



Közzététel: 2026. június 29.

A tanulmány címe:

Empirikus kutatási mezők konfigurációs diagnosztikája: lefedettség, koncentráció és strukturális összefüggések az ESG-pénzügyi irodalomban

Szerző:

GASTEIGER KÁROLY, a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaság-tudományi Karának PhD-hallgatója

E-mail: gasteiger.karoly@ktk.pte.hu

DOI: <https://doi.org/10.20311/stat2026.06.hu0570>

Az alábbi feltételek érvényesek minden, a Központi Statisztikai Hivatal (a továbbiakban: KSH) Statisztikai Szemle c. folyóiratában (a továbbiakban: Folyóirat) megjelenő tanulmányra. Felhasználó a tanulmány vagy annak részei felhasználásával egyidejűleg tudomásul veszi a jelen dokumentumban foglalt felhasználási feltételeket, és azokat magára nézve kötelezőnek fogadja el. Tudomásul veszi, hogy a jelen feltételek megszegéséből eredő valamennyi kárért felelősséggel tartozik.

1. A jogszabályi tartalom kivételével a tanulmányok a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. törvény (Szjt.) szerint szerzői műnek minősülnek. A szerzői jog jogosultja a KSH.
2. A KSH földrajzi és időbeli korlátozás nélküli, nem kizárólagos, nem átadható, térítésmentes felhasználási jogot biztosít a Felhasználó részére a tanulmány vonatkozásában.
3. A felhasználási jog keretében a Felhasználó jogosult a tanulmány:
 - a) oktatási és kutatási célú felhasználására (nyilvánosságra hozatalára és továbbítására a 4. pontban foglalt kivétellel) a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - b) tartalmáról összefoglaló készítésére az írott és az elektronikus médiában a Folyóirat és a szerző(k) feltüntetésével;
 - c) részletének idézésére – az átvevő mű jellege és célja által indokolt terjedelemben és az eredetihez híven – a forrás, valamint az ott megjelölt szerző(k) megnevezésével.
4. A Felhasználó nem jogosult a tanulmány továbbértékesítésére, haszonszerzési célú felhasználására. Ez a korlátozás nem érinti a tanulmány felhasználásával előállított, de az Szjt. szerint önálló szerzői műnek minősülő mű ilyen célú felhasználását.
5. A tanulmány átdolgozása, újra publikálása tilos.
6. A 3. a)–c) pontban foglaltak alapján a Folyóiratot és a szerző(ke)t az alábbiak szerint kell feltüntetni:

„*Forrás: Statisztikai Szemle c. folyóirat 104. évfolyam 6. számában megjelent, Gasteiger Károly által írt, Empirikus kutatási mezők konfigurációs diagnosztikája: lefedettség, koncentráció és strukturális összefüggések az ESG-pénzügyi irodalomban* című cikk (link csatolása)”

7. A Folyóiratban megjelenő tanulmányok kutatói véleményeket tükröznek, amelyek nem feltétlenül esnek egybe a KSH vagy a szerzők által képviselt intézmények hivatalos álláspontjával.

Gasteiger Károly

Empirikus kutatási mezők konfigurációs diagnosztikája: lefedettség, koncentráció és strukturális összefüggések az ESG-pénzügyi irodalomban

Mapping the inference architecture of empirical research fields: configuration diagnostics of the ESG-finance literature

Gasteiger Károly, a Pécsi Tudományegyetem Közgazdaság-tudományi Karának PhD-hallgatója
E-mail: gasteiger.karoly@ktk.pte.hu

A tanulmány egy konfigurációs diagnosztikai keretet mutat be az empirikus kutatási mezők szerkezeti elemzésére. A megközelítés a kutatási kérdések, az empirikus identifikációs stratégiák és a vizsgált kimenetek kombinációit konfigurációkként formalizálja, és ezek eloszlását vizsgálja kvantitatív mutatók segítségével. A konfigurációs tér formalizálása lehetővé teszi a kutatási mezők lefedettségének, koncentrációjának, diverzitásának és strukturális összefüggéseinek egyidejű elemzését. A módszert egy 199 empirikus tanulmányt tartalmazó korpuszon demonstrálok. A konfigurációs tér potenciálisan 441 kombinációt tartalmaz, amelyből a vizsgált irodalom 72 konfigurációt fed le. A konfigurációk eloszlása nem egyenletes: a Herfindahl–Hirschman-index 0,069, a Shannon-entrópia 3,481, a normalizált entrópia 0,814, az entrópia alapján számított effektív konfigurációs szám pedig 32,5. A konfigurációs dimenziók közötti kapcsolat erősségét jelző Cramér-féle V értéke 0,569, ami erős strukturális kapcsolatot jelez a mechanizmusok, empirikus módszerek és kimeneti változók között. Az eredmények azt mutatják, hogy az empirikus irodalom a potenciális konfigurációs tér viszonylag kis részét fedi le, miközben a kutatási aktivitás néhány domináns konfiguráció mentén koncentrálnak. A konfigurációs diagnosztika így általános módszertani keretet kínál a kutatási mezők szerkezeti mintázatainak kvantitatív feltárására.

Kulcsszavak: konfigurációs diagnosztika; empirikus kutatási mezők; konfigurációs tér; strukturális mintázatok; kutatási irodalom elemzése

This study introduces a configuration diagnostic framework for the structural analysis of empirical research fields. The approach formalizes combinations of research questions, empirical identification strategies, and investigated outcomes as configurations, and examines their distribution using quantitative indicators. The formalization of the configuration space enables the simultaneous analysis of coverage, concentration, diversity, and structural relationships within research fields. The method is demonstrated on a corpus of 199 empirical studies. The configuration space potentially contains 441 possible combinations, of which the examined literature covers 72 configurations. The distribution of configurations is uneven: the Herfindahl–Hirschman index is 0.069, the Shannon entropy equals 3.481, the normalized entropy is 0.814, and the entropy-based effective

number of configurations is 32.5. The strength of the relationship between the configuration dimensions is indicated by Cramér's V value of 0.569, suggesting a strong structural association between mechanisms, empirical methods, and outcome variables. The results show that the empirical literature covers only a relatively small portion of the potential configuration space, while research activity is concentrated around a limited number of dominant configurations. Configuration diagnostics therefore provides a general methodological framework for the quantitative exploration of structural patterns within research fields.

Keywords: configuration diagnostics; empirical research fields; configuration space; structural patterns; research literature analysis

Az empirikus közgazdasági és pénzügyi irodalom az elmúlt két évtizedben rendkívüli ütemben bővült. Egy-egy kutatási mező rövid idő alatt több száz tanulmányt termel ki, amelyek eltérő elméleti mechanizmusokat vizsgálnak, különböző empirikus módszereket alkalmaznak, és változatos gazdasági kimenetekre fókuszálnak. A gyors növekedés ugyanakkor alapvető módszertani problémát vet fel: miként írható le egy kutatási mező szerkezete? A meglévő irodalmi áttekintések és metaanalízisek elsősorban tematikus vagy kvalitatív szempontok mentén rendszerezik a tanulmányokat, miközben ritkán jelenik meg olyan statisztikai keret, amely a kutatási mezőt egységes konfigurációs térként kezeli. A kutatási mezők szerkezeti diagnosztikájának hiánya több következménnyel jár. Egyrészt nehezzé válik annak megítélése, hogy az empirikus irodalom mennyire diverz, vagy mennyire koncentrált bizonyos módszertani konfigurációk körül. Másrészt nem világos, hogy a lehetséges kutatási kombinációk mekkora része marad feltáratlan. Harmadrészt az irodalom belső szerkezete – például az elméleti mechanizmusok és az empirikus identifikációs stratégiák kapcsolata – rendszerint implicit marad. Ezek a kérdések azonban alapvetően statisztikai természetűek, egy kutatási mező olyan diszkrét dimenziók mentén írható le, amelyek kombinációi egy jól definiált konfigurációs teret alkotnak. A tudományos kutatás szerkezete kvantitatív módszerekkel is vizsgálható, amely megközelítés a *science of science* irodalomban vált hangsúlyossá (Fortunato et al., 2018).

Jelen tanulmány egy ilyen konfigurációs diagnosztikai keretet javasol empirikus kutatási mezők strukturális vizsgálatára. A megközelítés lényege, hogy az egyes tanulmányok három alapvető dimenzió mentén kerülnek reprezentálásra: (i) az elemzett gazdasági mechanizmus, (ii) az alkalmazott empirikus identifikációs stratégia, valamint (iii) a vizsgált gazdasági kimenet. E dimenziók diszkrét kategóriái együttesen egy konfigurációs teret határoznak meg, amelyben minden tanulmány egy konkrét konfigurációhoz rendelhető. A módszer így lehetővé teszi,

hogy a kutatási mezőt nem egyedi tanulmányok halmazaként, hanem egy statisztikailag vizsgálható konfigurációs struktúraként értelmezzük. A cikk elsődleges célja egy módszertani keret bemutatása; az empirikus alkalmazás ezért demonstrációs jellegű. A tanulmány központi állítása, hogy egy empirikus kutatási mező szerkezete a kutatási dizájnkombinációk konfigurációs terének statisztikai elemzésével is megragadható, nem kizárólag tematikus vagy hálózati mintázatokon keresztül. A konfigurációs reprezentáció többféle diagnosztikai mutató bevezetését teszi lehetővé. Egyrészt mérhetővé válik a konfigurációs tér lefedettsége, vagyis az, hogy a potenciálisan lehetséges kombinációk mekkora része jelenik meg ténylegesen az irodalomban. Másrészt azonosíthatók a domináns konfigurációk vagy úgynevezett „folyosók”, amelyekben a tanulmányok jelentős része koncentrálódik. Harmadrészt statisztikailag vizsgálható a különböző dimenziók közötti kapcsolat, például az, hogy bizonyos mechanizmusokat tipikusan meghatározott empirikus módszerekkel vizsgálnak-e. Ezek a diagnosztikák együttesen képesek feltárni a kutatási mező rejtett szerkezeti mintázatait. A módszer működését egy gyorsan bővülő empirikus irodalom, az ESG-pénzügyek¹ kutatási mező példáján demonstráljuk. Az elemzés alapját egy 199 tanulmányból álló korpusz képezi, amelyet egységes kódolási szabályok mentén strukturáltuk. A vizsgált dimenziók kombinációja egy 441 elemű konfigurációs teret eredményez. Az empirikus diagnosztika azt mutatja, hogy a potenciális kutatási tér mindössze 16,3%-a jelenik meg ténylegesen a vizsgált korpuszban, ami jelentős szerkezeti ritkaságot jelez. Ezzel párhuzamosan a tanulmányok jelentős része néhány domináns konfigurációban koncentrálódik: a legerősebb háromdimenziós konfigurációs folyosó a teljes minta 19,1, míg egy kétdimenziós konfigurációs folyosó 26,1%-át fedi le. A dimenziók közötti kapcsolatot mérő Cramér-féle V-statisztika értéke 0,569, ami erős strukturális függésre utal az elemzett mechanizmusok és az alkalmazott identifikációs módszerek között. A tanulmány módszertani hozzájárulása abban áll, hogy formális keretet kínál az empirikus kutatási mezők konfigurációs szerkezetének kvantitatív vizsgálatára. A konfigurációs diagnosztika a tanulmányokat nem izolált megfigyelésekként, hanem egy véges dizájntér pontjaiként értelmezi, amelyet a mechanizmusok, empirikus identifikációs stratégiák és vizsgált kimenetek kombinációi határoznak meg. Ez a reprezentáció lehetővé teszi, hogy a kutatási mezők szerkezetét olyan statisztikai mutatókkal jellemezzem, amelyek a konfigurációs tér lefedettségét, koncentrációját, diverzitását és a dimenziók közötti kapcsolatokat egyidejűleg ragadják meg. A konfigurációs diagnosztika így a kutatási szintézis

¹ *Environmental, social and governance*: a vállalatok környezeti, társadalmi és vállalatirányítási teljesítményének mérésére szolgáló indikátorrendszer. Az ESG-pénzügyek irodalma az ezen mutatók és pénzügyi kimenetek (pl. hozam, kockázat, költség, értékeltség) közötti kapcsolatot vizsgálja, jellemzően empirikus eszközárzási és vállalati pénzügyek keretben.

eszköztárát egy új analitikai dimenzióval egészíti ki: a dizájnkombinációk eloszlási szerkezetének vizsgálatával. Fontos hangsúlyozni, hogy az *ESG-finance* korpusz ebben a tanulmányban kizárólag empirikus demonstrációként szolgál. A javasolt konfigurációs diagnosztikai keret általánosan alkalmazható bármely empirikus kutatási mező vizsgálatára, legyen szó pénzügyi közgazdaságtanról, hálózatelméletéről vagy alkalmazott statisztikáról. A módszer egyik előnye, hogy egyszerű, diszkrét reprezentációra épül, ezért könnyen implementálható és reprodukálható. A tanulmány további hozzájárulása a teljes elemzési folyamat reprodukciós protokolljának bemutatása. A reprodukálható számítógépes kutatás alapelveit a szakirodalom is hangsúlyozza, különösen akkor, ha a teljes elemzési lánc automatizált és újrafuttatható (Peng, 2011; Sandve et al., 2013). Az adatfeldolgozás, a konfigurációs mátrix előállítása és a diagnosztikai mutatók számítása determinisztikus Python-alapú kódrendszer segítségével történik, amely PowerShell²-környezetből egyetlen futtatással reprodukálható. Ez a megközelítés lehetővé teszi, hogy a kutatási mezők szerkezeti diagnosztikája ne csupán koncepcionális keretként, hanem teljes mértékben reprodukálható statisztikai eljárásként jelenjen meg.

1. A konfigurációs diagnosztika statisztikai kerete

A kutatási mezők szerkezeti vizsgálatához olyan reprezentációra van szükség, amely az empirikus irodalmat egységes statisztikai objektumként képes kezelni. A jelen tanulmányban alkalmazott megközelítés a kutatási mezőt diszkrét dimenziók kombinációjaként értelmezi, ahol minden tanulmány egy meghatározott konfigurációhoz rendelhető. A konfigurációs reprezentáció lehetővé teszi, hogy az irodalom szerkezete formálisan definiált konfigurációs térben jelenjen meg, amelyen statisztikai diagnosztikai mutatók alkalmazhatók.

1.1. A kombinációs reprezentáció

Legyen adott egy empirikus kutatási mező, amely N tanulmányból áll. Minden tanulmány három alapvető dimenzió mentén reprezentálható: az elemzett gazdasági

² A Python egy általános célú programozási nyelv, különösen elterjedt adatfeldolgozásban, statisztikai elemzésben és gépi tanulásban. A PowerShell egy parancssori és automatizációs környezet, lehetővé teszi komplex adatfeldolgozási pipeline-ok determinisztikus futtatását és reprodukálását.

mechanizmus (M), az alkalmazott empirikus identifikációs stratégia (I) és a vizsgált gazdasági kimenet (O). A három dimenzió diszkrét kategóriái együttesen egy konfigurációs teret határoznak meg,

$$\Omega = M \times I \times O \quad (1)$$

ahol a konfigurációs tér nagysága

$$|\Omega| = |M| \times |I| \times |O| \quad (2)$$

A konfigurációs tér minden eleme egy lehetséges kutatási konfigurációt reprezentál, vagyis egy olyan kombinációt, amely meghatározza, hogy egy adott tanulmány milyen mechanizmust vizsgál, milyen empirikus módszert alkalmaz, és milyen gazdasági kimenetre fókuszál. A konfigurációs reprezentáció tehát a kutatási mezőt nem egyedi tanulmányok halmazaként, hanem potenciális kutatási konfigurációk rendszerének tekinti. Formálisan minden tanulmány egy (m, i, o) hármassal írható le, ahol $m \in M$, $i \in I$ és $o \in O$. A tanulmányok eloszlása a konfigurációs térben egy háromdimenziós számlálóstruktúrával reprezentálható.

1.2. Konfigurációs mátrix

A konfigurációs tér empirikus leképezését egy konfigurációs számlálómátrix adja meg. Jelölje $C(m, i, o)$ az adott konfigurációhoz tartozó tanulmányok számát! A teljes konfigurációs struktúra így egy diszkrét háromdimenziós kontingenciátáblaként értelmezhető. A konfigurációs mátrix a kutatási mező teljes szerkezetét rögzíti: egyrészt megmutatja, mely konfigurációk jelennek meg az irodalomban, másrészt azt, hogy az egyes konfigurációk milyen gyakorisággal fordulnak elő.

A konfigurációs reprezentáció egyik fontos tulajdonsága, hogy lehetővé teszi a kutatási mező szerkezetének egyszerre lokális és globális vizsgálatát. Lokális értelemben az egyes cellák gyakorisága az adott konfiguráció empirikus jelentőségét jelzi. Globális értelemben pedig a konfigurációs tér lefedettsége és koncentrációja írja le az irodalom szerkezetét.

1.3. A konfigurációs tér lefedettsége

A kutatási mező diverzitásának egyik legegyszerűbb diagnosztikai mutatója a konfigurációs tér lefedettsége. Legyen K az empirikusan megfigyelt konfigurációk száma, azaz azon cellák száma, amelyekben legalább egy tanulmány található! A konfigurációs tér lefedettsége ekkor

$$\text{Lefedettség (Occupancy)} = \frac{K}{|\Omega|} \quad (3)$$

A lefedettség (*occupancy*) azt méri, hogy a potenciálisan lehetséges konfigurációk mekkora része jelenik meg ténylegesen az irodalomban. A lefedettség komplementere a konfigurációs ritkaság, lefedetlenség (*sparsity*),

$$\text{Lefedetlenség (Sparsity)} = 1 - \text{Lefedettség} \quad (4)$$

A magas lefedetlenségi érték arra utal, hogy a kutatási mező a potenciális kombinációk nagy részét nem használja ki, vagyis az empirikus irodalom jelentős szerkezeti ürességeket tartalmaz.

1.4. Domináns konfigurációk és folyosók

A konfigurációs diagnosztika másik fontos kérdése az, hogy az empirikus irodalom mennyire koncentrálódik bizonyos konfigurációk körül. Ennek vizsgálatára a konfigurációk relatív gyakorisága használható. Legyen N a teljes minta elemszáma, és $C(m, i, o)$ az adott konfiguráció gyakorisága! A konfiguráció relatív súlya ekkor

$$s(m, i, o) = \frac{C(m, i, o)}{N}. \quad (5)$$

A legnagyobb súlyú konfigurációk együttesen úgynevezett konfigurációs folyosókat alkothatnak, amelyekben a tanulmányok jelentős része koncentrálódik. Ha egy konfiguráció vagy konfigurációhalmaz a teljes minta jelentős részét lefedi, akkor az a kutatási mező domináns empirikus irányát jelzi.

A konfigurációs folyosók nemcsak háromdimenziós konfigurációk formájában jelenhetnek meg, hanem alacsonyabb dimenziók mentén is. Például egy kétdimenziós folyosó abban az esetben alakul ki, ha a tanulmányok jelentős része ugyanazon mechanizmus-identifikáció kombinációhoz kapcsolódik, függetlenül a vizsgált kimenettől. Az ilyen koncentrációk feltárása fontos információt nyújt a kutatási mező szerkezeti torzulásairól.

1.5. Strukturális függés a dimenziók között

A konfigurációs tér nemcsak a tanulmányok eloszlását írja le, hanem lehetővé teszi a dimenziók közötti statisztikai kapcsolat vizsgálatát is. A kategoriális változók közötti kapcsolat vizsgálata klasszikusan kontingenciatáblákon és a Pearson-féle khinégyszet statisztikán alapul (*Pearson, 1900*). Ennek mérésére a dimenziók közötti

kontingenciátáblák alapján számítható asszociációs mutatók használhatók. A kategoriális változók közötti kapcsolat mérésének statisztikai alapjait *Cramér (1946)* dolgozta ki. Jelen tanulmányban a mechanizmusok és az identifikációs módszerek közötti kapcsolat erősségét Cramér-féle V statisztikai mutatóval mérem.

Legyen χ^2 a megfelelő kontingenciátábla khi-négyzet-statisztikája, N a megfigyelések száma, és k a kisebb dimenzió kategóriáinak száma! Ekkor a Cramér-féle V definíciója

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(k-1)}} \quad (6)$$

A mutató értéke 0 és 1 között változik. A 0 közeli érték gyenge vagy nem létező kapcsolatot jelez a dimenziók között, míg a magas érték erős strukturális összefüggést jelent. Ha például a mechanizmusok és az empirikus módszerek között erős kapcsolat figyelhető meg, az arra utalhat, hogy bizonyos elméleti kérdéseket az irodalom következetesen meghatározott empirikus eszközökkel vizsgál. A keresztábrás asszociációs mutatók klasszikus családját *Goodman és Kruskal (1954)* mutatja be. A kategoriális adatok asszociációs mutatóinak alkalmazását és értelmezését részletesen tárgyalja *Agresti (2013)*.

1.6. Koncentráció és diverzitás a konfigurációs térben

A konfigurációs diagnosztika nemcsak a kutatási tér lefedettségét és a domináns konfigurációk jelenlétét teszi vizsgálhatóvá, hanem az empirikus irodalom globális eloszlási szerkezetének mérését is. A konfigurációk relatív súlyain alapuló koncentrációs és diverzitási mutatók alkalmasak annak feltárására, hogy a tanulmányok mennyire egyenletesen oszlanak el a konfigurációs térben, illetve mennyire koncentrálódnak néhány domináns kombináció körül.

Legyen C_k az k -edik konfigurációhoz tartozó tanulmányok száma, és N a teljes minta elemszáma! Az egyes konfigurációk relatív súlya ekkor

$$S_k = \frac{C_k}{N} \quad (7)$$

E relatív súlyokból különböző koncentrációs és diverzitási mutatók képezhetők. A konfigurációs arányok koncentrációjának mérésére a Herfindahl–Hirschman-index használható, amelyet eredetileg iparági koncentráció mérésére vezettek be (*Herfindahl, 1950; Hirschman, 1964*). A konfigurációs szerkezet globális koncentrációjának mérésére a Herfindahl–Hirschman-index (HHI) alkalmazható,

amely a konfigurációs arányok négyzetösszegeként definiálható:

$$HHI = \sum_{k=1}^K s_k^2 \quad (8)$$

ahol K az empirikusan megfigyelt konfigurációk száma. A mutató értéke a konfigurációk koncentrációjának mértékét fejezi ki. Alacsony HHI-érték esetén a tanulmányok sok konfiguráció között oszlanak meg viszonylag egyenletesen, míg a magas érték arra utal, hogy az empirikus irodalom néhány domináns konfiguráció körül koncentrálódik. A HHI ezért a kutatási mező globális koncentrációs szerkezetének tömör statisztikai indikátora.

A konfigurációs eloszlás diverzitása információelméleti megközelítésben is mérhető. A Shannon-entrópia a diszkrét eloszlások információ tartalmának klasszikus mérőszáma (*Shannon, 1948*). A Shannon-entrópia a konfigurációk relatív arányain alapuló bizonytalansági mérték, a következőképpen definiálható:

$$H = - \sum_{k=1}^K s_k \log s_k. \quad (9)$$

Az entrópia értéke a konfigurációs eloszlás diverzitását fejezi ki. Magas entrópia esetén a tanulmányok több konfiguráció között viszonylag egyenletesen oszlanak meg, míg alacsony entrópia koncentrált szerkezetre utal. Az entrópia így a kutatási mező információs diverzitását ragadja meg, és kiegészíti a koncentrációt mérő mutatókat. Fontos hangsúlyozni, hogy mind a HHI, mind az entrópia számítása az empirikusan megfigyelt konfigurációk relatív arányain alapul. A konfigurációs térben potenciálisan létező, de empirikusan nem megfigyelt kombinációk nem jelennek meg a számításban. Ez a megközelítés biztosítja, hogy a mutatók a kutatási mező tényleges eloszlási szerkezetét tükrözzék, nem pedig a konfigurációs tér hipotetikus teljességét.

A koncentrációs és a diverzitási mutatók a konfigurációs diagnosztika fontos kiegészítő elemei. Míg a konfigurációs tér lefedettsége a kutatási lehetőségek kihasználtságát, addig a konfigurációs folyosók a lokális dominanciát, a dimenziók közötti asszociáció pedig a strukturális kapcsolatokat mutatja meg, pedig a HHI és az entrópia a kutatási mező globális eloszlási karakterét írja le. A mutatók együttes alkalmazása így átfogó képet ad az empirikus irodalom szerkezeti mintázatairól. A térbeli eloszlások és szerkezeti diagnosztikák közgazdasági alkalmazási példáihoz kapcsolódóan lásd *Szakálné Kanó (2017)*. A kontingenciatáblák és alapvető asszociációs mutatók hazai, alkalmazott tárgyalásához kiváló alapokat ad *Hunyadi és Vita (2003)* könyve.

1.7. A konfigurációs diagnosztika értelmezése

A bemutatott mutatók együttesen olyan diagnosztikai keretet alkotnak, amely lehetővé teszi egy empirikus kutatási mező szerkezeti jellemzőinek kvantitatív vizsgálatát. A konfigurációs diagnosztika célja nem az egyes tanulmányok tartalmi értékelése, hanem az irodalom globális szerkezetének feltárása. A mutatók ezért a kutatási mezőt konfigurációk eloszlásaként értelmezik, és különböző szempontokból írják le annak strukturális mintázatait. A konfigurációs tér lefedettsége azt mutatja meg, hogy a potenciálisan lehetséges kutatási kombinációk mekkora része jelenik meg ténylegesen az irodalomban. Alacsony lefedettség esetén a kutatási mező nagy része empirikusan feltáratlan marad, ami arra utalhat, hogy az irodalom bizonyos mechanizmus-módszer-kimenet kombinációkat rendszeresen figyelmen kívül hagy. A magas *sparsity* tehát strukturális ürességekre utal a konfigurációs térben, amelyek potenciális kutatási irányokat jelölhetnek ki. A konfigurációk relatív gyakoriságán alapuló koncentrációs mutatók a kutatási mező domináns empirikus irányait ragadják meg. Amennyiben a tanulmányok jelentős része néhány konfiguráció körül koncentrálódik, akkor az irodalom strukturálisan szűk konfigurációs folyosók mentén szerveződik. Az ilyen koncentrációk azt jelezhetik, hogy bizonyos kutatási kombinációk módszertani vagy adatbeli okokból kiemelt szerepet kapnak, miközben más potenciális konfigurációk alig jelennek meg az empirikus gyakorlatban. A globális koncentrációs mutatók, például a Herfindahl–Hirschman-index, a konfigurációs eloszlás általános egyenlőtlenségét mérik. Magas koncentráció esetén a kutatási mező néhány domináns konfiguráció körül szerveződik, alacsony koncentráció kiegyensúlyozottabb konfigurációs szerkezetre utal. A koncentráció így azt mutatja meg, hogy az empirikus irodalom mennyire diverz a konfigurációk szintjén.

Az entrópia a konfigurációs eloszlás információs diverzitását méri. Magas entrópia esetén a tanulmányok több konfiguráció között viszonylag egyenletesen oszlanak meg, ami változatos kutatási struktúrát jelez. Az alacsony entrópia ezzel szemben koncentrált eloszlásra utal, ahol az irodalom néhány domináns konfigurációra épül. Az entrópia így a kutatási mező komplexitásának és diverzitásának statisztikai indikátoraként értelmezhető.

A dimenziók közötti asszociációs mutatók, például Cramér-féle V , a konfigurációs tér belső szerkezetét vizsgálják. Az erős kapcsolat a dimenziók között azt jelzi, hogy bizonyos mechanizmusok vizsgálata rendszerint meghatározott empirikus módszerekkel történik. Az ilyen strukturális összefüggések azt jelezhetik, hogy az irodalom módszertani konvenciók vagy adatkorlátok mentén szerveződik.

A konfigurációs diagnosztika nem korlátozódik a teljes háromdimenziós konfigurációs tér vizsgálatára. A dimenziók páronkénti vetületei is önálló analitikai

információt hordoznak, mivel eltérő szerkezeti kérdésekre adnak választ. A mechanizmus-identifikáció ($M \times I$) vetület a módszertani hozzárendelések mintázatait teszi láthatóvá; a mechanizmus-kimenet ($M \times O$) vetület azt mutatja meg, hogy az egyes elméleti csatornák milyen empirikus kimeneti tartományokhoz kapcsolódnak; az identifikáció-kimenet ($I \times O$) vetület pedig azt jelzi, hogy az alkalmazott empirikus stratégiák milyen gazdasági változók vizsgálatára koncentrálnak. A teljes $M \times I \times O$ konfigurációs tér e vetületekhez képest az integrált kutatási dizájn szerkezetét ragadja meg.

A fenti mutatók együttesen egy többszintű diagnosztikai képet adnak a kutatási mezőről. A konfigurációs tér lefedettsége a potenciális kutatási tér kihasználtságát, a koncentrációs mutatók az empirikus irányok dominanciáját, az entrópia a konfigurációs diverzitást, az asszociációs statisztikák a dimenziók közötti strukturális kapcsolatokat írják le. Ezeknek a diagnosztikai elemek az integrációja lehetővé teszi, hogy a kutatási mezők szerkezetét kvantitatív módon vizsgáljuk, és az empirikus irodalom rejtett szerkezeti mintázatait feltárjuk. Összefoglalva: a konfigurációs tér szerkezeti diagnosztikájához több komplementer mutatót alkalmazunk, amelyek a konfigurációs tér méretét, empirikus lefedettségét, koncentrációját, diverzitását és a dimenziók közötti kapcsolat erősségét mérik. A mutatók formális definícióit az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat

A konfigurációs diagnosztika mutatói és formális definíciói
Indicators and formal definitions of configuration diagnostics

Diagnózis típusa	Mutató	Számítás
Konfigurációs tér mérete	Potenciális konfigurációk száma	$ \Omega = M \times I \times O$
Empirikus lefedettség	Konfigurációs lefedettség	$\text{Occupancy} = K / \Omega $
Strukturális ritkaság	Üres konfigurációk aránya	$\text{Sparsity} = 1 - (K / \Omega)$
Lokális koncentráció	Domináns 3D konfiguráció aránya	$\max_k (n_k / N)$
Lokális koncentráció	Domináns 2D konfiguráció aránya	$\max_{ij} (n_{ij} / N)$
Globális koncentráció	Herfindahl–Hirschman-index	$\text{HHI} = \sum_k s_k^2$, ahol $s_k = n_k / N$
Konfigurációs diverzitás	Shannon-entrópia	$H = - \sum_k (s_k \ln s_k)$
Relatív diverzitás	Normalizált entrópia	$H_{\text{norm}} = H / \ln(K)$
Effektív komplexitás	Effektív konfigurációs szám	$K_{\text{eff}} = \exp(H)$
Strukturális kapcsolat	Cramér-féle V	$V = \sqrt{\chi^2 / (N (m - 1))}$

Jelölések: N = tanulmányok száma; K = megfigyelt konfigurációk száma; $|\Omega|$ = potenciális konfigurációk száma a konfigurációs térben; M = mechanizmuskategóriák száma; I = identifikációs stratégiák száma; O = kimeneti kategóriák száma; n_k = k -adik konfigurációgyakoriság; n_{ij} = kétdimenziós kontingenciátábla cellagyakorisága; s_k = relatív konfigurációs gyakoriság (n_k / N) χ^2 = khi-négyzet-statisztika; m = a kontingenciátábla kisebb dimenziója ($\min(r, c)$).

Forrás: saját szerkesztés.

2. A konfigurációs diagnosztika helye a kutatási szintézis eszköztárában

Az empirikus irodalmak szerkezeti vizsgálatára több, jól megalapozott módszertani megközelítés áll rendelkezésre. A szisztematikus irodalomáttekintések a kutatási kérdések, minták és módszerek strukturált feltérképezésére törekednek. A szisztematikus irodalomáttekintések módszertani keretét többek között *Tranfield, Denyer és Smart (2003)* dolgozta ki, míg az egészségügyi kutatásokban a PRISMA³-irányelvek váltak standarddá (*Moher et al., 2009; Page et al., 2021*). A metaanalízis a publikált empirikus becslések aggregálásával vizsgálja a hatásnagyságok eloszlását és heterogenitását, amit közgazdasági alkalmazásokban jól illusztrálnak *Card, Kluve és Weber (2010)*, valamint a metaregressziós⁴ szintézis módszertanát tárgyaló *Stanley és Doucouliagos (2012)*. A bibliometria és *scientometriai* megközelítések a hivatkozási hálózatok topológiáját és a tudományos kommunikáció klasztereit tárják fel. A bibliometria elemzések és tudománymetria térképezések módszertani alapjait például *Aria és Cuccurullo (2017)*, illetve *van Eck és Waltman (2010)* mutatja be. A gépi tanuláson alapuló szövegelemzés tematikus mintázatokat és rejtett tartalmi struktúrákat azonosít. A gépi tanuláson alapuló szövegelemzési módszerek lehetővé teszik a nagy dokumentumkorpuszok tematikus struktúrájának automatikus feltárását. A topikmodellek klasszikus példája az LDA-keret⁵ (*Blei et al., 2003*), míg a közgazdasági alkalmazásokban a *text-as-data* megközelítés vált meghatározóvá (*Gentzkow et al., 2019*). Ezek közös jellemzője, hogy az elemzés egysége a tanulmány, a becsült paraméter vagy a hivatkozási kapcsolat. A szerkezeti kérdés így tipikusan tartalmi, paraméter- vagy hálózati dimenzióban jelenik meg.

A konfigurációs diagnosztika a kutatási mezők vizsgálatát egy eltérő analitikai szintre helyezi. Nem azt kérdezi, hogy milyen eredmények születtek, hanem azt, hogy milyen kombinatorikus dizájntérben születtek az eredmények. A tanulmányok nem izolált megfigyelések, hanem egy véges konfigurációs tér pontjai. Az elemzés tárgya nem az effektus nagysága, hanem az empirikus allokáció eloszlása az elfogadható dizájnkombinációk között. Ez a különbség nem technikai részlet, hanem szemléleti fordulat. A metaanalízis heterogenitást mér, de a heterogenitás paraméte-

³ *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses*: standardizált irányelvrendszer a szisztematikus irodalom áttekintések és metaanalízisek átlátható és reprodukálható riportálására.

⁴ A metaanalízis statisztikai módszer, több empirikus tanulmány becsléseit aggregálja, és a hatásnagyságok átlagos értékét, valamint heterogenitását vizsgálja, gyakran metaregressziós keretben.

⁵ A topikmodellek statisztikai módszerek, dokumentumkorpuszok rejtett tematikus struktúráját azonosítják. Klasszikus példájuk a *latent Dirichlet allocation* (LDA), amely a szövegeket valószínűségi témakeverékként modellezi (*Blei et al., 2003*).

rekre vonatkozik. A konfigurációs diagnosztika heterogenitása ezzel szemben kombinatorikus természetű: azt vizsgálja, hogy a mező hány eltérő dizájnútvonalon termel bizonyítékot. A szisztematikus irodalomáttekintések gyakran kategorizálják a tanulmányokat mechanizmus vagy módszer szerint. Ezek azonban jellemzően egydimenziós gyakorisági eloszlások. Az a kérdés, hogy bizonyos mechanizmusok következetesen meghatározott identifikációs architektúrákkal társulnak-e, ritkán válik explicit vizsgálat tárgyává. A bibliometriai megközelítések a tudományos kommunikáció hálózati szerkezetét teszik láthatóvá. Egy hivatkozási klaszter azonban nem feltétlenül jelenti azt, hogy a mögöttes empirikus konfigurációk diverzifikáltak. A hálózati koncentráció és a dizájnkoncentráció nem azonos jelenség. A konfigurációs diagnosztika a fenti megközelítésekhez képest eltérő analitikai szintet képvisel, mivel nem az eredmények vagy a hivatkozási kapcsolatok szerkezetét vizsgálja, hanem a kutatási dizájnkombinációk eloszlását a lehetséges konfigurációs térben. A kérdés nem az, hogy az eredmények mennyire stabilak, hanem hogy mennyire széles kombinatorikus térben váltak stabillá. Ez a megkülönböztetés különösen releváns olyan mezőkben, ahol a publikációs volumen gyorsan nő, miközben a domináns módszertani megoldások viszonylag változatlanok maradnak. A volumetrikus bővülés önmagában nem garantálja a dizájnárányos szélesedését. A konfigurációs diagnosztika e különbség számszerű vizsgálatát teszi lehetővé. Az 1. táblázat összefoglalja a megközelítések közötti eltéréseket. A konfigurációs diagnosztika nem helyettesíti a hagyományos eljárásokat, hanem a dizájnkombinációk eloszlási topológiájára irányítja a figyelmet. Ezzel teszi lehetővé annak vizsgálatát, hogy a mező robusztussága széles feltártságból vagy strukturális koncentrációból fakad-e.

2. táblázat

A konfigurációs diagnosztika és a kutatási szintézismódszerek analitikai fókusza
Analytical focus of configuration diagnostics and research synthesis methods

Megközelítés	Elemzési egység	Elsődleges kérdés	Vizsgált szerkezet	Kimenet típusa
Szisztematikus irodalomáttekintés	Tanulmány	Milyen témák, módszerek, minták jelennek meg?	Tematikus attribútumok	Kategorizált áttekintés
Metaanalízis	Hatásbecslés	Mekkora és mennyire stabil a hatás?	Paraméter-eloszlás	Aggregált effektus
Bibliometria és scientometria	Hivatkozás / szerző	Hogyan kapcsolódnak a publikációk?	Hálózati topológia	Klaszterek, centralitás
ML-alapú szövegelemzés*	Szöveg / dokumentum	Milyen rejtett tematikus mintázatok azonosíthatók?	Tartalmi hasonlóság	Topik- vagy embedding-struktúra
Konfigurációs diagnosztika	Design-kombináció	Hogyan oszlik meg az empirikus tömeg a lehetséges konfigurációk között?	Kombinatorikus tér és eloszlás	Lefedettség, koncentráció, entrópia, asszociáció

* Az ML-alapú szövegelemzés olyan módszertani keret, a szöveges dokumentumokat kvantitatív adatként kezeli, és statisztikai, illetve gépi tanulási eljárásokkal tárja fel a rejtett tematikus, szemantikai vagy strukturális mintázatokat. Forrás: saját szerkesztés.

Összességében a konfigurációs megközelítés a szintézismódszerek kiegészítő eszközeként értelmezhető. Míg a hagyományos eljárások az empirikus eredmények tartalmára és kapcsolatrendszerére fókuszálnak, addig a konfigurációs diagnosztika a dizájtér topológiáját és az empirikus allokáció szerkezetét teszi explicitté.

3. Empirikus adatbázis és kódolás

A konfigurációs diagnosztika empirikus demonstrációjához egy strukturált szakirodalmi korpuszt állítottam össze az ESG és a pénzügyi piacok kapcsolatát vizsgáló empirikus tanulmányokból. A korpusznak nem teljes körű bibliográfiai áttekintés készítése volt a célja, hanem egy olyan konzisztensen kódolt adatbázis létrehozása, amely alkalmas a kutatási mező konfigurációs szerkezetének statisztikai vizsgálatára.

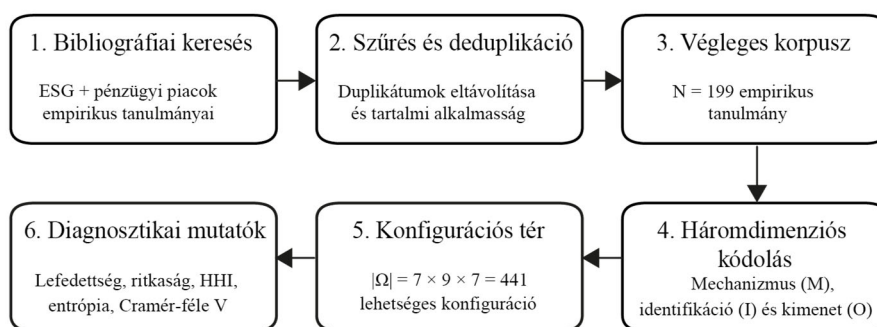
3.1. Korpuszépítés

A tanulmányok kiválasztása több lépésben történt. Az első lépésben bibliográfiai adatbázisokban végzett kulcsszavas keresések segítségével azonosítottam az ESG és pénzügyi piacok kapcsolatát vizsgáló empirikus publikációkat. A kezdeti találati halmazból eltávolítottam a duplikátumokat, majd a tanulmányokat tartalmi szűrésnek vettem alá. A szűrés célja az volt, hogy a korpuszba kizárólag olyan tanulmányok kerüljenek, amelyek explicit empirikus elemzést végeznek az ESG és a pénzügyi változók kapcsolatáról.

A szűrési folyamat eredményeként egy 199 tanulmányból álló korpusz jött létre. Ez a minta képezi a konfigurációs diagnosztika empirikus alapját. Fontos hangsúlyozni, hogy a korpusz nem a teljes ESG-*finance*-irodalmat kívánja reprezentálni, hanem egy olyan strukturált mintát, amely lehetővé teszi a kutatási mező konfigurációs szerkezetének demonstratív vizsgálatát.

1. ábra

Korpuszpépítés és strukturális elemzési folyamatábra
Corpus construction and structural analysis workflow



Forrás: saját szerkesztés.

3.2. A konfigurációs dimenziók

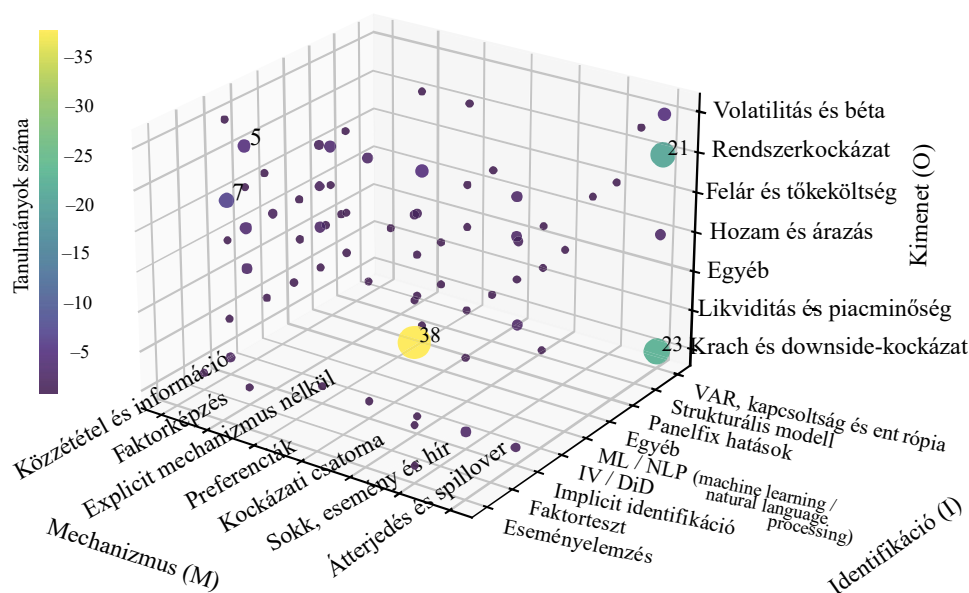
A korpuszban szereplő tanulmányokat három dimenzió mentén kódoltam. A dimenziók kategóriái előre definiált tipológiát követnek, amelynek a célja nem az empirikus irodalom teljes módszertani részletezésének rekonstruálása, hanem a kutatási dizájnok összehasonlítható diszkrét konfigurációkba rendezése. A dimenziók kiválasztásának célja az volt, hogy a kutatási mező alapvető szerkezeti elemei megragadhatók legyenek. Az első dimenzió az elemzett gazdasági mechanizmust írja le. Ez a kategória azt rögzíti, hogy a tanulmány milyen elméleti csatornán keresztül értelmezi az ESG és a pénzügyi változók kapcsolatát. A mechanizmusok kategóriái például kockázati csatornákat, információs mechanizmusokat vagy piaci *spillover*⁶ hatásokat foglalhatnak magukba. A második dimenzió az alkalmazott empirikus identifikációs stratégiát jelöli. Ez a dimenzió azokat a módszertani megközelítéseket rögzíti, amelyek segítségével a tanulmány azonosítja a vizsgált kapcsolatot. Az identifikációs stratégiák közé tartozhatnak például a panelregressziók, az eseményelemzések, a hálózati módszerek vagy az idősoros modellek. A harmadik dimenzió a vizsgált gazdasági kimenetet írja le. Ez a kategória azt rögzíti, hogy a tanulmány milyen pénzügyi változót tekint eredményváltozónak. Idetartozhatnak például a hozamok, a kockázati mutatók, volatilitás vagy a piaci

⁶ A *spillover* hatások olyan jelenségek, amikor egy piacon vagy eszközben bekövetkező sokk, információ vagy változás más piacokra vagy eszközökre is áttérjed, például hozamok, volatilitás vagy kockázati prémiumok csatornáin keresztül.

kapcsoltság. A három dimenzió diszkrét kategóriái együttesen egy konfigurációs teret határoznak meg, amelyben minden tanulmány egy egyedi konfigurációhoz rendelhető. Minden tanulmány egy domináns kategóriát kapott mindhárom dimenzióban. Amennyiben egy tanulmány több mechanizmust vagy több empirikus specifikációt alkalmazott, a besorolás a tanulmány fő kutatási kérdése és domináns empirikus specifikációja alapján történt. Ezt a konfigurációs teret szemlélteti a 2. ábra.

2. ábra

A konfigurációs tér valós reprezentációja
Empirical representation of the configuration space



Forrás: saját szerkesztés.

A három dimenzió diszkrét kategóriái együttesen egy 441 elemű potenciális konfigurációs teret határoznak meg, amelyben minden tanulmány egy egyedi konfigurációhoz rendelhető.

3.3. Kódolási eljárás

A tanulmányok kódolása egységes szabályok mentén történt. Minden publikáció esetében az absztrakt, a módszertani rész és az empirikus eredmények alapján határoztam meg a három dimenzió megfelelő kategóriáját. A kódolás célja az volt,

hogyminden tanulmány egyetlen domináns mechanizmushoz, identifikációs stratégiához és kimeneti változóhoz legyen rendelhető. A kódolási eljárás során külön figyelmet fordítottam arra, hogy a kategóriák definíciója konzisztens maradjon a teljes korpuszban. Az egységes kategorizálás biztosítja, hogy a konfigurációs diagnosztika eredményei összehasonlíthatók legyenek az egyes tanulmányok között.

3.4. Reprodukálhatóság

Az empirikus feldolgozás teljes folyamata reprodukálható adatfeldolgozási *pipeline* segítségével történt. A reprodukálható kutatás fontosságát a számítógépes tudományok és a statisztikai elemzések irodalma is hangsúlyozza (Peng, 2011; Sandve et al., 2013). A tanulmányok kódolt adatbázisa strukturált táblázatos formában került rögzítésre, amelyből determinisztikus Python-alapú feldolgozási lépések segítségével állíthatók elő a konfigurációs mátrix és a diagnosztikai mutatók. A számítások egy PowerShell-környezetből futtatható automatizált pipeline keretében reprodukálhatók. A teljes adat- és kódbázis replikációs csomagként külön archívumban kerül közzétételre (Gasteiger, 2026). A reprodukciós infrastruktúra biztosítja, hogy a konfigurációs diagnosztika teljes folyamata, a kódolt és végleges korpusztól a statisztikai mutatókig, átlátható és újrafuttatható legyen.

4. Az empirikus konfigurációs szerkezet

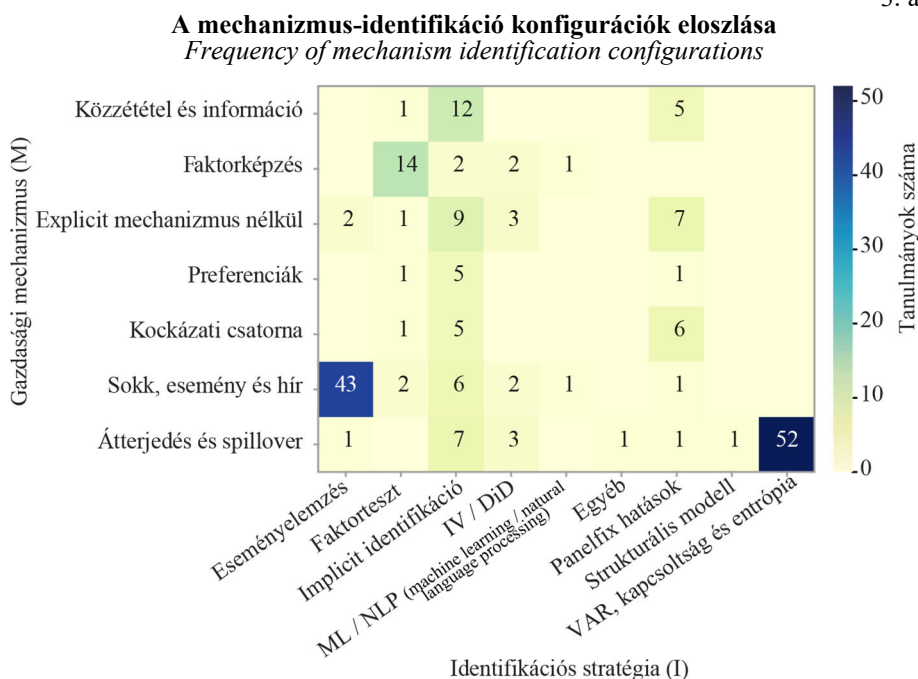
A konfigurációs diagnosztikai keret empirikus alkalmazása lehetővé teszi a vizsgált kutatási mező szerkezetének kvantitatív feltárását. Jelen szakasz célja annak bemutatása, hogy a kódolt korpusz hogyan helyezkedik el a definiált konfigurációs térben, és milyen szerkezeti mintázatok figyelhetők meg az empirikus irodalom eloszlásában.

4.1. A konfigurációs tér lefedettsége

A konfigurációs modell három diszkrét dimenzió mentén szervezi az empirikus irodalmat: mechanizmus (M), identifikációs stratégia (I) és empirikus kimenet (O). A teljes konfigurációs tér ezek Descartes-szorzataként értelmezhető, így a poten-

ciális konfigurációk száma $|\Omega| = 441$. A vizsgált empirikus korpusz 199 tanulmányt tartalmaz, amelyek összesen 72 különböző konfigurációt fednek le. Ez a teljes konfigurációs tér 16,3%-ának felel meg, ami azt jelenti, hogy a potenciális konfigurációk 83,7%-a a vizsgált korpuszban empirikusan üres marad. A konfigurációs tér tehát erősen ritka szerkezetet mutat: a lehetséges kombinációk jelentős része a vizsgált irodalomban egyáltalán nem jelenik meg. A mechanizmus-identifikáció konfigurációk eloszlását a 3. ábra mutatja. A ritkaság önmagában azonban nem feltétlenül jelent strukturális koncentrációt. A következő lépések ezért a konfigurációk közötti eloszlás szerkezetét vizsgálják.

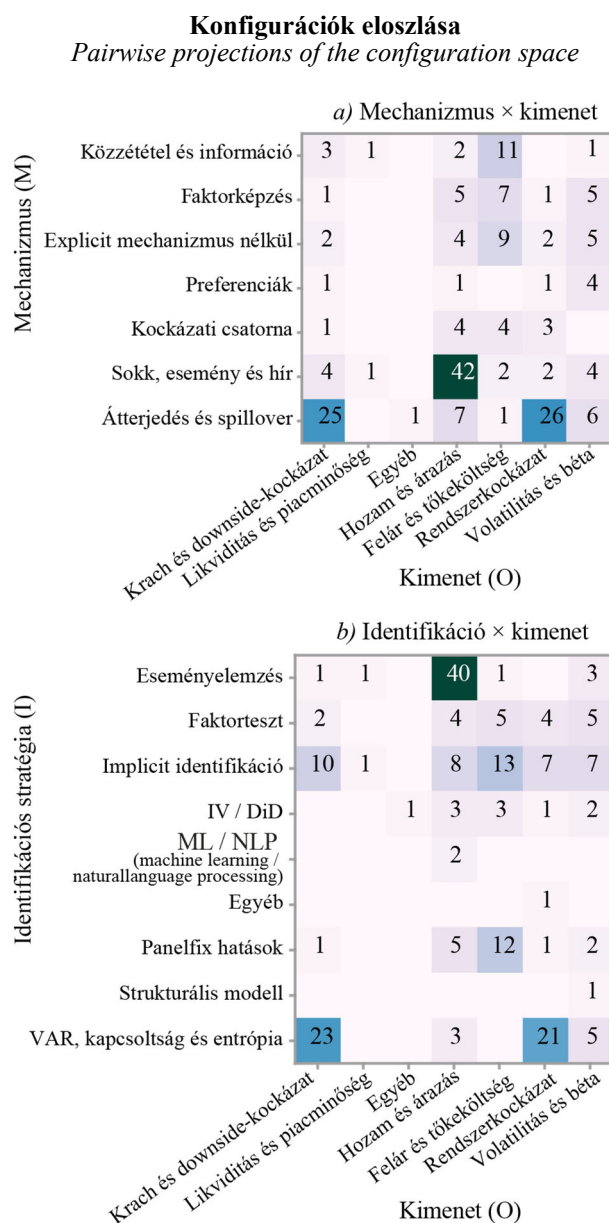
3. ábra



Forrás: saját szerkesztés.

A konfigurációs tér szerkezetének részletesebb feltárása érdekében nemcsak a teljes háromdimenziós eloszlást vizsgáltam, hanem a dimenziók páronkénti vetületeit is. Ezek a részleges konfigurációk eltérő szerkezeti kérdésekre adnak választ, és kiegészítik a teljes konfigurációs tér elemzését. A 4. ábra a konfigurációs tér, az $M \times O$ és az $I \times O$ eloszlás páronkénti vetületeit mutatja.

4. ábra



Megjegyzés: a 4. ábra a vizsgált korpusz páronkénti konfigurációs vetületeit mutatja. A cellák értékei az egyes kategóriakombinációkhoz tartozó tanulmányok számát jelzik. A sötétebb és a világosabb színek a konfigurációs sűrűség eltéréseit szemléltetik. Az a) panel a mechanizmusok és kimenetek stratégiák együjtjárását, a b) panel pedig az identifikációs stratégiák és a kimeneti változók strukturális összerendeződését teszi láthatóvá.

A páronkénti vetületek alapján a kutatási mező szerkezete több szinten is nem egyenletesnek mutatkozik. A mechanizmus-identifikáció vetület azt jelzi, hogy bizonyos mechanizmusok jellemzően meghatározott empirikus módszerekkel társulnak, ami a kutatási dizájnok módszertani koncentrációjára utal. A mechanizmus-kimenet vetület ezzel párhuzamosan azt mutatja, hogy az egyes elméleti csatornák nem azonos mértékben kapcsolódnak a különböző pénzügyi kimenetekhez, vagyis a mező tematikus fókusza is strukturált. Az identifikáció-kimenet vetület pedig azt jelzi, hogy egyes empirikus stratégiák meghatározott kimeneti változók vizsgálatában válnak dominánssá. A három vetület együttesen azt sugallja, hogy a kutatási mező szerkezete nemcsak a teljes konfigurációs térben, hanem annak részleges projekcióiban is koncentrált.

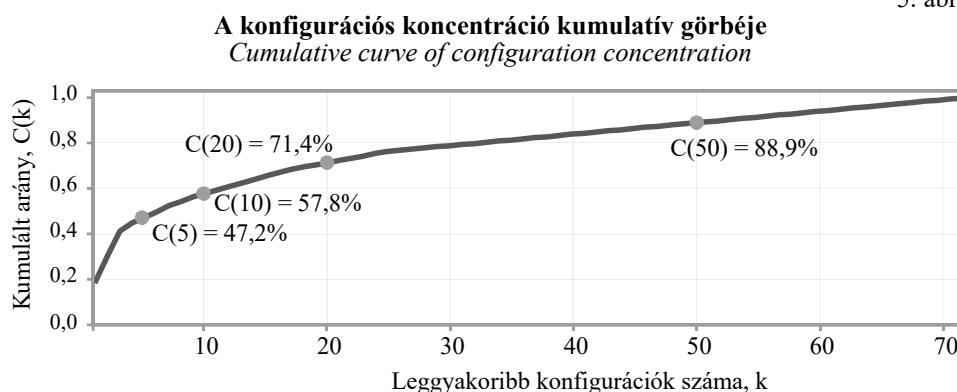
4.2. Domináns konfigurációk és kutatási folyosók

A konfigurációk relatív gyakoriságának vizsgálata azt mutatja, hogy az empirikus irodalom nem egyenletesen oszlik el a konfigurációs térben. A legnagyobb konfigurációs folyosó, vagyis egy konkrét $M \times I \times O$ kombináció, a teljes minta 19,1%-át tartalmazza. Ha a dimenziók egyikét marginalizálom, és csak kétdimenziós kombinációkat vizsgálom, a legdominánsabb konfiguráció a teljes tömeg 26,1%-át foglalja el. Ez arra utal, hogy a kutatási mező szerkezete nem véletlenszerű, hanem bizonyos konfigurációk mentén koncentrálódik. Az empirikus irodalom tehát nem pusztán egyenlőtlen eloszlást mutat, hanem konkrét módszertani és tematikus „folyosók” mentén szerveződik.

4.3. Konfigurációs koncentráció és diverzitás

A konfigurációk globális koncentrációját a Herfindahl–Hirschman-index méri. A vizsgált korpusz esetében a HHI értéke 0,069, ami a konfigurációk között mérsékelt koncentrációt jelez. Ez azt jelenti, hogy bár több konfiguráció jelenik meg az empirikus irodalomban, a tanulmányok jelentős része néhány domináns konfigurációban összpontosul. A 4. ábra a konfigurációs koncentrációs kumulatív görbe, ami azt mutatja, hogy a kutatási aktivitás jelentős része néhány domináns konfigurációban koncentrálódik. A leggyakoribb 5 konfiguráció a teljes irodalom 47,2%-át, a tíz leggyakoribb konfiguráció 57,8%-át, míg a 20 leggyakoribb konfiguráció már 71,4%-át fedi le. Ez arra utal, hogy az empirikus kutatás nem egyenletesen oszlik el a konfigurációs térben, hanem viszonylag szűk módszertani és tematikus folyosók mentén szerveződik.

5. ábra



Forrás: saját szerkesztés.

A diverzitást a Shannon-entrópia méri. Az entrópia értéke 3,481 (természetes logaritmussal számítva), ami a konfigurációs eloszlás viszonylag magas heterogenitását jelzi. A normalizált entrópia 0,814, azt mutatja, hogy a konfigurációk között bizonyos fokú diverzitás fennáll, ugyanakkor az eloszlás távol áll az egyenletestől. Az entrópia alapján számított effektív konfigurációs szám $\exp(H) = 32,5$. Ez arra utal, hogy a konfigurációs szerkezet komplexitása nagyjából annak felel meg, mintha körülbelül 32 konfiguráció osztozna egyenlő arányban a teljes empirikus tömegben. Ez lényegesen alacsonyabb a ténylegesen megfigyelt 72 konfigurációnál, ami ismét a konfigurációs koncentráció jelenlétére utal. A konfigurációs diagnosztika összefoglaló mutatóit a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A konfigurációs diagnosztika összefoglaló mutatói
Summary indicators of configuration diagnostics

Mutató	Érték
Tanulmányok száma (N)	199
Megfigyelt konfigurációk száma (K)	72
Konfigurációs tér mérete (Ω)	441
Konfigurációs lefedettség	16,3%
Konfigurációs ritkaság	83,7%
Legnagyobb 3D-konfiguráció	19,1%
Legnagyobb 2D-konfiguráció	26,1%
Herfindahl–Hirschman-index (HHI)	0,069
Shannon-entrópia ($\ln$)	3,481
Normalizált entrópia	0,814
Effektív konfigurációs szám $\exp(H)$	32,5
Cramér-féle V	0,569

Forrás: saját szerkesztés.

4.4. Strukturális összefüggések

A konfigurációs dimenziók közötti kapcsolat erősségét a Cramér-féle V-mutató méri. A vizsgált korpuszban $V = 0,569$ értéket kapunk, ami erős kapcsolatot jelez a dimenziók között. Ez azt jelenti, hogy a mechanizmusok, identifikációs stratégiák és empirikus kimenetek kombinációi nem függetlenek egymástól, hanem strukturált módon kapcsolódnak össze. Másképpen fogalmazva, az empirikus kutatás nem véletlenszerű konfigurációk halmazaként jelenik meg, hanem jól meghatározott módszertani és tematikus mintázatok mentén szerveződik.

4.5. Szintézis: a konfigurációs szerkezet diagnózisa

A konfigurációs diagnosztika eredményei együttesen egy koherens szerkezeti képet rajzolnak ki az empirikus kutatási mezőről. A konfigurációs tér teljes mérete $|\Omega| = 441$, amelyből a vizsgált korpusz mindössze 72 konfigurációt fed le. A konfigurációs lefedettség így 16,3%, ami erősen ritka konfigurációs teret jelez. A konfigurációk eloszlása ezen belül sem egyenletes. A domináns konfigurációs folyosók a teljes empirikus tömeg jelentős részét koncentrálják, ami arra utal, hogy a kutatási mező nem véletlenszerű konfigurációk halmazaként jelenik meg, hanem jól meghatározott módszertani és tematikus kombinációk mentén szerveződik. A globális koncentrációs mutatók ezt a képet tovább erősítik. A Herfindahl–Hirschman-index értéke 0,069, ami mérsékelt, de egyértelmű koncentrációt jelez. A Shannon-entrópia 3,481, a normalizált entrópia pedig 0,814, ami azt mutatja, hogy bár a konfigurációs térben több kombináció is megjelenik, az eloszlás távol áll az egyenletestől. Az entrópiából származtatott effektív konfigurációs szám $\exp(H) = 32,5$. Ez azt jelenti, hogy a konfigurációs szerkezet komplexitása nagyjából annyi, mintha körülbelül 32 konfiguráció osztozna egyenlő arányban a teljes empirikus tömegben, szemben a ténylegesen megfigyelt hetvenkét konfigurációval. A konfigurációs dimenziók közötti kapcsolat erőssége szintén jelentős. A Cramér-féle $V = 0,569$ -es értéke erős strukturális kapcsolatot jelez a mechanizmusok, identifikációs stratégiák és empirikus kimenetek között. Ez arra utal, hogy a dimenziók kombinációi nem függetlenek egymástól, hanem a kutatási mezőben stabil módszertani mintázatok alakulnak ki. Ezek az eredmények együttesen arra mutatnak, hogy a kutatási mező konfigurációs szerkezete három alapvető tulajdonsággal jellemezhető: a konfigurációs tér nagy része empirikusan üres marad, az empirikus tömeg néhány domináns konfigurációs folyosóban koncentrálódik, és a konfigurációs dimenziók között erős strukturális kapcsolat figyelhető meg. A konfigurációs diagnosztika így nem pusztán leíró statisztikai eszközként működik, hanem képes feltárni az empirikus kutatási mező mögött meghúzódó szerkezeti mintázatokat.

5. Strukturális implikációk

A konfigurációs diagnosztika eredményei lehetővé teszik az empirikus kutatási mező szerkezetének kvantitatív értelmezését. A bemutatott mutatók nem az egyes tanulmányok tartalmi értékelésére szolgálnak, hanem az irodalom globális szerkezeti mintázatait tárják fel. A konfigurációs tér formalizálása és a hozzá kapcsolódó diagnosztikai mutatók révén az empirikus irodalom olyan struktúráként értelmezhető, amelyben a kutatási kérdések, az empirikus módszerek és a vizsgált kimenetek meghatározott konfigurációk mentén kapcsolódnak egymáshoz. Az első implikáció a kutatási tér lefedettségéhez kapcsolódik. A konfigurációs tér potenciálisan 441 lehetséges kombinációt tartalmaz, miközben az empirikus korpusz ezek közül 72 konfigurációt fed le. A konfigurációs lefedettség így 16,3%, azt jelzi, hogy a potenciálisan vizsgálható empirikus kombinációk jelentős része a vizsgált irodalomban nem jelenik meg. Ez arra utal, hogy az empirikus kutatás nem a teljes lehetséges konfigurációs tér fokozatos feltérképezéseként fejlődik, hanem szelektív módon, bizonyos jól bevált kombinációk mentén. A második implikáció az empirikus koncentráció jelenségéhez kapcsolódik. Az elemzés azt mutatja, hogy a tanulmányok jelentős része néhány domináns konfiguráció körül csoportosul. A konfigurációk eloszlásának globális koncentrációját mérő Herfindahl–Hirschman-index értéke 0,069, míg a Shannon-entrópiáé 3,481. A normalizált entrópia 0,814 értéke arra utal, hogy bár a konfigurációk között bizonyos diverzitás fennáll, az eloszlás távol áll az egyenletestől. Az entrópia alapján számított effektív konfigurációs szám $\exp(H) = 32,5$, ami azt jelenti, hogy a konfigurációs szerkezet komplexitása lényegesen alacsonyabb, mint a ténylegesen megfigyelt konfigurációk száma. Ez a jelenség arra utal, hogy az empirikus irodalom több konfigurációt érint, de a kutatási aktivitás ténylegesen egy viszonylag szűk konfigurációs részhalmazban koncentrálódik. A harmadik implikáció a konfigurációs dimenziók közötti strukturális kapcsolatokhoz kapcsolódik. A mechanizmusok, identifikációs stratégiák és empirikus kimenetek közötti kapcsolat erősségét mérő Cramér-féle V-mutató értéke 0,569, ami erős statisztikai kapcsolatot jelez a dimenziók között. Ez arra utal, hogy a kutatási döntések nem független dimenziók mentén születnek: bizonyos elméleti mechanizmusok vizsgálata rendszerint meghatározott empirikus módszerekkel és kimeneti változókkal társul. A konfigurációs diagnosztika így három egymással összefüggő szerkezeti jellemzőt tár fel: (i) a kutatási tér részleges lefedettségét, (ii) a konfigurációk mentén kialakuló empirikus koncentrációt, valamint (iii) a dimenziók közötti strukturális kapcsolatokat. E három jelenség együttesen határozza meg a vizsgált empirikus irodalom konfigurációs szerkezetét.

Fontos hangsúlyozni, hogy ezek az eredmények nem normatív értékelést jelentenek az empirikus irodalomról. A konfigurációs diagnosztika célja nem az egyes kutatási irányok értékelése, hanem annak feltárása, hogy az empirikus kutatás milyen

szerkezeti mintázatok mentén szerveződik. A módszer ezért elsősorban analitikai eszközként szolgál, segíthet azonosítani a kutatási mező domináns konfigurációit és a potenciálisan feltáratlan kutatási irányokat.

6. Módszertani kiterjesztések és alkalmazhatóság

A konfigurációs diagnosztika nem korlátozódik a jelen tanulmányban vizsgált empirikus korpuszra. A bemutatott formalizáció és a hozzá kapcsolódó diagnosztikai mutatók általános módszertani keretet kínálnak a kutatási mezők szerkezeti elemzéséhez. A módszer alapgondolata, hogy az empirikus irodalom olyan konfigurációk halmazaként írható le, amelyekben a kutatási kérdések, az empirikus módszerek és a vizsgált kimenetek meghatározott kombinációkban jelennek meg. E konfigurációk formális reprezentációja lehetővé teszi, hogy a kutatási mező szerkezetét kvantitatív módon vizsgáljuk. A megközelítés első általánosítható eleme a konfigurációs tér formalizálása. A kutatási mező bármely olyan dimenziók mentén reprezentálható, amelyek az empirikus tanulmányok alapvető jellemzőit írják le. A jelen elemzésben ezek a dimenziók a mechanizmusok, az identifikációs stratégiák és az empirikus kimenetek voltak, azonban más kutatási területeken a dimenziók eltérhetnek. Például egy egészség-gazdaságtani irodalmi tanulmány esetében a dimenziók magukban foglalhatják a vizsgált populációt, az alkalmazott statisztikai modellt és a vizsgált egészségügyi kimenetet, míg egy pénzügyi empiriában a vizsgált eszközosztály, az identifikációs stratégia és a kockázati mutatók kombinációja alkothat konfigurációs teret. A konfigurációs diagnosztika így rugalmasan alkalmazható különböző tudományterületeken. A módszer második fontos sajátossága, hogy a konfigurációs szerkezet több komplementer mutató együttes alkalmazásával írható le. A konfigurációs tér lefedettsége a kutatási tér feltártságát méri, a koncentrációs mutatók az empirikus tömeg eloszlását írják le, az entrópiaalapú mutatók a diverzitást és a tényleges komplexitást ragadják meg, a kontingenciatáblákból számított kapcsolatmutatók pedig konfigurációs dimenziók közötti strukturális összefüggéseket tárják fel. Ezek a mutatók együttesen olyan diagnosztikai keretet alkotnak, amely képes feltárni a kutatási mezők mögött meghúzódó szerkezeti mintázatokat. A konfigurációs diagnosztika további módszertani kiterjesztéseket is lehetővé tesz. Egyrészt a konfigurációs tér időbeli változásai vizsgálhatók, ami lehetővé teszi a kutatási mezők evolúciójának elemzését. Másrészt a konfigurációs struktúra különböző részhalmazokban is összehasonlítható, például folyóiratok, időszakok vagy földrajzi régiók szerint. Harmadrészt a konfigurációs térben azonosított üres vagy ritkán vizsgált kombinációk potenciális kutatási irányokként értelmezhetők. Összességében a konfigurációs diagnosztika

olyan módszertani eszközként értelmezhető, amely az empirikus irodalmat nem csupán tematikus vagy bibliometriai szempontból vizsgálja, hanem strukturális konfigurációk rendszerének tekinti. A konfigurációs tér formalizálása és a hozzá kapcsolódó diagnosztikai mutatók lehetővé teszik, hogy a kutatási mezők szerkezetét kvantitatív módon írjuk le, és azonosítsuk azokat a mintázatokat, amelyek az empirikus kutatás szerveződését meghatározzák.

7. Következtetések

A tanulmány célja egy olyan módszertani keret bemutatása volt, amely lehetővé teszi az empirikus kutatási mezők konfigurációs szerkezetének kvantitatív elemzését. A javasolt megközelítés a kutatási kérdések, empirikus módszerek és vizsgált kimenetek kombinációit konfigurációkként formalizálja, és ezek eloszlását különböző diagnosztikai mutatók segítségével vizsgálja. A konfigurációs tér formalizálása segítségével az empirikus irodalmat nem csupán egyedi tanulmányok halmazaként, hanem strukturált konfigurációk rendszerének tekinthetjük. A konfigurációs diagnosztika több komplementer mutató együttes alkalmazásával képes feltárni a kutatási mezők mögött meghúzódó szerkezeti mintázatokat. A konfigurációs tér lefedettsége a kutatási tér feltártságát méri, a koncentrációs mutatók az empirikus aktivitás eloszlását ragadják meg, az entrópialapú mutatók a konfigurációs diverzitást és a tényleges komplexitást írják le, míg a kontingenciátáblákon alapuló kapcsolatmutatók a konfigurációs dimenziók közötti strukturális összefüggéseket teszik láthatóvá. Az empirikus demonstráció azt mutatja, hogy a konfigurációs diagnosztika alkalmas a kutatási mezők szerkezetének feltárására. Az eredmények szerint az empirikus irodalom a potenciális konfigurációs tér viszonylag kis részét fedi le, miközben a kutatási aktivitás néhány domináns konfiguráció mentén koncentrálódik. Emellett a konfigurációs dimenziók között erős strukturális kapcsolat figyelhető meg, ami arra utal, hogy az empirikus kutatás stabil módszertani mintázatok mentén szerveződik. A konfigurációs diagnosztika legfontosabb hozzájárulása, hogy formális keretet kínál az empirikus kutatási mezők szerkezeti elemzéséhez. A módszer lehetővé teszi a kutatási tér lefedettségének, koncentrációjának és strukturális összefüggéseinek egyidejű vizsgálatát, és így új perspektívát nyújt az empirikus irodalom elemzéséhez. A javasolt megközelítés különösen hasznos lehet olyan kutatási területeken, ahol az empirikus irodalom gyorsan bővül és sokféle módszertani megközelítést alkalmaz. A konfigurációs diagnosztika segítségével azonosíthatók a kutatási mezők domináns konfigurációi, valamint azok a potenciális kombinációk, amelyek eddig kevés figyelmet kaptak. Ily módon a módszer hozzájárulhat a kutatási mezők szerkezeti feltérképezéséhez és a jövőbeli empirikus kutatási irányok azonosításához.

Függelék

Kódolási keret és reprodukciós infrastruktúra

A1. A konfigurációs taxonómia

A konfigurációs diagnosztika alapját három diszkrét dimenzió képezi: (i) gazdasági mechanizmus (M), (ii) empirikus identifikációs stratégia (I), (iii) vizsgált gazdasági kimenet (O).

A mechanizmus dimenzió olyan elméleti csatornákat rögzít, amelyeken keresztül a tanulmányok az ESG és pénzügyi változók kapcsolatát értelmezik (pl. kockázati csatorna, információs mechanizmus, piaci *spillover* hatások). Az identifikációs stratégia dimenzió az alkalmazott empirikus módszertant írja le (pl. panelregresszió, eseményelemzés, idősoros modellek, hálózati megközelítések). A kimeneti dimenzió a vizsgált pénzügyi változókat rögzíti (pl. hozam, kockázat, volatilitás, piaci kapcsoltság).

A dimenziók kategóriái előre definiált, egymást kölcsönösen kizáró osztályokat alkotnak, amelyek lehetővé teszik a tanulmányok egyértelmű konfigurációkba rendezését.

A2. Kódolási eljárás

Minden tanulmány egyetlen konfigurációhoz került hozzárendelésre a (M, I, O) hármas alapján. A besorolás az absztrakt, a módszertani rész és az empirikus eredmények együttes értelmezésén alapult. A kódolás során az alábbi alapelveket követtük:

- (i) minden tanulmány pontosan egy kategóriát kap minden dimenzióban,
- (ii) a besorolás a tanulmány fő kutatási kérdésére és domináns empirikus specifikációjára épül,
- (iii) a kategorizálás célja nem a teljes módszertani komplexitás rekonstruálása, hanem a kutatási dizájn összehasonlítható reprezentációja.

A3. A nem egyértelmű besorolási esetek kezelése

Az empirikus tanulmányok gyakran több mechanizmust vagy több empirikus specifikációt is tartalmaznak. Az ilyen esetekben a besorolás a domináns kutatási kérdés és az elsődleges empirikus specifikáció alapján történt. Az alternatív specifikációk és robusztussági vizsgálatok nem képeztek külön konfigurációt, mivel a

konfigurációs diagnosztika célja a kutatási dizájn fő reprezentációjának azonosítása. Ez a megközelítés biztosítja, hogy a konfigurációs tér a tényleges empirikus fókuszot tükrözze, ne pedig a specifikációk teljes halmazát.

A4. A konfigurációs reprezentáció korlátai

A konfigurációs megközelítés szükségszerűen absztrakciót alkalmaz. A tanulmányok egyetlen domináns konfigurációhoz rendelése információvesztéssel járhat, különösen többmechanizmusos vagy többmódszeres elemzések esetén. A módszer célja azonban nem az egyedi tanulmányok teljes leírása, hanem a kutatási mező globális szerkezeti mintázatainak feltárása. Ennek megfelelően a konfigurációs reprezentáció a kutatási dizájnok összehasonlíthatóságát helyezi előtérbe a teljes részletességgel szemben.

A5. Reprodukálhatóság és adatelérhetőség

Az elemzés teljes folyamata determinisztikus adatfeldolgozási *pipeline* keretében történt, amely Python-alapú feldolgozási lépésekből áll, és PowerShell környezetből egyetlen parancs futtatásával reprodukálható. A *pipeline* úgy került kialakításra, hogy a teljes elemzési lánc, az adatbetöltéstől a konfigurációs mátrix előállításán és a diagnosztikai mutatók számításán át a táblázatok és ábrák generálásáig, automatizált és újrafuttatható legyen. Ez biztosítja, hogy az eredmények manuális beavatkozás nélkül reprodukálhatók.

A konfigurációs tér interaktív, háromdimenziós vizualizációja külön kiegészítő anyagként érhető el, amely lehetővé teszi a konfigurációk strukturális eloszlásának dinamikus feltárását:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19368230>

A tanulmányhoz tartozó replikációs csomag a következő linken érhető el: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18876011>

A csomag tartalmazza:

- (i) a kódolt és tisztított adatállományt,
 - (ii) a konfigurációs taxonómiát és kódolási sémát,
 - (iii) az elemzési *pipeline script*jeit,
- valamint az ábrák és a táblázatok reprodukciójához szükséges fájlokat.

A reprodukcióhoz elegendő a fő futtató *script* végrehajtása, amely a teljes elemzést egyetlen lépésben újragenerálja.

Irodalom

- Agresti, A. (2013): *Categorical data analysis*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Aria, M. – Cuccurullo, C. (2017): Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Blei, D. M. – Ng, A. Y. – Jordan, M. I. (2003): Latent Dirichlet allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3, 993–1022.
- Card, D. – Kluve, J. – Weber, A. (2010): Active labour market policy evaluations: a meta-analysis. *Economic Journal*, 120:(548), F452–F477. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02387.x>
- Cramér, H. (1946): *Mathematical methods of statistics*. Princeton, NJ: Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400883868>
- Fortunato, S. – Bergstrom, C. T. – Börner, K. – Evans, J. A. – Helbing, D. – Milojević, S. – Petersen, A. M. – Radicchi, F. – Sinatra, R. – Uzzi, B. – Vespignani, A. – Waltman, L. – Wang, D. – Barabási, A.-L. (2018): Science of science. *Science*, 359(6379), eaao0185. <https://doi.org/10.1126/science.aao0185>
- Gasteiger K. (2026): *Reprodukciós csomag: az ESG-pénzügyi kutatási mező konfigurációs diagnosztikája (v1.0.0)* [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18876011>
- Gentzkow, M. – Kelly, B. – Taddy, M. (2019): „Text as data.” *Journal of Economic Literature*, 57(3), 535–574. <https://doi.org/10.1257/jel.20181020>
- Goodman, L. A. – Kruskal, W. H. (1954): Measures of association for cross classifications*. *Journal of the American Statistical Association*, 49(268), 732–764. <https://doi.org/10.1080/01621459.1954.10501231>
- Herfindahl, O. C. (1950): *Concentration in the steel industry*. Doctoral dissertation, Columbia University.
- Hirschman, A. O. (1964): The paternity of an index. *American Economic Review*, 54(5), 761–762.
- Hunyadi L. – Vita L. (2003): *Statisztika közgazdászoknak: statisztikai módszerek a társadalmi és gazdasági elemzésekben*. Budapest: Központi Statisztikai Hivatal.
- Moher, D. – Liberati, A. – Tetzlaff, J. – Altman, D. G. – PRISMA Group (2009): Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Page, M. J. – McKenzie, J. E. – Bossuyt, P. M. – Boutron, I. – Hoffmann, T. C. – Mulrow, C. D. – Shamseer, L. – Tetzlaff, J. M. – Akl, E. A. – Brennan, S. E. – Chou, R. – Glanville, J. – Grimshaw, J. M. – Hróbjartsson, A. – Lalu, M. M. – Li, T. – Loder, E. W. – Mayo-Wilson, E. – McDonald, S. – Moher, D. (2021): The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pearson, K. (1900). X. On the criterion that a given system of deviations from the probable in the case of a correlated system of variables is such that it can be reasonably supposed to have arisen from random sampling. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 50(302), 157–175. <https://doi.org/10.1080/14786440009463897>
- Peng, R. D. (2011): Reproducible research in computational science. *Science*, 334(6060), 1226–1227. <https://doi.org/10.1126/science.1213847>
- Sandve, G. K. – Nekrutenko, A. – Taylor, J. – Hovig, E. (2013): Ten simple rules for reproducible computational research. *PLOS Computational Biology*, 9(10), e1003285. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003285>

- Shannon, C. E. (1948): A mathematical theory of communication. Reprinted with corrections from *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423, 623–656. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>, <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb00917.x>
- Stanley, T. D. – Doucouliagos, H. (2012): *Meta-regression analysis in economics and business*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203111710>
- Szakálné Kanó I. (2017): A gazdasági aktivitás térbeli eloszlásának vizsgálati lehetőségei. In: Lengyel, I. (szerk.): *Két évtizedes a regionális tudományi műhely Szegeden: 1997–2017*. Szeged: JATEPress.
- Tranfield, D. – Denyer, D. – Smart, P. (2003): Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14: 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- van Eck, N. J. – Waltman, L. (2010): Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>