség nagyobb része él hivatalosan kedvezményezettnek minősített településen. Ez a kapcsolat a jelenség területi beágyazottságát támasztja alá, ugyanakkor nem jelenti azt, hogy a kedvezményezett településen élés önmagában korai gyermekvállaláshoz vezetne.

Az alacsony iskolai végzettségűek aránya és a fiatalkori termékenység között ugyancsak pozitív kapcsolat mutatkozott (r=0,811; p<0,001). A magasabb értékek tehát jellemzően azokban a vármegyékben fordultak elő, ahol a felnőtt népességen belül nagyobb a legfeljebb általános iskolai végzettséggel rendelkezők aránya. A mutató a vármegye tágabb társadalmi és oktatási szerkezetét írja le.

A negatív irányú kapcsolatok közül a fiatalok digitális jártassága emelkedett ki. A közép- vagy magas szintű digitális készségekkel rendelkező 15–24 évesek aránya nagyon szoros, negatív együttjárást mutatott a fiatalkori termékenységgel (r=-0,910; p<0,001). Azokban a vármegyékben tehát, ahol a fiatal korosztály digitális jártassága kedvezőbb, rendszerint alacsonyabb fiatalkori termékenységi értékek jelentek meg. A digitális készség itt a kompetencia- és humántőke-környezet közelítő mutatójaként értelmezhető, amely összefügg az oktatási lehetőségekkel, az információk elérhetőségével és a későbbi munkaerőpiaci esélyekkel.

A vezetékes internet-előfizetések ezer lakosra jutó száma ennél lényegesen gyengébb, negatív kapcsolatot mutatott (r=-0,429), amely az 5%-os szignifikanciaszinten nem bizonyult statisztikailag szignifikánsnak (p=0,059). A két digitális mutató közötti eltérés arra hívja fel a figyelmet, hogy az infrastruktúra rendelkezésre állása és a digitális kompetenciák megléte nem azonos tartalmú jelenség. Az adatok alapján a fiatalok tényleges digitális jártassága szorosabban kapcsolódik a fiatalkori termékenység területi mintázatához, mint az internet-előfizetések gyakorisága.

A foglalkoztatottak aránya szintén erős negatív együttjárást mutatott a fiatalkori termékenységgel (r=-0,773; p<0,001). A nettó átlagkereset esetében közepes erősségű negatív kapcsolat jelent meg (r=-0,592; p=0,006), míg a személygépkocsik ezer lakosra jutó száma ugyancsak negatív kapcsolatban állt a vizsgált mutatóval (r=-0,654; p=0,002). Ezek a változók különböző módon közelítik a vármegyék gazdasági helyzetét, foglalkoztatási lehetőségeit, mobilitását és életszínvonalát. A kapott eredmények szerint e kedvezőbb területi jellemzőkhöz általában alacsonyabb fiatalkori termékenység társult.

A városi népesség aránya gyengébb negatív kapcsolatot jelzett (r=-0,452; p=0,045). Az ingázók aránya ezzel szemben csak gyenge, statisztikailag nem szignifikáns együttjárást mutatott (r=0,252; p=0,284). Az ingázás gyakorisága tehát önmagában nem különítette el egyértelműen a magasabb és alacsonyabb fiatalkori termékenységgel rendelkező vármegyéket.

Az eredmények alapján a fiatalkori termékenység vármegyei különbségei több társadalmi-gazdasági dimenzióval is együtt mozognak. A legerősebb pozitív kapcsolatok a munkaerőpiaci kiszorulást, a települési hátrányokat és az alacsonyabb iskolázottságot jelző mutatóknál jelentek meg. Ezzel ellentétes irányú kapcsolat rajzolódott ki a foglalkoztatottság, a jövedelmi helyzet és különösen a fiatalok digitális jártassága esetében.

A kapott mintázat összhangban áll azzal a szakirodalmi megközelítéssel, amely szerint a fiatalkori gyermekvállalás nem választható el a fiatalokat körülvevő lehetőségektől és korlátoktól (Singh és mtsai., 2001). Területi szinten a különböző hátrányok nem feltétlenül egymástól függetlenül jelennek meg: a gyengébb munkaerőpiaci helyzet, az alacsonyabb iskolázottság és a kedvezőtlenebb kompetenciakörnyezet ugyanazokban a térségekben is összpontosulhat. Ez megfelel annak a regionális megközelítésnek is, amely a teret a társadalmi folyamatok egyik szervező elemeként értelmezi (Nemes Nagy, 2009).

A szélső területi pozíciók a korábbi hazai eredményekkel is összevethetők. A KSH (2009) 2008-as adataiban Budapesten ezer 15–19 éves nőre 9,1, Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyében 41,4 élveszületés jutott. A jelen, 2024-re vonatkozó elemzésben ugyanez a két területi egység adta a minimumot (4,43), illetve a maximumot (42,05). A két keresztmetszet összevetése nem helyettesít idősoros vizsgálatot, de a relatív területi pozíciók tartósságára utal. Tóth és mtsai. (2024) teljes termékenységre vonatkozó járási eredményei ugyancsak az északkeleti térségek és Budapest ellentétes helyzetét rajzolták ki, noha az általuk vizsgált mutató és területi szint eltér a jelen kutatásétól.

A munkaerőpiaci kiszorulás és az alacsony iskolázottság szoros korrelációi Szabó és Makay (2020) egyéni szintű eredményeivel is egy irányba mutatnak. Vizsgálatukban a 20 év alatti

várandósok körében halmozottan jelentek meg a társadalmi hátrányok, és a munkaerőpiaci státusz különösen fontos szerepet kapott. A két elemzés eltérő adat- és területi szinten készült, ezért az egyezés tartalmi párhuzamként, nem közvetlen megismétlésként értelmezhető.

A bemutatott eredmények legfontosabb tanulsága, hogy a fiatalkori termékenység magyarországi különbségei nem elszigetelt demográfiai eltérésként, hanem a társadalmi rétegződés területi megjelenésével összefüggésben értelmezhetők.

Konklúzió

A kutatás célja annak feltárása volt, hogy milyen területi különbségek figyelhetők meg a fiatalkori termékenységben Magyarországon, és ezek milyen kapcsolatban állnak a vármegyék társadalmi-gazdasági jellemzőivel. Az elemzés Budapest és a 19 vármegye adataira épült, és a társadalmi rétegződés több dimenzióját, köztük a munkaerőpiaci helyzetet, az iskolázottságot, a jövedelmi viszonyokat, a települési hátrányokat és a digitális jártasságot vonta be a vizsgálatba.

Az eredmények egyértelműen megmutatták, hogy a fiatalkori termékenység nem egyenletesen oszlik meg az ország területén. A legalacsonyabb és a legmagasabb vármegyei érték között jelentős különbség alakult ki, ami arra utal, hogy az országos átlag önmagában nem képes érzékeltetni a jelenség területi tagoltságát. A magasabb fiatalkori termékenységi arányszámok elsősorban azokban a vármegyékben jelentek meg, amelyekben kedvezőtlenebbek voltak a munkaerőpiaci, iskolázottsági és települési mutatók.

A korrelációs elemzés alapján a fiatalkori termékenység legerősebb pozitív kapcsolatot a pályakezdő álláskeresők és az összes nyilvántartott álláskereső népességarányos számával mutatta. Szoros együttjárás jelent meg a kedvezményezett településeken élők, valamint az alacsony iskolai végzettségűek arányával is. A negatív irányú kapcsolatok közül a fiatalok közép- vagy magas szintű digitális jártassága emelkedett ki, de a foglalkoztatottak aránya, a nettó átlagkereset és a személygépkocsi-ellátottság esetében is alacsonyabb fiatalkori termékenység társult a kedvezőbb vármegyei értékekhez.

Nem valamennyi vizsgált változó mutatott egyformán szoros kapcsolatot a fiatalkori termékenységgel. Az ingázók arányának együttjárása nem bizonyult statisztikailag szignifikánsnak, és a vezetékes internet-előfizetések száma sem érte el az 5%-os szignifikanciaszintet. Utóbbi eredmény és a digitális jártasság szoros negatív kapcsolata közötti különbség arra utal, hogy a digitális infrastruktúra elérhetősége és a digitális kompetenciák megléte nem tekinthető azonos tartalmú mutatónak. A digitális jártasság ebben a kutatásban a fiatalokat körülvevő tágabb kompetencia- és lehetőségi környezet egyik jelzőszámaként jelenik meg.

A feltárt összefüggések összességében azt mutatják, hogy a fiatalkori termékenység területi mintázata összekapcsolódik a társadalmi rétegződés térbeli megjelenésével. A magasabb fiatalkori termékenységgel jellemezhető területi egységekben több kedvezőtlen munkaerőpiaci, iskolázottsági, települési és digitális mutató is megjelent. A jelenség ezért nem vezethető vissza egyetlen gazdasági vagy társadalmi tényezőre, hanem egymással összefüggő területi különbségek rendszerében értelmezhető.

Az eredmények értékelésekor figyelembe kell venni a kutatás korlátait. Az elemzés aggregált, vármegyei szintű és keresztmetszeti adatokra épült, ezért a korrelációk nem bizonyítanak oksági kapcsolatot, és nem vonatkoztathatók közvetlenül az egyének helyzetére. A 20 területi egységből álló adatbázis érzékeny lehet az egyes vármegyék szélsőséges értékeire, az eltérő referenciaévek pedig korlátozzák a változók szigorú időbeli összehasonlíthatóságát. Az

alkalmazott mutatók emellett csak közelítően képesek megragadni az összetett társadalmi folyamatokat.

A további kutatásokban ezért indokolt lehet a vizsgálat alacsonyabb területi szinten, hosszabb időszakot átfogó adatokkal történő megismétlése. Az egyéni szintű vagy kvalitatív adatfelvételek hozzájárulhatnak annak megértéséhez is, hogy a feltárt területi mintázatok milyen életúti, családi és intézményi folyamatokon keresztül alakulnak ki. A jelen elemzés ennek kiindulópontját teremti meg azzal, hogy azonosítja a fiatalkori termékenység magyarországi területi különbségeihez legszorosabban kapcsolódó társadalmi dimenziókat.

Irodalomjegyzék

Dusek, T., & Kotosz, B. (2016). *Területi statisztika*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789634540014

Eurostat. (é. n.). *Fertility rates by age* (demo_frate) [Data set]. Európai Bizottság. Elérés: 2026. június 18., https://doi.org/10.2908/demo_frate

Központi Statisztikai Hivatal. (2009). *A termékenység területi különbségei* (Statisztikai Tükör, 3(159)). https://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/stattukor/terterkul.pdf

Központi Statisztikai Hivatal. (é. n.). *Összefoglaló táblák (STADAT)* [Adatbázis]. Elérés: 2026. június 18., https://www.ksh.hu/stadat

Központi Statisztikai Hivatal. (2022). *Népszámlálás 2022* [Adatbázis]. https://nepszamlalas2022.ksh.hu/

Nemes Nagy, J. (2009). *Terek, helyek, régiók: A regionális tudomány alapjai*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789630598644

Singh, S., Darroch, J. E., Frost, J. J., & the Study Team. (2001). Socioeconomic disadvantage and adolescent women's sexual and reproductive behavior: The case of five developed countries. *Family Planning Perspectives*, *33*(6), 251–258, 289. https://doi.org/10.2307/3030192

Szabó, L., & Makay, Zs. (2020). 20 év alatti várandósok: Mennyire jellemző és mi befolyásolja a hátrányos helyzetet? *Demográfia, 63*(2–3), 229–258. https://doi.org/10.21543/DEM.63.2-3.4

Tóth, G., Kincses, Á., & Kovács, M. (2024). A termékenység térbelisége Magyarországon, 2021. *Területi Statisztika, 64*(1), 30–50. https://doi.org/10.15196/TS640102

United Nations Population Fund. (2022). *Motherhood in childhood: The untold story*. https://www.unfpa.org/featured-publication/motherhood-childhood-untold-story

World Health Organization. (é. n.). *Maternal and reproductive health*. Elérés: 2026. június 18., https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/maternal-and-reproductive-health

World Health Organization. (2024. április 10.). *Adolescent pregnancy*. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-pregnancy

Harmadik országbeli munkavállalók egészségügyhöz való hozzáférésének egyes kérdései

Dr. Tóth Hilda, PhD
Miskolci Egyetem
toth.hilda@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Az egészséghez való jog és az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés alapvető követelmény az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai, az egyetemes egészségügyi lefedettség (UHC) és a WHO 14. általános munkaprogramja szerint is. A tanulmányban azt vizsgálom, hogy a tanulmányi céllal Magyarországon tartózkodó, megélhetésük érdekében – jellemzően ételfutárként, a platformgazdaságban – munkát végző harmadik országbeli hallgatók hozzáférnek-e a térítésmentes egészségügyi ellátásokhoz. A nemzetközi és hazai fenntarthatósági stratégiák áttekintése után az idegenrendészeti és a társadalombiztosítási szabályozást elemzem. Megállapítom, hogy az ösztöndíjjal vagy kétoldalú egyezménnyel nem rendelkező hallgatók munkavégzésük ellenére kiszorulhatnak az ellátásból: a tartózkodási engedélyhez elég igazolniuk, hogy egészségügyi költségeiket fedezni tudják, a megállapodás alapján fizetendő járulék jóval magasabb a belföldiekénél, az iskolaszövetkezeti foglalkoztatás pedig nem jogosít egészségbiztosítási ellátásra. A joghézag megszüntetésére azt javaslom, hogy a tanulmányi céllal érkezők számára legyen kötelező egészségbiztosítási megállapodást kötni.

Kulcsszavak

társadalombiztosítási jog, munkajog, harmadik országbeli munkavállaló, egészségügyi szolgáltatások

Javasolt hivatkozás

Tóth, H. (2026): Harmadik országbeli munkavállalók egészségügyhöz való hozzáférésének egyes kérdései. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 69–77.

Bevezetés

Az egészséghez való jog és az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés alapvető emberi jogi és fenntarthatósági kérdés, amely egyszerre áll a globális és a nemzeti szakpolitikák fókuszában. Miközben az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai, a WHO 14. általános munkaprogramja (GPW 14) és a hazai fenntarthatósági keretstratégiák egyaránt az egyetemes egészségügyi lefedettség és a társadalmi méltányosság megvalósítását tűzik ki célul, a gyakorlatban számos sérülékeny csoport továbbra is kiszorul a biztonságos ellátórendszerből. Ezeket a kiszolgáltatott csoportokat meg kell vizsgálni, különösen azokat, amelyek nyelvtudás, kor vagy egyéb speciális ok miatt prekarius munkát végeznek. A Magyarországra tanulmányi céllal érkező harmadik országbeli állampolgárok megélhetésük érdekében – gyakran a digitális platformgazdaság keretein belül, például ételfutárként – munkát is vállalnak. Esetükben az

idegenrendészeti előírások és a hazai társadalombiztosítási szabályozás olyan jogi feszültségeket és ellentmondásokat eredményez, amelyek megnehezítik a térítésmentes egészségügyi ellátásokhoz való hozzáférésüket. Jelen tanulmány célja, hogy a nemzetközi egészségpolitikai és fenntarthatósági keretrendszerek ismertetésén keresztül megvizsgálja a hazai szabályozás sajátosságait, feltárva a tanulmányi célból itt tartózkodó, munkát végző külföldi hallgatók egészségügyi ellátásának hiányosságait.

Az egészségügyi rendszerek feladatai

A nemzetállamok különböző egészségügyi rendszerekben, szervezetten igyekeznek kezelni, megoldani a saját államukban felmerülő egészségügyi problémákat. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO – World Health Organization) definíciója szerint az egészségügyi rendszer része „minden olyan tevékenység, amelynek elsődleges célja az egészség előmozdítása, helyreállítása vagy megőrzése" (World Health Organization, é. n.). Az egészségügyi rendszerhez olyan alapvető funkciók tartoznak, mint az irányítás (egészségpolitika), a finanszírozás, az ellátás (természetben, pénzben), szakemberképzés, a szakmai szervezetek tevékenysége, stb. is.

A hatékony egészségügyi rendszerek arra törekszenek, hogy az egészségügyi szolgáltatások mindenki számára hozzáférhetők, méltányosak, hatékonyak, megfizethetők és magas színvonalúak legyenek. Ezen felül az egészségügyi rendszerek irányítása döntő szerepet játszik az egészségügyi ellátás terén a méltányosság és a társadalmi igazságosság előmozdításában. Arra törekszik, hogy az egészségügyi rendszer a társadalom valamennyi tagjának igényeire reagáljon, függetlenül azok társadalmi-gazdasági státuszától, etnikai hovatartozásától, kultúrájától, nemétől vagy egyéb tényezőktől.

A nemzeti színtereken megvalósuló egészségügyi szolgáltatások legmagasabb szintű eléréséhez nyújthat támogatást a WHO, amely az ENSZ egyik különleges intézménye. Az Egészségügyi Világszervezet célja az, hogy valamennyi nép a lehető legmagasabb egészségügyi színvonalat érje el. Az Alkotmánya szerint az egészség a testi, szellemi és szociális teljes jólétnek állapota és nemcsak betegség vagy fogyatékosság hiányából áll. Magyarországon az 1948. évi XII. törvénnyel ültették át a hazai jogba az Egészségügyi Világszervezet Alkotmányát.

A fenntartható gazdasági és társadalmi berendezkedés megteremtését célozva az ENSZ Fenntartható Fejlődési Csúcstalálkozón 2015-ben elfogadta a „Világunk átalakítása: Fenntartható Fejlődési Keretrendszer 2030" (Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development) c. nyilatkozatot (United Nations, 2015). A nyilatkozat integrált fenntartható fejlődési és fejlesztési keretrendszert tartalmaz, középpontjában 17 darab Fenntartható Fejlődési Céllal (Sustainable Development Goals, a továbbiakban: SDG-k), amelyekhez összesen 169 kapcsolódó célkitűzést határoztak meg. A meghatározott célok elérését többnyire 2030-ra tűzték ki, amelynek 3-as számú fenntartható fejlődési célja *„mindenki számára biztosítsa az egészséges életet és elősegítse a jólétet minden életkorban"* (Graczka, 2023).

A kapcsolódó részcélok a következők:

- az anyai halálozási arány globális csökkentése;
- az újszülöttek és gyermekek megelőzhető haláleseteinek felszámolása;
- az AIDS, a tuberkulózis, a malária és más fertőző betegségek járványainak felszámolása;

- a nem fertőző betegségekből eredő halálozás csökkentése, a kábítószer-fogyasztás megelőzésének és kezelésének erősítése;
- a közúti közlekedési balesetekből eredő halálesetek és sérülések számának felére csökkentése;
- a szexuális és reproduktív egészségügyi szolgáltatásokhoz való egyetemes hozzáférés biztosítása;
- az egyetemes egészségügyi ellátás megvalósítása; valamint a veszélyes vegyi anyagok és a szennyezés okozta halálesetek és megbetegedések számának csökkentése (United Nations, 2015).

Az egyetemes egészségügyi ellátás (UHC) és megvalósítása

A kapcsolódó részcélok közül az egyik az egyetemes egészségügyi ellátás, amely azt jelenti, hogy minden ember hozzáférhet a számára szükséges minőségi egészségügyi szolgáltatások teljes skálájához, amikor és ahol szüksége van rájuk, anyagi nehézségek nélkül. Ez magában foglalja az alapvető egészségügyi szolgáltatások teljes spektrumát, az egészségfejlesztéstől a megelőzésen, a kezelésen és a rehabilitáción át a palliatív ellátásig az életút egészén keresztül.

2025-ben az ENSZ Statisztikai Bizottsága felülvizsgálta és módosította a célokat. A felülvizsgált globális UHC-nyomonkövetési keretrendszer a következő két mutatót alkalmazza: SDG 3.8.1 mutató: az UHC szolgáltatási lefedettségi index és az SDG 3.8.2 mutató, amely az egészségügyi ellátással kapcsolatos anyagi nehézségekkel küzdő lakosság arányát méri.

A szolgáltatási lefedettségi index éves szinten mért javulási üteme 2015 előtt 1,5% volt, 2015 után azonban 0,5%-ra lassult. A pénzügyi nehézségek aránya is gyorsabban csökkent – körülbelül 0,37 százalékponttal, szemben a következő időszakban tapasztalt körülbelül 0,28 százalékponttal. A jelenlegi pályán a világ 2030-ra nem fogja elérni az UHC-t; a globális szolgáltatási lefedettségi index várhatóan 100-ból 74 pont lesz, és a lakosság 24%-a továbbra is pénzügyi nehézségekkel fog szembesülni az egészségügyi ellátások igénybevétele során (World Health Organization, 2026).

A WHO tagállamai a 77. Egészségügyi Világközgyűlésen elfogadták a 14. általános munkaprogramot (GPW 14; World Health Organization, 2025), amely egy ambiciózus új globális egészségügyi stratégiát jelent a 2025–2028 közötti időszakra. A GPW 14 átfogó célját hat stratégiai célkitűzés támasztja alá. Ezek a célkitűzések meghatározzák a kollektív fellépés prioritási területeit az egészség és a jólét előmozdítása érdekében nemzeti, regionális és globális szinteken. A megfogalmazott elérni kívánt eredmények tükrözik az egészséget fenyegető főbb új veszélyeket, az egészségügyi és kapcsolódó fenntartható fejlődési célokhoz kapcsolódó kritikus feladatokat, a tagállamok prioritásait.

Az egészség előmozdítása körében az első két célkitűzés: reagálni az éghajlatváltozásra, amely a 21. században egyre növekvő egészségügyi fenyegetést jelent; és a szektorok közötti kulcsfontosságú politikákban foglalkozni az egészséget meghatározó tényezőkkel és a rossz egészségi állapot alapvető okaival.

Az egészségügyi ellátás biztosítása kapcsán fogalmazták meg a harmadik és a negyedik célt, előmozdítani az alapellátási megközelítést és az egészségügyi rendszer alapvető kapacitásait az egyetemes egészségügyi ellátás érdekében; valamint javítani az egészségügyi szolgáltatások lefedettségét és a pénzügyi védelmet az egyenlőtlenségek és a nemek közötti egyenlőtlenségek kezelése érdekében.

És végül az utolsó két célkitűzés az egészség védelme érdekében került kitűzésre, megelőzni, enyhíteni és felkészülni az összes veszélyforrásból eredő egészségügyi kockázatokra; valamint az összes egészségügyi vészhelyzet gyors felismerése és hatékony reagálás biztosítása.

Nemzeti fenntarthatósági stratégiák

Magyarországon a 2007-ben létrehozott Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács (NFFT) dolgozta ki az első magyar Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiát, a 2012–2024 közötti időszakra szólóan, amelyet az Országgyűlés 2013. március 25-én el is fogadott. A 18/2013. (III. 28.) OGY határozat alapján a Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia (NFFT, 2013) célja, „hogy hozzájáruljon egy nemzeti egyetértés kialakulásához a fenntarthatóság fogalmáról; támogassa a fenntarthatóság felé való átmenet első lépéseinek meghatározását és hosszú távú koncepcióként szolgáljon a közpolitikai döntéselőkészítő–döntéshozatali rendszerben."

A Keretstratégia a 2012-től 2024-ig terjedő időtávra határozott meg feladatokat. Az NFFK a négy nemzeti erőforrás – humán, társadalmi, környezeti és gazdasági – alkotta négyosztatú térben 34 stratégiai célt és 77 eszközcélt határozott meg.

Az Európai Unió stratégiájához vagy az SDG célokhoz viszonyítva, a magyar keretstratégia jóval szűkebben értelmezte a fenntarthatóság fogalmát (NFFT, 2019). A fenntartható fejlődési politika a stratégia olvasatában alapvetően egy hosszú távú erőforrás-gazdálkodási tevékenység. Az SDG-k időben később keletkeztek, mint a hazai keretstratégiában megfogalmazott célok.

A 2013-as stratégiában az egészséggel kapcsolatos stratégia a lakosság egészségének növelése, megőrzése. Ezeket a célokat a megelőzés, egészségfejlesztés útján lehet leginkább megvalósítani. A stratégia tartalmazza az egészséges életmóddal kapcsolatos ismeretek terjesztését, az egészséget javító szabadidős elfoglaltságok támogatását. Cél továbbá az egészségre káros termékek fogyasztásának a csökkentése, amely megvalósulhat tiltás, vagy adókivetés formájában is. Az egészségügyi ellátórendszer modernizációja szükséges, hogy hatékonyabban tudja kezelni a társadalombiztosítási rendszer a demográfiai idősödés miatt folyamatosan változó és növekvő ellátási igényeket (NFFT, 2013).

Az új nemzeti stratégia még nem került elfogadásra, egyelőre egy tervezet formájában található a Parlament honlapján (Ráczi, 2026). Ennek a stratégiának az egészséggel kapcsolatos kiindulóponti megállapítása, hogy a magyarok egészségi állapota a legtöbb mutatóban jelentősen elmarad az európai átlagtól. Ennek okai között szerepelnek – az egyébként más nemzetekre is jellemző – egészségkárosító életmódok, szokások elterjedtsége, és hazai sajátosságként az egészségügyi ellátórendszer alacsony hatékonyságát említi a stratégia. Problémaként jelöli meg a stratégia, hogy a magyar egészségpolitika a curatiora (gyógyítás) helyezi a hangsúlyt, nem a megelőzésre (prevenció). A stratégia megállapítása, hogy a magyarok nem használják ki a megelőzés eszközeit, sem a primer prevenciót (egészség megőrzése), sem a másodlagos megelőzés (a betegségek korai felismerésének) lehetőségeit. Az egészségügyi ellátórendszer sem működik még hatékonyan: az elkerülhető halálesetek számában a hatodik legrosszabb érték a magyar (NFFT, 2024). Az egészségüggyel kapcsolatos pozitív folyamat, hogy az orvosok körében jelentős bérrendezés történt, s a további egészségügyi dolgozói körben is megkezdődött a bérek növelése. A korrupcióval szembeni fenntarthatósági céljainkat segíti a hálapénz rendszerének illegálissá minősítése.

A megállapításokhoz fűződik a célok meghatározása, amelyhez a mérhető indikátorok még nem kerültek teljesen kidolgozásra a tervezetben. A hosszú, egészséges élet kapcsán az indikátor mutató célérték 2036-ra az, hogy a magyarországi érték zárkózzon fel legalább az EU országok

átlagához. Hasonlóan az egészséges életmód és a betegségek megelőzése körében is az EU átlaghoz való felzárkózás a cél. Célként megjelöli a stratégia, hogy az egészségügy alkalmazkodjon a demográfiai változásokhoz (idősödő társadalom) és a technológia állandó fejlődéséhez. Részcélok továbbá a fiatalok mentális egészségének megőrzése, az egészséges öregkor, az idősek aktivitásának előmozdítása, egészséges mentális és fizikai környezet biztosítása, minőségi egészségügyi ellátás, és az elkerülhető halálozás csökkentése. Ez utóbbi célhoz kapcsolódik a kutatás további része, a minőségi és a teljes népességet lefedő egészségügyi ellátás elérhetősége (NFFT, 2024).

A hazai fejlesztési célokat és az SDG-ket a Központi Statisztikai Hivatal tartja nyilván, ezek a mutatók sajnos egyre inkább romló tendenciákat ábrázolnak az egészségügyi célértékek kapcsán (KSH, 2025).

A harmadik országból tanulmányi céllal érkező munkavállalók hozzáférése az egészségügyi szolgáltatásokhoz

Az Emberi Jogok Egyetemes Nyilatkozata szerint a társadalombiztosításhoz való jogot mindenkinek élveznie kell, mint a társadalom tagjának, ami felveti a kérdést, hogy ki minősül mindenkinek, és hogy a társadalom hogyan definiálható tág vagy szűk értelemben egy dinamikus értelmezés alapján.

A továbbiakban azt vizsgálom, hogy a nemzeti szociális védelmi minimum részeként a migráns munkavállalók számára biztosítunk-e méltányos hozzáférést a minőségi egészségügyi szolgáltatásokhoz. Az egészséghez való jog minden társadalomra kiterjed, beleértve a migránsokat és a lakóhelyüket elhagyni kényszerült közösségeket is. Az egészség a migránsok számára alapvető előfeltétele annak, hogy dolgozhassanak, produktívak legyenek, és hozzájárulhassanak származási és célországuk közösségeinek társadalmi és gazdasági fejlődéséhez.

A vizsgálat tárgya azon harmadik országbeli személyek, akik tanulmányok folytatása céljából tartózkodnak Magyarországon, és ezen időtartam alatt megélhetésük biztosítására munkát végeznek. A nyelvi hiányosságok miatt leggyakrabban a platformokon tudnak munkát végezni, ezért Magyarországon is növekszik azon harmadik országbeli tanulók száma, akik például ételfutári tevékenységet végeznek. Ezen személyek társadalombiztosítási szempontból egy bonyolult hazai szabályozás következtében bizonyos értelemben hátrányos helyzetben vannak, mert nem jutnak egészségügyi ellátáshoz, annak ellenére, hogy munkát végeznek.

Idegenrendészeti szempontból vizsgálva a kérdést a 2023. évi XC. tv. 17. § (1) bekezdés g) pontja alapján „tanulmányi célból az a harmadik országbeli állampolgár kaphat tartózkodási engedélyt, aki felsőoktatási intézmény teljes idejű képzése keretében tanulmányokat folytat, igazolja, hogy a tanulmányok folytatásához megfelelő nyelvismerettel rendelkezik, befizette a felsőoktatási intézmény által kirótt díjakat, magyarországi szálláshellyel rendelkezik, és igazolja, hogy az egészségügyi ellátások teljes körére biztosított vagy egészségügyi ellátásának költségeit biztosítani tudja.”

Magyarországon a társadalombiztosítás ellátásaira jogosultakról, valamint ezen ellátások fedezetéről szóló 2019. évi CXXII. törvény (a továbbiakban: Tbj.) 22. § (1) bekezdés ic) pontja alapján egészségügyi szolgáltatásra (csak a természetbeni ellátásokra) az jogosult, aki a nemzeti felsőoktatásról szóló törvény hatálya alá tartozó felsőoktatási intézményben nappali rendszerű oktatás keretében tanulmányokat folytató nagykorú magyar állampolgár, menekült, oltalmazott. A jogszabály a magyar állampolgárokra terjeszti ki az egészségügyi ellátásokat: a külföldi személy csak akkor jogosult egészségügyi ellátásra, ha menekült vagy oltalmazott. Azonban az

olyan külföldi személy, aki tanulói, hallgatói jogviszonyt létesít Magyarországon, a törvény erejénél fogva jogosulttá válhat az egészségügyi ellátásokra, ha egy nemzetközi szerződés vagy a miniszter által adományozott ösztöndíj alapján létesítette a tanulói vagy hallgatói jogviszonyt. Nemzetközi szerződés például a magyar–amerikai szociális biztonsági egyezmény, amely a 2015. évi XXIX. törvénnyel került kihirdetésre, és a külgazdasági és külügyminiszter 29/2016. (VIII. 12.) KKM közleménye alapján 2016. szeptember 1. napjától hatályos. Ezen kívül még Törökországgal, Albániával, Észak-Macedóniával, Oroszországgal és Szerbiával van ilyen kétoldalú megállapodása Magyarországnak.

A kétoldalú nemzetközi egyezmények száma kevés, tehát teljes körűen nem fedik le a külföldi nappali tagozatos hallgatók körét.

Magyarországon miniszter által adományozott ösztöndíj például a Stipendium Hungaricum, amelyet a 285/2013. (VII. 26.) Kormány rendelet szabályoz, és rendkívül népszerű a külföldi hallgatók körében. Az ösztöndíjat 2013-tól lehet igénybe venni, 90 partnerországon keresztül. Jelenleg több mint 12 000 Stipendium Hungaricum ösztöndíjas hallgató tanul Magyarországon (Stipendium Hungaricum, é. n.). Ezek a hallgatók a törvény erejénél fogva jogosultak az egészségügyi ellátásokra.

Azonban a Magyarországra érkező külföldi állampolgárok nagyobb része nem kap Stipendium Hungaricum ösztöndíjat, vagy más állami ösztöndíjat és nem áll kétoldalú nemzetközi egyezmény hatálya alatt, így nem válik jogosulttá a térítésmentes egészségügyi ellátásokra.

A külföldi hallgatók jellemzően önköltséges képzéseket vesznek igénybe, ebben az esetben a megélhetési költségeket szükséges igazolni a tartózkodási engedélyhez. Az igazolás akként történik, hogy a külföldinek bankszámlakivonatot kell a hatóság rendelkezésére bocsátani, a bankszámlán lévő összeget azonban nem arra használják fel a külföldi hallgatók, hogy egészségügyi ellátásra megállapodást kössenek az egészségbiztosítóval.

Ha a külföldi mégis biztosítani szeretné azt, hogy betegsége esetén egészségügyi ellátásokra jogosult legyen, ezt megteheti önként, térítés ellenében. Probléma, hogy nem kötelezi őket a jogszabály a megállapodás megkötésére, így térítésmentesen nem válnak jogosulttá az egészségügyi ellátásokra.

A Magyarország területén oktatási intézmény nappali rendszerű oktatása keretében tanulmányokat folytató külföldi állampolgár az egészségbiztosítóval megállapodást köthet egészségügyi ellátások igénybevételére. Ebben az esetben egy havi járulék megfizetésével szintén jogosulttá válhat az egészségügyi ellátásokra. A fizetendő járulék a szerződéskötés napján érvényes minimálbér 30%-a – 2026-ban 322 800 Ft-os minimálbér alapulvételével –, azaz 96 840 Ft. Megjegyzem, hogy az a magyar állampolgár, aki rendelkezik belföldi lakóhellyel, de nem biztosított – nincs munkahelye – köteles egészségügyi járulékot fizetni, amelynek mértéke (havi 12 300 Ft) jóval alacsonyabb, mint a megállapodáson alapuló kötelező járulék, de ugyanúgy az egészségügyi ellátásokra válik jogosulttá a magyar állampolgár, mint a külföldi.

A Tbj. 49. § (2) bekezdés alapján az első hónapra esedékes járulékot a megállapodás megkötésével egyidejűleg kell befizetni, és a későbbiekben havonta előre, a jogosultsági hónapot megelőző hónap 12. napjáig kell a megállapodás szerinti járulék összegét megfizetni.

A megállapodás alapján egészségügyi ellátás a megállapodás megkötését követő hónap első napjától lép életbe, azonban csak a szerződéskötést követő 24. hónap első napjától jogosít egészségügyi szolgáltatás igénybevételére. A megállapodás megkötését követő első hónaptól a 24. hónapig a megállapodás csak a sürgősségi ellátás igénybevételére jogosít. Amennyiben a megállapodás megkötésekor visszamenőleg megváltja a „türelmi időt” (24 + 1 havi összeget

fizet be), akkor a megállapodás megkötését követő hónap első napjától jogosulttá válik az egészségbiztosítás egészségügyi szolgáltatásai igénybevételére.

Annak ellenére, hogy a megállapodás alapján jóval magasabb járulékot fizetnek a külföldiek, nem jogosultak valamennyi egészségügyi ellátásra, ugyanis a megállapodáson alapuló jogosultság szűkebb ellátási kört biztosít, mint az egyéb jogviszony alapján járó egészségbiztosítási ellátások.

A megállapodás alapján egészségügyi szolgáltatásra jogosult személy a fogászati ellátások közül támogatással csak sürgősségi ellátást vehet igénybe. Nem jogosult EGT-tagállamban vagy egyezményes államban egészségügyi szolgáltatások igénybevételére a magyar egészségbiztosító terhére és így az esetlegesen igénybe vett ellátások utólagos megtérítésére, illetve a transzplantációs várólistára kerülésre sem. Továbbá nem veheti igénybe a Magyarországon nem hozzáférhető gyógyító eljárásokat a magyar egészségbiztosítása terhére egy másik országban.

A megállapodás alapján egészségügyi szolgáltatásra jogosultak esetében a jogviszony-ellenőrzés során a szűkebb ellátási körre való jogosultságot a rendszer „sárga lámpával” jelzi.

A platformokon munkát végző harmadik országbeliek egészségügyi ellátásai

A társadalombiztosítási ellátásokra való jogosultság szintjét meghatározza, hogy milyen típusú jogviszony keretében végez munkát a külföldi.

Az Európai Unióban 2024-ben a platformokon foglalkoztatottak munka és szociális jogi védelmére elfogadták az (EU) 2024/2831 irányelvet. Magyarországon jelenleg zajlik a kodifikáció, 2026. december 2-ig kell átültetni a hazai jogrendszerbe az irányelvet, amely meghatározza, hogy a platformokon foglalkoztatottak munkaviszonyban állnak, azonban ez vélelem, amely megdönthető a bíróság előtt. Magyarországon a Kúria az Mfv.VIII.10.091/2023/7. sz. ítéletében döntött a platformmunkavállalók klasszifikációja kapcsán, a határozat szerint nem minősülnek munkavállalóknak az ételfutárok, az adott ügyben polgári jogi szerződésnek minősítette a platform és az ételfutár közötti megállapodásokat.

A két nagy ételfutár platform, a Wolt és a Foodora gyakorlatát megvizsgálva jellemzően vagy futárpartnerként, vagy fleet partneren keresztül történik a futárok foglalkoztatása. Futárpartnerként csak önfoglalkoztató lehet a futár, azaz egyéni vállalkozó. Ebben az esetben a futárnak meg kell fizetnie a minimálbér alapján kiszámított társadalombiztosítási járulékot, amely valamennyi társadalombiztosítási ellátásra jogosítja.

Ha fleet partneren keresztül történik a foglalkoztatás, több konstrukció lehetséges. A fleet partner szintén megbízási szerződéssel, egyéni vállalkozóként foglalkoztatja, a járulék ugyanaz, mint a futárpartner esetében. A fleet partner munkaviszony keretében is foglalkoztathatja a futárt, ez a legideálisabb, van erre is példa, ekkor ugyanaz a helyzet, mint a platform közvetlen foglalkoztatása esetén.

A fleet partner lehet egy iskolaszövetkezet, és ha a külföldi nappali tagozatos hallgatói jogviszonnyal rendelkezik, egy sajátos jogviszony keretében foglalkoztatja a hallgatót. Az iskolaszövetkezet egy külső szolgáltatónál – Foodora – foglalkoztatja a hallgatót, amely jogviszonyra egyébként a Ptk. megbízási jogviszonyra vonatkozó szabályai irányadóak, és kisebb részben a munkajogi szabályok, de csak azok a munkajogi szabályok, amelyeket az iskolaszövetkezetről szóló törvény tartalmaz.

Ebben a speciális jogviszonyban a harmadik országbeli, aki tanulmányi célra kapott tartózkodási engedélyt, annak ellenére semmilyen egészségbiztosítási ellátásra nem válik jogosulttá, hogy munkát végez. Ez azért fordulhat elő, mert nincs szabályozva, jelenleg a társadalombiztosítási jogszabályokban joghézag van: aki tanulmányi céllal érkezik külföldről, annak csak azt kell igazolnia, hogy rendelkezik fedezettel, amellyel tudja biztosítani az egészségügyi költségeit. Ez a fedezet egy bankszámlán lévő pénzösszeg, amelyet vagy erre a célra fordít a külföldi, vagy nem.

Az ételfutárcégek ezért a futároknak ingyenes balesetbiztosítást is kínálnak, a weboldaluk szerint: „A Wolt a *Collective Benefits*-en keresztül ingyenes biztosítást nyújt a szállítás során bekövetkező balesetekre. Ha a kiszállítás során (vagy a kiszállítás után egy órával) baleset éri, a biztosítás fedezi az orvosi költségek, beleértve a rehabilitációt, kórházi költségek és gyógyszerek, súlyos sérülések, tartós rokkantság” (Wolt, é. n.).

Ez a balesetbiztosítás pénzbeli ellátást nem tartalmaz, és nem terjed ki arra az esetre, ha a futár betegség, és nem baleset miatt válik keresőképtelenné (például sürgősségi ellátásra szorulna egy hirtelen rosszullét miatt). A probléma akként kezelhető, ha a tanulmányi céllal érkezők számára kötelező lenne egészségbiztosítási ellátásra megállapodást kötni.

A társadalombiztosítás alapján biztosítottnak jellemzően munkaviszonyban kell állnia, azaz ha a harmadik országbeli tanulmányokat folytat és munkaviszonyt létesít, akkor biztosítottnak minősül. Ezzel a legmagasabb szintű ellátásra szerez jogosultságot, valamennyi társadalombiztosítási ellátásra jogosulttá válik. A munkaviszony keretében foglalkoztatott harmadik országbeli munkavállalókat a magyar munkavállalókkal azonos jogok és kötelezettségek illetik meg. A munkáltató köteles levonni a 18,5%-os társadalombiztosítási járulékot, továbbá megfizetni a 13%-os szociális hozzájárulási adót. E járulékfizetési kötelezettségek teljesítése a munkavállaló számára hozzáférést biztosít az egészségbiztosítási ellátásokhoz, a nyugdíjrendszerhez, valamint egyéb szociális juttatásokhoz, amennyiben a szükséges szolgálati idő megszerzésére sor kerül.

A harmadik országbeli állampolgárok számára Magyarországon nemcsak munkaviszony, hanem önfoglalkoztatás is lehetséges, így egyéni vállalkozóként vagy társas vállalkozás tagjaként is végezhetnek gazdasági tevékenységet. E tevékenység gyakorlásának feltétele a megfelelő, jellemzően vállalkozói célú tartózkodási engedély megszerzése. Az önfoglalkoztatókra is kiterjed a társadalombiztosítási járulékfizetési kötelezettség, amennyiben a tárgyhavi jövedelmük eléri legalább a minimálbér 30%-át.

Konklúzió

A harmadik országból érkező munkavállalók kiszolgáltatottsága nem egyedüli jelenség a hazai társadalombiztosításban. Magyarországon a tanulmányi céllal tartózkodó, megélhetésük érdekében – jellemzően a platformgazdaságban – munkát végző harmadik országbeli hallgatók helyzete jól szemlélteti a jogszabályi környezet hiányosságait. Annak ellenére, hogy a jogalkotó az idegenrendészeti szabályok között megköveteli az egészségügyi ellátás fedezetének igazolását, a végrehajtás során az utóellenőrzés hiánya miatt az ösztöndíjjal vagy kétoldalú egyezménnyel nem rendelkező külföldi diákok – munkavégzésük ellenére – kiszorulhatnak a térítésmentes állami ellátásból. A fenntartható fejlődési célok valódi érvényesüléséhez elengedhetetlen a hazai szabályozás összehangolása a munkaerőpiaci valósággal, valamint olyan inkluzív megoldások kialakítása, amelyek a sérülékeny migráns csoportok számára is biztonságos és kiszámítható egészségügyi védelmet nyújtanak.

Irodalomjegyzék

Graczka, S. (2023). A fenntartható fejlődés indikátorai a statisztikai rendszerekben. In K. Szegedi (szerk.), *Integrált gondolkodás és integrált vállalati jelentés: Fenntarthatósági kockázatok a gazdasági és energetikai válság árnyékában* (o. 101–111). Budapesti Gazdasági Egyetem.

KSH. (2025). *A fenntartható fejlődés indikátorai, 2025*. Központi Statisztikai Hivatal. https://ksh.hu/kiadvanyok/fenntarthato-fejlodes-indikatorai/2025/ffi

NFFT. (2013). *Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégia*. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. https://eionet.kormany.hu/akadalymentes/download/1/26/71000/NFFT-HUN-web.pdf

NFFT. (2019). *Nemzeti fenntartható fejlődési keretstratégia: 4. előrehaladási jelentés (2019–2020)*. Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács.

NFFT. (2024). *Magyarország Nemzeti Fenntartható Fejlődési Keretstratégiája 2025–2036: Tervezet a Stratégiai Környezeti Vizsgálat társadalmi konzultációs céljaira* (2024. augusztus 21.). Nemzeti Fenntartható Fejlődési Tanács. https://www.parlament.hu/documents/d/nfft/nffs2_2-0_skv_20240821-pdf

Ráczi, Zs. (2026). *Fenntartható munka és vállalati felelősség – a szabályozási tendenciák és önszabályozó eszközök szerepe* [Doktori értekezés, Miskolci Egyetem]. https://jogikar.uni-miskolc.hu/files/38182/raczizs_ert.pdf

Stipendium Hungaricum. (é. n.). *Stipendium Hungaricum*. Study in Hungary. Elérés: 2026. november 13., https://studyinhungary.hu/study-in-hungary/menu/scholarships/stipendium-hungaricum.html

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). https://sdgs.un.org/2030agenda

Wolt. (é. n.). *Futároknak szóló tudásközpont* [Weboldal]. Elérés: 2026. november 13., https://explore.wolt.com/hu/hun/couriers/learning-center

World Health Organization. (2025). *Fourteenth General Programme of Work, 2025–2028: A global health strategy for 2025–2028 – advancing equity and resilience in a turbulent world*. World Health Organization.

World Health Organization. (2026). *Universal health coverage (UHC)*. Elérés: 2026. november 13., https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc)

World Health Organization. (é. n.). *Health systems strengthening glossary*. Elérés: 2026. november 13., https://www.who.int/docs/default-source/documents/health-systems-strengthening-glossary.pdf

Hazai online portálok cikkeinek mesterségesintelligencia-alapú elemzése

P. Gecse Dóra
Miskolci Egyetem
dora.gecse1@uni-miskolc.hu

Pál Zsolt, PhD
Miskolci Egyetem
zsolt.pal@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy a generatív mesterséges intelligenciával támogatott szövegelemzés hogyan alkalmazható hazai online hírportálok tartalmának automatizált feltérképezésére. Az elemzés alapjául szolgáló adatbázis több tucat magyar portál 2026 februárja és augusztusa között gyűjtött, közel félmillió cikkét foglalja magában. Egy szövegbeágyazó modell használatával az adatbázis minden egyes cikkéhez 512 dimenziós szemantikus vektort rendelünk. A BERTopic keretrendszerrel a vektorokból felügyelet nélküli témamodellt építünk, a témákat egy nagy nyelvi modellel címkézzük, majd dinamikus témamodellezéssel hetenként követjük az egyes témák részesedését portálcsoportonként. A vizsgált időszak kiugróan fontos eseménye a 2026. április 12-i országgyűlési választás, aminek fényében fokozottan érdekes egyes témák visszaszorulásának, illetve felfutásának elemzése.

Kulcsszavak

témamodellezés, BERTopic, nagy nyelvi modell, szövegbeágyazás, online hírportálok

Javasolt hivatkozás

P. Gecse, D. – Pál, Zs. (2026): Hazai online portálok cikkeinek mesterségesintelligencia-alapú elemzése. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 78–90.

Bevezetés – témafelvetés

A hazai online hírportálok naponta több ezer cikket közölnek, és ezek adatai (cím, rövid összefoglaló, URL stb.) géppel olvasható formában, RSS-csatornákon keresztül elérhetők. Ez a szövegfolyam olyan statisztikai adatforrás, amely kézi kódolással nem dolgozható fel: egy félmilliós korpusz egyetlen elolvasása is évekig tartana. A számítógépes szövegelemzés módszerei – a témamodellektől a nagy nyelvi modellekig – éppen ezt a szakadékot hidalják át: a szövegeket számokká alakítják, így a statisztika megszokott eszközeivel már elvégezhető a részesedések, a különbségek és a bizonytalanság becslése (Grimmer & Stewart, 2013).

Tanulmányunkban azt vizsgáljuk, hogy a generatív mesterséges intelligenciával támogatott szövegelemzés miként alkalmazható a hazai online hírportálok tartalmának automatizált feltérképezésére. Módszertani kérdésünk az, hogy egy szövegbeágyazó modell vektoraira épülő témamodell, amelynek témáit nagy nyelvi modell nevezi meg, ad-e megbízható, statisztikailag

értelmezhető képet erről a korpuszról. Tartalmi kérdésünk az, hogy hogyan változott a portálcsoportok témakínálata a 2026. április 12-i országgyűlési választást követően. A választás a vizsgált időszak első harmadának végére esik (előtte 71, utána 141 nap). Ha a módszer működik, a kampánytémák visszaszorulását és az új kormány témáinak felfutását a választás hetére kell datálnia, az évszakhoz kötött témák (például az időjárás) változását viszont más időszakra.

Az elemzés saját adatgyűjtésre épül, amely 44 magyar hírportál RSS-csatornájának adatait rögzíti 15 percenként. A 2026. február 1. és augusztus 31. közötti időszak 492 630 cikkét vizsgáljuk. A portálokat öt csoportba soroljuk (Fidesz-közeli, megyei napilapok, független, gazdasági, egyéb). A csoportok közötti eltérést különbségek különbsége típusú összevetéssel választjuk le az egész médiát érintő változásoktól.

Irodalmi áttekintés

A felügyelet nélküli témamodellezés klasszikus eszköze a látens Dirichlet-allokáció (latent Dirichlet allocation, LDA), amely minden dokumentumot témák keverékének, minden témát szavak valószínűségi eloszlásának tekint (Blei és mtsai., 2003). Időbeli változatát, a dinamikus témamodellt Blei és Lafferty (2006) dolgozták ki: a témák szókészlete és súlya időszakról időszakra fokozatosan változhat. Az LDA a szövegeket szógyakoriságokkal írja le, a szórendet nem veszi figyelembe (*bag-of-words*). Ez a megközelítés rövid szövegeken (amilyen pl. egy híredím) gyengén teljesít, mert egy címben kevés szó van és a szinonimákat nem kezeli.

A szövegbeágyazó (embedding) modellek ezt a korlátot oldják fel: minden szöveghez egy sokdimenziós vektort rendelnek, aminek következtében a hasonló jelentésű szövegek vektorai közeliek lesznek egymáshoz akkor is, ha nincs közös szavuk. A BERTopic keretrendszer (Grootendorst, 2022) ezekre a vektorokra épít: a dimenziót UMAP-pel csökkenti (McInnes és mtsai., 2018), a pontokat HDBSCAN-nel sűrűségalapon klaszterezi (Campello és mtsai., 2013), majd a klaszterek jellemző szavait osztályalapú TF-IDF (c-TF-IDF) súlyozással emeli ki. A módszer moduláris: a beágyazó modell cserélhető, a témák időbeli alakulása pedig a dokumentumok időbélyege alapján nyomon követhető.

A nagy nyelvi modellek (LLM) jellemzően a szövegelemzési folyamat két pontján jelennek meg. Egyrészt kódolóként: Gilardi és szerzőtársai (2023) szerint a ChatGPT több szövegcímkézési feladatban pontosabb volt a közösségi munkában (crowdsourcing) bevont emberi kódolóknál és a kódolások közötti egyezés (konzisztencia) is magasabb volt. Másrészt a témamodellezésben: a TopicGPT-keretrendszer a témákat promptokkal állítja elő és nevezi meg, a hagyományos modelleknél jobban értelmezhető kimenettel (Pham és mtsai., 2024). A magyar nyelvű politikai szövegek gépi témaosztályozásában a Comparative Agendas Project kódkönyvére épülő, többnyelvű nyelvi modelleket használó Babel Machine tekinthető előzménynek (Sebők és mtsai., 2025). A mi megközelítésünk a kettő között helyezkedik el: a témákat a beágyazások szerkezete jelöli ki, az LLM csak elnevezi és ellenőrzi őket. Így a témák a mi adatainkból adódnak, nem pedig a modell tanító adatbázisából.

Hogy egy portál miről milyen mennyiségben és arányban ír, önmagában is nagy hatással lehet. A napirend-kijelölés (agenda-setting) elmélete szerint a média nem annyira azt határozza meg, mit gondoljon a közönség, sokkal inkább azt, hogy miről gondolkodjon: a sokat tárgyalt ügyeket a közönség is fontosabbnak tartja (McCombs & Shaw, 1972). Az egyes témák részesedése az összes publikációból ezért nem pusztán leíró statisztika, hanem azt méri, mely témákat helyezi előtérbe egy portál, és az arányok változása – pl. egy témakör eltűnése egy portálcsoport kínálatából – az alkalmazott témakínálat változását jelzi.

A témamodellek kimenetének értelmezhetősége régi módszertani kérdés. Chang és szerzőtársai (2009) kísérletei szerint a modell statisztikai illeszkedése és a témák értelmezhetősége (emberek számára) nem jár együtt: a jobban illeszkedő modell témái olykor kevésbé értelmesek. Ezért a témamodellt ellenőrizni kell – a témák és jellemző dokumentumaik elolvasásával, a dokumentumok besorolásának mintavételes ellenőrzésével és a modell stabilitásának vizsgálatával (Grimmer & Stewart, 2013). A nagy nyelvi modellek ezt az ellenőrzést gyorssá és olcsóvá teszik, de nem teszik fölöslegessé: a nyelvi modell ítélete is egyfajta mérés, amelynek pontossága kérdéses lehet.

Kutatásunk megkerülhetetlen háttere a magyar médiarendszer polarizációja. A szakirodalom a 2010 utáni időszakot a média pártos gyarmatosításaként (Bajomi-Lázár, 2013), illetve az illiberális demokrácia médiarendszereként írja le, amelynek egyik pillére a Fidesz-közeli tulajdonosi kör (Polyák, 2019); az állami hirdetések ennek a körnek a piaci helyzetét erősítették (Bátorfy & Urbán, 2020). A megyei napilapok 2018 óta a Fidesz-közeli Közép-Európai Sajtó és Média Alapítványhoz (KESMA) tartoznak (Brogi és mtsai., 2019), kiadójuk a Mediaworks. A 2026. áprilisi választás ebben a rendszerben ritka összevetési lehetőséget kínál: a vizsgált időszakban a kormányváltással a Fidesz-közeli portálok az ellenzéki oldalra kerültek.

Adatok és módszerek

Az adatbázis és a portálcsoportok

2026 februárja óta 15 percenként kérdezzük le a portálok RSS-csatornáit, és minden cikk címét, összefoglalóját (leírását), közlési idejét és nyers RSS-bejegyzését eltároljuk. A vizsgált hét hónapban 44 portál 492 630 cikke gyűlt össze; a cikkek 98,9%-ánál van RSS-leírás, amely jellemzően egymondatos bevezető. A portálokat öt csoportba soroltuk (1. táblázat).[1] Az egyéb csoport politikailag vegyes (bulvár, tudomány, életmód), nem kontrollcsoport. A Fidesz-közeli csoportba tartozó Híradó (hirado.hu) 2026. július 11. óta nem elérhető, ezért az időszak végéről nincs tőle adatunk. A választás előtti időszak február 1-jétől április 12-ig (71 nap), az utána következő április 13-tól augusztus 31-ig tart (141 nap). Adatainkra a továbbiakban Media Monitor Hungary (MMH) adatbázis néven hivatkozunk; az adatbázishoz kutatói hozzáférés a https://share.zsoltpal.com/mmh oldalon igényelhető.

Az adatgyűjtés néhány sajátossága az elemzést is meghatározza. Minden cikket az RSS-csatorna és a cikk azonosítója alapján egyszer tárolunk: ha a portál később átírja a címet, az adatbázisban akkor is az első változat marad. Az időpontok budapesti idő szerint értendők. A csatornák többsége csak a címet és egy rövid bevezetőt közli, a teljes szöveget nem, elemzésünk ezért a cikkek címére és bevezetőjére, vagyis arra a szövegre épül, amelyet az olvasó a címlapon vagy a hírfolyamban lát, mielőtt rákattintana a cikkre.

1 *A csoportok portáljai a következők.* **Fidesz-közeli (6):** Magyar Nemzet, Origo, Híradó, HírTV, Mandiner, Index. **Megyei napilapok (19):** BAMA, BAON, BEOL, BOON, DUOL, Délmagyar, FEOL, HAON, HEOL, KEMMA, Kisalföld, NOOL, SZON, Sonline, Szoljon, TEOL, VAOL, VEOL, ZAOL. **Független (10):** Telex, 444.hu, HVG, 24.hu, ATV, RTL, Hang, Átlátszó, Direkt36, Válasz Online. **Gazdasági (5):** Portfolio, Privatbankár, MFor, Pénzcentrum, Forbes HU. **Egyéb (4):** Qubit, Blikk, Nők Lapja Café, Bors.

1. táblázat. A portálcsoportok és cikkszámuk

Csoport	Portál	Cikk előtte	Cikk utána	Napi átlag előtte	Napi átlag utána	Változás, %	Minta
Fidesz-közeli	6	49 821	71 231	702	505	−28,0	30 333
megyei napilapok	19	71 944	102 146	1 013	724	−28,5	43 627
független	10	30 688	60 191	432	427	−1,2	22 847
gazdasági	5	16 223	32 038	228	227	−0,6	12 128
egyéb	4	23 609	34 739	332	246	−25,9	14 719
Összesen	44	192 285	300 345	2 708	2 130	−21,3	123 654

Megjegyzés: előtte = 2026. febr. 1. – ápr. 12., utána = ápr. 13. – aug. 31.; minta = a témamodellbe került cikkek (minden negyedik).

Forrás: saját szerkesztés az MMH adatbázis alapján.

Már a cikkszámok is előrevetítik a választás hatását: a Fidesz-közeli és a megyei portálok napi cikkszáma 28,0%-kal, illetve 28,5%-kal esett, a független és a gazdasági portáloké lényegében nem változott. Mivel a témarészesedéseket az egyes csoportok saját cikkszámához viszonyítjuk, a volumen csökkenése nem torzítja az értékeket.

Szövegbeágyazás

Minden cikkhez a Voyage AI *voyage-4* beágyazó modelljével rendeltünk vektort (Voyage AI, 2026). A modell bemenete a cím és a HTML-elemektől megtisztított RSS-leírás, hiányzó leírás esetén csak a cím. A modell Matrjoska-tanítású, ezért a vektor első 512 koordinátája teljes értékű reprezentáció; mi ezt az 512 dimenziós változatot tároljuk. Két vektor koszinusz-hasonlósága a két cikk jelentésbeli közelségét méri.

Témamodell

A témamodellt a korpusz rétegezetlen, szisztematikus (determinisztikus) mintáján illesztettük: minden negyedik cikket választottuk ki (azonosító szerint), ami 123 654 cikket jelent. A megyei napilapok gyakran ugyanazt a központi cikket közlik szó szerint azonos címmel – hogy ezek ne torzítsák a klaszterezést, a modellt a 115 037 egyedi címre illesztettük, és a kapott témabesorolást utólag, a cím alapján rendeltük hozzá minden cikkhez. A BERTopic négy lépésben építette fel a témamodellt: (1) UMAP-dimenziócsökkentés 5 dimenzióra (15 szomszéd, koszinusz-távolság); (2) HDBSCAN-klaszterezés (legkisebb klaszterméret 150, min_samples 20); (3) a témák jellemző szavainak kiemelése c-TF-IDF-fel a címek szavain (magyar tiltólistával, egy- és kétszavas kifejezésekkel); (4) a témák összevonása: a HDBSCAN 130 témát talált, amelyeket a c-TF-IDF-reprezentációk hasonlósága alapján 50 témára vontunk össze, hogy áttekinthetők és kézzel átnevezhetők maradjanak.

A HDBSCAN az egyedi címek 33,7%-át nem sorolta egyetlen sűrű klaszterbe sem (kiugró érték). Ez rövid híreímeken megszokott, egy idősorelemzésben azonban a cikkek harmadának elvesztése torzíthat. Ezért a kiugró címeket a beágyazásuk alapján a legközelebbi téma középpontjához rendeltük (a BERTopic *reduce_outliers* eljárása), majd a témák reprezentációját újraszámoltuk. A fő eredmények esetében az eljárást a csak az eredeti klaszterekbe tartozó cikkeken is megismételtük (lásd a Robusztusság alfejezetet).

A stabilitást úgy ellenőriztük, hogy a modellt eltérő véletlenszám-maggal újra illesztettük. A két futás témakiosztásának egyezése a mindkét futásban témába sorolt címeken (az egyedi címek 61%-a) korrigált Rand-indexszel (Hubert & Arabie, 1985) 0,77. Az első futás során egy

adott témába sorolt címeknek a mediánt tekintve 99,7%-a (átlagosan 90,9%-a) a második futásban is ugyanabba a témába sorolódott be. A témák tíz legjellemzőbb szavának átfedését mérő Jaccard-index mediánja 0,54, ami tízes listánként nagyjából hét közös szónak felel meg: a témák cikkeinek besorolása tehát stabil, a jellemző szavak listája viszont futásonként részben változik.

Témacímkézés és validálás nagy nyelvi modellel

A témák elnevezése a folyamat generatív *eleme*. Minden téma esetében egy nagy nyelvi modellnek (Anthropic Claude Opus 5.5; Anthropic, 2026) adtuk meg a 15 legjellemzőbb c-TF-IDF-szót és a téma középpontjához legközelebbi 10 címet, amely ezek alapján egy rövid témanevet generált, valamint besorolta a témát kilenc tartalmi kategória egyikébe (belpolitika; külpolitika és háború; gazdaság; bűnügy és baleset; sport; időjárás és környezet; bulvár és életmód; közszolgáltatás és helyi élet; tudomány és technológia). A témajavaslatokat áttekintettük: 6 téma nevét pontosítottuk, 6 témát más kategóriába soroltunk át, így összesen 11 téma címkézését módosítottuk. A talán leglényegesebb döntésünk, hogy a kormányzati szakpolitikához erősen kötődő témákat (energiaellátás, gyárak és beruházások, közlekedés, egészségügy, oktatás) a belpolitika kategóriába soroltuk, ezért ez a kategória a szűken vett pártpolitikánál tágabb lett. A kategóriák az értelmezést segítik: ötven téma csoportonkénti változását nehéz lenne egyben áttekinteni, míg kilenc kategóriánál ez nem jelent nagy kihívást.

A témakiosztást 300 cikk rétegzett véletlen mintáján validáltuk: 150 cikket a HDBSCAN eredeti klasztereiből, 150-et az utólag besorolt kiugró címek közül választottunk ki véletlenszerűen. A nyelvi modell minden cikkről eldöntötte, hogy a cím illik-e a hozzárendelt téma nevéhez. Az eredeti klaszterekben a cikkek 85,3%-a (95%-os Wilson-féle intervallum, Wilson, 1927: 78,8–90,1%), az utólag besoroltaknál 72,7%-a (65,0–79,2%) illett a témájához; a korpusz összetételével súlyozva 81,0%. A hibák jellemzően határesetek (pl. egy vízbefulladás a bűncselekmények, egy kézilabdázó a labdarúgás témájában) vagy semmitmondó címek (pl. „Kincs, ami nincs”), nem pedig rendszerszerű téves osztályozások. A validálás eredményét két korláttal érdemes értelmezni. Egyrészt a témákat elnevező és a címeket megítélő nyelvi modell ugyanaz volt (Claude Opus 5.5), így az arányok a modell belső következetességét mutatják, emberi kódolók eredményeivel való egyezést nem mértünk. Másrészt a validálás a szerzői pontosítást megelőző témanevekkel történt. A pontosítások a témák cikkeit nem változtatták meg, de a hat átnevezett téma a validálási minta 25%-át (300-ból 76 címet) érinti, és ezekre a végleges nevekkel nem ismételtük meg a validálást.

Statisztikai eljárások

Egy téma (kategória) adott csoporton és időszakon belüli részesedése a témába tartozó cikkek számának és a csoport összes cikkének (cikkszámának) a hányadosa. A választás előtti és utáni részesedés arányának (utána/előtte) 95%-os konfidenciaintervallumát napokra vonatkozó bootstrap-újramintavételezéssel becsültük (Efron & Tibshirani, 1993): a két időszak napjaiból periódusonként, visszatevéssel 2000-szer vettünk új mintát és minden húzás esetében újraszámoltuk a részesedéseket. A napoknál az ismételt mintavétel megőrzi a napon belüli összefüggést (egy nagy hír egy napon sok cikket hoz), ezért óvatosabb, mint a cikkek független újramintavételezése.

A választás utáni változás egy része a teljes médiát érintette: nyáron több az időjárási és a sporthír, a kampány vége pedig értelemszerűen minden portálon csökkentette a kampánnyal kapcsolatos hírek publikálását. Ezt a hatást a független csoport változásával próbáljuk kiszűrni. A különbségek különbsége (difference-in-differences, DiD) mutató egy adott portálcsoportra és kategóriára a következő:

$$\mathrm{DiD} = \log(p_{\text{után}} / p_{\text{előtt}}) - \log(p_{\text{után,független}} / p_{\text{előtt,független}}),$$

ahol p a kategória részesedése a csoport cikkein belül (Angrist & Pischke, 2009). A nulla azt jelenti, hogy a kategória részesedése ugyanolyan arányban változott, mint a független portálokon; a −0,69 azt, hogy a független csoporthoz képest a felére csökkent, a +0,69 pedig azt, hogy a kétszeresére nőtt. A bootstrap minden csoportnak ugyanazokat a napokat húzza, így a DiD intervalluma is közvetlenül adódik. A DiD itt leíró összevetés: azt mutatja meg, mennyiben változott másként egy csoport témarészesedése, mint a független portálokon, de nem becsüli a választás oksági hatását. A log a természetes alapú logaritmust jelöli.

A témaeloszlás egészének változását csoportonként a téma × időszak kontingenciatábla χ^2-próbájával vizsgáltuk. Mivel ekkora mintán a próba már kis eltéréseket is szignifikánsnak mutat, a változás mértékét a Cramér-féle V-vel (Cramér, 1946) és a két eloszlás Jensen–Shannon-távolságával, azaz a divergencia négyzetgyökével (Lin, 1991) mértük. A dinamikus elemzéshez csoportonként kiszámítottuk a témák heti részesedését (február 2-től augusztus 30-ig, 30 teljes héten), és minden kulcstéma minden csoportbeli idősorában egyetlen töréspontot becsültünk a legkisebb négyzetek módszerével (Bai & Perron, 1998). Töréspontnak azt a hetet tekintettük, amellyel kezdődő második és az azt megelőző első szakasz átlagától vett eltérések négyzetösszege a legkisebb és mindkét szakasz legalább háromhetes. A választás dátumát nem adtuk meg a modellnek, így megvizsgálható, hogy a becsült töréspont a választás hetére esik-e. Az eljárás azonban valódi törés hiányában is kijelöl egy hetet, így a lépcsős modell illeszkedését (R^2) is figyelembe vettük.

Elemzés és értékelés

A témák

Az ötven téma a hírportálok teljes kínálatát lefedi (2. táblázat). A legnagyobb téma a labdarúgás (a cikkek 8,9%-a erről szól), ezt a helyi programok, majd a pártpolitika és a választás követi. Kategóriánként szemlélve a tágan értelmezett belpolitika a legnagyobb (23,6%), ezt a bulvár és életmód (14,5%), a bűnügy és baleset (13,0%) és a külpolitika és háború (12,1%) követi. A többi kategória ennél kisebb súlyú. A témák többsége egyértelműen azonosítható eseménykört jelöl (például a paksi atomerőmű leállása, a Barátság kőolajvezeték, vagy a téli olimpia), ami a beágyazásalapú klaszterezés előnyét mutatja meg a szógyakoriságra épülő modellekkel szemben: az eltérő módon (más szavakkal) megfogalmazott, de ugyanarról szóló címek egy témába kerülnek.

2. táblázat. A kategóriák és témáik (zárójelben a téma részesedése a mintában, %)

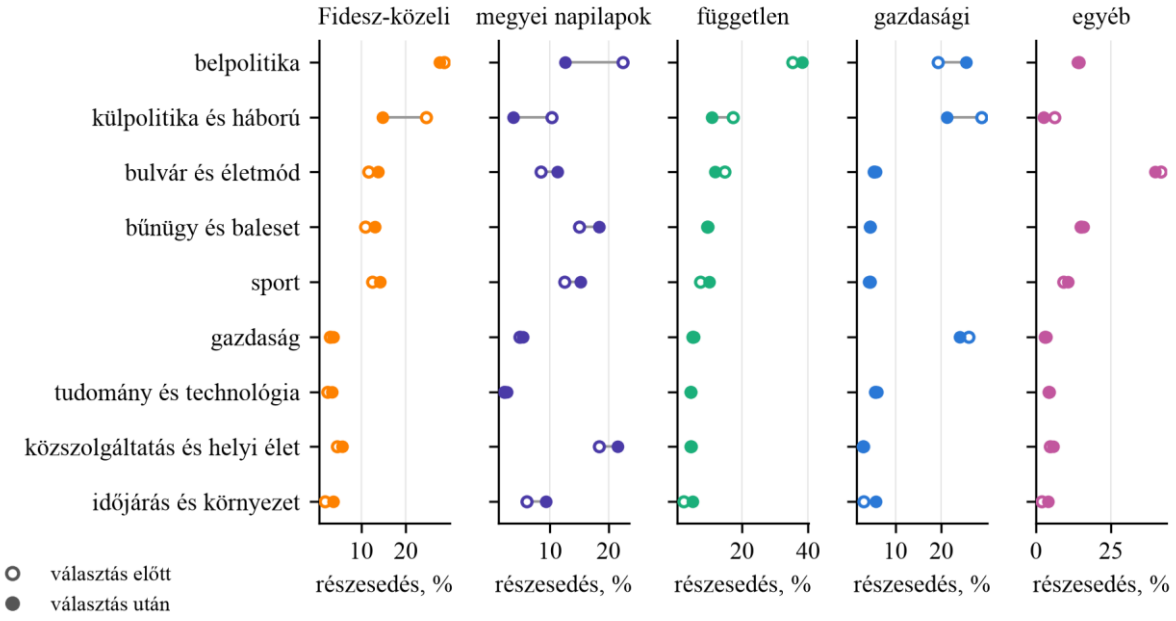
Kategória	Részesedés, %	Témák
belpolitika	23,6	Pártpolitika, választás (6,9); Új kormány: kinevezések, ügyek, elszámoltatás (4,7); Energiaellátás, üzemanyagár (2,9); Közlekedés, útlezárások, MÁV (2,2); Orbán Viktor országjárása, Békemenet (1,9); Közmédia és médiapiac (1,3); Gyárak, beruházások, akkumulátorgyárak (1,2); Ügynökbotrány, titkosszolgálatok (0,9); Egészségügy, kórházak (0,9); Oktatás, iskolakezdés (0,4); Pride (0,4)
bulvár és életmód	14,5	Sztárok, bulvárhírek (5,4); Életmód- és táplálkozási tippek (3,0); Gyászhírek (2,1); Kert, növények (1,1); Balaton, strandok, nyaralás (1,0); Brit királyi család, Epstein-ügy (0,6); Kvízek (0,5); Horoszkóp (0,5); Lottó, szerencsejáték (0,3)
bűnügy és baleset	13,0	Erőszakos bűncselekmények, eltűnések (5,5); Közlekedési balesetek (4,5); Tűzesetek (1,8); Csalások, adathalászat (0,7); Kábítószer, razziák (0,6)

külpolitika és háború	12,1	Zelenszkij, Brüsszel, Orbán Viktor (5,7); Irán–USA konfliktus, Közel-Kelet (3,0); Orosz–ukrán háború (1,9); Donald Trump, USA és Orbán Viktor (1,5)
sport	11,6	Labdarúgás (8,9); Egyéni sportok, helyi sportolók (1,8); Forma–1 (0,5); Téli olimpia (0,4)
közszolgáltatás és helyi élet	10,2	Helyi programok, fesztiválok, díjak (7,5); Állatok, állatmentés (2,0); Termékvisszahívások, élelmiszer-biztonság (0,5); NAV, adóbevallási határidők (0,3)
gazdaság	6,4	Forint, tőzsde, infláció, MNB (1,6); Paksi atomerőmű leállása, energiaválság (1,1); Kiskereskedelem, boltláncok (0,9); Bankok, hitelek (0,9); Nyugdíj, bérek, munkaerőpiac (0,9); Lakáspiac (0,8)
időjárás és környezet	5,1	Időjárás, hőség, viharok (3,5); Vízhiány, aszály, ivóvíz (1,1); Azbeszt, környezetszennyezés (0,6)
tudomány és technológia	3,5	Mesterséges intelligencia, technológia, közösségi média (2,2); Űrkutatás, tudományos rejtélyek (0,7); Járványok, fertőző betegségek (0,5); Égi jelenségek (0,2)

Forrás: saját szerkesztés az MMH adatbázis alapján.

A témaeloszlás változása a választás után

A témaeloszlás a választás után minden csoportban szignifikánsan megváltozott (χ^2-próba, minden $p < 0{,}001$), témaszinten nagyjából egyforma mértékben: a Cramér-féle V 0,24 és 0,29 között alakult. Ez a témakínálat teljes átrendeződését tükrözi (a kampány lezárult, új kormány alakult, beköszöntött a nyár), amely minden portálra jellemző volt. Kategóriaszinten azonban már eltérnek a csoportok: a megyei napilapok témaszerkezete változott a legjobban (V = 0,20), a gazdasági portáloké (V = 0,11) és az egyéb csoporté (V = 0,11) a legkevésbé. A megyei lapok tehát nem pusztán eltérő eseményekről írtak, hanem a tartalmi kategóriák közötti arányaik is jelentősen eltolódtak.



1. ábra. A tartalmi kategóriák részesedése a választás előtt és után, portálcsoportonként

Forrás: saját szerkesztés az MMH adatbázis alapján.

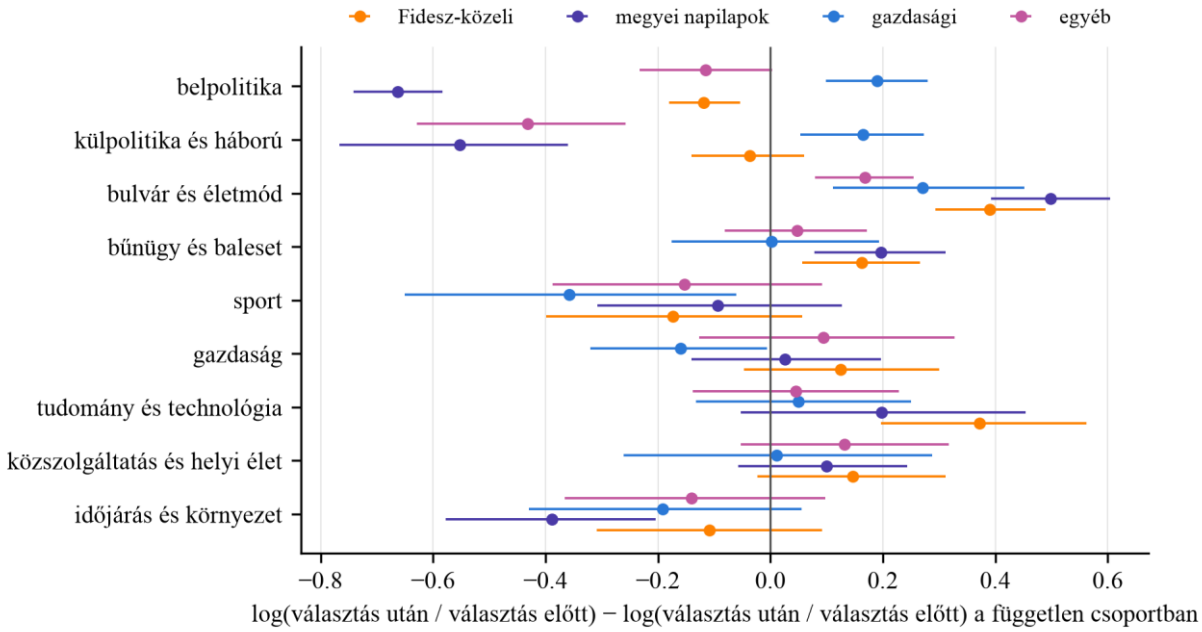
Az eltolódás irányát az 1. ábra szemlélteti. A megyei napilapokban a belpolitika részesedése 22,5%-ról 12,6%-ra, a külpolitikáé 10,3%-ról 3,7%-ra esett, miközben a bűnügy és baleset (14,9% → 18,4%), a bulvár és életmód (8,5% → 11,2%) és a helyi élet (18,4% → 21,5%) súlya

nőtt. A független portálokon ezzel szemben a belpolitika aránya 35,2%-ról 38,3%-ra nőtt: az új kormány működése több belpolitikai hírt hozott, mint amennyit a kampány vége elvitt. A Fidesz-közeli portálokon a belpolitika aránya alig változott (28,5% → 27,5%), a külpolitikáé viszont 24,5%-ról 14,8%-ra csökkent. A gazdasági portálokon a belpolitika részesedése 19,3%-ról 25,3%-ra emelkedett.

Témaszinten a megyei lapokban a legnagyobb százalékpontos csökkenést mutató témák: Orbán Viktor országjárása, Békemenet (4,83% → 0,53%); Zelenszkij, Brüsszel, Orbán Viktor (6,01% → 1,92%); Energiaellátás, üzemanyagár (4,05% → 0,86%); Pártpolitika, választás (4,70% → 2,53%); Gyárak, beruházások, akkumulátorgyárak (2,27% → 0,52%). A legnagyobb növekedést elérő témák: Labdarúgás (9,62% → 11,53%); Helyi programok, fesztiválok, díjak (15,25% → 17,16%); Közlekedési balesetek (5,82% → 7,23%); Vízhiány, aszály, ivóvíz (0,78% → 2,14%); Tűzesetek (2,31% → 3,55%); Időjárás, hőség, viharok (4,59% → 5,82%). A vesztesek tehát a kampány és a kormányzati kommunikáció témái, a nyertesek helyi, szolgáltató és nyári szezonális tartalmak. A megyei napilapok a választás után közelebb kerültek ahhoz a profilhoz, amelyet a nevük ígér: helyi eseményekről, balesetekről és programokról tudósítanak, a központi politikai tartalmak helyett.

A független csoporthoz mért változás

A 2. ábra a fenti változásokat a független csoporthoz viszonyítja. A legnagyobb eltérés a megyei napilapok esetében a belpolitika témánál mutatkozik: DiD = −0,66 [−0,74; −0,58], vagyis a belpolitika részesedése a megyei lapokban a független portálokhoz képest $e^{-0,66} \approx 0,52$-szeresére változott. A külpolitika (−0,55 [−0,77; −0,36]) szintén visszaszorult, a bulvár és életmód (+0,50 [0,39; 0,60]) és a bűnügy (+0,20 [0,08; 0,31]) a helyükre lépett. A megyei lapok politikai tartalma tehát a kormányváltás után nemcsak önmagában, hanem a médiapiac egészéhez képest is visszaszorult.



2. ábra. A kategóriák részesedésének változása a független portálokhoz viszonyítva (DiD, 95%-os bootstrap-intervallum)

Forrás: saját szerkesztés az MMH adatbázis alapján.

A Fidesz-közeli portálokon a külpolitika (−0,04 [−0,14; 0,06]) a független portálokkal azonos arányban csökkent, a belpolitika viszont (−0,12 [−0,18; −0,05]) kissé elmaradt a független portálok növekedésétől, de a Fidesz-közeli portálok ellenzéki szerepben is erősen politikai lapok maradtak (a megyei lapokról ez nem mondható el). A független csoporthoz viszonyítva a bulvár (+0,39 [0,29; 0,49]), valamint a tudomány és technológia (+0,37 [0,20; 0,56]) részesedése nőtt. A gazdasági portálokon a belpolitika részesedése a független csoportnál erősebben nőtt (+0,19 [0,10; 0,28]), ez az eredmény azonban nem robusztus, a klaszterbe nem sorolt címek nélkül eltűnik (lásd a Robusztusság alfejezetet).

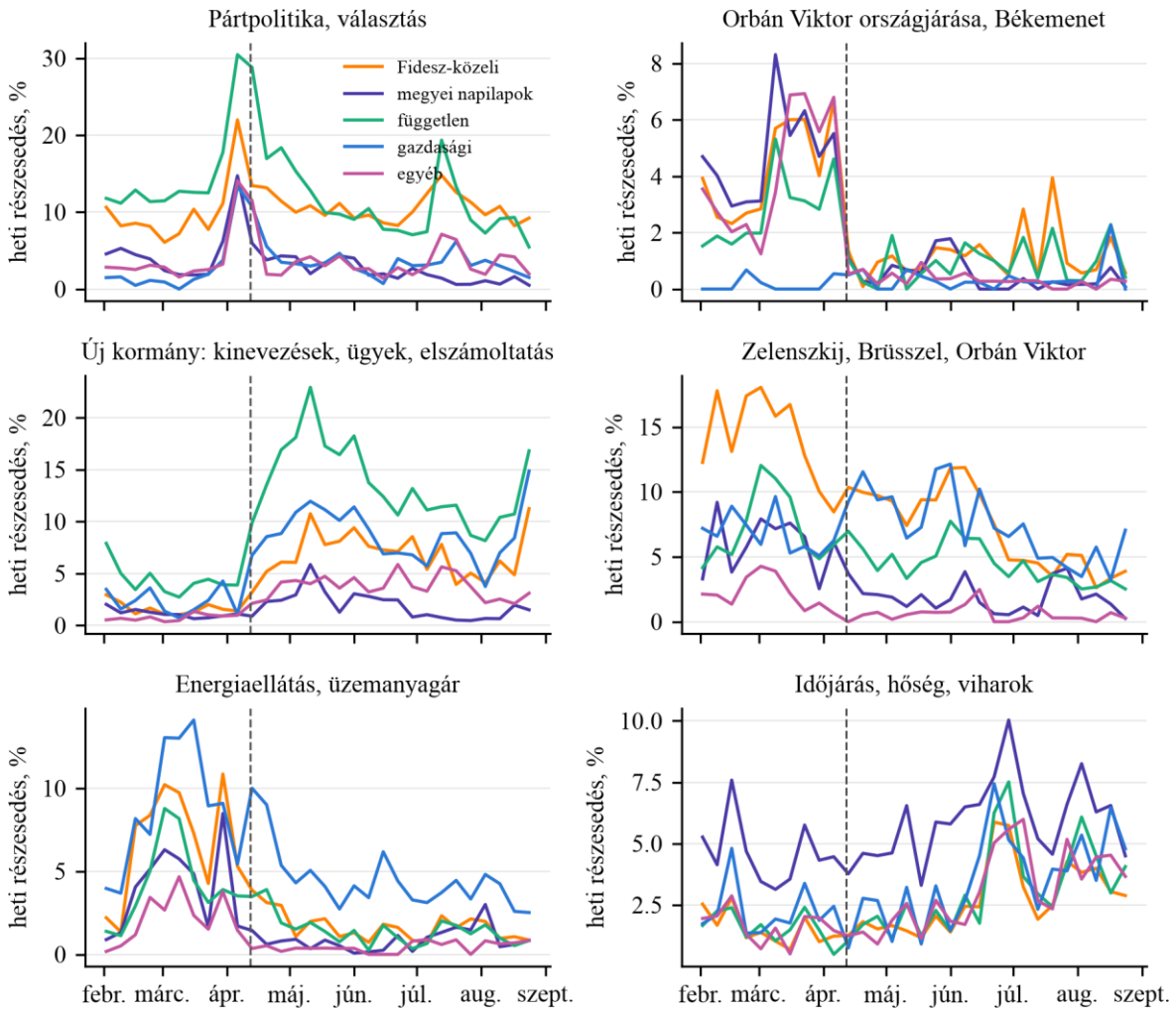
Témaszinten az egyik legélesebb különbség az orosz–ukrán háború témájánál látszik, amelynek részesedése a független portálokon 1,32%-ról 1,65%-ra nőtt, míg a Fidesz-közeli portálokon 3,46%-ról 2,07%-ra, a megyei lapokban 2,23%-ról 0,73%-ra csökkent (DiD −0,73 [−1,00; −0,49], illetve −1,34 [−1,80; −0,91]). A téma a választás előtt a Fidesz-közeli portálokon nagyobb súlyt kapott, mint a független sajtóban, utána viszont visszaesett, ami vélhetően összefügg a kampány végével. Az új kormány témája minden csoportban nőtt, de eltérő mértékben: a független portálokon 3,1-szeresére (4,41% → 13,77%), a Fidesz-közeli portálokon 4,2-szeresére (1,64% → 6,90%; DiD +0,30 [0,13; 0,48]), a megyei lapokban csak 1,7-szeresére (1,17% → 1,99%; DiD −0,61 [−0,95; −0,25]).

Dinamikus témamodell: heti idősorok és töréspontok

A 3. ábra hat téma heti részesedését mutatja. Az Orbán Viktor országjárásáról és a Békemenetről szóló cikkek részesedésének becsült töréspontja négy csoportban pontosan a választás utáni hétre (április 13.) esik (R^2 0,49–0,80)[2]. A pártpolitika és a választás témája a választás hetében tetőzik az összes csoportban; ezt egyetlen lépcső rosszul írja le (R^2 legfeljebb 0,31), mert a kampány nem egyik napról a másikra ért véget, hanem felfutott és lecsengett. Az új kormány témájának részesedése a független és a gazdasági csoportban azonnal megugrott (április 13.), a Fidesz-közeli és az egyéb csoportban némi késéssel nőtt (április 20.), a megyei lapokban viszont a téma végig alacsony szinten maradt (R^2 = 0,17). Az energiaellátás és az üzemanyagár témájának töréspontja április 6. és április 27. közé esik: ez a kampányidőszak kiemelt témája volt, súlya a választás körüli hetekben esett vissza.

Kontrolltémaként az időjárást vizsgáltuk, mert annak az évszakkal kell változnia, a választástól függetlenül. Becslésünk szerint töréspontja a csoportokban május 25. és június 22. közé esik (R^2 = 0,36–0,66), vagyis a nyár elejére, hetekkel a választás utánra. Az eljárás tehát nem jelöl ki automatikusan a választás körüli heteket, amit a módszer érvényességét támogató jelnek tekinthetünk. A „Zelenszkij, Brüsszel, Orbán Viktor” témánál más mintázatot találtunk: a töréspont a Fidesz-közeli portálokon március 30., a független és az egyéb csoportban március 23., tehát ezekben a csoportokban a téma már a választás előtti hetekben háttérbe szorult. A megyei lapokban a töréspont április 13., a gazdasági portálokon július 13., ez utóbbi gyengébb illeszkedéssel (R^2 = 0,33).

2 Egyedül a gazdasági portálokon túl kicsi a téma ahhoz, hogy töréspontja legyen.



3. ábra. Hat kulcstéma heti részesedése portálcsoportonként (szaggatott vonal: 2026. április 12.)

Forrás: saját szerkesztés az MMH adatbázis alapján.

Robusztusság

Az eredményeket három módon ellenőriztük. (1) A kiugró címek utólagos besorolása nélkül, csak a HDBSCAN eredeti klasztereibe tartozó cikkeken a megyei lapok eredménye változatlan irányú és szignifikáns: a belpolitika DiD-je −0,66 helyett −0,91 (95%-os bootstrap-intervallum: −1,04; −0,80). A Fidesz-közeli portálok elmaradása ezen a szűkebb mintán nagyobb: −0,12 helyett −0,28 (−0,38; −0,19). A gazdasági portálok belpolitikai többlete viszont eltűnik: +0,19 helyett +0,05 (−0,07; +0,17), ezért azt nem tekinthetjük megalapozott eredménynek. (2) A témák az illesztés véletlen elemeivel szemben stabilnak tekinthetők (lásd a Témamodell alfejezetet). (3) Az országjárás és az új kormány témájának törés pontja a legtöbb csoportban a választás körüli hetekre, a szezonális (évszakos) időjárási témáé a nyár elejére esik; a pártpolitikai téma törés pontjai azonban szóródnak, a lépcsős modell rosszul illeszkedik rájuk.

Következtetések

Tanulmányunkban azt mutattuk be, hogy a szövegbeágyazásra épülő témamodell és a nagy nyelvi modellel végzett címkézés egy félmilliós hírkorpuszon is gyorsan és eredményesen alkalmazható. A 44 portál 492 630 cikkéből kinyert ötven téma értelmezhető és az újraillesztés során stabilnak bizonyult. A nyelvi modell saját validálása szerint a cikkek mintegy 81%-a illett a téma nevéhez. A témák részesedése, a napi szintű bootstrap és a független csoporthoz mért különbségek különbsége mutató révén a témamodell kimenete szokványos statisztikai eszközökkel elemezhető: a változásokhoz intervallumbecslés tartozik, a minden portált érintő hatások pedig a független csoporthoz viszonyítva elkülöníthetők a csoportok jellemző elmozdulásaitól.

A választást követően a témakínálat minden portálon átrendeződött, de nem egyformán. A megyei napilapokban a bel- és külpolitika aránya a független portálokhoz képest is erősen visszaszorult, miközben a bűnügy, a baleset és a bulvár súlya nőtt. A Fidesz-közeli portálok politikai súlya ezzel szemben nagyrészt megmaradt, de témáik cserélődtek: a háború és az energiaár helyett az új kormány került előtérbe. Az orosz–ukrán háború részesedése a Fidesz-közeli portálokon csökkent, a függetleneken nem, ami arra utalhat, hogy a téma súlya a Fidesz-közeli sajtóban nagy részben a kampányhoz kötődött.

Gyakorlati tanulság, hogy a módszerünk költsége és időigénye kicsi. A beágyazásokat egyszer, a gyűjtéssel egy időben számoljuk és tároljuk, így a témamodell újraillesztése egy hordozható számítógépen néhány perc (a mintánkon 125 másodperc volt); a nyelvi modell ötven témát egy munkamenetben nevez el, és 300 cikk validálása is gyorsan elvégezhető. A szűk keresztmetszet nem a számítás, hanem az értelmezés: a témák kategóriákba sorolása és a viszonyítási csoport megválasztása szakmai döntés, amely emberi közreműködést igényel. A témák szavai és reprezentatív címei, a témanevek, a validálás mintája és ítéletei tárolt fájlokban, a statisztikai elemzés lépései szkriptként rendelkezésre állnak, így a vizsgálat egy későbbi, bővebb korpuszon egyszerűen megismételhető.

Az általunk alkalmazott elemzési folyamathoz a következő módszertani korlátok kapcsolódnak. (1) A témamodell a hírcímekre és a rövid összefoglalókra épül, nem a teljes szövegre. (2) A modell azt méri, miről írnak a portálok, azt nem, hogy hogyan (a keretezést és a hangnemet nem vizsgálja). (3) A klaszterbe nem sorolt címek utólagos besorolása pontatlanabb, mint az eredeti klaszteréké (lásd a Témacímkézés és validálás alfejezetet). (4) A választás utáni időszak egybeesik a nyárral és a labdarúgó-világbajnoksággal, ezért a választás hatása nem különíthető el teljesen ezektől. (5) A címkézés és a validálás egyetlen nyelvi modell ítéletén alapul, emberi kódolás még nem történt.

Elemzésünk szerint a portálcsoportok közötti tematikus eltérések kézi kódolással ekkora korpuszon és ilyen felbontásban aligha lennének kimutathatók. A tárolt szövegbeágyazásokra épülő, statisztikailag ellenőrzött témamodell ezért nemcsak egyedi események egyszeri elemzésére alkalmas, hanem a sajtó tematikájának rendszeres, portálcsoportok szerinti nyomon követésére is. A további kutatás potenciális irányai közé tartozik az emberi kódolással való összevetés (Cohen-féle kappa), a keretezés és a hangnem vizsgálata nagy nyelvi modellel, valamint bővített korpusz használata (2026 októberétől bővült a monitorozott portálok köre).

Irodalomjegyzék

Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2009). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion.* Princeton University Press.

Anthropic. (2026). *Claude Opus 5.5* [Nagy nyelvi modell]. https://www.anthropic.com/claude

Bai, J., & Perron, P. (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica, 66*(1), 47–78. https://doi.org/10.2307/2998540

Bajomi-Lázár, P. (2013). The party colonisation of the media: The case of Hungary. *East European Politics and Societies, 27*(1), 69–89. https://doi.org/10.1177/0888325412465085

Bátorfy, A., & Urbán, Á. (2020). State advertising as an instrument of transformation of the media market in Hungary. *East European Politics, 36*(1), 44–65. https://doi.org/10.1080/21599165.2019.1662398

Blei, D. M., & Lafferty, J. D. (2006). Dynamic topic models. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning* (o. 113–120). ACM. https://doi.org/10.1145/1143844.1143859

Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research, 3*, 993–1022.

Brogi, E., Nenadic, I., Viola de Azevedo Cunha, M., & Parcu, P. L. (2019). *Assessing certain recent developments in the Hungarian media market through the prism of the Media Pluralism Monitor* (CMPF 2019/01). Centre for Media Pluralism and Media Freedom, European University Institute. https://hdl.handle.net/1814/64284

Campello, R. J. G. B., Moulavi, D., & Sander, J. (2013). Density-based clustering based on hierarchical density estimates. In *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining (PAKDD 2013)* (o. 160–172). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37456-2_14

Chang, J., Gerrish, S., Wang, C., Boyd-Graber, J. L., & Blei, D. M. (2009). Reading tea leaves: How humans interpret topic models. In *Advances in Neural Information Processing Systems 22* (o. 288–296). Curran Associates.

Cramér, H. (1946). *Mathematical methods of statistics.* Princeton University Press.

Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993). *An introduction to the bootstrap.* Chapman & Hall.

Gilardi, F., Alizadeh, M., & Kubli, M. (2023). ChatGPT outperforms crowd workers for text-annotation tasks. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 120*(30), e2305016120. https://doi.org/10.1073/pnas.2305016120

Grimmer, J., & Stewart, B. M. (2013). Text as data: The promise and pitfalls of automatic content analysis methods for political texts. *Political Analysis, 21*(3), 267–297. https://doi.org/10.1093/pan/mps028

Grootendorst, M. (2022). *BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure* (arXiv:2203.05794). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794

Hubert, L., & Arabie, P. (1985). Comparing partitions. *Journal of Classification, 2*(1), 193–218. https://doi.org/10.1007/BF01908075

Lin, J. (1991). Divergence measures based on the Shannon entropy. *IEEE Transactions on Information Theory, 37*(1), 145–151. https://doi.org/10.1109/18.61115

McCombs, M. E., & Shaw, D. L. (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public Opinion Quarterly, 36*(2), 176–187. https://doi.org/10.1086/267990

McInnes, L., Healy, J., & Melville, J. (2018). *UMAP: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction* (arXiv:1802.03426). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426

Pham, C. M., Hoyle, A., Sun, S., Resnik, P., & Iyyer, M. (2024). TopicGPT: A prompt-based topic modeling framework. In *Proceedings of the 2024 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies (Volume 1: Long Papers)* (o. 2956–2984). Association for Computational Linguistics. https://doi.org/10.18653/v1/2024.naacl-long.164

Polyák, G. (2019). Media in Hungary: Three pillars of an illiberal democracy. In E. Połońska & C. Beckett (szerk.), *Public service broadcasting and media systems in troubled*

European democracies (o. 279–303). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02710-0_13

Sebők, M., Máté, Á., Ring, O., Kovács, V., & Lehoczki, R. (2025). Leveraging open large language models for multilingual policy topic classification: The Babel Machine approach. *Social Science Computer Review, 43*(2), 295–317. https://doi.org/10.1177/08944393241259434

Voyage AI. (2026, január 15.). *The Voyage 4 model family: Shared embedding space with MoE architecture.* https://blog.voyageai.com/2026/01/15/voyage-4/

Wilson, E. B. (1927). Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association, 22*(158), 209–212. https://doi.org/10.1080/01621459.1927.10502953

Döntési fa alapú módszerek összehasonlítása lakossági hitelek esetében

Fodor Kitti, PhD
Miskolci Egyetem
kitti.fodor@uni-miskolc.hu

Absztrakt

A különböző klasszifikációs eljárások alkalmazása igazán elterjedt a csődelőrejelzések és nemfizetések előrejelzése során. Az egyes módszerek között vannak olyanok, amelyek elterjedtebbek, míg másokat ritkábban használnak. Ebben a tanulmányban egy kevésbé elterjedt klasszifikációs eljárást használtam. A tanulmány központjában az áll, hogy mely döntési fa alapú módszer tekinthető a legjobbnak a lakossági hitelek nemfizetése kapcsán. Összességében 4 módszert vizsgáltam meg, melyek közül a CHAID-alapú módszer bizonyult a legjobbnak. Elemzésemhez egy 500 elemű mintát használtam, melyben a jól teljesítő és nem jól teljesítő hitelek azonos arányban fordultak elő.

Kulcsszavak

mulasztás, default, döntési fa

Javasolt hivatkozás

Fodor, K. (2026): Döntési fa alapú módszerek összehasonlítása lakossági hitelek esetében. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 91–103.

Bevezetés

A pénzügyi intézetek esetében egy fontos szempont, hogy lehetőleg olyan személyeknek nyújtsanak hitelt, akiknél alacsony a nemfizetés kockázata, azonban ennek azonosítása nem egyszerű feladat még napjainkban sem. Számos változó és módszer segítségével meg lehet közelíteni a kérdést. Jelen esetben a rendelkezésre álló módszerek közül a figyelmem kizárólag a döntési fákra irányult, és célom az volt, hogy megvizsgáljam, melyik döntési fa eljárás tekinthető a legjobbnak. A döntési fa hátrányos tulajdonságai miatt a kevésbé elterjedt eljárások közé tartozik ebben a kérdéskörben, így mindenképpen izgalmasnak ítéltem ennek a kutatási kérdésnek a vizsgálatát.

A döntési fa alapú eljárások vizsgálata egy hosszabb kutatás, ebből kifolyólag ennek a tanulmánynak a szakirodalmi és módszertani szakaszának, valamint az adatbázist leíró fejezetének egy része már korábbi publikációkban is megjelent. Ezek a részek leginkább a téma megalapozását, illetve az elemzési keret ismertetését szolgálják, amely ennek a tanulmánynak az alapja. A korábbi tanulmányokhoz képest az eltérés abban mutatkozik, hogy a korábban legjobbnak ítélt döntési fa alapú eljáráson végzek egy összehasonlító elemzést, mely során a különböző döntési fa algoritmusokat vizsgálom. Tehát ez a tanulmány épít a korábbi kutatási

eredményekre, azonban egy új, összehasonlító szemlélettel vizsgálom meg a különböző döntési fa alapú eljárásokat (Fodor, 2025a, 2025b).

Magyar csődelőrejelző modellek

A csődelőrejelzésekhez kapcsolódóan széleskörű szakirodalom érhető el, azonban a lakossági hitelekkel kevesebben foglalkoznak, így a kutatásomat a vállalati csődelőrejelző modellekre alapoztam, és ebben a szakaszban ezeket tekintem át. Az évek folyamán, ahogy a módszertani és technológiai feltételek fejlődnek, az elérhető módszerek köre is folyamatosan bővült, így a kezdeti egyváltozós modellektől eljutottunk napjainkig a neurális háló alapú módszerekig.

Hazánkban az 1991. évi XLIX. törvény biztosította a csőd szabályozásának jogi kereteit, ezzel lehetőséget adva a magyar kutatások megkezdéséhez. Az első publikált modell Virág Miklós és Hajdu Ottó nevéhez köthető. Elemzéseikhez diszkriminancia analízist és logisztikus regressziót alkalmaztak. Adatbázisuk 154 feldolgozóipari vállalatból állt. Fele-fele arányban szerepeltek a mintában a becsődölt és a túlélő vállalatok. 16 mutató mentén végezték el elemzéseiket, végül az 1991. évi modell az alábbi változókat tartalmazta:

- likviditási gyorsráta (X_1),
- cash-flow/összes tartozás (X_2),
- forgóeszközök/összes eszköz (X_3),
- cash flow/összes eszköz (X_4).

A fenti változók alapján 2 modell született, melyeket egymásból kivonva, a centráló konstanst elhagyva kapjuk meg az alábbi modellt:

$$z = 1{,}3566x_1 + 1{,}63397x_2 + 3{,}66384x_3 + 0{,}03366x_4$$

A 2,61612 értéknél nagyobb értéket elérő vállalatok sorolandók a túlélő vállalatok közé, és a modell 77,92%-os besorolási pontossággal kategorizált helyesen.

Logisztikus regresszió esetében a magyarázóváltozók száma bővült, a diszkriminanciaanalízishez képest, melyeket az 1. táblázat foglal össze, a hozzájuk tartozó paraméterekkel együtt.

1. táblázat. A logisztikus regresszió modell változói és paramétereinek értékei

	Változó neve	paraméter értéke
β_0	konstans	3,432
β_1	likviditási gyorsráta (X_1),	-10,320
β_2	árbevétel arányos nyereség (X_2),	0,1439 E-01
β_3	cash flow/összes tartozás (X_3),	-4,438
β_4	forgóeszközök/összes eszköz (X_4)	-0,2292 E-01
β_5	vevők/szállítók (X_5)	8,170

Forrás: saját szerkesztés Virág és Kristóf (2005) alapján

A modellhez tartozó vágási pont értéke 0,525, tehát ha egy vállalat esetében a csődvalószínűség nem haladja meg ezt az értéket, akkor az adott vállalatot a modell túlélő vállalatnak kategorizálja. A logisztikus regresszió teljesítménye meghaladta a diszkriminancia analízissel készült modell teljesítményét, 81,8%-ot ért el (Virág & Kristóf, 2005).

A szerzőpáros 1996-ban bemutatott egy új csődmodell családot. Az elkészült modellek különlegessége, hogy az egyes nemzetgazdasági ágakra és ágazatokra specifikusan készültek el. A vizsgált ágazatok között szerepelt például:

- fafeldolgozás,
- textíliák gyártása,
- építőipar,
- ingatlanügyletek,
- közúti járműgyártás,
- víztermelés, -kezelés és elosztás,
- szárazföldi és csővezetékes szállítás.

A modell részleteit, egyenleteit a szerzők üzleti titkok miatt azonban nem publikálták, de azt tudni lehet, hogy a csődmodellcsalád felülmúlta a korábbi modell teljesítményét.

A későbbi években a Virág-Kristóf páros neurális hálók alkalmazásával próbálkozott, az úgynevezett „backpropagation" eljárás segítségével. Más kutatók eredményei azt mutatták, hogy a neurális háló akkor szolgáltatja a legjobb eredményt, ha a mintában (megközelítőleg) azonos arányban szerepelnek túlélő és csődbe jutott vállalatok. Az elemzésük eredménye hasonló volt a nemzetközi tapasztalatokhoz, miszerint a neurális háló segítségével jobban teljesítő modell hozható létre. A neurális háló teljesítménye a diszkriminancia analízis teljesítményét 8,6 százalékponttal, a logisztikus regresszió teljesítményét pedig 4,7 százalékponttal haladta meg (Virág & Kristóf, 2005).

Egy későbbi tanulmányban a Virág-Kristóf páros korábbi modelljüket iparági rátákkal egészítették ki (2. táblázat).

2. táblázat. Az egyes modellek besorolási pontossága a teszt és a tanuló minta alapján

	Besorolási pontosság	
	Tanuló minta	Tesztelő minta
Diszkriminancia analízis	82,91%	79,49%
Logisztikus regresszió	85,47%	74,36%
RPA	82,91%	79,49%
Neurális háló	82,91%	79,49%

Forrás: saját szerkesztés Virág és Kristóf (2005) alapján

Megállapítható, hogy a tanuló minta esetében az egyes modellek közel azonos pontossággal tudták kategorizálni a vállalatokat, a tesztelő minta teljesítménye minden esetben elmaradt a tanuló minta teljesítményétől, a legnagyobb különbség a logisztikus regresszió esetében tapasztalható.

Virág és szerzőtársai úgy gondolták, további nagy hatással erre a kutatási területre Neophytou és Mar Molinero lesz, akik szerint egy paradigmaváltás fog bekövetkezni a csődelőrejelzés tekintetében (Virág és mtsai., 2013).

Kutatásaim során azt tapasztaltam, hogy a döntési fák alkalmazása hazánkban kevésbé elterjedt, mint a nemzetközi kutatók esetében, de volt néhány olyan eset, amikor a magyar kutatók is alkalmazták.

Csődelőrejelző módszerek

A napjainkban elérhető statisztikai elemzési lehetőségek köre széles. Attól függően, hogy milyen típusú a magyarázó és az eredményváltozó, különböző elemzési lehetőségek azonosíthatók be. A 3. táblázat ezeket az elemzési módszereket foglalja össze.

3. táblázat. A struktúravizsgáló módszerek egy részének összefoglalása

		Független változó (x)	
		Nem metrikus	Metrikus
Függő változó (y)	Nem metrikus	Kereszttábla elemzés	Diszkriminancia elemzés, logisztikus regresszió, döntési fa, neurális háló
	Metrikus	Variancia elemzés	Korreláció, Regresszió elemzés

Forrás: saját szerkesztés Sajtos és Mitev (2007), Hámori (2001) és Kristóf (2002) alapján

Csődelőrejelző modellek esetében az alábbi eljárások terjedtek el:

- diszkriminancia analízis
- logisztikus regresszió
- döntési fa
- neurális háló

Kutatásom során több elemzési lehetőséget is alkalmaztam, azonban jelen tanulmányban kizárólag a döntési fára térek ki.

A döntési fa egy klasszifikációs eljárás, mely rekurzív particionáló algoritmus néven is ismert (Hajdu, 2018). Kezdetben kizárólag kategorikus függő és független változó esetén alkalmazták, azonban idővel a módszert kiterjesztették metrikus változókra is.

Csődelőrejelzésekben való alkalmazása a 80-as évekre tehető. A módszer az egy és többváltozós elemzések ötvözete, hiszen lépésenként ugyan csak 1 változó mentén születik döntés, azonban összességében több változó is bevonásra kerülhet a végleges modellbe.

A döntési fáknak több típusa létezik, melyek közül az alábbiak rendelkeznek letisztult módszertannal:

- CHAID: Chi-squared Automatic Interaction Detection
- Exhaustive CHAID
- CRT: Classification and Regression Trees
- QUEST: Quick, Unbiased, Efficient Statistical Trees

Az elemzés nagy előnye, hogy a bevont változók esetében nincs megkötés, metrikus és nem metrikus változók is bevonhatók.

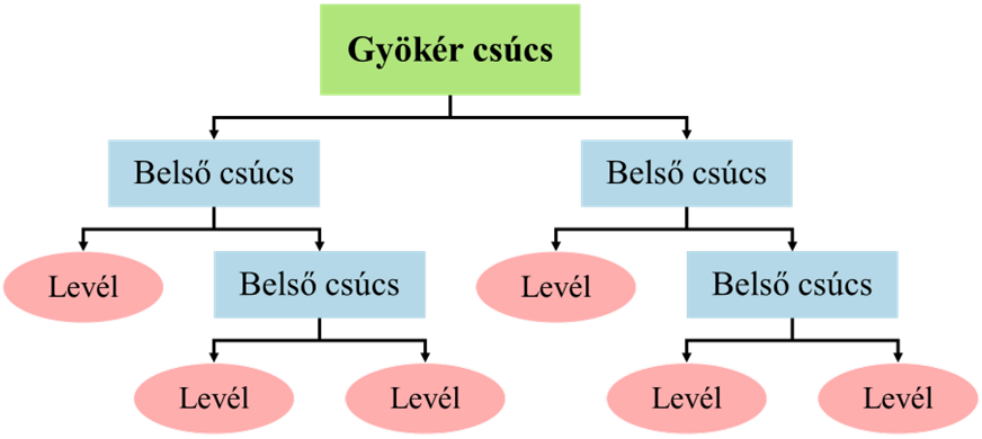
A folyamat három fő lépésből áll. Az első lépés az egyesítés (merging). „Minden egyes magyarázó változó esetében, a függő változóra vonatkozóan, statisztikailag független, pontosabban a statisztikailag legkevésbé összefüggő kategóriák egyesítését” jelenti (Hámori, 2001, o. 704). Az egyesítést a felosztás (splitting) követi. „A megfigyelések, a függő változó tekintetében legkevésbé függetlennek tekinthető magyarázó változó kategóriái szerinti felosztását” jelenti (Hámori, 2001, o. 704). Végezetül pedig a megállás (stopping): „Az algoritmus addig folytatja rekurzív módon a kategóriák egyesítését és az esetek felosztását, míg el nem ér valamely előre definiált megállítási kritériumot” (Hámori, 2001, o. 704).

A felosztás-megosztás ciklus egészen addig ismétlődik, amíg valamilyen megállási kritérium be nem következik:

- *p* meghaladja a felosztási küszöböt,
- nincs különbség az esetek között magyarázó vagy eredményváltozó esetében,
- részadatbázis elemszáma kisebb, mint az előre megadott esetszám,
- eléri a maximális mélységét a fa.

Az ábra kiindulópontja egy gyökércsúcs, melyek csomópontokra (belső csúcsokra), illetve levelekre osztódnak. A levelek azok a részek, melyek nem kerültek továbbosztásra, és ezek adják az előrejelzés alapját (Hajdu, 2018).

A fentebb leírt folyamat eredményeként egy fa rajzolódik ki, melyre egy példát az 1. ábra mutat.



1. ábra. Tipikus döntési fa

Forrás: saját szerkesztés

A módszer mellett szóló érv, hogy nem szerepel a feltételek között a változók normális eloszlása, kezeli a nemlinearitást, könnyen értelmezhető, nem igényel nagy számítási igényt és rugalmas. Alkalmazása akkor a legegyszerűbb, ha bináris elválasztások vannak. Más algoritmusokhoz képest kevesebb adattisztításra van szükség. A döntési fák esetében metrikus és nem metrikus változók egyaránt felhasználhatók. Végeredményként magas arányban megkapjuk a megfelelő fizetésképességi besorolást, a pontos besorolási adatok a klasszifikációs mátrixban találhatók meg ebben az esetben is.

A módszertan hátránya, hogy sok csoport, folytonos eredményváltozó, vagy kis számú tanuló minta esetében hajlamos a hibákra. Előrejelzési célra nem alkalmazható, mivel többségében a tanuló adatbázisra specializálódik, fennállhat a túltanulás veszélye, főleg mélyebb fák esetében. Azonban a probléma orvosolható a mesterséges intelligenciamodellek túltanulás ellen kifejlesztett módszerével, azaz, ha az adatokat egy tanuló és egy tesztelő részre osztjuk és megvizsgáljuk, hogy mindkét esetben hasonló eredmények születtek-e (GeeksforGeeks, 2023; Hámori, 2001; IBM, é. n.; Saini, 2021).

Az eredményeket klasszifikációs mátrix segítségével értékeltem. Ez az a módszer, mely az alapját adja a besorolási pontosságnak, mellyel az elmúlt évtizedekben készült csődmodelleket is előszeretettel jellemezték a kutatók. A klasszifikációs mátrix lényege, hogy a tényleges és

becsült csoporttagságokat hasonlítja össze, ezáltal meghatározva, hogy összességében az esetek milyen részét sikerül helyesen kategorizálni (2. ábra).

		Előrejelzett csoport		
		Jó adós	Rossz adós	
Tényleges csoport	Jó adós	VN	ÁP	specificitás
	Rossz adós	ÁN	VP	szenzitivitás
				pontosság

2. ábra. Klasszifikációs tábla hitelnemfizetésre értelmezve

Forrás: saját szerkesztés Cabot és Ross (2023, 1. ábra) alapján

A mátrix alapján több, az előrejelzési képesség értelmezését segítő mutatószám kialakítható:

- Szenzitivitás: A ténylegesen rossz adósoknak hány százalékát tudja azonosítani.
- Specificitás: A ténylegesen jó adósoknak hány százalékát tudja azonosítani.
- Pozitív prediktív érték: A rossz adósnak előrejelzett ügyfelek közül hány százalék volt valóban rossz adós.
- Negatív prediktív érték: A jó adósnak előrejelzett ügyfelek közül hány százalék volt valóban jó adós.

A klasszifikációs tábla az egyik legegyszerűbb módja a modellek teljesítményének mérésére.

Mindenképpen mérlegelni szükséges, hogy melyik hiba a „kedvezőbb", az, ha egy ügyfelet nemteljesítőnek sorolnak be, és nem kap hitelt, vagy pedig, ha egy későbbi nem teljesítő ügyfelet a modell jól teljesítőnek jelez előre, és a későbbiekben mégsem tudja törleszteni a hitelt.

Adatbázis

Hazánkban a Központi Hitelnyilvántartó Rendszer tartja nyilván a lakossági hiteleket, mely többek között segíti a bankok közötti információáramlást. Nyilvántartásuk teljes listás, ami azt jelenti, hogy a jól és nem jól fizető adósok egyaránt rögzítve vannak.

Magánszemélyek esetében a nyilvántartható adatok két csoportba sorolhatók a törvény szerint:

- Azonosító adatok
- Az adatszolgáltatás tárgyát képező szerződés adatai

A bankok számára a KHR-ből származó információk fontos szerepet játszanak egy hitelbírálat során, mely információkat további információkkal egészítenek ki. A KHR segítségével a bankok pontosabban fel tudják mérni ügyfeleik hitelképességét, lehetővé téve, hogy akár könnyebben jussanak hitelhez, valamint a felelős hitelezés jegyében elkerüljék a fizetésképtelen, vagy túlzottan eladósodott ügyfeleknek való hitelnyújtást.

A rendszerben az MNB aktuális tájékoztatása alapján az minősül „rossz adósnak", aki esetében az alábbi igaz: „Ha a tartozás mértéke meghaladja a késedelembe esés időpontjában érvényes legkisebb összegű havi minimálbért, és ez, a minimálbér összeget meghaladó késedelem folyamatosan, több mint 90 napon keresztül fennállt, hitelezője megküldi a késedelem tényére vonatkozó információkat a Központi Hitelinformációs Rendszerbe" (Magyar Nemzeti Bank [MNB], é. n.).

A KHR minden éven elkészíti éves tájékoztatóját, melyet tanulmányozva elmondható, 2021 decemberében a rendszerben nyilvántartottak száma 5,078 millió fő volt, mely az ország felnőtt lakosságának 63,4%-át teszi ki. Ugyanezen év szeptemberében kicsit kevesebb, 5,035 millió főt tartott nyilván a rendszer. A nyilvántartott fennálló hitelszerződések számát tekintve elmondható, hogy több olyan ügyfél szerepel a rendszerben, aki egynél több hitelszerződéssel rendelkezik.

A mulasztások alakulását tekintve az állapítható meg a 2021-es évre, hogy a mulasztások száma az év során folyamatosan csökkent, januárról decemberre a fennálló tartozások száma 13,9%-kal csökkent. A fennálló tartozások alakulását törvényi módosítások is befolyásolták, mint például a törlesztési moratórium fokozatos szűkítése. (KHR éves tájékoztató, 2021)

Az adatbázist a BISZ Zrt. biztosította, melynek egy egysége egy hitelügyletet jelent, azaz, ha valakinek egyszerre több hitele van, az az egyén az adatbázisban több alkalommal is szerepel. Az adatbázisba 10 767 452 ügylet került, illetve 21 változó, melyeket továbbiakkal bővítettem én is. Az elemzés szempontjából lényeges változók az alábbiak voltak:

- default
- életkor
- nem
- futamidő
- törlesztő részlet szerződéses összeghez viszonyított aránya.

Az első modell elkészülte után további változókkal bővítettem az adatbázist, melyhez a KSH adatait használtam fel (Központi Statisztikai Hivatal [KSH], é. n.):

- 20.1.2.8. Munkanélküliségi ráta, vármegye és régió szerint [%]
- 20.1.2.6. Foglalkoztatási ráta, vármegye és régió szerint [%]
- 20.8.2.1. A teljes munkaidőben alkalmazásban állók havi bruttó átlagkeresete a munkáltató székhelyének elhelyezkedése alapján, vármegye és régió szerint
- 21.1.2.2. Egy főre jutó bruttó hazai termék vármegye és régió szerint
- 23.1.2.4. Érettségizettek és felsőfokú oklevelet szerzettek aránya vármegye és régió szerint [%]

Továbbá ezen új adatok segítségével arányszámokat képeztem.

Ezt a lépést követte az adatbázis tisztítása, mely végén az adatbázis 2 889 283 eleműre csökkent, amiből végül megtörtént a mintavétel. Kutatásom során többféle mintával dolgoztam, azonban ezek közül jelen tanulmányban kizárólag ezek egyike lényeges. A jól és nem jól fizető hitelek közül is egyszerű véletlen mintavétel segítségével választottam ki 250-250 elemet.

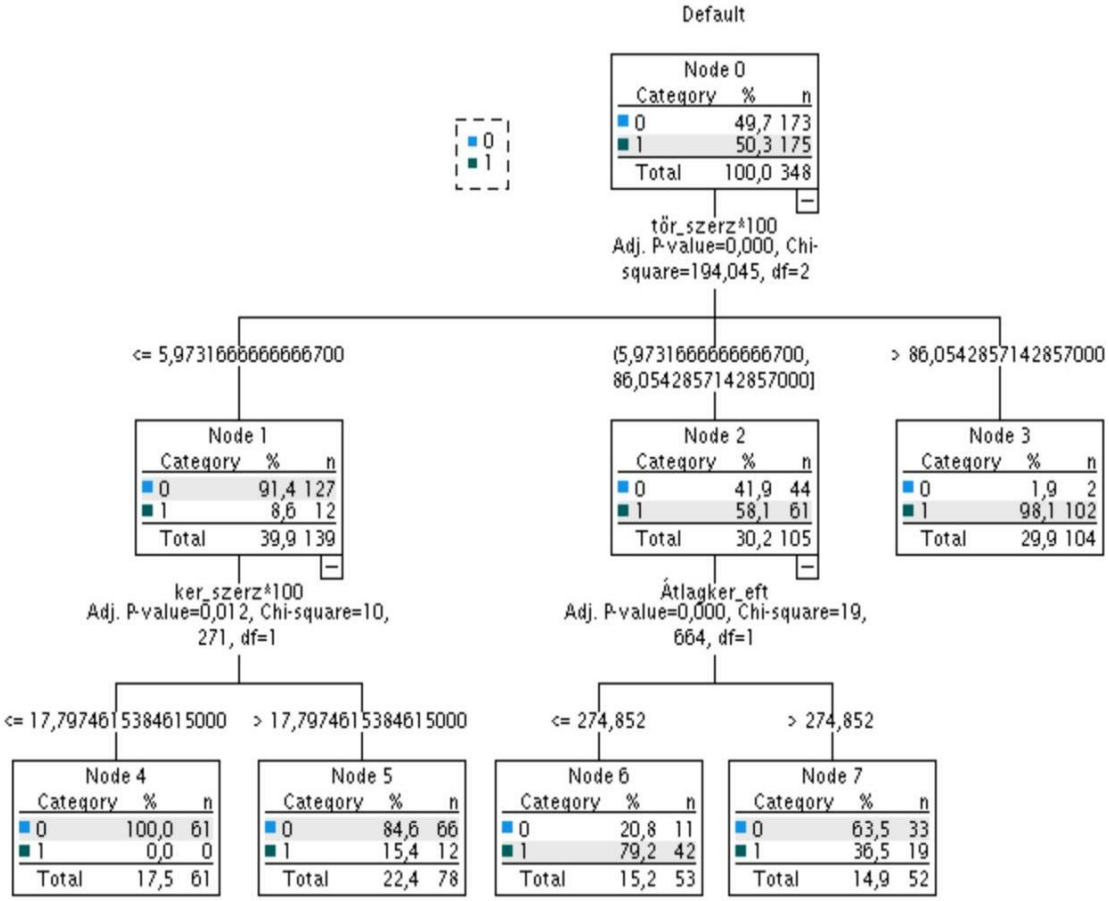
Empirikus kutatás

Kutatásom során összesen négy döntési fa modellt hoztam létre. Ezen modellek közül a legjobbnak ítélt esetében vizsgáltam meg, hogy a különböző döntési fa eljárások között milyen különbség figyelhető meg, melyik döntési fa eljárás tekinthető a legjobbnak. A legjobbnak ítélt döntési fa modellről a „Döntési fa – A végleges modell” című cikkemben már írtam bővebben, jelen esetben kizárólag az eljárások összehasonlítása a célom (Fodor, 2025a). Összesen négyféle eljárást vizsgáltam meg:

- Exhaustive CHAID
- QUEST
- CRT
- CHAID

Az elemzések eredményeiként összesen 4 döntési fa modell jött létre.

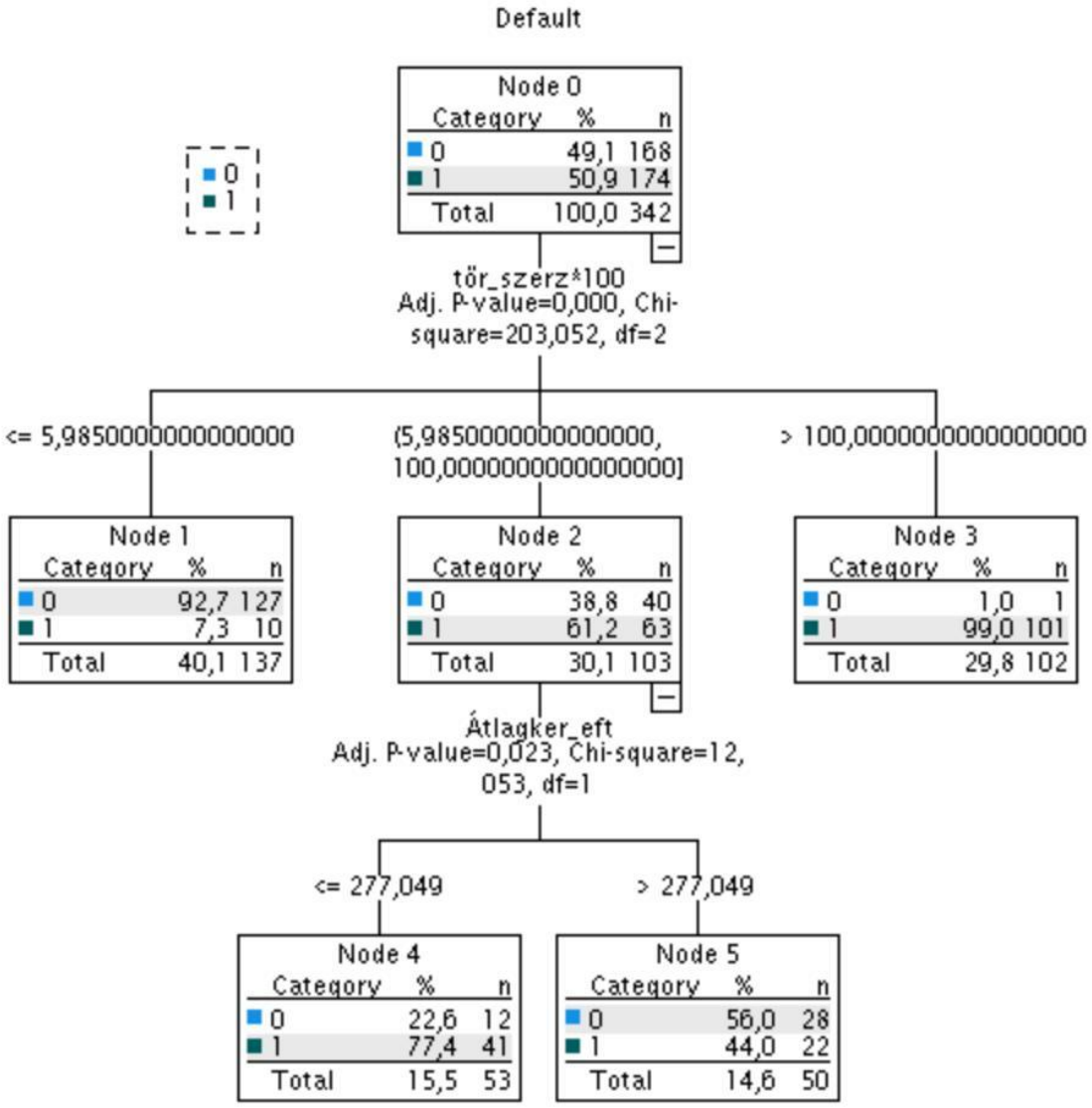
Az első eljárás a CHAID volt. Ebben az esetben a létrejött döntési fa összesen 2 szinttel rendelkezik. Az első szétválasztó változó a törlesztőrészletek szerződéses összeghez viszonyított aránya volt, mely során három csoport jött létre. A bal oldali belső csúcs esetében a kereset szerződéses összeghez viszonyított aránya osztotta további két csoportra az elemeket, a középső csúcs esetében pedig az átlagkereset. Ez látható a 3. ábrán.



3. ábra. Döntési fa – CHAID

Forrás: saját számítás a BISZ Zrt. adatai alapján

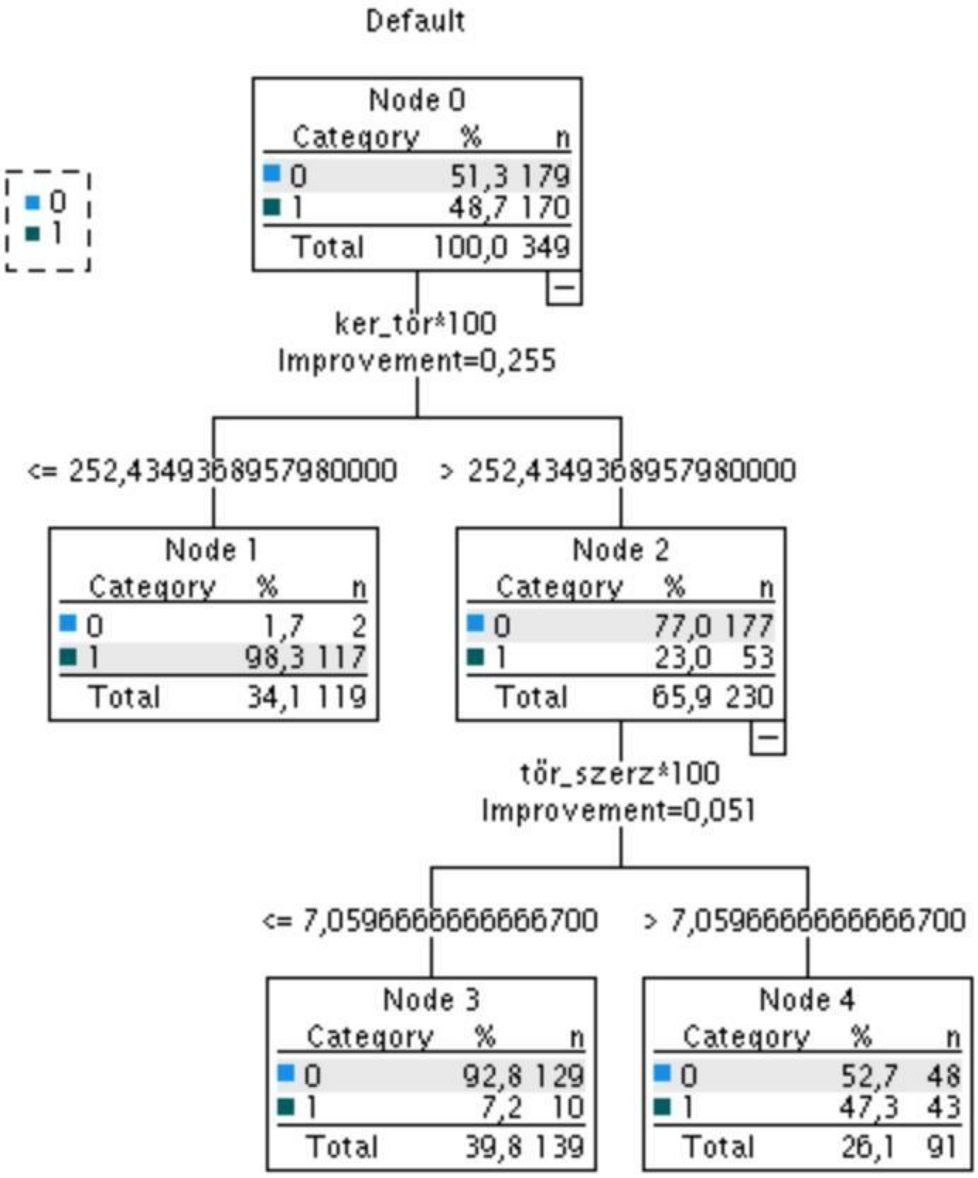
A következő eljárás az Exhaustive CHAID volt. Ebben az esetben is két szinttel rendelkezett a létrejött döntési fa. Az első szétválasztó változó ugyanaz volt, mint a CHAID esetében, azaz a törlesztőrészlet szerződéses összeghez viszonyított aránya, mely alapján ebben az esetben is három csoport jött létre. A második szint esetében a középső csoport lett további két csoportra bontva, melyhez az átlagkereset változó lett felhasználva (4. ábra).



4. ábra. Döntési fa – Exhaustive CHAID

Forrás: saját számítás a BISZ Zrt. adatai alapján

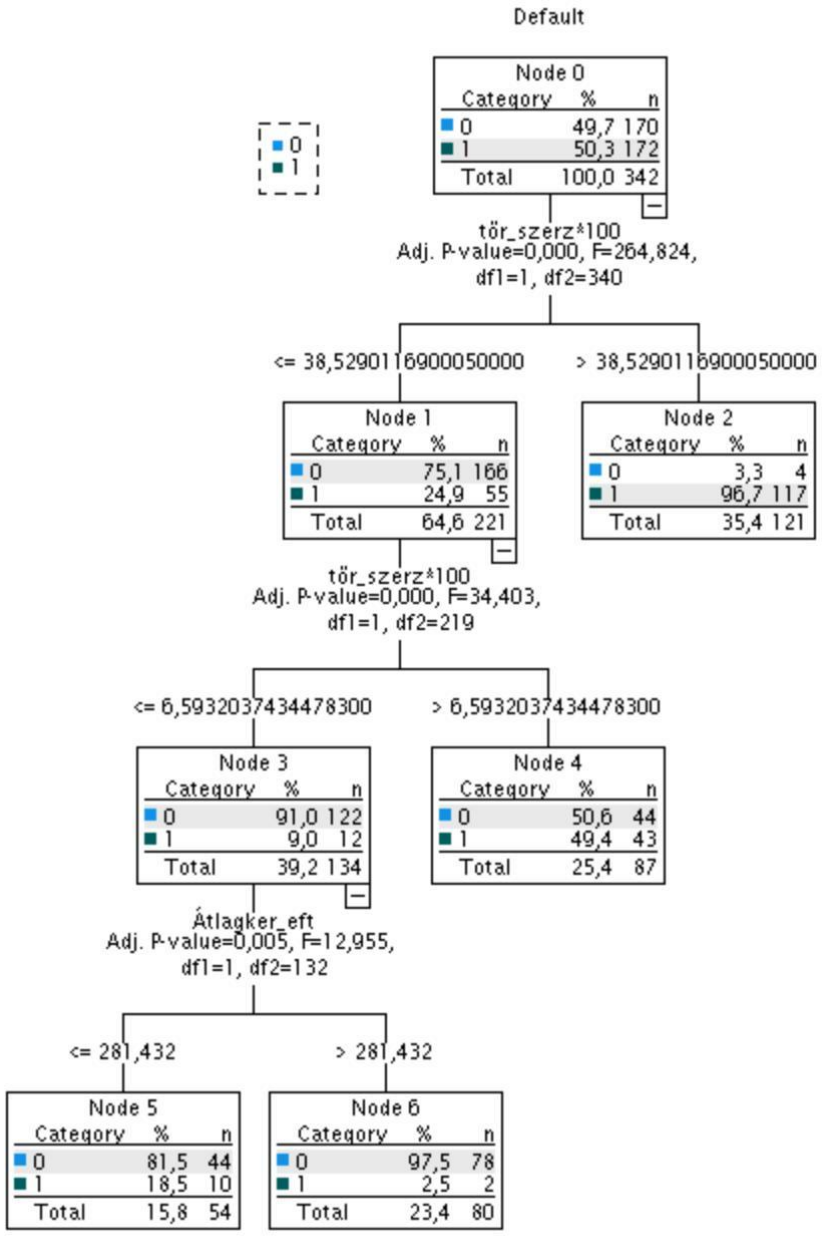
A harmadik eljárás a CRT volt. Ebben az esetben is egy kétszintű fa jött létre, azonban az előzőekkel ellentétben, itt az első szétválasztó változó a kereset törlesztőrészlethez viszonyított aránya volt, mely két csoportra osztotta az elemeket. A jobb oldali csúcs a törlesztőrészlet szerződéses összege alapján két további alcsoportra lett bontva (5. ábra).



5. ábra. Döntési fa – CRT

Forrás: saját számítás a BISZ Zrt. adatai alapján

Az utolsó eljárás pedig a QUEST volt. Ebben az esetben jött létre a legmélyebb döntési fa, három szinttel. A legelső szétválasztó változó ebben az esetben is a törlesztőrészlet szerződéses összeghez viszonyított aránya volt, mely alapján két csoport alakult ki. A bal oldali csúcs tovább lett bontva szintén a törlesztőrészlet szerződéses összege alapján, melynek a bal oldali csúcsát az átlagkereset bontotta további két csoportra (6. ábra).



6. ábra. Döntési fa – QUEST

Forrás: saját számítás a BISZ Zrt. adatai alapján

Az eljárások összehasonlítása, konklúzió

A különböző eljárásokat a besorolási pontosságuk alapján hasonlítottam össze, melyhez a klasszifikációs mátrixokat vettem alapul (4. táblázat).

4. táblázat. A különböző döntési fa eljárások esetében a besorolási pontosság

Minta		Helyes besorolás aránya			
		CHAID	Exhaustive CHAID	QUEST	CRT
Tanuló	Jó adós	92,5%	92,3%	97,6%	98,9%
	Rossz adós	82,3%	81,6%	68,0%	68,8%
	Összesen	87,4%	86,8%	82,7%	84,2%
Tesztelő	Jó adós	85,7%	86,6%	97,5%	94,4%
	Rossz adós	81,3%	80,3%	62,8%	58,8%
	Összesen	83,6%	83,5%	80,4%	75,5%

Forrás: saját számítás a BISZ Zrt. adatai alapján

A klasszifikációs mátrix részletei alapján az figyelhető meg, hogy a QUEST és a CRT esetében nagy a különbség a specificitás és a szenzitivitás esetében, továbbá a nemfizető ügyleteket kevesebb, mint 70%-os pontossággal kategorizálta helyesen. Az exhaustive CHAID megközelítette a CHAID besorolási pontosságát, jellemzően kevesebb, mint 1 százalékponttal maradt csupán el tőle.

Összességében tehát jelen kutatásban azt vizsgáltam, hogy más döntési fa eljárás alkalmazása más, esetleg kedvezőbb eredményre vezetne-e, mint a CHAID esetében tapasztaltam. Azt állapítottam meg, hogy az SPSS által támogatott eljárások közül (CHAID, Exhaustive CHAID, QUEST, CRT) a legmagasabb besorolási pontossággal a CHAID alapú eljárás rendelkezett, azonban csupán minimálisan haladta meg az Exhaustive CHAID által elért besorolási pontosságot. A két modell esetében különbségként az említhető meg, hogy a jó adósokat az Exhaustive CHAID azonosította nagyobb pontossággal, míg a rossz adósokat a CHAID, így mérlegelésre ad okot, melyik hiba számít kedvezőbbnek, az, ha egy potenciálisan jó adós nem kap hitelt, így a bank kamatbevételtől eshet el, vagy az, ha egy potenciális rossz adós kap hitelt, azonban az ügylet idővel problémássá válik. A QUEST és CRT esetében ez különösen mérlegelendő, mivel ennél a két eljárásnál nagy különbség tapasztalható a szenzitivitás és a specificitás értéke között. Ez a két modell a jó adósokat tudta magas pontossággal beazonosítani, azonban a rossz adósok esetében alacsony pontosságot ért el. Az Exhaustive CHAID és a QUEST esetében ugyanúgy a törlesztőrészlet szerződéses összeghez viszonyított aránya bizonyult a legelső szétválasztó változónak, míg a CRT esetében megelőzte ezt a változót a kereset törlesztőrészlethez viszonyított aránya.

Irodalomjegyzék

Cabot, J. H., & Ross, E. G. (2023). Evaluating prediction model performance. *Surgery*, *174*(3), 723–726. https://doi.org/10.1016/j.surg.2023.05.023

Fodor, K. (2025a). Döntési fa – A végleges modell. In Z. Musinszki, Á. Horváth, K. Szűcsné Markovics, A. Dunay, & L. Pataki (szerk.), *Adatvezérelt és fenntartható gazdálkodás* (o. 77–84). MTA MAB Gazdálkodástudományi Munkabizottság.

Fodor, K. (2025b). Döntési fa és a törlesztőrészletek mulasztása. In Z. Bartha (szerk.), *Statisztika+ Kondratyjev konferencia előadásai, 2025. szeptember 12.* (o. 75–84). GEMI Műhelytanulmányok 2025/1. Miskolci Egyetem.

GeeksforGeeks. (2023). *Decision tree*. https://www.geeksforgeeks.org/decision-tree/

Hajdu, O. (2018). Többváltozós statisztikai R Open alkalmazások. *Statisztikai Szemle*, *96*(10), 1021–1047. https://doi.org/10.20311/stat2018.10.hu1021
Hámori, G. (2001). A CHAID alapú döntési fák jellemzői. *Statisztikai Szemle*, *79*(8), 703–710. http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2001/2001_08/2001_08_703.pdf
IBM. (é. n.). *Decision trees*. https://www.ibm.com/topics/decision-trees
KHR éves tájékoztató. (2021). BISZ Zrt. https://bisz.hu/wp-content/uploads/2022/06/2021_Eves_tv_tajekoztato.pdf
Központi Statisztikai Hivatal. (é. n.). *STADAT-táblák* (20.1.2.6, 20.1.2.8, 20.8.2.1, 21.1.2.2, 23.1.2.4) [Adatbázis]. https://www.ksh.hu/stadat
Kristóf, T. (2002). *A mesterséges neurális hálók a jövőkutatás szolgálatában* (Jövőelméletek 9). BKÁE Jövőkutatási Kutatóközpont.
Magyar Nemzeti Bank. (é. n.). *Tájékoztató a fizetési késedelemmel és a hitelszerződések felmondásával kapcsolatban*. https://www.mnb.hu/archivum/Felugyelet/root/fooldal/fogyasztoknak/fizetesi_nehezsegek/ha_mar_baj_van/fizetesi_kesedelem_120312
Saini, A. (2021). *Decision tree algorithm – A complete guide*. Analytics Vidhya. https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/08/decision-tree-algorithm/
Sajtos, L., & Mitev, A. (2007). *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea Kiadó.
Virág, M., & Kristóf, T. (2005). Az első hazai csődmodell újraszámítása neurális hálók segítségével. *Közgazdasági Szemle*, *52*(2), 144–162.
Virág, M., Kristóf, T., Fiáth, A., & Varsányi, J. (2013). *Pénzügyi elemzés, csődelőrejelzés, válságkezelés*. Kossuth Kiadó.

Az automatizálási torzítás és az algoritmikus menedzsmenttel szembeni fellépés jogi keretrendszere

Mélypataki Gábor, PhD
Miskolci Egyetem
gabor.melypataki@uni-miskolc.hu

Absztrakt

A mesterséges intelligencia (MI) alkalmazása egyre több helyen valósul meg. A munkáltatók jelentős része már alkalmazza ezt a technológiát saját struktúráiban. Erről vagy értesíti a munkavállalókat, vagy sem. Ezzel összefüggésben a használatnak is több módja van. Az egyik használat a munkavállalók számára biztosított MI eszközök, melyek hatékonyabbá tehetik a munkát. A másik pedig a munkáltató általi felügyelet keretében a folyamatoptimalizálás és az ehhez kapcsolódó döntések előkészítése és meghozatala. A kérdés az, hogy az ilyen alkalmazásnak hol vannak a határai? Meddig etikus az MI használata, és mennyire vehet részt a döntéselőkészítésben? A kérdés azért is fontos, mivel az MI által hozott előkészített döntések érinthetik az emberi munkaerőt is, befolyásolva a munkájukat vagy más élethelyzetüket. Milyen módon szükséges kontrollálni az MI-t? Ezt a kérdést a platformmunkavállalókat érintő algoritmikus menedzsment és az okosgyárakat érintő döntés előkészítési folyamatokon keresztül vizsgáljuk. Ennek oka az, hogy azonos problémák jelentkeznek mindkét esetben, ha nem megfelelő az emberi kontroll; ebben az esetben a munkáltatói kontroll (Tóth & Rimán, 2024).

Kulcsszavak

algoritmikus menedzsment, automatizálási torzítás, emberi felügyelet

Javasolt hivatkozás

Mélypataki, G. (2026): Az automatizálási torzítás és az algoritmikus menedzsmenttel szembeni fellépés jogi keretrendszere. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 104–111.

Mi rejlik egy mosoly mögött? – Bevezető gondolatok

A mesterséges intelligencia használata számos kérdést hordoz magában, amelyek befolyásolják a mindennapi emberi működést. Kiemelten fontos kérdés, hogyan lehet megőrizni az etikai határokat egy olyan munkahelyi környezetben, ahol az MI jelentős szerepet játszik a folyamatoptimalizálásban. Egy másik kritikus kérdés az, hogy a rendszer képes-e önállóan folyamatoptimalizálási döntéseket hozni, vagy kizárólag döntéstámogató eszközként kellene működnie? Különösen érdekes kérdés ez a platformmunka és az okosgyárak konstrukciójában. Egy okosgyár kontextusában minden másodpercben olyan jelentős döntések meghozatala szükséges, amelyek az emberi munkaerőt is érintik (Osterrieder és mtsai., 2020). Itt az alapvető kérdés az MI feletti irányítás mértéke. Ezekben a struktúrákban az MI által generált és/vagy javasolt döntés bizonyos mértékig szabályozza azokat a munkafolyamatokat is, amelyek az emberi viselkedést meghatározzák.

Jó példa erre a japán szupermarketlánc, az AEON, amely mesterséges intelligencia rendszert vezetett be alkalmazottai mosolyainak értékelésére és szabványosítására (Lu, 2024). A szupermarketlánc a „Mr Smile" nevű eszközt kezdte el használni. A szintén japán technológiai vállalat, az InstaVR által fejlesztett „Mr Smile" nevű eszköz állítólag pontosan képes felmérni a bolti eladók udvariasságának a mértékét. A rendszer több mint 450 paraméterre támaszkodik, beleértve az arckifejezéseket, a hangerőt és a köszöntés hangnemét. A vállalat szerint a cél az volt, hogy „szabványosítsa a dolgozók mosolyát és maximalizálja az ügyfélelégedettséget" (Lu, 2024). Ennek a technológiának az alkalmazása ugyanakkor aggodalmat váltott ki a hatóságok körében azzal kapcsolatban, hogy ez az MI rendszer súlyosbíthatja-e a munkahelyi zaklatást. Jelen esetben különösen az ügyfelek részéről történő zaklatásról van szó, ami súlyos problémát jelent Japánban.

Ennek a forgatókönyvnek a jelenlegi európai gyakorlatba való átültetése nem lenne lehetséges. Ez egyrészt fakad abból, hogy a különböző jogi kultúrák eltérő megközelítéseket alkalmaznak a mesterséges intelligencia munkahelyi alkalmazásában. Az európai szabályozás a kontrollra és a korlátozásokra épít, szemben a többi szuperhatalommal. A másik fontos szempont, hogy az MI fölött megvalósuló emberi irányítás önmagában nem garantálja a munkavállalók védelmét. A konkrétabb kérdés az, hogy a fenti esethez kapcsolódóan a mosoly erőltetése milyen jogi keretbe illeszkedik? Hogyan értékelhető a munkáltató ilyen irányú magatartása? A mesterséges intelligenciáról szóló (EU) 2024/1689 rendelet (AI Act) szövegének vizsgálata során a Preambulum (27) és (28) azt mutatják, hogy a sokszínűség, a diszkriminációmentesség és az igazságosság azt jelentik, hogy az MI-rendszereket olyan módon kell fejleszteni és használni, hogy az eltérő érintetteket bevonják.

Ebben az esetben ez magában foglalhatja a munkavállalói képviseletet. Ennek célja az egyenlő hozzáférés, a nemek közötti egyenlőség és a kulturális sokszínűség előmozdítása a folyamat során, miközben elkerüli a szakszervezeti vagy nemzeti törvények által tiltott diszkriminatív hatásokat és igazságtalan elfogultságokat. Ez azt is jelentené, hogy minden egyén egyedi. Ehhez kapcsolódva az AI Act Preambulum (29) kiemeli, hogy az MI-n alapuló manipulatív technikák felhasználhatók arra, hogy nem kívánt magatartásformákra vegyék rá az embereket, vagy megtévesszék őket azáltal, hogy oly módon ösztönzik őket döntésekre, amely aláássa és csorbítja autonómiájukat, döntéshozatalukat és szabad választásukat. Ezzel összefüggésben az olyan MI-rendszerek forgalomba hozatala, üzembe helyezése vagy használata, amelyek célja vagy hatása az emberi magatartás jelentős mértékű olyan torzítása, amely valószínűleg jelentős károkkal, így különösen a testi, pszichológiai egészségre vagy a pénzügyi érdekekre nézve kellően jelentős kedvezőtlen hatásokkal jár, rendkívül veszélyes, és ezért azt be kell tiltani. Az ilyen MI-rendszerek olyan szubliminális alkotóelemeket – például hang-, képi és videoingereket – alkalmaznak, amelyeket a személyek nem képesek észlelni, mivel az említett ingerek túlmutatnak az emberi észlelésen, vagy más olyan manipulatív vagy megtévesztő technikákat használnak, amelyek úgy ássák alá vagy csorbítják a személy autonómiáját, döntéshozatalát vagy szabad választását, hogy az említett technikáknak az emberek nincsenek tudatában, vagy ha tudatában vannak is azoknak, az embereket mégis megtéveszthetik, vagy nem képesek azokat irányítani, vagy azoknak ellenállni. Ezt egészíti ki a Preambulum (34), mely szerint egy ilyen technológia alkalmazásának engedélyezése előtt meg kell vizsgálni a használat valamennyi érintett személy jogaira és szabadságaira gyakorolt következményeit. A következmények vizsgálata azonban önmagában nem elég, ezért a használathoz előírt biztosítékokat és feltételeket is mindig vizsgálni kell

A japán példára visszatekintve, az AI Act preambuluma alapján is a Mr. Smile program alkalmazása egyrészt torzító hatást eredményez, amely arra kényszeríti az alkalmazottakat, hogy kényszer alatt cselekedjenek, ha meg akarják tartani az állásukat. Másrészt ez a kikényszerített munkavállalói magatartás befolyásolja a vásárlói (ügyfél) oldalt is. Ez

tükröződik a mutatókban is, mivel a vállalat kiemelte, hogy a szabványosított mosoly bevezetése óta az értékesítés 1,6-szoros növekedést ért el (Lu, 2024).

A kérdés konkrét gyakorlati vizsgálata során érdemes kiemelni az MI törvény 5(1)(a) cikkét: „Az alábbi MI gyakorlatok számítanak tilos gyakorlatoknak: *[…] olyan MI-rendszerek forgalomba hozatala, üzembe helyezése vagy használata, amelyek szubliminális technikákat alkalmaznak az adott személy tudatán kívül, vagy célzottan manipulatív vagy megtévesztő technikákat alkalmaznak azzal a céllal vagy olyan hatás érdekében, hogy lényegesen torzítsák egy személy vagy személyek egy csoportjának magatartását azáltal, hogy jelentősen gyengítik a megalapozott döntéshozatalra való képességüket, azt eredményezve, hogy olyan döntést hozzanak, amelyet egyébként nem hoztak volna meg, és oly módon, amely az említett személynek, egy másik személynek vagy személyek egy csoportjának jelentős károsodást okoz vagy ésszerű valószínűséggel okozhat*."

A hivatkozott rendelkezés összhangban áll a Preambulumban megfogalmazott korábbi általános tiltásokkal. Természetesen a tiltott viselkedések hatóköre a jogszabályban említetteknél sokkal szélesebb körű. Nem lehet felsorolni minden magatartási formát, mert az lehetetlen. Éppen ebből adódóan egy általános tiltás alkalmazása szükséges, ahol nem magát a cselekvést vizsgáljuk, hanem annak a célját. A fent említett „mosoly" példában a tiltott gyakorlat viszonylag egyértelmű. Lesznek azonban olyan esetek, amelyek nem ennyire egyértelműek, az ún. nehéz jogi esetek. Ezeknek az eseteknek a megítélése számtalan jogi és nem jogi tényezőtől függ.

A nehéz jogi esetek kategóriáját olyan helyzetek képezik majd, mint például az algoritmikus menedzsment döntései, amelyek a platformmunkát jellemzik (Hadady-Lukács, 2024). Az algoritmikus menedzsment döntések kockázata nemcsak a platformok sajátja, hanem a mindennapi munkahelyeken is előfordulhat, ahol MI alkalmazása a döntéshozatalban történik. Ez utóbbi körből az okosgyárak kerülnek kiemelésre jelen tanulmány keretei között. A tanulmány későbbi részében párhuzamosan vizsgáljuk a platformok és az okosgyárak vonatkozásában a kérdést.

Ha valóban egy mesterséges intelligencia által optimalizált gyári ökoszisztémáról beszélünk, elkerülhetetlen, hogy olyan döntések születnek, amelyek befolyásolják az emberi jogokat. Ugyanilyen elkerülhetetlen, hogy ezek a döntések a platformokhoz hasonlóan munkavállalók viselkedését is befolyásolják. A kulcskérdés, hogy mekkora a befolyásolás mértéke. Minden esetben a szükségességi-arányossági teszt alkalmazása szükséges. A munkajogi kereteken belül a személyiségi jogok a munkajogi szabályok alapján korlátozhatók a munkaviszonnyal közvetlenül elérendő célokkal arányosan. De mi alkotja ezt a célt, és valóban létezik-e emberi döntés az algoritmus vagy az MI mögött? Előfordulhat, hogy az MI-t használó döntéshozók vakon bíznak abban, hogy a használt technológia jobban tudja egy adott problémára a választ/megoldást, és ezért ők maguk nem tudják valóban ellenőrizni az általa használt döntéshozatali technológiát. Ilyen esetben az MI döntéstámogató eszközből döntéshozóvá válik. Az elméletben döntéstámogató eszköz a gyakorlatban az ellenőrzés nem megfelelő mértéke miatt valójában döntéshozóvá válik. Ez pedig etikai és jogi kérdéseket vet fel. Elviekben ezen veszélyek és kockázatok minimalizálására alakították ki a human-in-the-loop megoldást. Ez egy olyan működési és fejlesztési modell, amelyben a mesterséges intelligencia vagy az automatizált rendszer önállóan dolgozik, de a döntéshozatali vagy végrehajtási folyamatba bevonnak egy embert. Ennek a modellnek az előnyei a hibajavítás lehetősége, a megfelelő feltanítása a rendszernek, a biztonság és felelősség (Czékmann & Cseh-Zelina, 2026).

Automatizálási torzítás és algoritmikus menedzsment

Az okos üzemekben létrehozott ökoszisztéma folyamatosan figyeli a folyamatokat, amelyek szabályozásához és optimalizálásához a munkáltató mesterséges intelligenciát használ. Ez a megoldás önmagában több olyan tényezőt ötvöz, amelyek technikai, etikai és jogi kérdéseket vetnek fel. Az első az, hogy akár a folyamat optimalizálása, akár valamely probléma megoldása esetén az emberi tényezőket is vizsgálni kell. Az emberi munkaerő is ennek a működő ökoszisztémának a része, éppen emiatt a 0-1-es bináris rendszerű válaszok nem elegendőek. A munkavállalókkal kapcsolatos szociális alapú döntések meghozatala komplex megoldásokat kíván. A kérdés, hogy ezek a szociális elemek beprogramozhatóak-e? Hogyan tanítható a rendszer? Hogyan táplálhatók be a szociális döntések és válaszok (Caton & Haas, 2024). A kérdés bonyolult mivoltát az is mutatja, hogy a fent felsorolt kérdések mindig összefüggéseikben jelennek meg az adott élethelyzetben. Ebből fakad az az ellentét, hogy az optimalizált folyamatok nem elsősorban az emberi szükségletekhez optimalizált folyamatokat jelentik. Ennek egyik oka az, hogy a vállalkozások nagyobb hatékonyságot és megtakarítást várnak el az ilyen rendszerek használatával. De az is igaz, hogy az emberi és munkavállalói jogok nem áldozhatók fel a profit és az automatizálás oltárán. Ezzel a megállapítással lehet, hogy sok munkáltató nem értene egyet.

A korábban említett, „mosolykultúrára" építő japán példában, vagy akár az azt megelőző időszak nagy botránya az Amazon HR robotjának alkalmazása esetében is világossá vált, hogy milyen rossz gyakorlatok kialakítására képes a mesterséges intelligencia, ha nincs az AI Act szerinti megfelelő kontroll. A döntéshozatali szerepbe így egy olyan entitás került, amely jogi értelemben egy irányítás nélküli olyan eszköz lett, amelynek még döntéshozatali joga sincs. Döntéshozatali joggal általában cselekvőképes természetes személyek rendelkeznek. Ha megnézzük a gyár működésére vonatkozó szabályokat, pontosan meghatározzák a jogi dokumentumok, ki, milyen emberi döntéseket hozhat, és ki felelős értük. Az MI rendszerek használata könnyen csábítja az emberi döntéshozókat arra, hogy áthelyezzék a felelősséget. Természetesen ez nem jelenti azt, hogy ténylegesen áthelyezhetik a felelősségüket. A veszély abban rejlik, hogy kritika nélkül elfogadhatják azokat a dolgokat, amelyeket az MI hallucinál, de magabiztosan vállal. Ezért is fontos, hogy a human-in-the-loop metódus ténylegesen is alkalmazásra kerüljön.

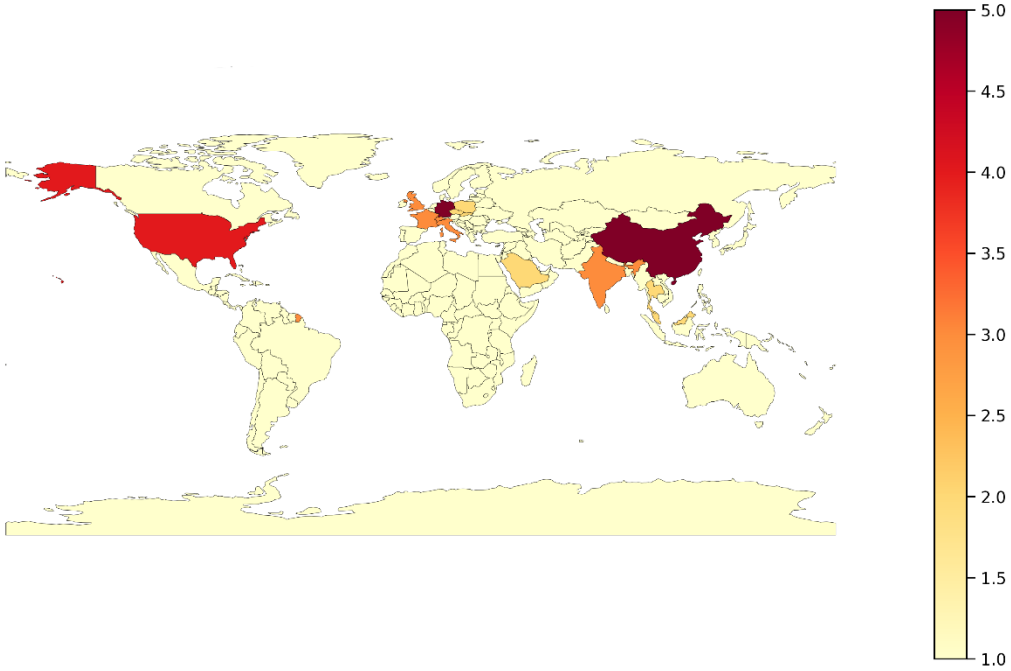
Ezért a legutóbbi szabályozások főként az algoritmikus döntéshozatali esetek jelentős korlátozására összpontosítanak, amelyek szintén a fent említett metóduson alapulnak. Az ilyen MI rendszerek használata egy üzemben nagy kockázatot jelent, ezért az AI Act 14. cikke kimondja, hogy a rendszert úgy kell kialakítani, hogy az azt felügyelő személy képes legyen tisztában lenni az automatizálási torzítással, és készen álljon felülírni a gép döntését (Laux & Ruschemeier, 2025). Arcila (2024) egy lépéssel tovább megy, és azt mondja, hogy MI és az emberek közötti kapcsolat együttműködést igényel, nem csupán felügyeletet. A kialakuló jogi gyakorlat szerint az automatizálási torzításból eredő vak bizalom nem mentesíti az embereket a felelősségvállalástól. A fent említett AI Act egyik jelentős erőssége, hogy széles értelemben biztosít jogi védelmet az EU országaiban. De azt is mindenképp be kell vallani, hogy ugyan közvetlenül érvényesíthető és hivatkozható az EU-ban, tényleges végrehajtása a következő időszakban fog megtörténni.

Ennek egyik első szakasza a lengyel szabályozás. A lengyel MI rendszerekről szóló törvény nem hoz létre külön szabályozást sem az automatizálási torzításra, sem az algoritmikus menedzsmentre, hanem az AI Act végrehajtási kereteként biztosítja az EU rendelkezéseinek érvényesítését. Azon szabályok végrehajtásáról van szó ezekben az esetekben, mint amelyek szabályozzák az automatizálási torzítás kezelését az emberi felügyelet részeként, valamint az olyan MI rendszerek, amelyeket a munkavállalók értékelésére használnak. Ezek a rendszerek,

mint magas kockázatú rendszerek kerülnek meghatározásra (Chesterman, 2021). Nagy valószínűséggel a lengyelt követő további nemzeti szabályok is ezt az utat választják majd. Az AI Act és az ahhoz kapcsolódó nemzeti szabályok összessége biztosítja az EU-ban a legmagasabb szintű védelmet ezekben a kérdésekben. Természetesen lehetséges és szükséges vitatkozni arról, hogy ez a védelem vajon elégséges-e, de jelen esetben ez mindenképpen a legmagasabb szintű védelem. Ezek a szabályok közvetett keretet adnak arra, hogyan kell a jövőben felépíteni az okosüzemekkel kapcsolatos jogszabályokat. Jelen helyzetben egy globális koncepció regionális szabályozási vagy szabályozni nem akaró megoldásait látjuk (Brownsword, 2020). Jelen esetben fontos különbségek vannak a védelemben aszerint, hogy ki melyik országban vagy földrajzi egységen érintett a kérdéssel.

Globalitás és regionalitás mint a jogi védelmet befolyásoló tényezők

Ha megnézzük, hol koncentrálódnak az okosgyárak, arra a következtetésre juthatunk, hogy jelentős részük az EU-tagállamok területén található. Ha azonban összevetjük Kína, Délkelet-Ázsia és az Egyesült Államok részesedésével, akkor az európai adatok nem kiemelkedőek. A Világgazdasági Fórum Globális Világítótorony-hálózatának adatai alapján (World Economic Forum, 2026) az okosgyárak globális eloszlása rendkívül koncentrált. Kína rendelkezik a legtöbb ilyen üzemmel, míg az Európai Unió tagállamai összesen mintegy az okosgyárak 25–35%-ának adnak otthont (ld. 1. ábra). Ez azt jelenti, hogy a világ legfejlettebb okosgyárainak mintegy egyharmada az Európai Unióban működik.



Source: WEF Global Lighthouse Network (238 sites, 2026). Illustrative APA-ready map.

1. ábra. Az okosgyárak globális földrajzi koncentrációja

Megjegyzés: A sötétebb színek a fejlett digitális gyártási kapacitások és a Lighthouse-helyszínek nagyobb koncentrációját jelzik. A térkép a 2026-ban azonosított 238 Lighthouse-helyszín (több mint 35 ország gyártóüzemei és ellátásilánc-helyszínei) regionális megoszlását szemlélteti.

Forrás: saját szerkesztés World Economic Forum (2026) adatai alapján

Ez azt is jelenti, hogy az okosgyárak egyharmadát olyan szabályok és jogi környezetek érintik, amelyek bizonyos védelmet nyújtanak az okosüzemekben dolgozó dolgozók számára. Az ILO is egyre inkább igyekszik hangsúlyossá tenni a témát. Az ILO jelenleg az egyetlen olyan szervezet, melynek esélye van arra, hogy az Európai Unión kívüli országok gyakorlatába is beillessze a védelmi eszközök használatát legalább a minimum standardok szintjén. Az ILO legfrissebb, 2026. június 12-én elfogadott, a platformgazdaságban végzett tisztességes munkáról szóló 193. számú egyezményének (ILO, 2026) 15. cikke előírja, hogy milyen védelem szükséges az automatizált döntésekkel szemben. A rendelkezés szerint, ha a platformgazdaságban a munkavállalókkal kapcsolatos döntéseket automatizált döntéshozatali rendszerek útján hozzák meg, minden tagállamnak megfelelő intézkedéseket kell tennie annak érdekében, hogy kötelezze a digitális munkaerőplatformokat, hogy írásos magyarázatot adjanak a digitális platformon dolgozóknak olyan jelentős döntésekről, amelyek kedvezőtlenül befolyásolják munkakörülményeiket és a munkához való hozzáférést. A tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy a munkavállalók megfelelő emberi beavatkozást kapjanak a digitális munkaerőplatformokon a fentiek bevezetése során. Ez azért is fontos, mert az algoritmikus menedzsment nemcsak technológiai kérdés, hanem hatalom- és munkajog kérdése is, mivel a platformok hivatalosan gyakran nem munkáltatók, mégis ellenőrzést gyakorolnak a munkavállalók felett. Ez különösen releváns azokra a sérülékeny munkavállalókra, akiknek alacsony alkuereje van (Tan & Gong, 2024). Ha ezt megfordítjuk az okosgyárak esetében, a sebezhetőség alapja ugyanaz, azzal a feltétellel, hogy okosgyárak esetében valódi alkalmazottakról van szó. Bár különbség van a platformdolgozók és az ágazati gyárak alkalmazottai között, a határ gyakran elmosódik. Másrészt a probléma gyökere ugyanaz. Egy általános program a megfelelő feltanítás nélkül nem tud túllépni a 0-1 keretrendszeren kívül, és méltányos alapú döntéseket hozni. A platformgazdaságban a „digitális taylorizmus” gyakori, ami percről percre történő teljesítménymérést, az automatikus szankciók lehetőségét és dinamikus fizetést jelenti. Ezzel szemben egy okosgyárban a célok a termelésoptimalizálás, az ember-robot együttműködés fejlesztése, valamint folyamatirányítás és optimalizálás. A platformmunka és az okosgyári alkalmazás közös jellemzője az algoritmikus menedzsment. Mindkét esetben algoritmusok vehetnek részt a feladatok elosztásában, munkavállalói monitorozásban és teljesítményértékelésben (Aloisi & De Stefano, 2022). Ez növelheti a szervezeti hatékonyságot, de növelheti a technostressz kockázatát, az autonómia elvesztését és a folyamatos megfigyelés érzését is. Az automatizált döntéshozatal eredményeként automatizálási torzítás akkor jelentkezhet, amikor a vezetők vagy alkalmazottak túlzottan bíznak az algoritmikus döntésekben. Ennek következtében az emberi irányítás csökkenhet, és nőhet a hibás vagy torz döntések elfogadásának valószínűsége. Ez nem jelenti azt, hogy kevesebb az irányítás; inkább az elsődleges kontroll tárgya gyakran maga a termelési folyamat, nem az egyén (Agrava, 2026). Így lehetséges ezeket a kérdéseket egységesen kezelni.

Összegzés

A fentiek alapján elmondható, hogy az algoritmikus menedzsment és az ahhoz kapcsolódó döntéshozatali folyamatok a megfelelő kontroll nélkül olyan eszközzé válhatnak, amelyek a segítség és a megfelelő optimalizálás helyett a szociális és emberi jogokat megsértő döntéseket és gyakorlatokat alakítanak ki. Ezért is szükséges a már korábban említett folyamatos kontroll, az ember a hurokban (human-in-the-loop) elve. XIV. Leó (2026) pünkösdkor kiadott enciklikáját azzal kezdi, hogy az ember csodálatos, be kell azonban látnunk, hogy az ember esendő. Az esendőségében pedig van, hogy olyan dolgokban is megbízik, amiben feltétel nélkül nem kellene. Erre jó példa az MI hétköznapi és munkahelyi alkalmazása. Az etikai aggályokon túl az MI által megfogalmazott döntések kritika nélküli elfogadása a már kiharcolt emberi jogok csorbítására is alkalmas (Dzieza, 2020; Mélypataki, 2023). Ez igaz a platformgazdaságban

(Prugberger & Solymosi-Szekeres, 2025) és az okosgyárak esetében is. Harari (2026) gondolata szerint a civilizáció alapja nem az intelligencia, hanem a bizalom. Ő azonban az emberek közötti; az ember és az állami intézmények közötti bizalmi viszonyról beszél. A mesterséges intelligenciához fűződő kapcsolatnak az egészséges bizalmatlanságon kellene alapulnia. Ez kellene, hogy a döntéshozók attitűdjét jellemezze. Ez a fajta hozzáállás lenne szükséges ahhoz, hogy az MI-re ténylegesen eszközként tekintsünk, mely felülbírálható. Az európai szabályozás ebbe az irányba tart, a világ más részein azonban ilyen jellegű korlátozás nem igazán létezik, ezért a munkajogi klasszifikációhoz hasonlóan az, hogy ki milyen védelem alatt végzi a munkáját, egyre inkább a szerencsekerékhez hasonlít (Solymosi-Szekeres, 2025). Ki melyik országban él, olyan védelmet pörget magának. A globális folyamatok sokszor a piaci előnyt favorizálják, és a szociális és emberi jogok másodlagosak maradnak.

Irodalomjegyzék

Agrava, K. K. (2026). Factory workers vs platform workers: Examining the legal disparities in social security and welfare in India. *International Journal of Law, Politics and Governance*, *1*(1), 117–128. https://doi.org/10.64823/ijlpg.2601008

Aloisi, A., & De Stefano, V. (2022). *Your boss is an algorithm*. Hart Publishing.

Arcila, B. B. (2024). AI liability in Europe: How does it complement risk regulation and deal with the problem of human oversight? *Computer Law & Security Review*, *54*, Article 106012. https://doi.org/10.1016/j.clsr.2024.106012

Brownsword, R. (2020). *Law 3.0: Rules, regulation, and technology*. Routledge.

Caton, S., & Haas, C. (2024). Fairness in machine learning: A survey. *ACM Computing Surveys*, *56*(7), 1–38. https://doi.org/10.1145/3616865

Chesterman, S. (2021). *We, the robots? Regulating artificial intelligence and the limits of the law*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009047081

Czékmann, Z., & Cseh-Zelina, G. (2026). Beyond the black box: Integrating legal competencies and algorithmic liability into the engineering curriculum. In S. Árvai-Homolya, S. Lajos, & L. Rónai (szerk.), *Proceedings of the 2nd Innovation in Engineering Education Conference (IEE 2026)*. Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6239-823-8_7

Dzieza, J. (2020. február 27.). How hard will the robots make us work? *The Verge*. https://www.theverge.com/2020/2/27/21155254/automation-robots-unemployment-jobs-vs-human-google-amazon

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2024/1689 rendelete (2024. június 13.) a mesterséges intelligenciára vonatkozó harmonizált szabályok megállapításáról (mesterséges intelligenciáról szóló rendelet). *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, L 2024/1689.

Hadady-Lukács, A. (2024). The future of work: Artificial intelligence and labour law. *Danube*, *15*(3), 278–295. https://doi.org/10.2478/danb-2024-0011

Harari, Y. N. (2026). *AI could lead to the collective dementia of humankind* [Videó]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=ECVqUU4uCY8

ILO. (2026). *Convention concerning decent work in the platform economy, 2026 (No. 193)*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/resource/record-decisions/convention-concerning-decent-work-platform-economy-2026

Laux, J., & Ruschemeier, H. (2025). Automation bias in the AI Act: On the legal implications of attempting to de-bias human oversight of AI. *European Journal of Risk Regulation*, *16*(4), 1519–1534. https://doi.org/10.1017/err.2025.10033

Lu, F. (2024. június 18.). Japan supermarket chain uses AI to gauge staff smiles, speech tones in quality service push. *South China Morning Post*. https://www.scmp.com

Mélypataki, G. (2023). Az Ipar 4.0 és a jog kapcsolata: Problémafelvetések a foglalkoztatás és szociális biztonság témaköre kapcsán. *Jogelméleti Szemle*, *24*(1), 61–74. https://doi.org/10.59558/jesz.2023.1.61

Osterrieder, P., Budde, L., & Friedli, T. (2020). The smart factory as a key construct of Industry 4.0: A systematic literature review. *International Journal of Production Economics*, *221*, Article 107476. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.08.011

Prugberger, T., & Solymosi-Szekeres, B. (2025). Legal doctrinal and sectoral problems of digital platform contracts in the European Union resulting in conflicts between workers and platforms. *Merits*, *5*(3), Article 16. https://doi.org/10.3390/merits5030016

Solymosi-Szekeres, B. (2025). Reflections on the antiquated category of employee in Hungarian labour law: The difficulties of precarious work and enforcing employment protection. In S. Bellomo & A. Perulli (szerk.), *The major themes of contemporary labour law: Scope, social and environmental values, vulnerability and labour market, digital technologie* (o. 77–88). Collana del Centro Studi Giuridici del Dipartimento di Economia dell'Università Ca' Foscari Venezia.

Tan, J., & Gong, R. (2024). *The plight of platform workers under algorithmic management in Southeast Asia*. Carnegie Endowment for International Peace. https://carnegieendowment.org/research/2024/04/the-plight-of-platform-workers-under-algorithmic-management-in-southeast-asia

Tóth, H., & Rimán, Á. (2024). A platformmunkások munkajogi és szociális jogi helyzete az új platform irányelv tükrében. In Z. Varga (szerk.), *Jogi kihívások és válaszok a XXI. században 3* (o. 395–404). Miskolci Egyetem Állam- és Jogtudományi Kar.

World Economic Forum. (2026. június 22.). *New Global Lighthouse sites demonstrate how AI is rewiring manufacturing and supply chains*. https://www.weforum.org/media/new-global-lighthouse-sites-demonstrate-how-ai-is-rewiring-manufacturing-and-supply-chains

XIV. Leó. (2026). *Magnifica humanitas* [Enciklika]. Vatikán. https://www.vatican.va/content/leo-xiv/en/encyclicals/documents/20260515-magnifica-humanitas.html

Filmtörténeti örökség és filmturisztikai érdeklődés Északkelet-Magyarországon – Generációs különbségek

Szabóné Godzsák Melinda, PhD
Tokaj-Hegyalja Egyetem
godzsak.melinda@unithe.hu

Varga Beatrix, PhD
Miskolci Egyetem
beatrix.varga@uni-miskolc.hu

Absztrakt

A tanulmány célja Északkelet-Magyarország filmtörténeti örökségének turisztikai szempontú vizsgálata, különös tekintettel a generációs különbségekre, a film- és sorozatfogyasztási preferenciákra, valamint a filmturisztikai aktivitással összefüggő tényezőkre. Az empirikus kutatás a Tokaj-Hegyalja Egyetem hallgatói körében 2025 novemberében végzett kérdőíves adatfelvételen alapult, amelynek során 310 válaszadó adatait elemeztük. Az adatok feldolgozásához leíró statisztikai módszereket, kereszttábla-elemzést, Pearson-féle khi-négyzet-próbát és bináris logisztikus regressziót alkalmaztunk. Az eredmények alapján a filmtörténeti személyiségek és a térségi filmes örökség ismertségében több esetben is szignifikáns generációs különbségek mutatkoztak. A film- és sorozatfogyasztási preferenciák szintén eltértek az egyes generációk között, a fiatalabb válaszadók körében a sorozatok előnyben részesítése volt jellemzőbb. A megkérdezettek 35,8%-a számolt be korábbi, film vagy sorozat által motivált helyszínlátogatásról. A logisztikus regresszió eredményei szerint a nem és a generációs hovatartozás nem mutatott szignifikáns kapcsolatot a filmturisztikai aktivitással, míg a filmes helyszínek iránti érdeklődés igen. A kutatás rámutat a nemzetközileg ismert filmes személyiségek és a hozzájuk kapcsolódó térségi örökségértékek eltérő ismertségére, valamint a célcsoportokhoz igazodó turisztikai kommunikáció jelentőségére.

Kulcsszavak

filmturizmus, filmtörténeti örökség, generációs különbségek, filmfogyasztási preferenciák, logisztikus regresszió, kereszttábla-elemzés

Javasolt hivatkozás

Szabóné Godzsák, M. – Varga, B. (2026): Filmtörténeti örökség és filmturisztikai érdeklődés Északkelet-Magyarországon – Generációs különbségek. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 112–121.

Bevezetés

A kulturális örökség turisztikai hasznosítása egyre nagyobb jelentőséggel bír a térségek vonzerejének növelésében és turisztikai kínálatának diverzifikálásában. A hagyományos

történelmi, építészeti és kulturális értékek mellett a filmművészethez kapcsolódó személyek, helyszínek és események is sajátos turisztikai erőforrást jelenthetnek. A filmturizmus nem kizárólag a filmek és sorozatok forgatási helyszíneinek felkeresését foglalja magában, hanem a filmes alkotók életútjához, a filmgyártás történetéhez és a mozgóképes kulturális örökséghez kapcsolódó látogatásokat is.

Északkelet-Magyarország nemzetközi jelentőségű filmtörténeti örökséggel rendelkezik. A térséghez olyan, a nemzetközi filmipar fejlődésében meghatározó szerepet betöltő személyiségek kötődnek, mint Adolph Zukor, William Fox vagy Pressburger Imre. Az életútjukhoz kapcsolódó települések, emlékhelyek és kulturális rendezvények lehetőséget teremtenek a filmtörténeti örökség turisztikai bemutatására, valamint tematikus turisztikai útvonalak kialakítására. E lehetőségek hasznosításának ugyanakkor fontos feltétele, hogy megismerjük a potenciális látogatók filmtörténeti tájékozottságát, érdeklődését és utazási szokásait.

Különösen érdekes kérdés, hogy a különböző generációk mennyire ismerik a filmtörténeti személyiségeket és helyszíneket, illetve az esetleges tájékozottságbeli különbségek együtt járnak-e a filmturisztikai érdeklődés és aktivitás eltéréseivel. A médiafogyasztási szokások átalakulása, különösen a sorozatok és a digitális tartalomszolgáltatások térnyerése, új lehetőségeket és kihívásokat jelenthet a filmtörténeti örökség közvetítésében.

Jelen tanulmány célja Északkelet-Magyarország filmtörténeti örökségének turisztikai szempontú bemutatása, valamint a filmtörténeti ismertség, a film- és sorozatfogyasztási preferenciák és a filmturisztikai aktivitás közötti összefüggések empirikus vizsgálata. A Tokaj-Hegyalja Egyetem hallgatói körében végzett kérdőíves felmérés alapján elsősorban a generációs különbségeket elemezzük, emellett vizsgáljuk a nemek szerepét, valamint a filmes helyszínek iránti érdeklődés és a korábbi filmturisztikai helyszínlátogatás kapcsolatát. A kutatás két kérdésre keres választ: (1) mutatkoznak-e generációs különbségek a filmtörténeti örökség ismertségében és a film- és sorozatfogyasztási preferenciákban; (2) összefügg-e a korábbi filmturisztikai helyszínlátogatás a nemmel, a generációs hovatartozással és a filmes helyszínek iránti érdeklődéssel?

A kutatás eredményei hozzájárulhatnak a filmtörténeti örökség különböző célcsoportok számára történő bemutatásához, valamint a térségi filmturisztikai kínálat fejlesztési lehetőségeinek feltárásához.

A filmtörténeti örökség turisztikai hasznosításának elméleti és térségi háttere

A kulturális turizmus, az örökségturizmus és a filmturizmus kapcsolata

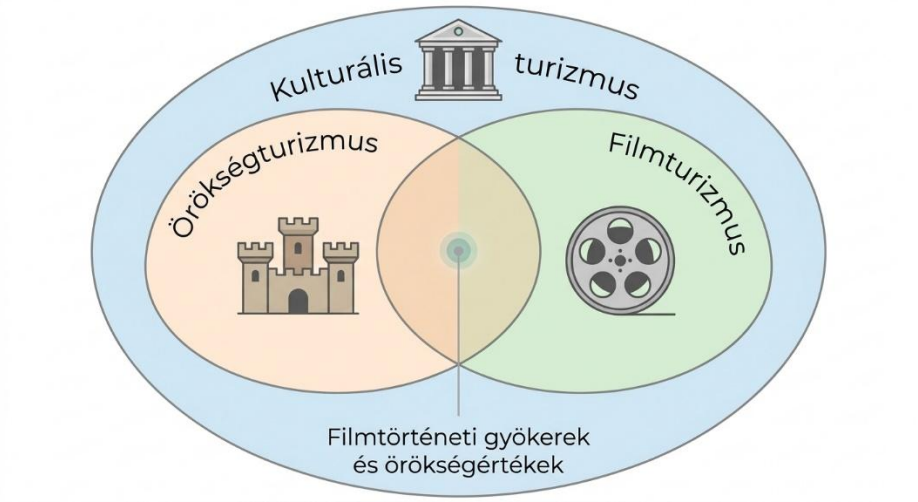
A kulturális turizmus a turizmus egyik sokrétű területe, amelynek középpontjában a kulturális értékek megismerése, a történelmi és művészeti örökség felfedezése, valamint a kulturális élmények megszerzése áll. Michalkó (2016) megközelítésében a kulturális turizmus felértékelődése szorosan összefügg a kulturális élmények iránti kereslet növekedésével és a turisztikai kínálat differenciálódásával. Gonda (2016) a kulturális turizmust olyan átfogó turisztikai termékcsoportként értelmezi, amelynek részét képezi többek között az örökségturizmus, a kreatív turizmus és a kulturális útvonalak turizmusa. A Turisztikai Világszervezet (World Tourism Organization [UNWTO], 2018) meghatározása ugyancsak hangsúlyozza a tanulás, a felfedezés és az élményszerzés szerepét a kulturális motivációjú utazásokban.

Az örökségturizmus a kulturális turizmus azon területe, amely a múlt tárgyi és szellemi értékeinek megismerésére épül. Howard (2003), valamint Timothy és Boyd (2003) szerint az örökséghelyszínek turisztikai hasznosítása nem csupán a látogatói élményszerzést szolgálja, hanem hozzájárulhat a kulturális értékek megőrzéséhez és a helyi identitás erősítéséhez is. Az örökség turisztikai bemutatásánál ugyanakkor kiemelt jelentősége van a történeti hitelességnek és az autentikus élményeknek (MacCannell, 1973; Wang, 1999). A turisztikai fejlesztések során ezért a gazdasági hasznosítás és az örökségvédelem szempontjait együttesen szükséges érvényesíteni.

A kulturális turizmus sajátos területe a filmturizmus, amely a mozgóképes alkotásokhoz, a filmgyártáshoz és a filmes kultúrához kapcsolódó utazásokat foglalja magában. Irimiás (2015) értelmezésében a filmturizmus elsődlegesen a filmforgatási és filmgyártási helyszínek felkereséséhez kötődik, ugyanakkor vizsgálata kiterjed a filmstúdiókra, a tematikus parkokra és a filmiparhoz kapcsolódó egyéb turisztikai tevékenységekre is. Beeton (2016) a filmturizmus különböző formái között szintén megkülönbözteti a forgatási helyszínek látogatását, a filmes attrakciókat és a kapcsolódó rendezvényeket.

A filmek turisztikai jelentősége részben abból ered, hogy a mozgóképes történetek képesek befolyásolni a nézők egyes helyszínekről alkotott képét. Hudson és Ritchie (2006) rámutatnak arra, hogy a filmek a hagyományos turisztikai marketingtől eltérően, érzelmi kötődés és történetmesélés révén is felkelthetik az érdeklődést egy-egy desztináció iránt. Macionis (2004) szerint a filmes élmény utazási motivációvá alakulhat, amikor a néző személyesen kívánja megtapasztalni a filmben megismert környezetet. Basa és szerzőtársai (2025) ugyancsak hangsúlyozzák a rajongói kötődés, az élményszerzés és a filmes történetekhez kapcsolódó érzelmek szerepét.

A filmturizmus és az örökségturizmus közös területét alkothatja a filmtörténeti örökség turisztikai hasznosítása. Ebben az esetben a turisztikai vonzerőt nem feltétlenül egy ismert film forgatási helyszíne jelenti, hanem egy filmes alkotó szülőháza, életútjához kapcsolódó település, emlékhely vagy filmtörténeti gyűjtemény. A filmtörténeti örökség így a kulturális emlékezet megőrzésének és a turisztikai kínálat bővítésének egyaránt eszköze lehet. A kulturális turizmus, az örökségturizmus és a filmturizmus egymáshoz való viszonyát az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra. A kulturális turizmus, örökségturizmus és filmturizmus kapcsolata

Forrás: saját szerkesztés.

Északkelet-Magyarország filmtörténeti öröksége és turisztikai lehetőségei

Északkelet-Magyarország különleges helyet foglal el a nemzetközi filmtörténetben, mivel több, a hollywoodi és az európai filmipar fejlődésében meghatározó szerepet betöltő személyiség származik a térségből. Közéjük tartozik a ricsei születésű Adolph Zukor (1873), a Paramount Pictures alapítója, valamint a tolcsvai születésű William Fox (1879), a Fox Film Corporation létrehozója. A brit filmművészethez kapcsolódik a miskolci születésű Pressburger Imre (Emeric Pressburger, 1902), aki Michael Powell alkotótársaként hozta létre a The Archers produkciós vállalkozást.

A térség filmtörténeti kapcsolatrendszere azonban nem korlátozódik a filmstúdiók alapítóira. Mátészalkához családi gyökerei révén kötődik Tony Curtis, míg Kisvárdához Andy Vajna producer életútja kapcsolódik. A régió további jelentős filmtörténeti személyiségei közé sorolható a monoki születésű Lichtman Sándor, a kisvárdai születésű Várkonyi Mihály (Victor Varconi), valamint a cigándi származású Guttmann Dezső (Dave Gould). E személyiségek nemzetközi pályafutása lehetőséget kínál arra, hogy a térség települései sajátos filmtörténeti identitást és ehhez kapcsolódó turisztikai kínálatot alakítsanak ki.

A filmtörténeti örökség megőrzése és bemutatása érdekében a régióban több kezdeményezés is megvalósult. Ricsén 2023-ban hozták létre az Adolph Zukor Emlékházat, Mátészalkán pedig 2021-ben nyílt meg a Tony Curtis Kávézó és Emlékszoba. Miskolcon Pressburger Imre szülőházának felújítása, Tolcsván pedig William Fox szülőházának turisztikai hasznosítása jelent további fejlesztési lehetőségeket.

A térség filmes turisztikai kínálatát a személyekhez kötődő emlékhelyek mellett különböző attrakciók és rendezvények gazdagítják. Ózdon a Nemzeti Filmtörténeti Élménypark, Kisvárdán a Cinemaqua Film- és Naturpark képviseli a filmes tematikájú élményturizmust. A filmforgatási helyszínek között említhető a lillafüredi Palotaszálló, amely a Meseautó (1934) című filmhez kapcsolódik, valamint a füzérradványi Károlyi-kastély, amely a Kísértés (1941) egyik forgatási helyszíne volt. A rendezvényturizmus szempontjából kiemelkedő a miskolci CineFest Nemzetközi Filmfesztivál és a mátészalkai filmfesztivál.

A felsorolt örökségértékek és attrakciók földrajzi elhelyezkedése lehetőséget teremthet egy északkelet-magyarországi tematikus filmturisztikai útvonal kialakítására. Az egyes helyszínek összekapcsolása révén a filmtörténeti örökség a térség kulturális, bor-, gasztronómiai és aktív turisztikai kínálatába is beilleszthető lenne. A tematikus útvonal nemcsak a nemzetközileg ismert filmes személyiségek emlékének megőrzését segíthetné elő, hanem hozzájárulhatna a kisebb települések turisztikai láthatóságának növeléséhez is.

A filmtörténeti örökség turisztikai hasznosításának ugyanakkor alapvető feltétele, hogy a potenciális látogatók ismerjék az adott személyiségeket, helyszíneket és történelmi kapcsolatokat. Különösen fontos annak vizsgálata, hogy a filmtörténeti ismeretekben mutatkoznak-e generációs különbségek, illetve ezek összefüggnek-e a filmfogyasztási szokásokkal és a filmturisztikai érdeklődéssel. E kérdések empirikus vizsgálatát szolgálja a tanulmány következő fejezeteiben bemutatott kérdőíves kutatás.

Az empirikus kutatás módszertana

A kutatás célja Északkelet-Magyarország filmtörténeti örökség ismertségének, valamint a film- és sorozatfogyasztási szokások és a filmturisztikai aktivitás összefüggéseinek vizsgálata a Tokaj-Hegyalja Egyetem hallgatói körében. A vizsgálat különös figyelmet fordított a generációs különbségekre, annak feltárására, hogy az eltérő korcsoportokhoz tartozó hallgatók

filmtörténeti tájékozottsága, médiafogyasztási preferenciái és filmturisztikai érdeklődése mutat-e statisztikailag igazolható eltéréseket.

Az empirikus kutatás kérdőíves adatfelvételen alapult, amelyet 2025 novemberében végeztünk a Tokaj-Hegyalja Egyetem nappali és levelező tagozatos hallgatói körében. A kérdőív elektronikus elérhetőségét a Neptun tanulmányi rendszeren és e-mailben juttattuk el a hallgatókhoz, négy héten keresztül, heti rendszerességgel. Az elemzésbe 310 válaszadó adatai kerültek be. A minta 75,2%-át nők (233 fő), 24,8%-át férfiak (77 fő) alkották. A generációs besorolás a születési év alapján történt: az X generációhoz az 1965–1979 között születetteket (72 fő; 23,2%), az Y generációhoz az 1980–1994 között születetteket (111 fő; 35,8%), míg a Z generációhoz az 1995–2009 között születetteket (127 fő; 41,0%) soroltuk. A kutatás során a generációs sajátosságok mellett a nemek szerinti hasonlóságokat és különbségeket is vizsgáltuk, különös tekintettel a filmfogyasztási szokásokra, a filmtörténeti örökség ismertségére és a filmturisztikai aktivitásra.

A kérdőív több témakört érintett. A demográfiai jellemzők mellett vizsgáltuk a film- és sorozatfogyasztási szokásokat, a filmes helyszínek iránti érdeklődést, valamint a filmek, sorozatok vagy színészek által motivált korábbi helyszínlátogatásokat. Külön kérdéscsoport foglalkozott az Északkelet-Magyarországhoz kötődő filmtörténeti személyiségek, emlékhelyek és turisztikai attrakciók ismertségével. A vizsgálat ezzel lehetőséget teremtett a filmtörténeti tájékozottság és a filmturisztikai magatartás különböző dimenzióinak összehasonlítására.

Az adatok feldolgozását IBM SPSS Statistics programmal végeztük. A minta és a vizsgált változók jellemzésére leíró statisztikai mutatókat, elsősorban gyakorisági és százalékos megoszlásokat alkalmaztunk. A kategorikus változók közötti összefüggések feltárására kereszttábla-elemzést és Pearson-féle khi-négyzet-próbát használtunk. A kapcsolatok erősségét a Cramér-féle asszociációs együtthatóval jellemeztük. A statisztikai döntéseket 5%-os szignifikanciaszinten hoztuk meg.

A filmturisztikai aktivitással összefüggő tényezők vizsgálatára bináris logisztikus regressziót alkalmaztunk. A függő változó azt fejezte ki, hogy a válaszadó látogatott-e már meg valamely helyszínt, filmstúdiót, filmfesztivált vagy országot film, sorozat vagy színész hatására (0 = nem; 1 = igen). Az elemzés során két egymásra épülő modellt alakítottunk ki. Az első modellben a nem és a generációs hovatartozás szerepelt magyarázó változóként, míg a második modellbe a filmek és sorozatok helyszínének kiválasztásában betöltött jelentőségét is bevontuk. A kategorikus magyarázó változók esetében referenciakategóriaként a férfiakat, az X generációt, valamint azokat választottuk, akik számára a film vagy sorozat helyszíne nem játszik szerepet a tartalom kiválasztásában. A regressziós együtthatók mellett az esélyhányadosokat [Exp(B)] és azok 95%-os konfidenciaintervallumait értékeltük. A modellek egészének szignifikanciáját az omnibuszpróbával, magyarázóerejüket a Nagelkerke-féle pszeudo-R^2 mutatóval, illeszkedésüket pedig a Hosmer–Lemeshow-próbával vizsgáltuk. A két modell összehasonlításával azt is értékeltük, hogy a filmes helyszínek jelentőségének bevonása szignifikánsan javította-e a modell illeszkedését.

Kutatási eredmények

A filmtörténeti személyiségek ismertségének generációs különbségei

A kutatás egyik kiemelt célja a filmtörténeti személyiségek és örökségértékek ismertségében mutatkozó generációs különbségek feltárása volt. Ennek keretében öt, Északkelet-Magyarországhoz kötődő, nemzetközileg is jelentős filmtörténeti személyiséget vizsgáltunk. Az eredmények alapján a válaszadók tájékozottsága és annak generációs mintázata

személyiségenként jelentős eltéréseket mutatott (1. táblázat). A vizsgálat Adolph Zukor, William Fox, Pressburger Imre, Tony Curtis és Andy Vajna nevének és munkásságának ismertségére terjedt ki.

1. táblázat. A filmtörténeti személyiségek ismertsége generációk szerint

Filmtörténeti személyiség	X generáció (%)	Y generáció (%)	Z generáció (%)	Összesen (%)	p	Cramér V
Adolph Zukor	73,6	56,8	48,8	57,4	0,003	0,19
William Fox	86,1	64,9	78,0	75,2	0,003	0,19
Tony Curtis	100	90,1	50,4	76,1	<0,001	0,51
Pressburger Imre	16,7	7,2	17,3	13,5	0,051	0,14
Andy Vajna	97,2	98,2	90,6	94,8	0,017	0,16

Megjegyzés: A százalékos értékek az adott személyiségről hallott válaszadók arányát mutatják. A p-értékek a Pearson-féle khi-négyzet-próbához tartoznak.

Forrás: saját számítás a kérdőíves felmérés alapján (N = 310).

Az öt vizsgált személyiség közül Andy Vajna bizonyult a legismertebbnek (94,8%), míg Pressburger Imréről mindössze a válaszadók 13,5%-a hallott. Tony Curtis és William Fox ismertsége szintén viszonylag magas volt, Adolph Zukor nevét azonban a megkérdezettek alig több, mint a fele ismerte.

A generációs különbségek közül Tony Curtis esetében mutatkozott a legerősebb kapcsolat ($\chi^2(2) = 80{,}767$; $p < 0{,}001$; Cramér V = 0,510). Míg az X generáció valamennyi válaszadója, az Y generáció tagjainak pedig 90,1%-a hallott a színészről, addig a Z generációban ez az arány mindössze 50,4% volt. Adolph Zukor ismertsége szintén csökkenő mintázatot mutatott a fiatalabb generációk felé ($p = 0{,}003$), bár a kapcsolat lényegesen gyengébbnek bizonyult.

William Fox esetében ugyancsak szignifikáns, de gyenge generációs kapcsolatot találtunk ($p = 0{,}003$; Cramér V = 0,192). Az ismertség azonban nem mutatott egyenletes csökkenést. Az Y generációban alacsonyabb volt, mint az X és a Z generációban. Andy Vajna ismertsége valamennyi generációban meghaladta a 90%-ot, ugyanakkor a Z generációban mérsékelten alacsonyabb arány mutatkozott ($p = 0{,}017$).

Pressburger Imre esetében az ismertség valamennyi generációban alacsony volt, és a generációs különbségek a Pearson-féle khi-négyzet-próba alapján nem bizonyultak szignifikánsnak ($p = 0{,}051$).

Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a filmtörténeti személyiségek ismertségében jelentkező generációs különbségek nem egységesek. Míg egyes személyiségek esetében jelentős generációs eltérések figyelhetők meg, mások ismertsége valamennyi korcsoportban magas vagy éppen alacsony. Ez a filmtörténeti örökség turisztikai bemutatása során a célcsoportok sajátosságaihoz igazodó kommunikáció jelentőségére hívja fel a figyelmet.

A kutatás a filmturizmus fogalmának, valamint a térségi filmes örökséghez kapcsolódó települések és rendezvények ismertségét is vizsgálta (2. táblázat).

A filmturizmus fogalmáról a válaszadók 55,5%-a hallott már korábban, és ebben nem mutatkozott szignifikáns generációs különbség ($p = 0{,}863$). A konkrét térségi örökségértékek ismertsége ugyanakkor több esetben ennél alacsonyabbnak bizonyult. Ricse filmes kötődéséről a megkérdezettek 41,3%-a, Tolcsvééről 35,5%-a, míg Mátészalkáéról mindössze 27,7%-a tudott.

2. táblázat. A filmturizmus fogalmának és a térség filmes örökségi ismertsége generációk szerint

	X generáció (%)	Y generáció (%)	Z generáció (%)	Összes (%)	p	Cramér V
Filmturizmus	52,8	55,9	56,7	55,5	0,863	0,031
Miskolci filmfesztivál	69,4	46,8	47,2	52,3	0,004	0,189
Ricse filmes kötődése	51,4	42,3	34,6	41,3	0,067	0,132
Tolcsva filmes kötődése	52,8	30,6	29,9	35,5	0,002	0,199
Mátészalka filmes kötődése	41,7	28,8	18,9	27,7	0,002	0,197
Mátészalkai filmfesztivál	16,7	12,6	18,9	16,1	0,417	0,075

Megjegyzés: A százalékos értékek az adott fogalomról, rendezvényről, illetve település filmes kötődéséről hallott válaszadók arányát mutatják. A p-értékek a Pearson-féle khi-négyzet-próbához tartoznak.

Forrás: saját számítás a kérdőíves felmérés alapján (N = 310).

A generációs különbségek Tolcsva és Mátészalka esetében szignifikánsnak bizonyultak (mindkét esetben p = 0,002), bár a kapcsolatok erőssége viszonylag gyenge volt. Mindkét településnél az X generáció tájékozottsága volt a legmagasabb, míg a fiatalabb generációkban lényegesen alacsonyabb ismertségi arányokat tapasztaltunk. Ricse esetében szintén csökkenő mintázat rajzolódott ki, a különbség azonban nem érte el az 5%-os szignifikanciaszintet (p = 0,067).

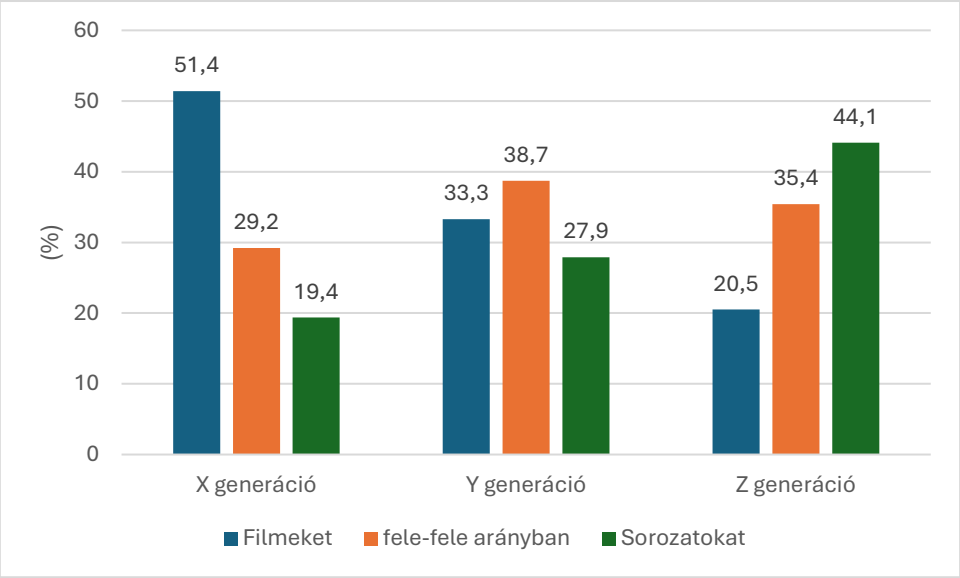
A filmes rendezvények közül a Miskolci Filmfesztivál bizonyult a legismertebbnek (52,3%), míg a Mátészalkai Filmfesztiválról mindössze a válaszadók 16,1%-a hallott. A miskolci rendezvény esetében szignifikáns generációs kapcsolat mutatkozott (p = 0,004), az X generáció körében magasabb ismertséggel. A Mátészalkai Filmfesztiválnál ugyanakkor a generációs eltérések nem bizonyultak szignifikánsnak (p = 0,417).

Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a filmtörténeti örökség különböző elemeinek ismertsége jelentősen eltér a vizsgált hallgatói mintában, és több esetben generációs sajátosságokat is mutat. Különösen figyelemre méltó, hogy Adolph Zukor és Tony Curtis neve lényegesen szélesebb körben ismert, mint a hozzájuk kapcsolódó Ricse, illetve Mátészalka filmtörténeti jelentősége. Ez a különbség arra hívja fel a figyelmet, hogy a nemzetközileg ismert filmes személyiségek és a térségi örökségértékek közötti kapcsolatok hangsúlyosabb bemutatása lehetőséget kínálhat a filmturisztikai kínálat népszerűsítésére.

Film- és sorozatfogyasztási preferenciák

A film- és sorozatfogyasztási szokások vizsgálata szignifikáns generációs különbségeket tárt fel. Az X generáció válaszadóinak 51,4%-a inkább filmeket, 19,4%-a inkább sorozatokat néz, míg a Z generáció esetében az arányok lényegében megfordulnak, ugyanis a fiatalabb generáció válaszadóinak 20,5% részesíti előnyben a filmeket és 44,1% a sorozatokat. Az Y generáció a két csoport között helyezkedik el, esetükben a filmeket előnyben részesítők aránya 33,3%, a sorozatokat gyakrabban nézőké 27,9% (2. ábra).

A generációs hovatartozás és a médiafogyasztási preferenciák között statisztikailag szignifikáns kapcsolat mutatható ki ($\chi^2(4) = 24{,}538$; $p < 0{,}001$), bár a Cramér-féle V = 0,199 értéke viszonylag gyenge kapcsolatot jelez. Az eredmények alapján a fiatalabb generációk körében a sorozatfogyasztás előtérbe kerülése figyelhető meg, ami a filmtörténeti örökség kommunikációja és a turisztikai célcsoportok megszólítása szempontjából is figyelmet érdemel.



2. ábra. Film- és sorozatfogyasztási preferenciák generációk szerint (%)

Forrás: saját szerkesztés a kérdőíves felmérés alapján.

Filmturisztikai érdeklődés és helyszínlátogatás

A válaszadók 35,8%-a (111 fő) számolt be arról, hogy korábban film, sorozat vagy színész hatására felkeresett valamely helyszínt, filmstúdiót, filmfesztivált vagy országot. A nők körében a helyszínlátogatás aránya 38,2%, a férfiaknál 28,6% volt, a különbség azonban nem bizonyult statisztikailag szignifikánsnak ($\chi^2(1) = 2{,}333$; $p = 0{,}127$).

Generációk szerint a helyszínlátogatás aránya az X generációban 31,9%, az Y generációban 34,2%, a Z generációban pedig 39,4% volt. Bár a legfiatalabb generáció esetében figyelhető meg a legmagasabb arány, a különbség statisztikailag itt sem tekinthető szignifikánsnak ($\chi^2(2) = 1{,}288$; $p = 0{,}525$).

A filmes helyszínek jelentőségének vizsgálata ugyanakkor érdekes összefüggést tárt fel. A válaszadók 14,8%-a számára számít, 35,2%-uk számára esetenként számít, míg 50,0%-uk számára nem számít, hogy a film vagy sorozat milyen helyszínen játszódik. A korábban filmturisztikai helyszínt felkeresők 21,6%-a nyilatkozott úgy, hogy a helyszín szerepet játszik a tartalom kiválasztásában, szemben a helyszínt korábban nem látogatók 11,1%-ával. A két változó között szignifikáns, de gyenge kapcsolat mutatkozott ($\chi^2(2) = 6{,}589$; $p = 0{,}037$; Cramér-féle $V = 0{,}146$).

A filmturisztikai aktivitással összefüggő tényezők – bináris logisztikus regresszió

A filmturisztikai aktivitással összefüggő tényezők együttes vizsgálatára két bináris logisztikus regressziós modellt alakítottunk ki. Az első modellben kizárólag a nem és a generációs hovatartozás szerepelt magyarázó változóként. A modell összességében nem bizonyult szignifikánsnak ($\chi^2(3) = 4{,}204$; $p = 0{,}240$), magyarázóereje alacsony volt (Nagelkerke $R^2 = 0{,}018$). Sem a nem, sem a generációs hovatartozás nem mutatott statisztikailag szignifikáns kapcsolatot a korábbi filmturisztikai helyszínlátogatással.

A második modellbe a filmes helyszínek jelentőségét is bevontuk (3. táblázat). A kibővített modell magyarázóereje növekedett (Nagelkerke $R^2 = 0{,}048$), és az új változó bevonása szignifikánsan javította az illeszkedést ($\Delta\chi^2(2) = 6{,}842$; $p = 0{,}033$). A teljes modell

omnibuszpróbája ugyanakkor éppen nem érte el az 5%-os szignifikanciaszintet ($\chi^2(5) = 11{,}046$; $p = 0{,}0505$), ezért az alábbi eredmények óvatosan értelmezendők.

3. táblázat. A kibővített bináris logisztikus regressziós modell eredményei

Magyarázó változó	Esélyhányados	p
Nő (referencia: férfi)	1,673	0,08
Y generáció (referencia: X generáció)	1,129	0,71
Z generáció (referencia: X generáció)	1,518	0,19
Helyszín néha számít (referencia: nem számít)	1,191	0,52
Helyszín számít (referencia: nem számít)	2,463	0,009

Forrás: saját számítás a kérdőíves felmérés alapján (N = 310).

A filmes helyszínek jelentősége a nemhez való tartozás és a generáció figyelembevétele mellett is szignifikáns kapcsolatban állt a korábbi filmturisztikai aktivitással (a változó egészére: $p = 0{,}033$). Azok körében, akik számára számít a film vagy sorozat helyszíne, a korábbi filmturisztikai helyszínlátogatás becsült esélye 2,463-szorosa volt azokénak, akik számára a helyszín nem számított (95%-os CI: 1,250–4,854; $p = 0{,}009$). A nemhez való tartozás és a generációt tekintve továbbra sem mutatkozott szignifikáns kapcsolat.

Az eredmények összességében arra utalnak, hogy a vizsgált hallgatói mintában a filmfogyasztási preferenciák generációs különbségei nem járnak együtt a korábbi filmturisztikai aktivitás szignifikáns eltéréseivel. A filmes helyszínek iránti érdeklődés ugyanakkor a demográfiai jellemzők figyelembevétele mellett is kapcsolatban áll a helyszínlátogatással.

Következtetések

A kutatás célja Északkelet-Magyarország filmtörténeti örökségének turisztikai szempontú vizsgálata volt, különös tekintettel a generációs különbségekre, a film- és sorozatfogyasztási preferenciákra, valamint a filmturisztikai aktivitást befolyásoló tényezőkre. A 310 hallgató bevonásával végzett kérdőíves felmérés eredményei alapján a bevezetésben megfogalmazott kutatási kérdésekre több fontos megállapítás tehető.

Az első kutatási kérdésre válaszolva megállapítható, hogy a filmtörténeti örökség ismeretében és a médiafogyasztási szokásokban kimutathatók generációs különbségek, ezek azonban nem egységesen jelentkeznek. Egyes filmtörténeti személyiségek, különösen Tony Curtis esetében jelentős eltérések mutatkoztak, míg más személyek és örökségértékek ismertsége valamennyi generációban hasonlóan alakult. A vizsgálat arra is rámutatott, hogy a nemzetközileg ismert filmes személyiségek és a hozzájuk kapcsolódó északkelet-magyarországi települések filmtörténeti jelentőségének ismerete között számottevő különbség van. A film- és sorozatfogyasztási preferenciákban szintén generációs eltérések jelentkeztek. A fiatalabb válaszadók körében a sorozatok előnyben részesítése volt jellemzőbb.

A második kutatási kérdés tekintetében az eredmények azt mutatták, hogy sem a nem, sem a generációs hovatartozás nem állt statisztikailag szignifikáns kapcsolatban a korábbi filmturisztikai helyszínlátogatással. Ezzel szemben a filmes helyszínek iránti érdeklődés a demográfiai jellemzők figyelembevétele mellett is összefüggést mutatott a filmturisztikai aktivitással, bár a modell egészének magyarázóereje alacsony volt. Ez arra utal, hogy a vizsgált mintában a helyszínek iránti személyes érdeklődés fontosabb tényező lehet, mint önmagában a generációs vagy nemi hovatartozás.

Az eredmények gyakorlati szempontból a térségi filmtörténeti örökség célcsoportokhoz igazodó bemutatásának jelentőségére hívják fel a figyelmet. Különösen fontos lehet a nemzetközileg ismert filmes személyiségek és származási helyük közötti kapcsolatok hangsúlyozása, valamint a fiatalabb generációk megszólítása a megváltozott médiafogyasztási szokásokhoz igazodó kommunikációs eszközökkel.

A kutatás korlátját jelenti, hogy az adatfelvétel egyetlen felsőoktatási intézmény hallgatóira terjedt ki, és a részvétel önkéntes volt. A nem reprezentatív mintavétel következtében az eredmények nem általánosíthatók a teljes magyar lakosságra vagy a turisztikai kereslet egészére. A keresztmetszeti kérdőíves vizsgálat alkalmas a változók közötti statisztikai összefüggések feltárására, oksági kapcsolatok igazolására azonban csak korlátozottan ad lehetőséget. Az X generációba tartozó hallgatók többsége vélhetően levelező tagozaton tanul, így a generációs különbségek részben a tagozatok közötti eltéréseket is tükrözhetik. A regressziós modell alacsony magyarázóereje pedig további befolyásoló tényezők vizsgálatát indokolja. A kutatás folytatásaként célszerű lenne szélesebb körű adatfelvétellel, valamint a látogatási motivációk részletesebb elemzésével vizsgálni a térség filmturisztikai fejlesztési lehetőségeit.

Irodalomjegyzék

Basa, B., K. Debreceni, M., Hajnal, J., Kenyeres, O., Kiss, R. R., & Názer, Á. (2025). *Filmturizmus a Kárpát-medencében*. Kodolányi University Press MediaCom Kiadó.

Beeton, S. (2016). *Film-induced tourism* (2. kiad.). Channel View Publications.

Gonda, T. (2016). *A turisztikai termékfejlesztés elméleti alapjai*. Pécsi Tudományegyetem Kultúratudományi, Pedagógusképző és Vidékfejlesztési Kar.

Howard, P. (2003). *Heritage: Management, interpretation, identity*. Continuum.

Hudson, S., & Ritchie, J. R. B. (2006). Promoting destinations via film tourism: An empirical identification of supporting marketing initiatives. *Journal of Travel Research*, *44*(4), 387–396. https://doi.org/10.1177/0047287506286720

Irimiás, A. (2015). *Filmturizmus: A filmek és televíziós sorozatok turisztikai szerepének és hatásainak geográfiai vizsgálata*. Akadémiai Kiadó.

MacCannell, D. (1973). Staged authenticity: Arrangements of social space in tourist settings. *American Journal of Sociology*, *79*(3), 589–603. https://doi.org/10.1086/225585

Macionis, N. (2004). Understanding the film tourist. In W. Frost, G. Croy, & S. Beeton (szerk.), *International Tourism and Media Conference proceedings* (o. 86–97). Monash University.

Michalkó, G. (2016). *Turizmológia: Elméleti alapok*. Akadémiai Kiadó. https://doi.org/10.1556/9789630597173

Timothy, D., & Boyd, S. (2003). *Heritage tourism*. Prentice Hall.

Wang, N. (1999). Rethinking authenticity in tourism experience. *Annals of Tourism Research*, *26*(2), 349–370. https://doi.org/10.1016/S0160-7383(98)00103-0

World Tourism Organization. (2018). *Tourism and culture synergies*. UNWTO. https://doi.org/10.18111/9789284418978

Energy Cost, Transmission, and Performance in the Steel Sector of Selected EU Countries

Péter Dézsi
University of Miskolc
peter.dezsi@student.uni-miskolc.hu

Absztrakt

European steel manufacturers have been facing significant energy cost volatility and weakening production conditions in recent years. My study examines how changes in industrial electricity and natural gas prices are associated with producer prices and production performance in the basic metals sector in a group of selected countries like Germany, Italy, France, Spain and Belgium between 2017 and 2025. A balanced panel dataset is constructed from online available industry data including energy prices, industrial production, producer prices, iron and steel trade quantities and crude steel production. The analysis uses semester level logarithmic differences, correlation analysis and multivariate regression models to distinguish between producer price pass-through and production sensitivity. The results show that natural gas price changes are strongly associated with basic metals producer price changes, while electricity price changes are not independently significant in the preferred specification. Energy price changes do not significantly explain short-term production movements, whereas export quantity changes are positively associated with industrial production. These findings suggest that energy-related competitiveness risks in European steelmaking should be evaluated by separating cost pass-through from output adjustment. In later papers it can support advanced analysis methods.

Kulcsszavak

European steel industry, industrial energy prices, energy price pass-through, producer prices

Javasolt hivatkozás

Dézsi, P. (2026): Energy Cost, Transmission, and Performance in the Steel Sector of Selected EU Countries. In: Bartha, Z. (szerk.): Statisztika+ Galton konferencia előadásai, 2026. szeptember 11. GEMI Műhelytanulmányok 2026/1, ISBN 978-963-358-455-2, ISSN 2939-5038, pp. 122–134.

Introduction and research question

The European steel industry is strategically important for manufacturing supply chains, infrastructure and mobility, but at the same time it is exposed to energy market and its specialties. Steel production requires substantial quantities of fuels, electricity and other energy sources. For this reason, energy costs have influence on production costs, pricing decisions, investments, and international competitiveness. The exposure to energy became especially visible during the European energy crisis that followed the post-pandemic (post-COVID) recovery and the sharp disruption of natural gas markets after 2021. The European Commission identifies energy affordability as a central competitiveness issue for energy-intensive industries.

EUROFER reports that EU crude steel production reached a record low in 2025 even as imports remained historically high *(European Commission, 2025a, 2025b; EUROFER, 2026a, 2026b).*

The empirical problem is that an energy price shock does not necessarily appear immediately as a reduction in output. Companies react through different channels, as follows: they can pass higher costs into producer prices, reduce margins, alter production volumes, change sourcing and sales partners and patterns too, or postpone high volume investments.

This paper focuses on five steel-relevant EU economies: Germany, Italy, France, Spain and Belgium in the period 2017–2025. These countries combine large and important steel producing capacities with substantial intra- and extra-EU trade, while their industrial energy price profiles and production structures differ. The question is: how are changes in non-household electricity and natural gas prices associated with changes in basic metals producer prices and industrial production and how do trade quantities relate to the observed production dynamics?

The aim of my paper is not to build a structural model of the European steel market. The starting point of my analysis was to separate two practically observable channels using the same country-semester data structure: producer price transmission and production sensitivity. This separation allows for the results to be interpreted in a way which is directly relevant to the aspect of industrial competitiveness. A market cost shock can be statistically visible in selling prices even when short-run output does not move in the same direction.

Francis Galton's 1886 study of hereditary stature (Galton, 1886) introduced the term "regression" to describe what he called "regression towards mediocrity", a concept that later influenced the development of modern regression analysis.

Literature review and hypothesis

Energy costs and competitiveness in European steelmaking

Several relevant publications have identified energy prices as a key structural factor in the competitiveness of the EU steel industry. Baláž and Bayer (2019) show that European steel producers operate in an international environment where energy-price differences and energy security can affect comparative advantages and trade performance. The European Commission's studies of energy-intensive industries also emphasise that energy costs differ strongly across industrial activities and countries, and that they can materially influence the competitive position of European producers (European Commission, 2018). The Commission's recent assessment concludes that the exceptional energy-price turbulence since 2020 has had persistent implications for EU industry even after wholesale prices moved down from their "crisis" peaks (European Commission, 2025a).

Firm and industry level evidence also suggests that the energy shock should not be treated as a purely macroeconomic phenomenon. Archanskaia et al. (2024) find that the post-pandemic energy shock weakened the cost competitiveness and profitability of European manufacturing firms, with stronger effects on energy intensive entities. These recent results are also important for my analysis because they show that higher production costs can coexist with stronger producer-price growth: one part of the shock effects may be transmitted to customers, while another part is absorbed through margins or operational costs.

Energy prices pass through to producer prices

Using a Bayesian VAR framework, Adolfsen et al. (2024) show that European natural gas price shocks can be transmitted to producer prices and broader inflation, depending on the type of

gas market shock. The European Central Bank also documents that the 2021–2022 energy shock was strongly transmitted from wholesale energy markets to the retail energy prices paid by firms (Anaya Longaric et al., 2025).

For steel and basic metals, the strength of this pass-through may differ between natural gas and electricity. The two energy carriers are correlated in European markets, but their industrial role is not identical. Natural gas is used directly in several heating and processing stages and also affected the marginal price of electricity during the energy crisis. Electricity exposure depends strongly on the production route and becomes more important as steelmaking tries to shift toward electric arc furnaces (EAF) and hydrogen-based direct reduction (H_2-DRI) technologies. Somers (2022) describes the technological transition of EU steelmaking and the rising importance of electricity and low-carbon hydrogen, while Boldrini et al. (2024) show that electricity prices are key determinants of the economic performance and operational flexibility of future low-carbon steel production.

Output adaptation, trade

In response to energy shocks, firms may continue producing in the short run because of contracts, capacity constraints, fixed costs or temporary expectations, while reducing margins or passing costs into prices. At the same time, production can be dominated by demand conditions or trade possibilities. The European Central Bank (2023) found that the energy shock reduced euro-area export growth and that energy-intensive sectors were particularly exposed, while higher domestic energy costs also encouraged substitution toward imports in some industries. EUROFER's recent market reports likewise connect weak European steel production with falling demand, low capacity utilisation and increasing import pressure (EUROFER, 2026a, 2026b).

Research hypotheses

Based on this literature and the structure of the available data, four hypotheses are examined. H1 states that natural gas price changes are positively associated with basic metals producer price changes. H2 states that electricity price changes are also expected to be positively associated with producer prices. H3 states that energy price changes have a weaker direct short-run relationship with industrial production than with producer prices. H4 states that export quantity changes are positively associated with production changes. The following analysis tests these hypotheses as statistical associations.

Data and methods

Data and variable construction

The dataset covers Belgium, France, Germany, Italy and Spain from the first semester of 2017 to the second semester of 2025. The unit of observation is country-semester. The dataset therefore contains 90 observations. Log-difference models use 85 observations because the first semester of each country is lost when within-country changes are calculated; models with one-semester lags use 80 observations because one additional semester per country is required for the lag.

Production is measured by the industrial production index (IPI) for NACE C24 Manufacture of basic metals, expressed as an index with 2021=100 (Eurostat, 2026e). Producer-price pressure is measured by the domestic producer price index (PPI) for the same NACE division and base year (Eurostat, 2026d). Energy variables are non-household electricity prices for consumption

band IC (Eurostat, 2026a) and non-household natural gas prices for band I3 (Eurostat, 2026b), expressed in EUR/kWh and including taxes and levies. Trade exposure is represented by CN72 iron and steel import and export quantities converted to tonnes (Eurostat, 2026c). Annual crude steel production in thousand tonnes is used as a scale and long-run profile indicator (EUROFER, 2026b). The basic sources are Eurostat, while crude steel production and sector context come from EUROFER publications. Table 1 summarises the main variables, and Table A1 in the Appendix gives their definitions.

Table 1. Descriptive statistics of the main variables

Variable	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. dev.
Basic-metals IPI (2021=100)	90	75.433	117.650	95.797	9.365
Basic-metals PPI (2021=100)	90	70.150	132.483	97.477	17.730
Industrial electricity price (EUR/kWh)	90	0.105	0.393	0.193	0.059
Industrial natural gas price (EUR/kWh)	90	0.025	0.118	0.053	0.023
CN72 import quantity (tonnes)	90	5,407,244	17,466,870	10,082,961	3,398,465
CN72 export quantity (tonnes)	90	3,569,580	17,139,511	9,122,858	3,792,555
CN72 trade balance quantity (tonnes)	90	-9,046,622	3,365,908	-960,103	3,518,502

Source: own calculation based on Eurostat (2026a, 2026b, 2026c, 2026d, 2026e) and EUROFER (2026b) data

The key transformation in the analysis is the first difference of the natural logarithm. This is for removing country specific level differences and expressing semester by semester movements as percentage change. where X is the variable, c the country and t the semester.

$$dln(X_{c,t}) = \ln(X_{c,t}) - \ln(X_{c,t-1}) \quad (1)$$

In this way, a coefficient in a log-difference regression can be read as elasticity.

Strategy

The calculation strategy proceeds in three steps. First, Pearson correlations are calculated for the semester-by-semester changes to identify the strongest bivariate relationships. Secondly, multivariate regression specifications compare current energy effects, trade effects and one semester lagged energy effects. Thirdly, the preferred full models are interpreted separately for producer prices and production.

The preferred producer-price multiple regression form:

$$\mathrm{dln(PPI\ c,t)} = \beta 0 + \beta 1\ \mathrm{dln(Elec\ c,t)} + \beta 2\ \mathrm{dln(Gas\ c,t)} + \beta 3\ \mathrm{dln(Elec\ c,t-1)} + \beta 4\ \mathrm{dln(Gas\ c,t-1)} + \beta 5\ \mathrm{dln(Import\ c,t)} + \beta 6\ \mathrm{dln(Export\ c,t)} + \varepsilon\ \mathrm{c,t} \quad (2)$$

The preferred production version of regression model:

$$\mathrm{dln(IPI\ c,t)} = \beta 0 + \beta 1\ \mathrm{dln(Elec\ c,t)} + \beta 2\ \mathrm{dln(Gas\ c,t)} + \beta 3\ \mathrm{dln(Elec\ c,t-1)} + \beta 4\ \mathrm{dln(Gas\ c,t-1)} + \beta 5\ \mathrm{dln(Import\ c,t)} + \beta 6\ \mathrm{dln(Export\ c,t)} + \varepsilon\ \mathrm{c,t} \quad (3)$$

The coefficients are interpreted as conditional associations rather than causal effects. The sample is small, and the regressions do not separately identify all shocks that affected European industry during the observed period, such as the COVID-19 pandemic, the 2021–2022 energy crisis, policy tightening, and changes in global steel demand. The purpose of the models is therefore comparative: to determine whether the statistical signal is stronger in the price channel or in the output channel and whether this pattern remains after trade and lagged energy variables are introduced.

Analysis and evaluation

Correlation

The correlation matrix (Table 2) already indicates a difference between the two channels. Natural gas price changes are strongly and positively correlated with basic-metals producer-price changes (r=0.538), while electricity price changes have a positive but weaker correlation with producer prices (r=0.269). In comparison, energy-price changes have weaker negative correlations with production changes: r=-0.207 for electricity and r=-0.158 for gas. Export quantity changes show a more positive relationship with production (r=0.394).

Table 2. Pearson correlation of semester-by-semester log changes

Variable	IPI	PPI	Electricity	Gas	Import	Export
IPI	1.000	0.241**	-0.207*	-0.158	0.307***	0.394***
PPI	0.241**	1.000	0.269**	0.538***	0.326***	0.267**
Electricity	-0.207*	0.269**	1.000	0.639***	-0.008	-0.065
Gas	-0.158	0.538***	0.639***	1.000	-0.067	-0.061
Import	0.307***	0.326***	-0.008	-0.067	1.000	0.848***
Export	0.394***	0.267**	-0.065	-0.061	0.848***	1.000

Note: N=85. Significance: *** p<0.01; ** p<0.05; * p<0.10.

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) data

Two correlations are important for interpretation. One of them is that the electricity and gas price changes are strongly correlated (r=0.639), which means that the independent contribution of each energy variable can be difficult to isolate in a multivariate model. Import and export quantity changes are even more strongly correlated (r=0.848), reflecting the joint movement of trade activity. The preferred model coefficients should therefore be read together with the model-level results rather than as isolated structural parameters.

Model comparison

The model comparison (Table 3 and Figure 1) confirms that the producer-price channel is statistically stronger than the production channel. The current-energy PPI model (M1) explains 29.9% of the variation in producer-price changes, and adding trade variables (M5) increases explanatory power to 43.5%. The preferred full producer-price model (M8), which includes current energy, lagged energy and trade variables, reaches R^2=0.489. In contrast, the current-energy production model (M2) has R^2=0.044 and is not significant. Production models become statistically significant only when trade variables are included. The preferred full IPI model (M9) explains 20.1% of the variation.

The preferred models (M8 and M9) were chosen because they include current and lagged energy prices and trade variables, allowing the producer price and production channels to be compared under the same specification.

Table 3. Regression model comparison

Model	Dependent variable	Specification	N	R^2	Adj. R^2	p
M1	PPI	Electricity + Gas	85	0.299	0.282	<0.001
M2	IPI	Electricity + Gas	85	0.044	0.021	0.158
M3	IPI	Import + Export	85	0.158	0.137	0.001
M4	IPI	Current energy + trade	85	0.191	0.151	0.002
M5	PPI	Current energy + trade	85	0.435	0.407	<0.001
M6	PPI	Lagged Electricity + Gas	80	0.002	-0.024	0.918
M7	PPI	Current + lagged energy	80	0.363	0.329	<0.001
M8	PPI	Current + lagged energy + trade	80	0.489	0.447	<0.001
M9	IPI	Current + lagged energy + trade	80	0.201	0.135	0.010

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) data

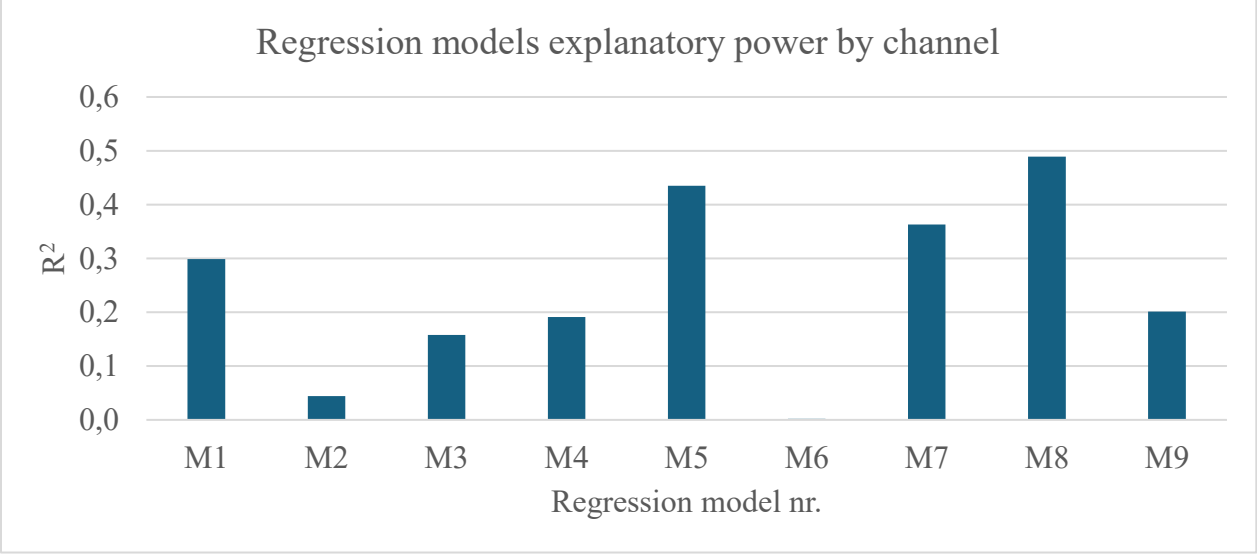


Figure 1. Model explanatory power by empirical channel

Source: own calculation (see Table 3)

The comparison supports H3 for this dataset: energy-price changes are more informative for producer-price movements than for short-run production movements.

Producer-price transmission

Model 8 is the preferred producer-price specification. Current natural gas price change remains highly significant after controlling for current electricity-price change, one-semester lagged energy-price changes and trade quantities. The coefficient is 0.289 with $p<0.001$. In approximate elasticity terms, a 10% increase in industrial natural gas prices is associated with a 2.89% increase in the basic-metals producer price index in the same semester, conditional on the other included variables. This supports H1.

Table 4. Preferred producer-price model (M8)

Predictor	B	p-value	Interpretation
Current electricity price change	-0.093	0.141	Not significant
Current natural gas price change	0.289	<0.001	Strong positive association
Lagged electricity price change	-0.072	0.257	Not significant
Lagged natural gas price change	-0.034	0.471	Not significant
Import quantity change	0.202	0.021	Positive association
Export quantity change	-0.020	0.848	Not significant

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) data

As Table 4 shows, electricity-price change is not independently significant in the full specification. It means H2 is not supported by the preferred model. This finding should not be interpreted as evidence that electricity is economically unimportant for steel producers. Electricity and gas price changes are correlated in the sample, and electricity exposure differs across steelmaking routes and process stages. Moreover, during the European energy crisis, natural gas prices also affected electricity-market costs. The gas coefficient may therefore capture a combination of direct gas use and broader crisis-related energy-cost pressure. The result is best described as a stronger independent statistical signal for gas within the observed model rather than as proof that gas is universally more important than electricity.

The one-semester lagged gas and electricity variables are not significant. For the chosen semiannual frequency, the evidence therefore points toward a mainly contemporaneous association between energy-cost changes and basic-metals producer prices.

Import quantity change is also positive and significant in M8 ($B=0.202$, $p=0.021$), while export quantity change is not. As import and export changes are highly correlated, the individual trade coefficients are sensitive to joint inclusion. The result nevertheless suggests that producer-price movements during the period were connected not only to energy costs but also to changing trade conditions.

Production sensitivity

The production channel produces a different pattern. In M9 (Table 5), current and lagged electricity-price changes are not statistically significant, and neither are the current nor lagged

natural gas-price changes. The only significant predictor is export quantity change. Its coefficient of 0.261 with p=0.039 shows that a 10% increase in export quantity is associated with an approximately 2.61% increase in the basic metals industrial production index, holding the other included variables constant. This supports H4 and aligns with H3.

Table 5. Preferred production model (M9)

Predictor	B	p-value	Interpretation
Current electricity price change	-0.062	0.404	Not significant
Current natural gas price change	-0.009	0.862	Not significant
Lagged electricity price change	0.026	0.730	Not significant
Lagged natural gas price change	-0.030	0.592	Not significant
Import quantity change	-0.019	0.851	Not significant
Export quantity change	0.261	0.039	Positive association

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) data

The result suggests that short-run output variation in the selected EU countries is more closely related to market demand and sales possibilities than to direct semester-by-semester energy-price movements. This interpretation is consistent with the ECB evidence that energy shocks can weaken export competitiveness and with EUROFER's emphasis on demand, capacity utilisation and import pressure as major drivers of European steel output (European Central Bank, 2023; EUROFER, 2026a). It does not mean that energy costs have no effect on production. Their effect may operate with more complex lags, through margins, shutdown decisions or investments.

Country profiles

The five countries differ materially in scale, trade position and average energy-price levels (Table 6). Germany is by far the largest physical producer in the analysis sample and has the highest mean industrial electricity price. Italy has the second largest crude steel production but a strongly negative mean CN72 trade balance. France and Belgium show positive average trade balances. Spain combines medium physical scale with a negative average trade balance. These differences matter because the same energy-price movement can have a different impact on production routes, domestic demand conditions and trade exposures.

Table 6. Country profiles: mean levels, 2017-S1 to 2025-S2

Country	Mean IPI	Mean PPI	Electricity EUR/kWh	Gas EUR/kWh	Trade balance qty	Crude steel kt
Belgium	97.47	96.08	0.187	0.044	1,231,787	7,076
France	97.66	100.63	0.157	0.061	2,233,667	12,644
Germany	98.24	100.09	0.236	0.057	1,349,184	38,318
Italy	91.09	94.44	0.225	0.052	-6,793,911	22,209
Spain	94.53	96.16	0.160	0.051	-2,821,239	12,671

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) and EUROFER (2026b) data

The country-level log-change averages (Table 7) show a common direction in the full observed period: mean production changes are negative in all five countries, while mean producer-price changes are positive. Belgium records the smallest average production decline in the semester-change data, whereas France shows the strongest average contraction. Gas-price changes are positive on average in every country and are highest in Germany in the log-change table.

Table 7. Country level average semester changes

Country	dln IPI	dln PPI	dln Electricity	dln Gas	dln Imports	dln Exports
Belgium	-0.0047	0.0374	0.0308	0.0422	-0.0111	-0.0089
France	-0.0193	0.0166	0.0253	0.0373	-0.0233	-0.0212
Germany	-0.0125	0.0210	0.0184	0.0481	-0.0222	-0.0131
Italy	-0.0065	0.0181	0.0233	0.0368	0.0033	-0.0148
Spain	-0.0112	0.0191	0.0125	0.0366	-0.0057	-0.0130

Source: own calculation based on Eurostat (2026a–e) data

The physical production comparison (Table 8 and Figure 2) is a useful cross-check against the index results. Between 2017 and 2025, crude steel production declined in all five countries. The largest fall was in France (−36.1%), followed by Germany (−21.3%). Over the same period, basic-metals PPI rose strongly in every country. Belgium stands out because its 2021–2025 crude steel change is slightly positive even though its 2017–2025 change remains negative. The broad cross-country picture therefore reinforces the main empirical distinction: long-run production performance weakened while producer-price levels have been rising.

Table 8. Physical steel and index changes by country

Country	Crude steel 2017–2025	Crude steel 2021–2025	IPI 2025 vs 2017	PPI 2025 vs 2017
Belgium	-10.1%	+2.0%	-8.0%	+73.3%
France	-36.1%	-28.9%	-29.2%	+32.2%
Germany	-21.3%	-15.3%	-20.8%	+41.6%
Italy	-13.6%	-15.1%	-12.5%	+33.7%
Spain	-18.4%	-17.3%	-18.2%	+37.7%

Source: own calculation based on EUROFER (2026b) and Eurostat (2026d, 2026e) data

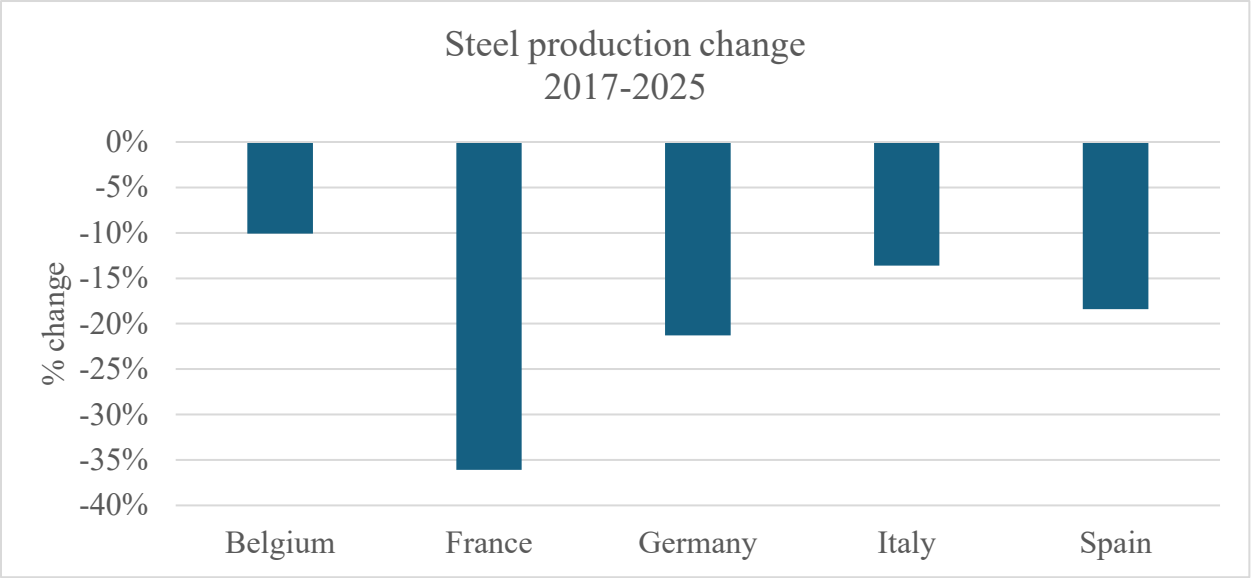


Figure 2. Crude steel production change by country, 2017–2025

Source: own calculation based on EUROFER (2026b) data

Limitations

The paper results have to be interpreted with the limits of the dataset and model design. Firstly, NACE C24 Manufacture of basic metals is broader than steel alone. The IPI and PPI indicators therefore capture other basic-metal activities in addition to iron and steel, while the trade variable CN72 and the crude steel series are more steel-specific. This mismatch prevents a fully pure steel interpretation of every regression coefficient.

Secondly, the non-household energy-price series represent standard Eurostat consumption bands rather than the contract prices paid by individual steel plants. Large industrial consumers can have different procurement structures, arrangements and tax treatments.

Thirdly, semi-annual aggregation reduces short-term noise and matches the frequency of the energy-price data, but it can hide faster monthly adjustment and more complex lag structures.

Fourthly, the sample contains only five countries and a major period of overlapping shocks; no individual country fixed effects, no individual time fixed effects, no plant-level production routes or internal trade responses are considered.

Finally, multicollinearity: the strong correlations between electricity and gas changes and between import and export changes mean that individual coefficients can become unstable when all variables are included at the same time. The results are therefore interpreted based on the consistent patterns across the models: Gas-price changes are more strongly associated with producer prices, while export changes are more closely related to production.

In future research these relationships have to be tested by using more countries, higher-frequency data and more advanced models.

Conclusions and implications

This study identifies a difference between the short-term price and output channels in the steel sectors of Belgium, France, Germany, Italy and Spain during 2017–2025.

Industrial energy-price changes were more consistently associated with basic metals producer prices than industrial production. Natural gas showed a clear relationship with producer prices, while the independent contribution of electricity prices was less evident when other variables were included. Since gas and electricity prices often move together, this relationship should be interpreted as an association rather than as an isolated causal effect.

Energy price changes do not show a robust direct association with short-term industrial production in the preferred model, whereas export changes were positively associated with production. In the producer-price model, import changes also contributed to the observed variation. This suggests that trade should not be treated as a single channel: imports and exports may relate differently to prices and outputs. Overall, the energy shock appears more clearly in producer prices than in immediate production changes, while production is also closely connected to external trade conditions.

For steel producers, this means that energy prices alone are not enough to assess short-term production risks or competitiveness. They should be monitored together with producer prices, import and export flows, and physical production trends. For policymakers, improving energy affordability can support industrial competitiveness, but it may not by itself lead to higher production when demand or export conditions are weak.

References

Adolfsen, J. F., Ferrari Minesso, M., Mork, J. E., & Van Robays, I. (2024). Gas price shocks and euro area inflation. *Journal of International Money and Finance*, *149*, 103183. https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2024.103183

Anaya Longaric, P., De Sanctis, A., Grynberg, C., Kostakis, V., & Vinci, F. (2025). Energy shocks, corporate investment and potential implications for future EU competitiveness. *Economic Bulletin*, 8/2025. European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/articles/2025/html/ecb.ebart202408_01~1d16a30700.en.html

Archanskaia, L., Nikolov, P., Simons, W., & Vogel, L. (2024). *Navigating shocks: The performance of the EU corporate sector from the pandemic to the energy crisis* (European Economy Discussion Paper 216). European Commission. https://doi.org/10.2765/1408701

Baláž, P., & Bayer, J. (2019). Energy prices and their impact on the competitiveness of the EU steel industry. *Prague Economic Papers*, *28*(5), 547–566. https://doi.org/10.18267/j.pep.715

Boldrini, A., Koolen, D., Crijns-Graus, W., Worrell, E., & van den Broek, M. (2024). Flexibility options in a decarbonising iron and steel industry. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *189*, 113988. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113988

EUROFER. (2026a). *Economic and steel market outlook 2026–2027: First quarter*. European Steel Association. https://www.eurofer.eu/assets/publications/economic-market-outlook/economic-and-steel-market-outlook-2026-2027-first-quarter/V.7-Economic-Report-Q1-2026-Combined.pdf

EUROFER. (2026b). *European steel in figures 2026*. European Steel Association. https://www.eurofer.eu/assets/european-steel-in-figures-2026/Steel-in-Figures-SIF-Final_printer.pdf

European Central Bank. (2023). The energy shock, price competitiveness and euro area export performance. *Economic Bulletin*, 3/2023. https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/focus/2023/html/ecb.ebbox202303_03~23c48fe595.en.html

European Commission. (2018). *Composition and drivers of energy prices and costs in energy intensive industries*. Directorate-General for Energy. https://energy.ec.europa.eu/publications/composition-and-drivers-energy-prices-and-costs-energy-intensive-industries_en
European Commission. (2025a). *Report on energy prices and costs in Europe* (COM(2025) 72 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0072
European Commission. (2025b). *A European steel and metals action plan* (COM(2025) 125). https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-steel-and-metals-action-plan_en
Eurostat. (2026a). *Electricity prices for non-household consumers* (nrg_pc_205) [Data set]. European Commission. Retrieved July 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_205/default/table
Eurostat. (2026b). *Gas prices for non-household consumers* (nrg_pc_203) [Data set]. European Commission. Retrieved July 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_pc_203/default/table
Eurostat. (2026c). *International trade in goods statistics: CN72 iron and steel* (ds-045409) [Data set]. European Commission. Retrieved July 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ds-045409/default/table
Eurostat. (2026d). *Producer prices in industry, domestic market – monthly data* (sts_inppd_m) [Data set]. European Commission. Retrieved July 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sts_inppd_m/default/table
Eurostat. (2026e). *Production in industry – monthly data* (sts_inpr_m) [Data set]. European Commission. Retrieved July 5, 2026, from https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sts_inpr_m/default/table
Galton, F. (1886). Regression towards mediocrity in hereditary stature. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, *15*, 246–263. https://doi.org/10.2307/2841583
Somers, J. (2022). *Technologies to decarbonise the EU steel industry* (EUR 30982 EN, JRC127468). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/069150

Appendix A

Table A1. Main variable definitions

Variable	Explanation	Unit
basic_metals_ipi_2021_100	Semester average of monthly basic-metals industrial production index	Index, 2021=100
basic_metals_ppi_2021_100	Semester average of domestic basic-metals producer-price index	Index, 2021=100
electricity_price_eur_kwh	Industrial/non-household electricity price	EUR/kWh
gas_price_eur_kwh	Industrial/non-household natural gas price	EUR/kWh

import_quantity_tonnes	Semester sum of CN72 iron and steel import quantity	Tonne
export_quantity_tonnes	Semester sum of CN72 iron and steel export quantity	Tonne
crude_steel_production_kt_annual	Annual crude steel production quantity	Thousands of Tonnes
dln_*	First difference of the natural logarithm within each country	Change (%)
lag1_dln_*	One-semester lag of the log-difference variable	Lagged Change (%)

Source: own compilation