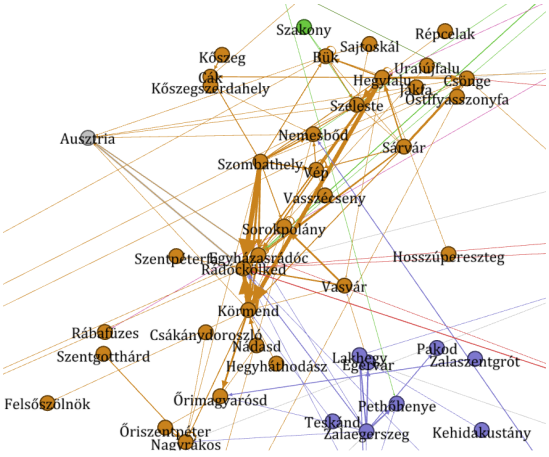
Societas et Oeconomia

TÉRSZERKEZET ÉS HÁLÓZATOK A MEZŐGAZDASÁGBAN

Gazdaságföldrajzi és településföldrajzi elemzések Vas és Zala vármegyei agrárvállalkozások példáján

Szőke Viktória



Savaria University Press

TÉRSZERKEZET ÉS HÁLÓZATOK A MEZŐGAZDASÁGBAN

Gazdaságföldrajzi és településföldrajzi elemzések Vas és Zala vármegyei agrárvállalkozások példáján

Societas et Oeconomia
Sorozatszerkesztő: Kovács László és Szőke Viktória

TÉRSZERKEZET ÉS HÁLÓZATOK A MEZŐGAZDASÁGBAN

Gazdaságföldrajzi és településföldrajzi elemzések Vas és Zala vármegyei agrárvállalkozások példáján

SZŐKE VIKTÓRIA

Savaria University Press

Szombathely

2025

Lektorálta:

Prof. Dr. Dövényi Zoltán, professzor emeritus
Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar
Földrajzi és Földtudományi Intézet
Társadalomföldrajzi és Urbanisztikai Tanszék

Dr. Lenner Tibor, egyetemi docens, tanszékvezető, igazgató
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Berzsenyi Dániel Pedagógusképző Központ
Földrajzi Tanszék

Dr. Németh Kornél, egyetemi docens, intézetigazgató
Pannon Egyetem
Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ Nagykanizsa
Alkalmazott Gazdálkodástani Intézet

Dr. Péter Erzsébet, egyetemi docens
Pannon Egyetem
Körforgásos Gazdaság Egyetemi Központ Nagykanizsa
Alkalmazott Gazdálkodástani Intézet

ISBN 978-615-6489-75-3

ISSN 2631-133X

© A szerző, 2025
Minden jog fenntartva!

Kiadja: Savaria University Press
Szombathely

Savaria University Press

TARTALOM

Előszó 9

1. Bevezetés 11
1.1. A gazdasági tér és kapcsolatrendszerek felértékelődése a 21. század elején .. 11
1.2. Elméleti háttér és tudományterületi összefüggések 15
1.3. A kutatás célja 18
1.4. A kötet felépítése 19

2. A térelméletek és a telephelyválasztási elméletek helye a tudományrendszertanban 21
2.1. Telephelyválasztási elméletek a regionális gazdaságtanban 22
2.2. Térelméletek a földrajztudományban 24
2.2.1. Térelméletek a gazdaságföldrajzban 24
2.2.2.A térelméletek rendszerezése a szakirodalomban 29

3. Térelméletek és modellek a gazdasági és társadalmi térben 33
3.1. Klasszikus telephelyelméletek 35
3.1.1. Thünen modellje (Thünen'sche Ringe) 35
3.1.2. Weber modellje 38
3.1.3. Christaller központi-helyek elmélete 40
3.1.4. Christaller modelljének továbbgondolása: Kluczka és Schöller 43
3.1.5. Lösch modellje 44
3.1.6. További modellek 45
3.1.7. A klasszikus telephelyválasztási elméletek kritikája 46
3.2. A telephelyelméletek fejlődése: a szállítási költségektől az új gazdaságföldrajzig 46
3.3. Döntéselméleti és kereskedelemorientált megközelítések 48
3.3.1. Eltérő tevékenységű vállalatok telephelyválasztása 49
3.3.2. Telephelyválasztás és regionális növekedés kapcsolata 51
3.3.3. Vance merkantilista modellje 55
3.4. Matematikai és gravitációs modellek 56
3.4.1. Gravitációs modell 56
3.4.2. Potenciálmodell 57
3.4.3. Településmintázatok elemzése további modellek mentén 58

3.5. Térstatisztikai és térökonometriai elemzések 59
3.5.1. Korrelációs vizsgálatok szerepe a térbeli elemzésekben 60
3.5.2. A regressziós elemzések szerepe a térbeli elemzésekben 64
3.6. Hálózatkutatás: elméleti alapok és alkalmazási lehetőségek a gazdasági térben 66
3.6.1. A hálózatok és gráfok szerepe a térbeli elemzésekben 71
3.6.2. A hálózatkutatással és a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak 72
3.6.3. A véletlen hálózatok és a hatványfüggvény-eloszlással leírható hálózatok 77
3.6.4. A hálózatkutatás során alkalmazott gráfelméleti mérőszámok 79
3.6.5. Gyakorlati példa: a magyar vasút- és főúthálózat 84
3.6.6. A hálózati mutatók alkalmazhatósága földrajzi hálózatokban 85

4. Mezőgazdaság és térszerkezet 91
4.1. A mezőgazdaság rövid története 91
4.2. Magyarország mezőgazdasága napjainkban 94
4.2.1. A növénytermesztési ágazat 96
4.2.2. Az állattenyésztési ágazat 102
4.3. Mezőgazdaság és földrajzi tér 105
4.4. Vas és Zala vármegye mezőgazdasága 107
4.4.1. Vas vármegye mezőgazdasága 109
4.4.2. Zala vármegye mezőgazdasága 116
4.4.3. Vas és Zala vármegye mezőgazdaságának összehasonlítása 123

5. Mezőgazdasági vállalkozások a térben – a kutatás módszerei 129
5.1. Az adatfelvétel nehézségei agrárvállalkozások vizsgálata esetén 129
5.2. Az adatfelvétel előkészítése 130
5.3. A kutatási eszköz megtervezése: kérdőívek és interjúk 131
5.3.1. A kérdőív 131
5.3.2. Az interjúk 132
5.4. Az adatgyűjtés folyamata 132
5.5. Az adatok feldolgozása és elemzése 134

6. A vizsgált gazdálkodók jellemzői – a kutatás szereplői 137
6.1. Tevékenységi területek 138
6.2. Humán erőforrás 141
6.3. Vállalkozási infrastruktúra és felszereltség 143
6.4. Beszerzési mintázatok a növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságoknál 145
6.5. Értékesítési sajátosságok a növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságoknál 150

7. Térelméletek alkalmazása a vizsgált vállalkozások esetében 155
7.1. Klasszikus telephelyelméletek 155
7.1.1. Thünen modellje 156
7.1.2. Weber modellje 157
7.1.3. Christaller központi helyek elmélete 158
7.1.4. Kluczka-féle településhierarchia 162
7.1.5. Lösch telephelyelmélete 163
7.2. Telephelyválasztási elméletek a szállítási költségeken túl 164
7.3. Gravitációs modellek a telephelyválasztásban 165
7.4. Térökonometriai elemzések és modellek 166
7.4.1. Kapcsolatrendszer elemzés Moran-index alapján 168
7.4.2. Kapcsolatrendszer elemzés Geary-féle szomszédsági hányadossal 173
7.4.3. Térbeli kapcsolatrendszer-elemzés: Moran I és Geary-indexek összevetése 175
7.5. Hálózatkutatás a vállalkozások vizsgálatában 176
7.5.1. Beszerzési kapcsolatrendszer hálózata 177
7.5.2. Értékesítési kapcsolatrendszer hálózata 181
7.5.3. Beszerzési és értékesítési hálózat együttes elemzése 184
7.5.4. Szolgáltatások igénybevételének hálózata 190
7.5.5. Beszerzési, értékesítési és szolgáltatási hálózatok együttes elemzése a gazdálkodók kapcsolatrendszerében 197

8. Összegzés: térelméleti és gazdaságföldrajzi következtetések 205
8.1. Módszerek és empirikus eredmények áttekintése 206
8.1.1. Az alkalmazott térszerkezeti modellek eredményeinek áttekintése 210
8.1.2. A mezőgazdasági térszerkezet hálózati értelmezése 216
8.2. A térszerkezet és a fenntarthatóság összefüggései a mezőgazdasági hálózatokban 217
8.2.1. A mezőgazdasági térszerkezet és az ENSZ *Fenntartható Fejlődési Célok* kapcsolódási pontjai 218
8.2.2. Az *European Green Deal* értelmezése a mezőgazdasági térszerkezet tükrében 226
8.2.3. Fenntarthatósági tanulságok a mezőgazdasági térszerkezetből 227
8.3. A kutatás korlátai (limitációk) 228
8.4. A kutatás további irányai 229
8.5. A kutatás fő tanulságai és jelentősége 231

Felhasznált irodalom 233

Mellékletek 257

A szerzőről 281

ELŐSZÓ

A gazdaság- és településföldrajz területén az elmúlt évtizedekben egyre hangsúlyosabb szerepet kapott a gazdasági térszerkezet, a hálózati kapcsolatok és a regionális különbségek vizsgálata, valamint a térbeli folyamatok összefüggéseinek feltárása. Jelen kötet célja, hogy a térbeliség kérdésköréhez kapcsolódó vizsgálatokkal – empirikus példákon keresztül – hozzájáruljon a térbeliséggel összefüggő komplex gazdasági folyamatok pontosabb megértéséhez.

A kötet témaválasztását részben a szerző mezőgazdasági területen szerzett közel egy évtizedes szakmai tapasztalata alapozta meg. A gyakorlati munka során ugyanis világossá vált, hogy a gazdasági döntések – például a termelés szervezése, a beszerzési kapcsolatok vagy a technológiai megoldások alkalmazása – jelentős mértékben térbeli feltételekhez és kapcsolatrendszerekhez kötődnek. E gyakorlati tapasztalatok ösztönözték annak vizsgálatát, hogy a mezőgazdaság működése miként értelmezhető gazdaságföldrajzi szemléletben.

A kutatási téma iránti érdeklődést tovább erősítette a szakirodalomban tapasztalt kiegyensúlyozatlanság: a mezőgazdasági folyamatok elemzése ugyanis gyakran országos vagy ágazati szinten történik, miközben a lokális és regionális különbségek, valamint az egyes szereplők közti kapcsolatok szerepe kevésbé kap hangsúlyt. A monográfia e hiányra reflektálva arra törekszik, hogy a gazdasági folyamatokat a térbeli beágyazottságuk és a kapcsolatrendszereik szempontjából vizsgálja, kiemelve a kevésbé látható, perifériku s térségek és települések szerepét.

A hangsúlyt emellett az empirikus adatok térbeli értelmezésére, a kapcsolati és ezzel együtt a hálózati összefüggések feltárására, valamint a gazdasági térszerkezet különböző olvasatainak bemutatására helyeztük. A térbeli elemzésekkel a cél így nem egyetlen „helyes” modell megtalálása, hanem annak érzékeltetése, hogy a gazdasági tér vizsgálata többféle módszerrel lehetséges.

***

A könyv egyrészt azok számára készült, akik érdeklődnek a gazdasági térszerkezetek és településhálózatok összefüggései iránt – legyenek akár (leendő) kutatók, akár szakemberek, akár a témában kevésbé jártas, de nyitott laikusok. A kötet másrészt a regionális összefüggéseket és gazdasági térszerkezetet vizsgáló mesterszakos vagy PhD kurzusokon is jól használható, mivel hangsúlyosan kitér azokra a módszertani lehetőségekre, amelyekkel a gazdasági térszerkezet vizsgálható és bemutat olyan megközelítéseket, amelyek segítségével láthatóvá válhatnak a kevésbé ismert vagy háttérbe szorult települések is mint a gazdasági hálózatok fontos csomópontjai.

***

A kötet nem jöhetett volna létre a következő személyek támogatása nélkül.

Köszönettel tartozom Prof. Dr. Dövényi Zoltánnak, aki hosszú éveken át szakmai segítségével és értékes tanácsaival támogatta munkámat. Hálás vagyok Dr. Kovács Lászlónak a hálózati elemzések térképi megjelenítéséhez nyújtott szakmai segítségéért.

Köszönettel tartozom lektoraimnak, Prof. Dr. Dövényi Zoltánnak, Dr. Lenner Tibornak, Dr. Németh Kornélnak és Dr. Péter Erzsébetnek, akik észrevételeikkel, szakmai javaslataikkal és bátorító támogatásukkal érdemben hozzájárultak a kötet tudományos színvonalának emeléséhez.

Köszönettel tartozom mindazon gazdálkodóknak, akik a kérdőívek kitöltésével, valamint az interjúk során vállalkozásuk működéséről megosztott tapasztalataikkal és információikkal hozzájárultak a kutatás empirikus megalapozásához. Külön köszönöm azoknak a cégeknek, partnereknek és ismerősöknek is a segítségét, akik a kérdőív megosztásával és terjesztésével hozzájárultak az adatfelvételhez.

Köszönettel tartozom továbbá korábbi munkáltatóimnak, Ochsenreither Alexandernek és Ochsenreither Tímeának, akiknél közel egy évtizedes szakmai tapasztalatot szerezhettem a mezőgazdaság területén. A náluk megszerzett gyakorlati tudás és szemlélet jelentős mértékben hozzájárult a kutatás témaválasztásához és megvalósításához.

Külön hálával tartozom Dr. Kovács Lászlónak, aki nemcsak társamként, hanem mentoromként is folyamatos támogatást nyújtott a kutatás és a kötet elkészítése során. Hálás vagyok szüleimnek, testvéreimnek és barátaimnak is, akik biztatásukkal és szeretetükkel nélkülözhetetlen támaszt jelentettek.

Végül köszönettel tartozom a Savaria University Pressnek, amiért a kötet megjelentetését vállalta, és ezzel lehetőséget biztosított a kutatás eredményeinek szélesebb szakmai közönséghez való eljuttatására.

***

A kötet elkészítését tudományos kíváncsiság, módszertani kísérletezés és a gazdaság- és a településföldrajz iránti elkötelezettség vezérelte. Bízom benne, hogy a bemutatott elemzések nem csupán a földrajztudomány, a gazdálkodástudomány és a regionális tudomány szakemberei számára nyújtanak új eredményeket, hanem a tágan vett társadalomtudományok területének kutatói számára is hasznos felismerésekkel szolgálnak.

1. BEVEZETÉS

1.1. A gazdasági tér és kapcsolatrendszerek felértékelődése a 21. század elején

2025 nyarán közhelynek tűnhet kijelenteni, hogy a világ radikálisan megváltozott körülöttünk. Mégis elengedhetetlen ennek tudatosítása, ha meg akarjuk érteni azokat a mélyreható gazdasági és társadalmi átalakulásokat, amelyek az elmúlt években jelentősen átrajzolták a térbeli folyamatokat, a gazdasági teret és ezeken keresztül átalakították a gazdaság működését.

A 2020 tavaszán kezdődött koronavírus-járvány a mindennapi élet, így a munkavégzés, a gazdaság, a gazdasági kapcsolatok minden területét átalakította. Az ellátási láncok erős próbatételnek voltak kitéve: a határok ideiglenes és részleges lezárása rámutatott arra, hogy mennyire függenek mindennapjaink, illetve a gazdaság és a gazdasági szervezetek működése azoktól a kapcsolatoktól, amelyek átnyúlnak határainkon. A helyzet arra is rávilágított, hogy nagyon gyorsan felléphetnek olyan helyzetek, amelyeknél a kis földrajzi távolságok minden technikai vívmány, korábbi tapasztalat és gyakorlat ellenére áthidalhatatlanok lesznek: a munkavállalót nem engedik át a határon vagy a megrendelt alkatrész nem érkezik meg egy vállalkozás telephelyére. A járvány földrajzi térszerkezetre gyakorolt komplex hatásának elemzése csak az elmúlt években kezdődhetett meg, például Brunn és Gilberath (2022) kötetével.

A járvánnyal párhuzamosan egyre jobban érezzük a klímaváltozás hatásait (vö. Dunkel, Bozó & Geresdi, 2018): a karbonsemlegesség, a szén-dioxid kibocsátás csökkentése szinte minden beruházás – vállalati és kormányzati – központi kérdése lett. Így az is, hogy az egyes aktorok – fogyasztók, vállalatok, intézmények, kormányzatok – miként tudják csökkenteni a károsanyag-kibocsátásukat. A lehetséges kézenfekvő megoldás például a szállítási utak, illetve a beszerzések fenntarthatósági szempontok szerinti optimalizálása. Ez azt jelenti, hogy nem csak azt kell figyelembe venni, hol olcsóbb egy termék, hanem azt is, hogy a termék beszerzése milyen környezeti hatásokkal jár. Ebben az összefüggésben – vállalatok esetében – már nem csak az a lényeges, hogy profitot maximalizáljanak (vagy optimalizáljanak), hanem az is, hogy ezt olyan módon tegyék, ami mind a társadalom, mind a környezet számára pozitív (vagy a lehető legminimálisabb negatív) hatással jár (Richardson, 2020).

A harmadik, a geopolitikai konfliktusok, amelyek szintén a térelméletek aktualitását adó események. A 2022 februárjában kezdődött orosz–ukrán háború rávilágított arra, hogy a kialakul ellátási láncok mennyire törékenyek és milyen könnyen felborulhatnak: ismét határok válnak átjárhatatlanná, üzleti kapcsolatok szűnnek meg, valamint a korábban stabil áramlások – nyersanyag, energiahordozó, késztermék, élelmiszer, munkaerő – nagyon gyorsan átalakulnak. A korlátok sok esetben nem fizikaiak, hanem politikaiak: milyen mozgásokat és kapcsolatokat enged meg, tilt meg vagy éppen nem preferál adott ország. Az orosz–ukrán háború mellett az elmúlt időszakban újabb, globális gazdasági és térszerkezeti hatásokkal bíró konfliktusok is kiéleződtek, amelyek jelentősen befolyásolják a kereskedelmet. A Közel-Kelet destabilizálódása – például az Izrael és a Hamász közötti fegyveres konfliktusok, valamint a jemeni húszik által elkövetett tengeri támadások (Kovács, 2024; Tóth, 2023; Világgazdaság, 2024) – további kihívások elé állították a globális ellátási láncok működését. A Vörös-tengeren keresztül vezető tengeri útvonalak ellehetetlenülése, illetve a globális hajózási útvonalak módosítása közvetlenül is befolyásolja az áruáramlást, szállítási időket és költségeket. A regionális politikai eseményeknek és kockázatoknak tehát nemcsak regionális hatásai vannak, hanem a hatások azonnal begyűrűznek a globális gazdasági térbe is (Origo, 2025; Szabó, 2024). A térbeli távolság újra veszélyforrássá válik, és ezzel párhuzamosan megnő a stratégiai elérhetőség, a földrajzi közelség, valamint a decentralizált és rugalmas hálózatok szerepe.

Negyedik hatásként megemlíthetjük Donald Trump 2025 év elején bevezetett, majd számos alkalommal módosított vámügyi intézkedéseit, amelyek nem csupán az Egyesül Államok gazdaságát befolyásolják (vö. Ignatenko et al., 2025), hanem kihívások elé állíthatják a globális kereskedelem egésze mellett a hosszú ellátási láncok okán a helyi kiskereskedőket is (Al-Hilal, 2025, Swanson, 2025).

Emellett az elmúlt években a digitalizáció és a mesterséges intelligencia (MI) térhódítása is alapvetően formálja át a gazdasági tér szerveződését. Az adatvezérelt döntéshozatal, az automatizált ellátási láncok, valamint az online platformokon keresztül kialakuló üzleti és logisztikai modellek egyre kevésbé helyhez kötöttek – ugyanakkor mégiscsak térben történnek, térbeli leképeződéssel. A digitális technológiák elterjedése újfajta, *nem-fizikai* térszerkezeteket hoz létre, amelyek más törvényszerűségek szerint működnek, mint a klasszikus gazdaságföldrajzi modellek.

Ezek az összefüggések mind abba az irányba mutatnak, hogy a helyi kapcsolatok a helyi, közvetlen partnerségek és a helyben beszerezhető és megtermelhető javak szerepe felértékelődik: mindegyik fenti hatás azt mutatja, hogy a nagy távolságú kapcsolatok hasznosak lehetnek, de ugyanakkor pont a távolságok miatt sérülékenyek is; és sok esetben feleslegesen járulnak hozzá a környezet szennyezéséhez.

Elméleti oldalról Lengyel (2021) Rodrigue, Comtois és Slack (2006) alapján a következőképpen fogalmazza meg a gazdasági rendszerek működésének hagyományos alapkérdéseit: mit termeljenek, hogyan valósítsák meg, és kinek szánják a termékeket vagy szolgáltatásokat a gazdaság szeplői. Hozzáteszi azonban, hogy a mai globalizált és térben erősen differenciált gazdaságban szükségessé vált egy negyedik kérdés bevezetése is: hol történjen mindez. E kérdéseket Lengyel (2021: 15) a következők szerint foglalja össze:

- Mit? – Döntéshozatal: milyen árukat vagy szolgáltatásokat állítsunk elő és forgalmazzunk?
- Hogyan? – A termelés módja: milyen erőforrásokat, technológiát és szereplőket vonjunk be a gyártási folyamatba?
- Hol? – A térbeli elhelyezkedés kérdése: milyen földrajzi térben vagy helyszínen érdemes a tevékenységet megvalósítani?
- Kinek? – Az értékesítési irány: mely célpiacra, milyen fogyasztói csoport számára történjen a termékek vagy szolgáltatások elosztása, és milyen volumenben?

Lengyel munkája alapján is világossá válik, hogy a tér és az idő nem csupán háttérelemek a gazdasági folyamatokban, hanem alappillérek, amelyek meghatározzák a tevékenységek elhelyezkedését, dinamikáját és kapcsolatrendszereit.

A gazdasági tér, a gazdasági térben létrejövő és működő vállalkozások vizsgálatának szerepe ezért a közeljövőben fel fog értékelődni: egyre több vállalati, illetve stratégiai döntésben figyelembe kell venni nem csak magát a távolságot, hanem egyéb tényezőket is.

Ehhez a szükségszerűen új térfelfogáshoz kíván hozzájárulni jelen kötet. Egyrészt rendszerezi és egymás mellé teszi azokat az elméleteket, amelyek a gazdasági teret nem csak leírják, hanem számszerűsítik is. Másrészt egy szűk, speciális terület – növénytermesztés – esetében empirikus adatok alapján fel is térképezi egyes vállalatok kapcsolatait és ezeken keresztül a térszerkezetet és a településföldrajzi hálózatokat. Láthatóvá válik, hogy a gazdasági tér nem csupán fizikai távolságokkal írható le, hanem funkcionális és kapcsolati jellemzőkkel is, amelyek új elméleti és módszertani megközelítéseket tesznek szükségessé.

A kutatás relevanciája és aktualitása egyértelmű: gazdasági telephelyek kiválasztása nagyban befolyásolja azt, mennyire lehet sikeres egy-egy vállalkozás. A telephely kiválasztásának jellemzőit ugyan – mint alább látni fogjuk – nagyon sok kontextusban és nagyon sok tudományterület vizsgálja, azonban olyan elemzésről nem tudunk, ami megfelel azoknak a feltételeknek, hogy 1) már működő, magyarországi telephelyek valós (kérdőívvel felmért) kapcsolatait vizsgálja, 2) a vizsgálatot ne csak egy módszerre (vagy egy tudományterület néhány módszerére) korlátozza 3) a megközelítése elsősorban a hálózatos struktúrákra épüljön.

A kutatás haszna a gazdaságföldrajz szempontjából így a következő:

1) rendszerezi a telephelyekkel kapcsolatos, különböző tudományterületek által alkalmazott mérési módszereket,
2) empirikus adatok segítségével egy szűk, áttekinthető térszerkezeten (Vas és Zala vármegye példáján) vizsgálja a térszerkezeti összefüggéseket,
3) mindezt mezőgazdasági vállalatok esetében teszi. Utóbbi relevanciája, hogy míg egy szolgáltató vagy kereskedelmi vállalkozás telephely-választása „szabad" (azaz a telephelyét bárhol megnyithatja), addig mezőgazdasági vállalkozások esetében a telephely - a megművelendő föld – helye adott és nem változtatható.

   Ez a térszerkezeti elemzés lehetőséget nyújt arra is, hogy jobban megértsük, hogyan hatnak a regionális sajátosságok a vállalkozások közötti együttműködésekre, és miként alakulnak ki a helyi gazdasági hálózatok.

A kutatás így egy új kontextust is képes részben vizsgálni: arra is rávilágít, hogy milyen gazdasági térszerkezet jön létre működő vállalkozások körül; azaz abba is betekintést enged, mi befolyásolja a vállalkozás döntéseit (pl. beszerzéseit), illetve ezek a döntéseik milyen gazdasági áramlásokat eredményeznek. Így a kutatás egy komplex, gazdasági-földrajzi betekintést ad a gazdasági és a földrajzi tér szerkezetébe.

A kutatás elméleti haszna a következőkben foglalható össze:

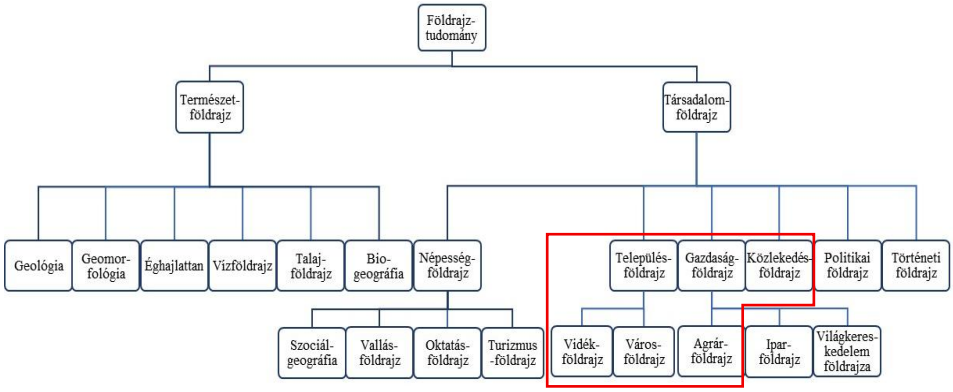
- Rendszerezi a telephely-elméleteket.
  A kötet áttekinti a klasszikus telephelyelméleteket (Thünen, Weber, Christaller, Lösch), valamint a döntéselméleti, kereskedelemorientált és gravitációs modelleket, továbbá a hálózati megközelítéseket, bemutatva ezek relevanciáját és alkalmazhatóságát Vas és Zala vármegyei mezőgazdasági vállalkozások telephelyválasztási és működési döntéseinek értelmezésében.
- Egy helyen összegyűjti a telephelyek elemzése során használt mérőszámokat, illetve a számításokhoz használt módszert.
  A kötet összegyűjti és rendszerezi a telephelyek vizsgálatában használt mérőszámokat, például a csomóponti fokszámot, központiságot, elérhetőséget és potenciált, továbbá bemutatja a hozzájuk kapcsolódó számítási és térbeli elemzési módszereket, így a szomszédsági mátrixokat, hálózati gráfokat, amelyek alkalmazhatóak Vas és Zala vármegyei mezőgazdasági vállalkozások térbeli kapcsolatrendszerének vizsgálatára.
- Empirikus adatokon igazol telephelyelméleti megközelítéseket.
  A kutatás során gyűjtött kérdőíves és interjús adatok lehetővé teszik, hogy a klasszikus és modern telephelyelméletek hipotéziseit a vizsgált mezőgazdasági vállalkozásokra vonatkozóan empirikusan teszteljük.

– Konkrét telephelyek gazdasági és ezzel összefüggésben gazdaságföldrajzi kapcsolatrendszerét írja le több kontextusban.
  A monográfia bemutatja a vizsgált gazdaságok beszerzési, értékesítési és szolgáltatási kapcsolatrendszerét, valamint ezek térbeli elhelyezkedését, feltárva a regionális központokhoz és hálózati csomópontokhoz fűződő gazdaságföldrajzi összefüggéseket.

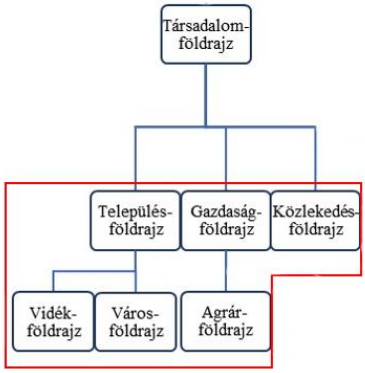
A kutatás gyakorlati haszna a következőkben foglalható össze:
– empirikus adatokkal rávilágít azon gazdasági anyagáramlási folyamatokra, amelyek csak kérdőíves felmérések segítségével érthetőek meg,
– olyan szempontokat is bevon az elemzésekbe, amelyeket eddig elhanyagoltak (pl. adott telephely vezetőjének nyelvtudása),
– segítséget nyújthat ahhoz, hogy vállalkozások gazdasági kapcsolataikat optimalizálják; azaz rámutathat olyan összefüggésekre, amelyek figyelembe veendőek gazdasági vállalkozások telephely-választása, illetve szolgáltatási portfóliójának kialakítása esetén,
– amennyiben tudjuk, milyen térszerkezeti struktúrák alakulnak ki működő vállalkozások esetében, akkor új vállalkozás alapításakor az eredmények, illetve azok általánosítása segíthet annak meghatározásában, hogy adott típusú vállalkozást telephely-választásánál az eddig ismert tényezők mellett milyen további, a térszerkezetekből és a kapcsolati hálóból következő összefüggéseket célszerű figyelembe venni.
  Ezen túlmenően az eredmények hasznosíthatóak lehetnek a helyi és regionális gazdaságfejlesztési stratégiákban, támogatva a döntéshozókat abban, hogy célzottabb, térszerkezeti adottságokra alapozott beavatkozásokat tervezzenek.

1.2. Elméleti háttér és tudományterületi összefüggések

Az 1.a. és 1.b. ábra alapján látható, hogy a kötet témája a társadalomföldrajzon (Bathelt & Glückler, 2018; Kovács, 2002; Tóth, 2002) belül a gazdaságföldrajzhoz (agrárföldrajz, vidékföldrajz) (Bathelt & Glückler, 2018), a településföldrajzhoz (Kovács, 2002; Kőszegfalvi & Tóth, 2002) (városföldrajz, faluföldrajz) és a közlekedésföldrajzhoz (Bathelt & Glückler, 2018) kapcsolódik.



1.a. ábra. A földrajztudomány és résztudományai, külön kitérve a társadalomföldrajzi részdiszciplínák részleteire.
Forrás: saját szerkesztés, Gebhardt et al. (2011) alapján (vö. Bathelt & Glückler, 2018).



1.b. ábra. A kutatáshoz kapcsolódó társadalomföldrajzi részdiszciplínák – részlet.
Forrás: saját szerkesztés, Gebhardt et al. (2011) alapján.

A kötetben térszerkezetet vizsgálunk: elsősorban települések közötti kapcsolatokat elemzünk és mutatunk be gazdasági vállalatok tevékenységén keresztül. Ezért fontosnak tarjuk leírni a település fogalmát, kiemelve a települések hálózatba, hierarchiába rendeződését és a települések közötti kapcsolatok jelentőségét.

Beluszky (2018: 9) a település fogalmát Mendöl (1963) településdefinícióját kiegészítve és „modernizálva” így határozza meg: „A település egy embercsoportnak (többnyire társadalmi-gazdasági-rokoni-szomszédsági szálakkal egybeszőtt helyi társadalomnak), lakó- és munkahelyeinek, a mindennapi élet során igénybe vett, az alapvető szükségleteket kielégítő intézményeknek (szolgáltatásoknak) és a mindezen funkcióknak műszaki keretet nyújtó létesítményeknek az összessége,

amelyet a lakosság mindennapi mozgástere szervez egységgé, illetve határol el más településektől". A települések hierarchia alapján településhálózatba szerveződnek (vö. pl. Bajmócy & Balizs, 2014). Beluszky (2018) szerint a települések hierarchiában elfoglalt helyét, központi szerepét a települések alapfunkcióinak száma, a területi munkamegosztás határozza meg.

A települések közötti kapcsolatokat rendszerezni tudjuk a települések funkcióinak tagolása szerint. Így Beluszky (1985:15) alapján léteznek:

- helyi / lokális / alapfokú funkcióval rendelkező települések,
- városi alap / központi-helyi / vonzáskörzeti szintű funkcióval rendelkező települések,
- speciális / regionális szintű funkcióval rendelkező települések.

Beluszky (2003, 2018) kiemeli, hogy a központoknak nem szükséges városi ranggal rendelkező településeknek lennie. A kötet későbbi fejezeteiben ezt bizonyítjuk is: Vas és Zala vármegyében (aprófalvas területek) egy kisebb falu is rendelkezhet gazdasági vonzáskörzettel. Beluszky (2018: 13) arra is rámutat, hogy települések közötti viszonyok elemzésekor a vizsgálat tárgya a településrendszer kell legyen: „A településrendszer a települések összességére vonatkozó legkomplexebb fogalom; egyaránt magába foglalja a településállomány hálózati elemeit – a településállomány hierarchikus tagolódását, a településközi kapcsolatok különféle formáit, az agglomerálódást, a vonzáskörzetrendszert, vagyis a települések közötti munkamegosztást és annak következményeit valamint a szerkezeti felépítést – településsűrűség, nagyságrendi tagolódás, topográfiai elrendeződés, természeti környezet stb. – és esetleg a településtörténeti vonatkozásokat".

A települések között tehát kapcsolatok léteznek. Ezek a kapcsolatok a közlekedésen keresztül nyilvánulnak meg: „A központi települések és vonzáskörzetük közötti minden anyagi cserét (áttételesen pedig a szellemi kommunikációt is) a közlekedés közvetíti" (Erdősi, 1985: 224). A településeknek így központi vagy kevésbé központi szerepe van, és a központi szerep függvényében létesítenek kapcsolatokat a környező vagy távolabbi településekkel. A központi települések és vonzáskörzet viszonya az elérhetőség feltételeinek függvényében alakul: azt az eljutási idő (illetve tömegközlekedés esetén a járatgyakoriság), illetve a közlekedési költség határozza meg. Ilyen szempontból a központi helyek, mint (közlekedési) csomópontok foghatóak fel (Erdősi, 1985).

1.3. A kutatás célja

A kötet empirikus részében Vas és Zala vármegyei mezőgazdasági vállalatoktól kérdőívvel gyűjtött adatokat vizsgálunk: az értékesítéseket, beszerzéseket és az igénybe vett szolgáltatásokat felmérve az összegyűjtött adatokat különböző térelméleti modellek eszköztárával elemezzük. A vizsgálatot kis mintán végezzük, amely nem véletlen mintavételi eljárással került felvételre. A kutatás egy szűk földrajzi terület és egy gazdasági ágazat egy szeletének kontextusában történik.

A kötet empirikus kutatásának célkitűzései a következők:

- A klasszikus térelméleti modelleket alkalmazva a központi helyek meghatározása a vizsgált minta alapján.
- A gravitációs modellt alkalmazva a központi helyek meghatározása a vizsgált minta alapján.
- Térökonometria modellek (autokorreláció, Moran-index, Geary-hányados) alkalmazása a vizsgált minta alapján.
- Hálózattudományi számítások elvégzése, csomópontok és központi elemek meghatározása a vizsgált hálózatban.
- A különböző szempontok szerint végzett térelemzések eredményeinek összevetése.
- Az eredményekből modellenként majd összefoglalóan következtetések levonása: bizonyítani kívánjuk, hogy a különböző modellek alapján ugyanazon adatsorból más központi helyek rajzolódnak ki.
- Bizonyítani kívánjuk a vizsgált kontextusban (mezőgazdasági vállalatok gazdasági tevékenysége) a térszerkezet központjai nem a nagy települések (városok, megyeszékhelyek) lesznek (mint várnánk), hanem azok a kisebb települések, amelyeknél egy-egy mezőgazdasági vállalkozás komplex tevékenysége központi szereppel ruházza fel a települést.

A kutatás főbb kérdései:

- K1: Hogyan változnak a központi helyek, ha különböző térelméleti modelleket alkalmazunk ugyanazon adatsorra?
- K2: Tölthetnek-e be kisebb települések is központi szerepet a mezőgazdasági vállalkozások térbeli kapcsolatrendszerében?

A kutatás során az alábbi hipotéziseinket szeretnénk megvizsgálni:

- H1: Különböző térelméleti modellek alapján ugyanazon adatsorból más központi helyek rajzolódnak ki.
- H2: Kisebb települések is lehetnek központok mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszereinek vizsgálata során.

1.4. A kötet felépítése

Jelen kutatás célja annak vizsgálata, hogyan befolyásolják a földrajzi távolságok, a gazdasági és a földrajzi kapcsolatrendszerek és a gazdasági hálózatok a gazdasági szereplők döntéseit, illetve hogy ezek a döntések hogyan függenek össze a gazdasági térszerkezet mintázatival.

A kötet alapját Szőke Viktória (2023) *Térvizsgálati módszerek és gazdaságföldrajzi térszerkezet: kismintás vizsgálatok eredményei Vas és Zala megyei mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszerének példáján, különös tekintettel a gazdaság- és településföldrajzi hálózatokra* című PhD disszertációja képezi. A doktori disszertáció szövegét nagymértékben átírtuk, kiegészítettük és aktualizáltuk, a fejezeteket és alfejezeteket átstrukturáltuk, valamint az adatsorokon további számításokat is végeztünk.

A disszertáció egyes eredményei további elemzésekkel kiegészítve és továbbgondolva időközben folyóiratokban is megjelentek tanulmányként (Kovács & Szőke, 2025; Szőke, 2024; Szőke & Kovács, 2023). Ezen munkák eredményeit jelen kötetben is felhasználjuk.

A kötet elméleti részében a térszerkezetekkel kapcsolatos kutatásokat foglaljuk össze. Az összefoglalás nem kizárólag földrajztudomány-központú: a térszerkezettel, illetve annak gazdasági hatásaival a földrajztudományon túl a közgazdaságtudomány és a regionális tudomány is foglalkozik. A szakirodalomi összefoglaló így ezeket a különböző nézőpontú modelleket rendszerezi és mutatja be. A klasszikus tudományterületek összefoglalóját követi azon modern irányzatok bemutatása, amelyek a földrajztudomány határterületeinek tekinthetőek, illetve amelyek a földrajztudományi kutatásokban alkalmazhatóak: így a térökonometria, valamint a hálózatkutatás térszerkezetek vizsgálatában betöltött szerepét, illetve ezen módszerek során használt mutatókat és számításokat mutatjuk be.

Ezt követően a mezőgazdaság kerül a fókuszba: ahhoz, hogy az elemzéseket elvégezzük, szükséges a mezőgazdaság és a térszerkezet összefüggéseit mélyebben is bemutatnunk. Ehhez először a mezőgazdaság és térszerkezet kapcsolatát történeti perspektívából mutatjuk be, majd az adatgyűjtés helyszíneinek, Vas és Zala vármegyének a mezőgazdaságát írjuk le.

Az elméleti rész szolgál az empirikus elemzés alapjául: az itt bemutatott módszerek közül a kutatás során azokat alkalmazzuk, amelyek leginkább alkalmasak a vizsgált adathalmaz értelmezésére. Az elméleti áttekintés célja tehát nemcsak a térelemzési módszerek bemutatása, hanem a megfelelő megközelítések kiválasztásának megalapozása is, amely a rendelkezésre álló módszerek széles körének vizsgálatán keresztül válik lehetővé.

A kötet empirikus részében különböző mutatók segítségével vizsgáljuk Vas és Zala vármegye mezőgazdasági vállalkozásainak gazdasági kapcsolatait, egy kisebb, célzott mintán alapuló adathalmaz felhasználásával. A célunk az, hogy ezen adatokon a lehető legtöbb térelméleti modellt és összefüggést teszteljük, különösen a térökonometriai és a hálózatos megközelítések alkalmazásával. Ezzel egymással összevethető empirikus eredményeket kapunk az egyes modellek hasonlóságairól és eltéréseiről.

Azért a mezőgazdasági vállalkozások példáján keresztül vizsgáljuk a térszerkezetet, mivel ezek a vállalkozások egyszerre használnak szállítható (mobil) input- és output-erőforrásokat, mint például műtrágya vagy növényvédő szerek, valamint nem szállítható (lokális) erőforrásokat, mint a termőföld (lásd Lengyel, 2021). Ez a kombináció lehetővé teszi, hogy összetettebb térbeli mintázatokat tárjunk fel, és a különböző térelméleti megközelítéseket empirikusan összehasonlíthassuk.

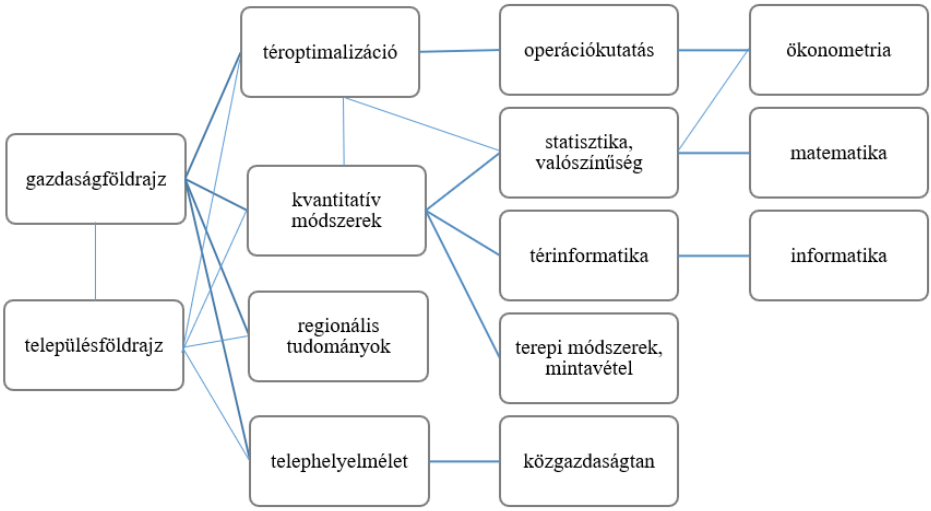
A kötet záró fejezeteiben az eredményeket összegezzük: rámutatunk, hogy a különböző térelméletek alkalmazásának jelentősége van, ugyanis a használt térelméleti modell függvényében ugyanazon adatsorból más térelméleti mintázat rajzolódik ki és más következtetések vonhatóak le. Az empirikus eredmények és a hálózati összefüggések áttekintését követően vizsgáljuk a mezőgazdasági térszerkezet és a fenntarthatóság kapcsolatát, különös tekintettel az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljaira (SDG) és az Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal) irányelveire. Ezt követi a kutatás limitációinak rövid tárgyalása, a további lehetséges kutatási irányok felvázolása, végül pedig a munka fő tanulságainak és tudományos jelentőségének összegzése.

A mellékletek a kutatáshoz használt kérdőíven túl a számításokhoz használt mátrixokat, illetve a feltárt hálózatok adatait tartalmazzák.

2. A TÉRELMÉLETEK ÉS A TELEPHELYVÁLASZTÁSI ELMÉLETEK HELYE A TUDOMÁNYRENDSZERTANBAN

A fejezet egy rövid áttekintés, amely a térelméletek és a telephelyválasztási elméletek (Lengyel, 2021 szerint helyszínválasztási elméletek)[1] tudományrendszertani helyét mutatja be.

A tér rendező elveivel, a térelméletekkel és a telephelyválasztási elméletekkel a regionális gazdaságtan, illetve a földrajztudomány is foglalkozik, különböző megközelítésekben. A következő alfejezetekben ezeket a megközelítéseket tekintjük át, tudományág szerinti bontásban. Habár megközelítésünk elsősorban földrajzi központú, fontosnak tartjuk bemutatni más tudományágak térelméletekkel kapcsolatos megközelítéseit (2. ábra).



2. ábra. A gazdaságföldrajz és a településföldrajz kapcsolata más tudományágakkal. Forrás: saját szerkesztés, Haggett (2006: 766) alapján, kiegészítve.

[1] Lengyel 2021-es munkájában a helyszínválasztás fogalmat használja. Kötetünkben a gazdaságföldrajzban megszokottabb telephelyválasztás fogalmat használjuk továbbra is.

A regionális tudomány földrajzi ismeretek nélkül, a földrajztudomány közgazdaságtani ismeretek nélkül is elemezheti ugyan a tér- és időbeli változásokat, azonban ha részletes, pontos, komplex képet szeretnénk kapni, akkor nem hagyhatjuk figyelmen kívül egyik terület módszertanát sem. A két szemléletmód összekapcsolódása a szakirodalomban is egyértelműen megjelenik. A regionális tudomány meghatározó munkái rendszerint hivatkoznak Lösch és Christaller modelljeire, míg a földrajztudomány térbeli vizsgálataiban egyre nagyobb szerepet kapnak a matematikai és ökonometriai elemzési módszerek (vö. Krugman, 2003; Lengyel & Rechnitzer, 2004).

2.1. Telephelyválasztási elméletek a regionális gazdaságtanban

Lengyel és Rechnitzer (2004: 39) definíciója szerint „[a] regionális tudomány egyik alapvető feladata a népesség térbeli és időbeli viselkedésének tanulmányozása". A regionális tudomány fő alkotóelemeinek Lengyel és Rechnitzer (2004) a földrajztudományt, a közgazdaságtudományt, a szociológiát, a politika- és államtudományokat és a műszaki tudományt jelölik meg. A regionális tudomány kutatási módszertanában a társadalomtudományok és a természettudományok módszereit egyaránt alkalmazza, miközben vizsgálja a társadalmi, illetve gazdasági folyamatok térbeli dimenzióját és leírja a térbeli jelenségek hatását az egyes folyamatokra (Illés, 2008; Lengyel & Rechnitzer, 2004).

A telephelyelméleteket és a különböző tevékenységek térbeli eloszlásának elemzését – McCann alapján – a regionális mikroökonómia egyik vizsgálatai területeként írja le Lengyel és Rechnitzer (2004). A regionális mikroökonómia a „gazdasági tevékenységek térbeli elhelyezkedését meghatározó tényezőket elemzi" (Lengyel & Rechnitzer, 2004: 89). Értelmezésükben „a telephely, amely bármelyik gazdasági tevékenység földrajzilag egyértelműen megadható helyét jelenti, egy települést, avagy egy településen belüli ingatlant" egyaránt jelentheti (Lengyel & Rechnitzer, 2004: 89).

Ez a megközelítés jó alap ugyan, ma azonban már az ellátási láncok és a beszállítói hálózatok elemzését sem szabad figyelmen kívül hagyni – a hagyományos telephelyelméleti jellemzőkön túlmenően ezért fontos vizsgálni azt is, mi ezeknek a tevékenységeknek a térbeli eloszlása (Lengyel & Rechnitzer, 2004).

Lengyel és Rechnitzer (2004) kiemeli, hogy a telephelyelméletek elemzésekor figyelembe kell vennünk, hogy az egyes elméleteket az adott időszak technológiai fejlődése és fejlettsége nagyban befolyásolja. A regionális gazdaságtan telephelyelméleteit ez alapján különböző szakaszokra oszthatjuk:

1. A mezőgazdasági területhasználat. A 19. század első harmada, amikor a szállítás még nehézkes volt: Thünen modellje.
2. Az iparosítás. A 19. század utolsó, illetve a 20. század első harmada: az ipari termelés fellendült, kiépült a közlekedési infrastruktúra: Predöhl és Weber elmélete.
3. A térbeli verseny és egyensúly. A két világháború között kiépült az úthálózat, egyre nagyobb számban elterjedtek az autók és megjelentek a kamionok. A neoklasszikus közgazdaságtan alapjaiból megfogalmazott térgazdaságtani eredmények tartoznak ide, elsősorban Lösch elmélete.
4. A telepítések optimalizálása. Az 1950-es évektől az 1980-as évek elejéig jellemző, hogy egyenletesen kiépült a műszaki infrastruktúra. A modernizáció, a mikroelektronikára épülő technológiák elterjedése jellemző; ennek megfelelően ebben a szakaszban az operációkutatás módszereit alkalmazzák: Alonso és Isard modellje.
5. A globális gazdaság. Napjaink telephelyelméleti megközelítéseivel és az információtechnológia fejlődésével lehetőség nyílik a hálózatok feltérképezésére, valamint a nagy mennyiségű információ feldolgozására. Ezen telephelyelméleteket megalapozó elméletek többek között Krugman, Porter és Scott kutatásai (Lengyel & Rechnitzer, 2004: 92–97 alapján).

Fontos tehát kiemelnünk, hogy az egyes telephelyelméletek mindig összefüggenek adott gazdasági korszakkal, azokat befolyásolják az adott időszak releváns közgazdaságtudományi irányzatai, illetve az adott korszakot meghatározó gazdasági tevékenységek (Lengyel & Rechnitzer, 2004: 98).

Lengyel (2021) munkájában részletesen elemzi a telephelyválasztási (helyszínválasztási) szempontokat. A helyszínválasztást a következőképpen fogalmazza meg: „különböző települések közötti választás, egy vállalat hol hozza létre és végezze gazdasági tevékenységét úgy, hogy tartósan jövedelmező legyen, tekintettel az időtávra is. A vállalatok igen összetett szempontrendszer alapján döntenek tevékenységük helyszínéről, de a konkrét település kiválasztását elsősorban a gazdasági tevékenység jellege befolyásolja” (Lengyel 2021: 124). Ezt követően rendszerezi a különböző tényezőket. Lengyel (2021) Rodrigue, Comtois és Slack (2006) kötete alapján megkülönböztet makro (nemzeti) (pl. jogszabályok, adók, támogatások, az ország technológiai fejlettsége), mezo (regionális) (pl. munkaerő, alapanyagok, energia) és mikro (lokális) (pl. helyi infrastruktúra, életminőség, természeti környezet) szintet. Ezt követően elemzi az egyes szektorokra jellemző telephelyválasztással kapcsolatos döntési szempontokat (Lengyel 2021: 126):

- primer szektor (mezőgazdaság, bányászat): természeti erőforrások meghatározó szerepe, a szállítási rendszerek kiépítettsége;
- szekunder szektor (hagyományos ipar): megfelelő mennyiségű és minőségű munkaerő, nyersanyagok, energia beszerezhetősége, szállítási költsége;

– tercier szektor (hagyományos szolgáltatás): piac, fogyasztói közelség;
– kvaterner szektor (tudás-alapú szolgáltatások): fejlett telekommunikáció, K+F, egyetemek, magasan képzett munkavállalók.

A regionális gazdaságtanban a gazdasági térelméletek és a telephelyválasztási elméletek fogalmát szinonimaként használják (lásd Káposzta, 2007; Urbánné Malomsoki, é.n.), továbbá Lengyel (2021) munkájával már a helyszínválasztás fogalma is megjelenik a szakirodalomban.

2.2. Térelméletek a földrajztudományban

A földrajz alapvetően a tér és az idő tudománya (Bathelt & Glückler 2003; Mészáros, 2009). A földrajztudományban a „[…] a tértudat egyénenként eltérő térstruktúrát tartalmaz, amely […] a kialakító tényezők kölcsönhatásai miatt hierarchikus rendet képez" (Mészáros, 2009: 81).

A földrajztudományon, pontosabban a társadalomföldrajzon belül az egyes részterületek – mint látni fogjuk – a teret különböző korszakokban eltérő eszközökkel vizsgálták. Gebhardt és Reuber (2011) a társadalomföldrajzban rendkívül fontosnak tartják a tér jellemzőinek vizsgálatát, a térelemzések ugyanis értelemzésükben a társadalmi és a térbeli jelenségek kapcsolatát vizsgálják; hangsúlyozzák azonban azt is, hogy a teret a társadalom és a gazdaság oldaláról egyaránt szükséges tanulmányozni. Az alábbiakban ezért a földrajztudományon belül a gazdaságföldrajz oldaláról vesszük szemügyre a térelméleteket.

2.2.1. Térelméletek a gazdaságföldrajzban

A gazdasági térelméleteket és telephelyelméleteket a gazdaságföldrajz keretein belül vizsgálja Heineberg (2007). Paul Krugman – közgazdászként – hasonlóan gondolkodik, amikor azt javasolja, hogy „fogadjuk el a gazdasági földrajzot a közgazdaságtan egyik fő ágának, amely egyenrangú a nemzetközi gazdaságtannal, sőt bizonyos értelemben magában foglalja azt" (Krugman, 2003: 46). Az, hogy Krugman a gazdaságföldrajzot a közgazdaságtanhoz sorolja, jól mutatja, miért szükséges a térelméletek multidiszciplináris megközelítése: ugyanannak a jelenségnek más magyarázata és más következménye lehet, adott diszciplína nézőpontjának függvényében.

A fentiek is rávilágítanak arra, hogy a gazdaságföldrajz és a főáramú neoklasszikus közgazdaságtan szemléletmódja számos alapvető ponton eltér egymástól. Míg a neoklasszikus közgazdaságtan elsősorban univerzális gazdasági törvényszerűségekben gondolkodik, addig a gazdaságföldrajz a gazdasági folyamatokat térbeli, társadalmi és kulturális összefüggéseikben vizsgálja. Az 1. táblázat a két megközelítés jellegzetes különbségeit foglalja össze.

	Főáramú neoklasszikus közgazdaságtan	Gazdaságföldrajz
A tudományterület természete	Analitikus, a gazdaság elkülönül a környezetétől (kontextusától) és az egyes komponensektől	Szintetikus, foglalkozik a folyamatok és a dolgok közötti kapcsolatokkal
A gazdaság értelmezése	Autonóm szféra saját szabályaival és 'törvényeivel'	Szélesebb társadalmi, politikai és kulturális kapcsolatokra alapoz
A gazdasági folyamatok alapjai	Önérdekű piaci szereplők racionális cselekedetei	Különleges földrajzi összefüggésekben tevékenykedő egyének és csoportok. A hangsúly a sajátos megközelítéstől függ
Alapvető vizsgálati területe	A gazdaság és főbb elemeinek működése	A gazdasági jelenségek térbeli eloszlása
A földrajz (térbeliség) fontossága	Figyelmen kívül hagyja, az univerzális gazdasági erők mindenhol ugyanúgy működnek	Alapvető, a tudományterület egyik célja
Az egyenlőtlen fejlődés megítélése	Ideiglenes jelenség, amelyet a piaci erők megszüntetnek	Általában tartós és mélyen gyökerező

1. táblázat. A főáramú neoklasszikus közgazdaságtan és a gazdaságföldrajz viszonya. Forrás: Lengyel (2021: 29 hivatkozza MacKinnon & Cumbers-t, 2019: 28) alapján.

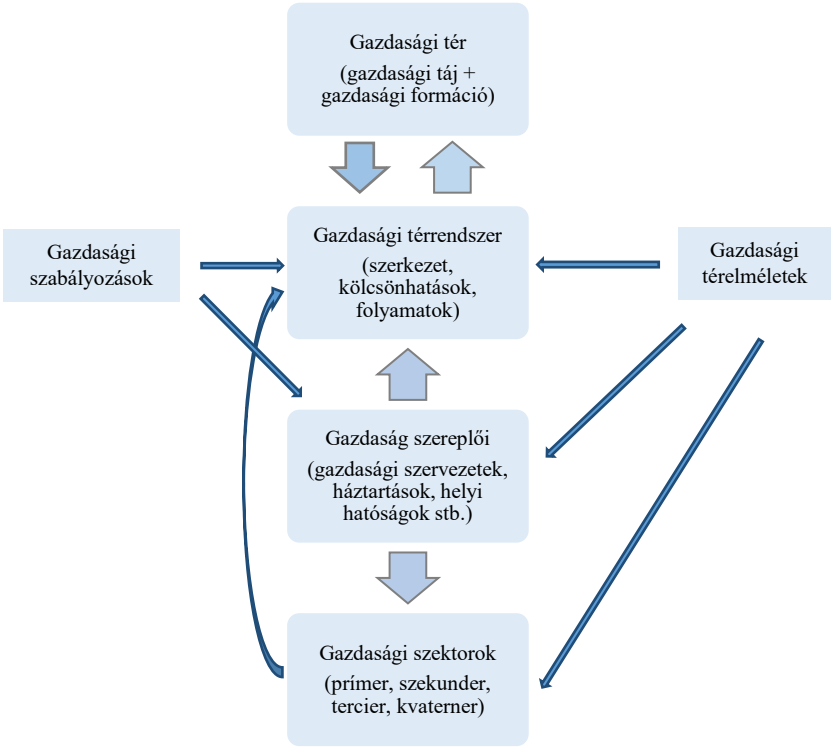
Heineberg (2007: 95–96) alapján a gazdaságföldrajz főbb fogalmai az 1920-as és 1930-as évekből, az antropogeográfia kultúrtáj-felfogásából, illetve morfogenetikai szakaszának megközelítéséből származnak. Az akkor formálódó gazdaságföldrajzi kutatásokban a gazdasági tér kapott kiemelt szerepet: a gazdasági táj (ami az átalakult természeti táj) és a gazdasági formáció kifejezések ekkor jelentek meg a német földrajztudományban. Az első gazdaságföldrajzi kutatók (Lütgens és Waibel) a föld és a gazdaság kölcsönhatásait vizsgálták, míg a gazdasági tér (Wirtschaftsraum) kifejezés Voppel munkásságának köszönhetően terjedt el. Voppel szerint a földfelszín gazdaságszerkezeti sajátosságokkal és funkcionális összefüggésekkel leírható, ennek megfelelően a gazdasági területek térszerkezetének szerepét is vizsgálta (Heineberg, 2007). Egy további megközelítési lehetőség Kraus és Otremba nevéhez fűződik, akik elméletükben (die räumliche Ordnung der Wirtschaft = a gazdaság térbeli rendje) azt vizsgálták, hogy a gazdaság térbeli rendjében hogyan jelenik meg a térbeli struktúráinak egymásra utaltsága (Heineberg, 2007: 95–96).

A magyar szakirodalomban Pap (2006: 10–11) a tér vizsgálatának három fő irányzatát különíti el. Elsőként a 18. században megjelenő tájelméletet említi, amelyben a területek lehatárolása elsősorban természetes határok mentén történt, és a tér természetes területi egységekre tagolódott. Másodikként a 19. század végén kialakuló gazdasági körzetesítés elméletét azonosítja, amelynek középpontjában a gazdasági tevékenységek által meghatározott térszerkezet állt. Harmadikként a központi helyek elméletét emeli ki, amely a települések közötti hierarchikus kapcsolatrendszerek és funkcionális viszonyok elemzésére helyezte a hangsúlyt.

Benedek (2003) szintén három irányzatot különböztet meg a geográfiában. Az első a 19. századtól az 1950-es évekig a klasszikus geográfia vagy tradicionális földrajz, ezen belül 1930-1950 között a tájiskola; a földrajz anyagi, tárgyi jellegű dolgok tudománya, „tárgytudományként" működik (Benedek, 2003: 92). A második a modern geográfia (1950-1985), amely komplexebb szemléletet képviselt: a globalizáció, a társadalmi mobilitás, kommunikáció átalakította a térhez való viszonyt, és a távolság valamint a tér funkcionális szerepe vált meghatározóvá (Benedek, 2003). Ekkor kezdték alkalmazni a geográfiában a korábbi elméleteket, például Smith, Thünen, Christaller, Lösch modelljét. A harmadik a kortárs geográfia (1985 után) tovább bővítette vizsgálati irányát, hangsúlyozva, hogy „a tér elsődleges formáló tényezője a társadalom" (Benedek, 2003: 98). Benedek szerint „a téranalízis paradigma a földrajzot a tér tudományának tekinti […] a földrajz az összes térbeli jelenségek tudománya […]" (Benedek, 2003: 96). Ennek következtében az 1980-1990-es évektől a gazdasági teret vizsgáló gazdaságföldrajzi kutatásokban a gazdasági tényezők mellett egyre nagyobb jelentőséget kaptak a szociális és pszichológiai tényezők is, mivel ezek motiválják a gazdasági szereplők döntéseit. Ebben az időszakban a kereskedelemorientált gazdaságföldrajz kap hangsúlyos szerepet a tudományterületen belül (vö. Heineberg, 2007).

Napjainkban a gazdaságföldrajz egy új iránnyal, a magatartás- és döntéselméleti megközelítéssel bővült, amely a gazdasági döntések és térbeli folyamatok összefüggéseit vizsgálja (Heineberg, 2007).

A gazdaságföldrajz térrendszerét és a gazdasági szereplők kapcsolatait Heineberg (2007: 95) ábrája alapján a következőképpen foglalhatjuk össze (3. ábra).

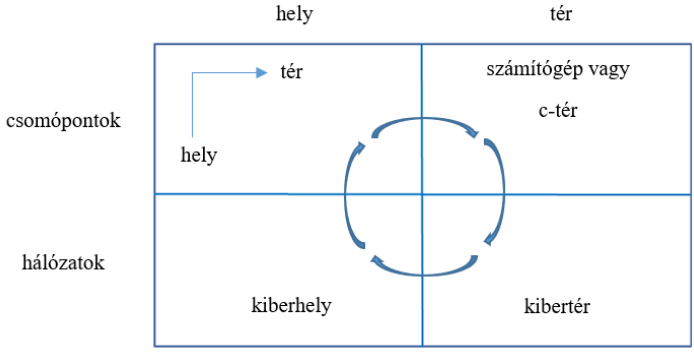


3. ábra. A gazdasági térrendszer és a gazdaság szereplői a gazdaságföldrajz keretein belül. Forrás: saját szerkesztés, Heineberg, (2007: 95, fordította: Sz.V.) alapján.

A földrajztudomány a regionális gazdaságtanhoz hasonlóan szintén gyakran szinonimaként használja a gazdasági térelméletek és a telephelyelméletek fogalmát, azonban a földrajztudományon belül már a gazdasági területek térszerkezetének szerepe kap fontosabb szerepet, ugyanis míg a regionális gazdaságtan többnyire a gazdasági egységek térbeli elhelyezkedésének oldaláról közelít (Urbánné Malomsoki, é.n.), addig a földrajztudomány a tér oldaláról közelítve vizsgálja a gazdasági egységeket és azok térbeli szerepét (Heineberg, 2007).

A 21. században a kibertér is már a térvizsgálatok részévé válik, hiszen ebben a metaforikus térben zajlik már a kommunikáció és a szolgáltatások jelentős része (vö. Mészáros, 2003). Mészáros (2003: 10–11) a kibertérről a következőt írja: „A kibertér nem egyetlen homogén tér, hanem nagyon sok kis, gyorsan terjeszkedő kibertérből áll, s ezek a digitális interaktív szolgáltatások és a kommunikáció más és más formáját kínálják”. Batty alapján Mészáros (2003) foglalja össze a kibervilágot is figyelembe vevő térelemeket. Írásában a hely és a tér fogalmát, mint

földrajzi fogalmakat jelöli meg: a *c-tér* a számítógépen létező hálózatokat, a kibertér a *c-tér*ből kommunikáció során keletkező tereket jelenti. A *kiberhely*et úgy írja le, mint a *kibertér* hatását a hagyományos földrajzi infrastruktúrára. Batty (1997: 341) ábráján bemutatja, hogyan fejlődtek ki az említett terek egymásból (4. ábra).



4. ábra. A virtuális földrajz, mint hely és tér, csomópontokban és hálózatokban.
Forrás: saját szerkesztés, Batty (1997: 341, fordította: Sz. V.) alapján.

Az 1990-es évek közepén a kiberteret úgy is jellemezték, mint „térellenes" tér (Mitchell-t hivatkozza Mészáros, 2003), valamint az is feltételezték, hogy „a kibertér hely nélküli (placeless) tér lesz" (Castells-t idézi Mészáros, 2003: 41).

A kibertér fontossága mindenképpen kiemelendő, hiszen már az 1990-es évek végén havonta körülbelül egy millió új előfizetővel nőtt az internethasználók száma (Knox & Marston, 2001), 2019-ben 4,1 Mrd (MTI 2019), 2024-ben már 5,5 Mrd (ITU, 2024) embernek volt internet hozzáférése. Ennek következtében átalakultak a társadalmi és gazdasági folyamatok is: a kibertérben egy teljesen új kommunikációs forma alakult ki. Az internetnek köszönhetően kialakult egy rendkívül összetett, decentralizált hálózat (Knox & Marston, 2001; Mészáros, 2003), amelyet már a hagyományos térmodellekkel nem tudunk vizsgálni, emiatt szükségesség vált új modellek és módszerek használata.

A fizikai és a kibertérben történő áramlásokat egyaránt tudja vizsgálni a hálózatkutatás.

Mindemellett szót kell ejtenünk a mesterséges intelligenciáról (MI) is. Az MI-alapú rendszerek térnyerése – az automatizációtól a logisztikán át az intelligens mezőgazdaságig – új dimenziókat nyit a térszerkezeti elemzésekben is. Az adatok valós idejű feldolgozása, az optimalizált útvonaltervezés vagy az erőforrás-allokáció már ma is jelentősen befolyásolja a vállalkozások működését, és ez a jövőben még hangsúlyosabbá válik.

E technológiai átalakulás nemcsak a gazdaságban, hanem a földrajzi térértelmezésben is új paradigmát hozhat. Az MI-alapú megoldások térben

„láthatatlan" folyamatokat tesznek mérhetővé, újraértékelve a telephelyválasztás, a hálózati kapcsolatok és a piaci elérhetőség hagyományos szempontjait. A jövő kutatásai számára kulcskérdés lesz, hogyan integrálható a mesterséges intelligencia a térbeli gazdasági modellezésbe és hogyan hat mindez a globális, regionális és lokális gazdasági térszerkezetek alakulására.

2.2.2.A térelméletek rendszerezése a szakirodalomban

A gazdasági térelméletek és telephelyelméletek többféle módon rendszerezhetők attól függően, hogy a kutató milyen tudományos háttérrel, módszertani szempontokkal vagy tematikus fókuszpontokkal közelíti meg a témát. A szakirodalomban számos példa található eltérő felosztásokra; ezek közül kiemelkedik Haggett (2006), Heineberg (2001, 2007), valamint Knox és Marston (2001) munkássága, akik más-más logika mentén csoportosítják a térelméleteket. Az alábbiakban röviden bemutatjuk e rendszerezéseket, amelyek később kiindulópontként szolgálnak a jelen kutatás saját elméleti keretének kialakításához.

A modern és kortárs geográfusok az alábbi megközelítésekben vizsgálták a különböző térelméleteket.

a.) Haggett

Haggett (2001) összefoglaló művében a térelméleteket nem összefüggően, hanem különböző fejezetekben tárgyalja. Az általa említett térelméletek a következők:

- Az *Áramlatok és hálózatok* c. fejezet *A térbeli kölcsönhatások modelljei* alfejezetben tárgyalja a gravitációs modelleket.
- A *Regionális hálózatok* alfejezetben, Kohl modelljét és Christaller modelljét már említi (de részletesen még nem mutatja be); valamint a hálózatok, mint gráfok témája is ebben a fejezetben kapott helyet.
- A *Csomópontok és szintek* fejezetben tárgyalja Haggett a rang-nagyság szabályt, illetve Christaller modelljét is részletesen.
- A *Felszínek* nagy fejezetén belül esik szó a Chicago-modellről, Thünen modelljéről, míg a *Gazdasági egyenlőtlenségek* fejezetben Friedmann centrum-periféria modelljéről (Haggett, 2006).

Haggett (2006: 397–398) szerint az áramlások típusait kell leírni ahhoz, hogy az általuk formált térbeli alakzatokat vizsgálni tudjuk. Az áramlásokat két csoportra osztja, az egyik a közlekedési áramlások, amelyek két hely közötti fizikai mozgást jelent, tehát az emberek, az áruk mozgása két hely között (pl. vasút, országút, vízi út, légiközlekedés, csővezetékes szállítás). A másik csoport a kommunikációs áramlások, amelyek során nem zajlik fizikai mozgás (pl. telefon, fax, email). Ezen áramlások alapja az információs hálózat.

b.) Heineberg

Haggettel szemben Heineberg (2001: 94–101; 2007: 106–120) a gazdasági térelméleteket az alábbi módon csoportosítja:

1. Telephelyelméletek (Weber, Thünen, Christaller).
2. Regionális növekedési és fejlődési elméletek (Regionale Wachstums- und Entwicklungstheorien).
   - neoklasszikus elmélet,
   - posztkeynesi növekedéselmélet,
   - exportbázis elméletek,
   - az endogén fejlődés elméletei,
   - polarizációs elméletek,
   - közgazdasági szintek elméletei (Wirtschaftsstufentheorien),
   - gazdaságföldrajzi és szociálgeográfiai elméletek (Chicagoi iskola, Burgess-modell, Hoyt szektormodellje, többmagos-modell – Harris, Ullman) (részletesebben lásd Bathelt & Glückler, 2018),
   - centrum-periféria modell,
   - termékciklus, termékéletciklus elmélet,
   - hosszú hullámok elmélete (Kondratyev-ciklus),
   - szabályozáselmélet (a fordizmustól a posztfordizmusig),
3. Regionális vagy térbeli mobilitáselméletek (Regionale oder räumliche Mobilitätstheorien).

c.) Knox és Marston

Knox és Marston (2001) kötetükben a településföldrajzon belül, a *Városi településrendszerek* fejezetben tárgyalják Christaller központi helyek elméletét, a rang-nagyság szabályt, míg a *Városok növekedési folyamatai* fejezetben az exportbázis-elméleteket és a polarizációs elméleteket mutatják be.

Ahhoz, hogy rendszerezni tudjuk a telephelyelméleteket, össze kell foglalnunk, hogy melyek azok a tényezők, amelyek a telephely választást napjainkban befolyásolják. Ezeket Knox és Marston (2001: 342) valamint Lengyel és Rechnitzer (2004: 102; Hayter-t idézik) alapján foglaljuk össze.

A telephelyválasztást befolyásoló tényezők:

- szállítási költségek,
- nyersanyagok elérhetősége,
- megfelelő mennyiségű és minőségű munkaerő,
- elfogadható termelési költségek (pl. energia),
- a megtermelt áru, és a nyújtani kívánt szolgáltatás piacának közelsége,

- kulturális és intézményi keretfeltételek,
- tőke (műszaki, pénzügyi),
- kommunikációs lehetőségek,
- környezet, image,
- politika,
- az egyéni döntéshozó elvárásai és preferenciái.

Ennek alapján saját térelmélet-rendszerünket a fent felsorolt rendszereket ötvözve alakítjuk ki, és az alábbi felosztás szerint tárgyaljuk a továbbiakban:

1. Klasszikus telephelyelméletek: telephelyelméletek és a szállítási költségek.
2. A szállítási költségektől a komplexebb telephely-választási tényezőket figyelembe vevő elméletekig.
3. Döntéselméleti és kereskedelemorientált telephelyválasztások.
4. Matematikai, gravitációs modellek.
5. Térstatisztikai, térökonometriai megközelítések.
6. Hálózatkutatás.

3. TÉRELMÉLETEK ÉS MODELLEK A GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI TÉRBEN

A tér szerkezetének vizsgálatára az évtizedek alatt számos modell született, amelyek annak komplexitásában vagy éppen leegyszerűsítve tükrözték a valóságot. De mik is valójában azok a modellek? A modellek fogalmát Cséfalvay (1994: 68) a következő módon definiálja: „valami – természetes vagy mesterséges – eredetinek a mása, leképezése, és megjelenítése. […] a leképezés szubjektív volta miatt – az eredetinek […] azokat a tulajdonságait tükrözi vissza, amelyek a modell készítője és felhasználója szempontjából fontosak lehetnek. […] a modellek mindig egy adott időpontra vonatkoznak és meghatározott célt szolgálnak".

Krugman (2003: 20) az egyszerűsítéssel kapcsolatban a következőket fogalmazza meg: „A közgazdaságtan […] hajlamos a legkisebb matematikai ellenállás útját követni. A világot olyan hatótényezők fogalmaival szeretjük megmagyarázni, amelyeket modellezni tudunk, nem olyan fogalmakkal, amelyek modellezésére nem vagyunk képesek."

Erdősi (2000: 100) pedig azt írja, hogy a „modellelméletek azonban oly mértékben elvontak, absztrakciókra alapozottak („a valóság égi másai"), hogy csak többféle tényleges, történelmileg létező gazdasági-társadalmi hatótényező egyidejű figyelembevételével vezetnek reális helyzet értékeléséhez."

A tér szerkezetének vizsgálatára, mint ahogy már fent is említettük, számos modell született. Ezek elemzéséhez azonban meg kell vizsgálnunk, hogy magát a térszerkezetet milyen tényezők befolyásolják, ezért alább néhány alapvető fogalmat – távolság, irány, alakzat – tisztázunk.

A térszerkezetet Nemes Nagy (2009) szerint a távolság és az irány határozza meg. A térszerkezet vizsgálatánál – az egyes modellek előtt – ezért első lépésként két pont közötti távolság meghatározásának lehetőségeit tekintjük át. Két pont közötti távolság a következőképpen értelmezhető (Dusek & Kotosz, 2016: 210–211; Lengyel, 2021: 139; Lengyel & Rechnitzer, 2004: 120; Nemes Nagy, 1998:135–136; 2009: 221 alapján):

- földrajzi / geometriai / térképi / légvonalbeli távolság (mértékegysége: méter, kilométer, mérföld stb.)
  - legközelebbi pontok távolsága,
  - legtávolabbi pontok távolsága,
  - középpontok távolsága,
  - az alakzat összes pontjának átlagos távolsága,

- hálózati távolság: valamely hálózat mentén (pl. közút, vasút) mérhető távolság (mértékegysége: méter, kilométer, mérföld stb.),
- időtávolság: adott földrajzi távolság megtételéhez szükséges idő (mértékegysége: perc, óra, nap stb.),
- költségtávolság vagy gazdasági távolság: adott földrajzi távolság megtételéhez szükséges költség (mértékegysége: forint, euró stb.),
- hálózatban a távolság: hálózaton belül hány kapcsolatnyi távolságra vannak egymástól a csomópontok,
- virtuális távolság: kibertér (mértékegysége: másodperc, perc),
- kognitív távolság: a képzeletünkben lévő távolság, pl. közelebbinek érezzük, amiről több információnk van,
- társadalmi távolság: az egyes társadalmi rétegek különbözőségei – elfogadottság, távolságtartás.

Az irány a másik fontos fogalom a tér elemzésének szempontjából. Az irányelemzését több szempont alapján végezhetjük Nemes Nagy (2009) szerint, ahol megkülönböztetjük a statikus (hely, helyzet, alakzat) irányt, amelyet a következőképpen fogalmaz meg „két objektum egymáshoz viszonyított helyzetét jellemző paraméter" (2009: 227), és a dinamikus (mozgás, áramlás) irányt, amely mozgásparaméterként értelmezhető.

A tér vizsgálatainál kiemelendő az alakzat fogalma, amely mind a térszerkezet és a térstruktúra leírásában, mind a dinamikus térszerkezeti vizsgálatok során – például a hierarchikus viszonyok elemzésében – fontos szerepet kap (Nemes Nagy, 2009). Az alakzat ebben az értelemben nem pusztán geometriai forma, hanem a térbeli elemek és az azok között fennálló kapcsolatok együttes elrendeződéséből létrejövő mintázat.

A regionális elemzések során Nemes Nagy (2009) a geometria alapvető térelemeire épít: a pontra, a vonalra és a síkra, illetve az ezekből konstruált térrészekre. E térelemek önmagukban is értelmezhetők, azonban valódi elemzési lehetőségük a különböző kombinációikban és relációikban rejlik, amelyek révén összetettebb térbeli folyamatok és rendszerek írhatók le (Nemes Nagy, 2009). Két vagy több pont viszonya vonalas szerkezetet, hálózatot eredményezhet, míg több pont és vonal együttese már térrészeket határozhat meg.

A térkapcsolatok elemzése során ezért nem elszigetelt elemeket vizsgálunk, hanem a térségi szintekhez és területegységekhez tartozó kapcsolatrendszereket, amelyek meghatározott alakzatokban szerveződnek (Nemes Nagy, 2009). Ezek az alakzatok a vizsgált jelenségtől és az alkalmazott módszertől függően eltérő formát ölthetnek: megjelenhetnek pontalakzatként (például települések hálózata), vonalas vagy hálózatos alakzatként (közlekedési, gazdasági vagy információs kapcsolatok rendszere), illetve térrészként (közigazgatási egységek, politikai vagy statisztikai térfelosztások).

Az alakzat fogalma így összekötő szerepet tölt be a geometriai térleírás és a társadalmi-gazdasági tér értelmezése között, lehetővé téve, hogy a térbeli rendszerek statikus szerkezeti sajátosságai és dinamikus működése egyaránt értelmezhetővé váljanak.

3.1. Klasszikus telephelyelméletek

A telephelyelméletek célja, hogy meghatározzák az optimális termelési helyet a gazdálkodó szervezetek számára. A klasszikus telephelyelméletek (Standortlehre) esetében a szállítási költségek a meghatározóak a telephelyválasztás esetén. Thünen (*Der isolierte Staat*), Weber (*industrielle Standortwahl*) és Christaller (*Theorie zentraler Orte*) modelljei a különböző gazdasági tevékenységek földrajzi differenciálódásának és a vállalatok telephelyválasztásának központi kérdésének a földrajzi távolság leküzdésének költségeit tekintik (Glückler et al., 2011). Kagermeier (2011) kiemeli, hogy a klasszikus gazdaságföldrajzi telephelyelméletek a tér leküzdésének feltételeit a gazdasági fejlődés fontos paramétereként azonosították (vö. Kőszegfalvi, 2006). A következőkben ezért elsőként a klasszikus telephelyelméleteket tekintjük át, megalapozva a későbbi, komplexebb megközelítések bemutatását.

3.1.1. Thünen modellje (Thünen'sche Ringe)

Thünen közgazdász és jószágigazgató volt. 1826-ban dolgozta ki földhasználati modelljét, melyben az optimális földhasználatra keresi a választ. *Az elszigetelt állam mezőgazdasági és nemzetgazdasági kérdései* (*Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*) címen jelent meg munkája, amelyben egy elképzelt, elszigetelt államot feltételez, amely homogén mezőgazdasági agrártérségekből áll (Bathelt & Glückler, 2003; Dusek, 2013). A modell gyűrűi a földjáradékok és a mezőgazdasági termelés helye közötti kapcsolatot mutatják, és koncentrikus köröket jelentettek a piacközpont, a város körül. Thünen elmélete szerint a piacközponttól való távolsággal csökken a földhasználat intenzitása (Erdősi, 2000; Knox & Marston, 2001; Schwarz, 1966).

A modell zónáit Bathelt és Glückler (2003; 2018), Burgerné Gimes (1992), Erdősi (2000), Haggett (2006) Heineberg (2007), és Knox és Marston (2001) alapján foglaljuk össze:

1. zóna: friss, gyorsan romló, szállítási költségre érzékeny javak: tej, tejtermék, zöldség, burgonya, szalma (*freie Wirtschaft*), a városhoz legközelebb.
2. zóna: erdőgazdaság (Forstwirtschaft), a fa szállításának kihívásai; nagy terjedelme és magas a költsége miatt.

3. zóna: vetésforgóban, intenzív módon termelt zöldség és gabona (Fruchtwechselwirtschaft).
4. zóna: vetésforgóban gabona, legelő (Koppelwirtschaft – Acker / Weide).
5. zóna: extenzív gabonatermesztés vetésforgóban, ugar (Dreifelderwirtschaft – extensiver Getreidebau mit Brache).
6. zóna: állattenyésztés (Viehzucht), a várostól legtávolabb.
7. zóna: a körökön kívül: a művelhető vadon, igénybe nem vett pusztaság.

Thünen modelljében figyelembe vette a szállítási költséget, továbbá a megtermelt áru szállítása során bekövetkező minőségromlását is (Erdősi, 2000). A gyorsan romló, nagy tömegű, de kis értékű árut a városhoz közelebbi földterületeken kell megtermelni, míg az eltarthatóbb, kisebb tömegű, nagyobb értékű árut a periféria felé (Erdősi, 2000; Haggett, 2006; Schwarz, 1966).

A modellel kapcsolatban Lengyel (2021) kiemeli, hogy keletkezésekor jellemző társadalmi-gazdasági feltételeket veszi figyelembe, vagyis érdemes szem előtt tartani, hogy abban az időben a romlandó élelmiszerek tárolása és szállítása problémás, a szállítási módok miatt (szekér, hajó) a szállítás időigényes, továbbá a munkaerő mozgása szintén körülményes volt.

Thünen a fent bemutatottnál jóval összetettebb modellt alkotott meg: a járadékelemzés és a határtermelékenység mellett (egy zárt gazdasági rendszert feltételezve) meghatározta, hogy az ipari dolgozók jövedelmük mekkora részét költik élelmiszerre, továbbá, hogy mekkora kereslet mutatkozik a mezőgazdasági térségek részéről az ipari termékek iránt (Lengyel, 2021).

Thünen az alábbi módon számolta ki a területhasznosításhoz kötődő földjáradékot (Bathelt & Glückler, 2018; Erdősi, 2000; Haggett, 2006; Heineberg, 2007; Knox & Marston, 2001):

$$L = E(p - a) - Efk$$

Ahol:

- L az egységnyi terület földjáradéka / nettó nyeresége (függő változó, értéke 0<) (Lagerente je Flächeneinheit)
- E egységnyi terület hozama (mennyiség) (Produktionsmenge je Flächeneinheit)
- p piaci ár (Marktpreis pro Produktioneinheit)
- a termelékegységre jutó termelési költség (Produktionskosten je Produkteinheit)
- f távolság egységre jutó szállítási ráta (összeg) (Transportkosten pro Produkt- und Entfernungseinheit)
- k távolság a termelés helye és a piac között (független változó) (Distanz zwischen Produktionsstandort und Markt)

Thünen modelljében bizonyította, hogy a területhasznosítás módja függ ugyan a természeti viszonyoktól (pl. talajadottságok, időjárási viszonyok), de a távolság szerepe sokkal jelentősebb, ugyanis szerinte az adott terméket előállító mezőgazdasági üzemek elhelyezkedését a szállítási költségek határozzák meg (Erdősi, 2000). Erdősi (2000) magyar példával is igazolja Thünen elméletét, ugyanis Budapest környékén (sugaras vasúthálózat) megtalálhatóak a nagyvárost ellátó zöldségtermelő övezetek.

Thünen modelljében egyszerűsítéseket alkalmaz, amelyek a következők (Burgerné Gimes, 1992: 72; Illés, 2008; Knox & Marston, 2001: 343):

1. elszigetelt államot feltételez, amely csak belkereskedelmet folytat;
2. homogén természeti adottságok és homogén társadalom;
3. a terület központjában egyetlen nagyváros (a főváros) fekszik, amely csak a mezőgazdaságra összpontosít;
4. a gazdák célja a profit maximalizálása;
5. a földek minősége és a termelési költségek azonosak (Ricardo-féle különbözeti földjáradék kiküszöbölése – a földek minőségétől függően alacsonyabb/magasabb termelési költség, így kisebb/nagyobb jövedelem) → csak a szállítási költségek különbözősége;
6. nincsenek épített utak, csak földutak, így a piacra történő szállítási lehetőségek azonosak (sugaras úthálózat).

Thünen modellje azonban nem csak a mezőgazdaságban használható fel, hanem más területfelhasználás is modellezhető vele:

- A város központi helyein:
  - olyan üzletek helyezkednek el, amelyek kis területen jelentős forgalmat képesek lebonyolítani,
  - sok vásárlójuk van,
  - az üzlet egy területegységére jutó jövedelem magas,
  - a központi területtől eltávolodva az üzletek forgalma és bevétele meredeken csökken.
- A központtól távolodva
  - kisebb vevőszám,
  - legkisebb vevőkör is, ha a vásárlások gyakorisága magas,
  - mérsékeltebb bérleti díjak (vö. William Alonso városi területhasználási modellje; Illés 2008: 22 alapján).

Illés (2008: 23) szerint „Thünen elmélete kiterjeszthető […] az emberi, gazdasági tevékenységek teljes skálájára."

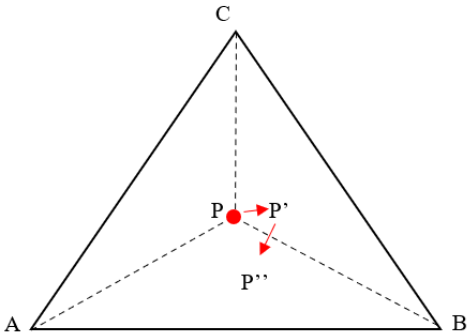
Burgerné Gimes (1992) azt is kifejti, hogy Thünen elméletét a külkereskedelemben is használják, hiszen a nagy terjedelmű, olcsó, és tárolható termékeket

(pl. a gabonafélék) olcsóbban (pl. vasúti vagy vízi úton) is szállíthatják, ellentétben a magas termelési költségű, gyorsan romló élelmiszerekkel, amelyeket általában közelebbről szállítanak (pl. közúton).

3.1.2. Weber modellje

Alfred Weber 1909-ben alkotta meg *Über den Standort der Industrien* című modelljét, amely a telephelyválasztás költségalapú, optimális elhelyezkedésre koncentráló megközelítését írja le A modellt Gebhardt (2001), Heineberg (2007), Illés (2008) és Lengyel (2021) alapján mutatjuk be.

Weber modelljében feltételezte, hogy az alapanyagok helye adott, a fogyasztás térbeli eloszlása ismert, a szállítási költségek a súly és a távolság függvényében alakulnak. Feltételezte továbbá, hogy a munkaerő területi eloszlása adott és hogy a gazdasági, politikai és kulturális rendszer homogén. Modellje szerint három tényező határozza meg a telephelyválasztást: a szállítási költségek, a munkaerő költségei és az agglomerációs hatások. Megkülönböztet mindenhol jelenlévő anyagokat és lokálisan elérhető anyagokat. A felhasznált nyersanyagok lelőhelye (típusától és mennyiségétől függően), a gyártási hely és a fogyasztási hely geometriai alakzatokba rendeződnek háromszögek (5. ábra) vagy poligonok formájában.



5. ábra. A közbenső telephelyválasztás legegyszerűbb esete.
Forrás: saját szerkesztés, Heineberg (2007: 161) és Illés (2008: 25) alapján.

Weber elmélete szerint az ABC háromszögön belül azt a *P* pontot kell meghatározni, amelyet a legkisebb szállítási költséggel lehet elérni (Illés, 2008), tehát a *P* helyének meghatározásához a szállítási költséget minimalizáljuk az alábbiak szerint:

$$w_1 t_1 s_1 + w_2 t_2 s_2 + w_3 t_3 s_3 \rightarrow min$$

Ahol:

w	1; 2; 3 pontokba/pontokból szállítandó fajlagos súlymennyiség
t	szállítási tarifák
s	távolságok a csúcspontoktól

A háromszög *A* és *B* pontja az alapanyagok elérhetőségének helyei, a *C* a termék piaca. A *P'* a *P* alacsonyabb munkaerőköltségű telephelyre történő áthelyezése, a *P''* a *P'* áthelyezése alacsonyabb agglomerációs költségű helyre (Heineberg, 2007).

Weber a munkaerőt, pontosabban a bérköltségeket, illetve azok különbségeit is figyelembe vette: kiszámította az egy tonna termék előállításának bérköltségét, majd elosztotta az összes szállítandó termék súlyával, és megkapta a munkaegyütthatót (Arbeitskoeffizient), amit *A*-val jelölt (Illés, 2008).

$$T \cdot S \cdot t < A_1 - A_2$$

Ahol:

T	telephelysúly
S	telephely és az optimális szállítási pont közötti távolság elmozdulásának mértéke
t	tonnakilométerenkénti szállítási tarifa

Weber azt is vizsgálta, hogy két azonos terméket gyártó üzem esetén a telephelyválasztás formája miként gazdaságosabb: ha egymástól nem túl messze működnek, vagy ha egy nagyobb üzemet létesítenek a kettő közötti területen? Megállapította, hogy a nagyobb üzem költsége nem minden tényező szempontjából magasabb, ugyanis a nagyobb termeléssel ezek a költségek (pl. adminisztráció, K+F, marketing) nem nőnek. Az üzem méretétől független költséget (*C*) is beépítette számolásába:

$$T \cdot S \cdot t < \frac{2C}{W_1 + W_2} - \frac{C}{W_1 + W_2}$$

Ahol:

W_1 és W_2	az egyes üzemek késztermék-termelése (tonnában)
C	az üzemmérettől független költségek

Az ipartelepítésnél kalkulált valamennyi tényezőt beépítette modelljébe Weber, amely a mai napig számos telephelyválasztási modell alapjának tekinthető (Illés, 2008). Meg kell azonban jegyeznünk, hogy Weber elképzeléseinek számos kritikája van: elképzelései igazak lehettek a nehézipar vonatkozásában, a 20. század elején, ma azonban számos okból és kontextusban meghaladottak (Heineberg, 2007).

3.1.3. Christaller központi-helyek elmélete

Christaller elméletében a funkcionális város-vidék kapcsolatokat, illetve a központi helyek közötti kapcsolatokat vizsgálja (Heineberg, 2001). Modelljében a településeket vizsgálta méretük és funkciójuk alapján, miközben feltételezte azok együttműködését. Elméletében eltérő központi szerepű – Oberzentrum, Mittelzentrum, Unterzentrum és Kleinzentrum – településeket különböztet meg (Gebhardt 2011: 988–989). Erdősi megfogalmazásában: „a központi helyek területi megoszlásának törvényszerűségeit elemzi, akkor egyszersmind a tercierszektor-képződés törvényszerűségeit is elemzi, illetve modellezi, és ez mindenfajta szolgáltatás kínálati hely területi elosztási és besorolási rendszere megteremtése kísérletének is felfogható" (Erdősi, 2000: 211).

Térmodelljének rendezőelveit Erdősi (2000: 217), Haggett (2006: 433–434) és Pap (2006: 14) alapján foglaljuk össze:

1. az ellátási és a piaci elv, a kereskedelem által optimalizált eset, ahol a központi helyek a hozzájuk közelebb eső területeket látják el javakkal (minimalizálja a központok számát);
2. a közlekedési elv, a közlekedés által optimalizált eset, hatékony úthálózat (minimalizálja az utak hosszát);
3. a közigazgatási elv (hozzárendelési vagy elkülönítési elv), a közigazgatás által optimalizált helyzet, amelyben a települések hierarchikus rendbe szerveződnek. Stabilabb a térbeli elrendezés, ha az egyes alacsonyabb rendű központok egyetlen magasabb szintű központhoz kapcsolódnak.

Christaller modelljében az alábbi feltételezésekkel él: a felszín homogén, egyenletes a lakosságeloszlás, a lakosság szükségleteinek hasonló a struktúrája, az egy főre jutó vásárlóerő azonos, nincsenek topográfiai különbségek, nincsenek az erőforrások eloszlásának külső hatásaiban különbségek, minden irányban azonos minőségű szállítási lehetőségek → a szállítási költség csak a távolság függvénye (Erdősi, 2000: 211 alapján).

Modelljében azt is feltételezi Christaller, hogy az emberek *homo oeconomicus*ként viselkednek, az alábbiak szerint (Andorka, 2006; Erdősi, 2000; Deiterst hivatkozza Heineberg, 1989, 2001; Pütz et al., 2011):

- gazdasági alapon teljesen racionálisan viselkednek;
- a sikeres gazdasági döntéshez minden információt birtokolnak;
- profitoptimalizálásra törekszenek termékek és szolgáltatások esetében is;
- a fogyasztóknak a költségeik minimalizálása a céljuk;
- az egyén ilyen módon optimalizált viselkedése a társadalom egésze számára is optimális, tehát a központi helyek minimális számát úgy kell elosztani a térben, hogy azt hiánytalanul lefedje.

Christaller modelljében megkülönböztette a hatótávolság felső és alsó határát. A hatótávolság felső határa az a távolság, amelyet a lakosság egy termék vásárlása vagy szolgáltatás igénybevétele során maximálisan hajlandó megtenni egy központi hely felé, annak céljából, hogy az adott terméket megvásárolhassa, illetve az adott szolgáltatást idénybe vehesse (Heineberg, 2007). Erdősi (2000: 213) a következőképpen írja le a Christaller által bevezetett fogalmat: „azt a legnagyobb távolságot, amelyen túl a központi javat már nem a vizsgált központi helyről szerzik be, … a központi jószág hatótávolsága felső (azaz külső) határának tekinti." Haggett (2006) a központi javak hatótávolságaként definiálja a hatótávolság felső határát.

A hatótávolság alsó határa a központi fekvésű terület azon része, amelyen pontosan annyi fogyasztó található, hogy az adott terméket megvásárolja, vagy az adott szolgáltatást igénybe vegye, tehát gazdaságilag kifizetődő legyen, így elmondhatjuk, hogy ez az alsó határ, amely az üzleti veszteségek elkerülésének a határa (Heineberg, 2007). Erdősi (2000: 213) a következőképpen fogalmazza meg: „a központi javak kínálatorientált hatósugarának, elterjedése „alsó" (azaz belső) határ[át]… a központi javak fogyasztásának az a legkisebb mennyisége határozza meg, amely ahhoz szükséges, hogy a központi javak termelése vagy kínálata kifizetődjön". Haggett (2006: 432) a piac-méret küszöb fogalom alatt definiálja ugyanezt a fogalmat: „ez az a határ, ami alatt egy hely képtelen gazdaságosan ellátni valamely piaci szolgáltatást, ami alatt túlságosan kevés terméket ad el ahhoz, hogy egy cég gazdaságosan működhessen". Az adott áru értékesítéséhez szükséges minimális lakosságszámot az értékesítési területen küszöbpopulációnak (Schwellenbevölkerung) nevezzük (Heineberg, 2007).

Christaller a hatótávolságok függvényében kialakította a központi helyek hierarchikus rendszerét, a kínálati javak száma és jelentősége alapján (Erdősi, 2000). Központi helynek tekintette azokat a településeket, amelyek a környező településeken élőknek centrumként szolgáltak, és központi javakkal és központi szolgáltatásokkal rendelkeznek (Haggett, 2006). Ezzel egy többszintű rendszer jön létre, ahol a magasabb szintű települések a javakat és a szolgáltatásokat tekintve nagyobb kínálattal rendelkeznek, míg az alacsonyabb szintű központokban kisebb a választék, így ezek részben a magasabb szintű központokra vannak utalva (Haggett, 2006). „A központi hely által ellátott területet vonzáskörzetnek hívjuk" (Haggett, 2006: 432). A központi helyek hatszöges rendszert alkotnak, ahol a magasabb rangú központi hely a hatszög középpontjában, az alacsonyabb rangú központi helyek a hatszög csúcsain helyezkednek el (Erdősi, 2000).

Christaller modelljének jellemzőit Heineberg (2007: 198–199) alapján foglaljuk össze:

1. A központi helyek hierarchikus szintek szerint vannak besorolva. A szintek a különböző központi funkciók központi helyeken történő összekapcsolásából és a központi áruk hatókörének felső határából adódnak.
2. A hatótávolság felső határa alapján meghatározott hierarchiarendszerben a központi helyek és vonzáskörzeteik teljesen szabályos, szimmetrikus térbeli eloszlásúak. A hatszöges elrendeződés alapján a magasabb rendű központi helyek általában távolabb vannak egymástól, mint az alacsonyabb rendű központi helyek.
3. Az alacsonyabb szintű központi helyek a vonzáskörzetükkel együtt a magasabb szintű központi helyek kiegészítő területei közé tartoznak a hierarchia szabályai szerint.

A központi helyek elméletének gyakorlati alkalmazását szemléltetve Haggett (2006) – például az USA oktatásában – a különböző szintű intézmények térbeli elhelyezkedését vizsgálja. Hasonló logika mentén, kisebb dimenzióban, Vas vármegyére is alkalmazhatjuk a modellt: alacsony szintű centrum az általános iskolával rendelkező település, ezek száma a vármegyében elég magas, hiszen sok általános iskola van: egy városrészről, egy faluból, vagy néhány környező faluból vonzza oda a tanulókat, a vonzáskörzete így csupán néhány km^2-nyi területet jelent. A középiskolák már egy magasabb szintet képeznek, majd az egyetemi városok alkotják a következő szintet (Vas vármegye oktatásának térszerkezet kapcsán vö. Szőke & Kovács, 2016).

Christaller a centralitás fokával mérte a városok központi jellegét, amelyet a város által nyújtott összes szolgáltatás és a város saját lakosságának nyújtott szolgáltatás hányadosaként kapott meg. Minél nagyobb a centralitás értéke, annál nagyobb a város vonzáskörzete (Haggett, 2006; Hofmeister, 1994).

Heineberg (2007) hívja fel a figyelmet Christaller központi helyek elméletének az empirikus valósággal történő összehasonlítására. Ha összevetjük a klaszszikus központi helyek elméletének alapelveit a valósággal vagy az empirikus (földrajzi) centralitáskutatás eredményeivel, akkor számos hasonlóságot vélhetünk felfedezni, ugyanakkor jelentős eltéréseket is tapasztalhatunk – így a modell önmagában nem tudja megfelelően megmagyarázni a központosított rendszerek rendkívül összetett struktúráit és folyamatait. Deitersre hivatkozva Heineberg (2007) a következőképpen foglalja össze Christaller központi helyek elméletének néhány hiányosságát:

– A valóság jelentős térbeli különbségeket mutat a népességeloszlásban, a jövedelem- és vásárlóerő-eloszlásban.

– A központi helyek látogatásának egyéb okai is meghatározóak
  - az adott központi hely általános vonzereje,
  - feladatok összekapcsolása (tevékenység-összekapcsolás néven is ismert),
  - a fogyasztók többszörös megszólítása.

Mivel az árukat és a szolgáltatásokat nem azonos módon és gyakorisággal használják a térség lakói, így napjaink térkutatásaiban a központi hely alapfogalma átalakult és két értelemben beszélhetünk központi helyekről:
„*A.)* általános értelemben olyan szervezetek helykoncentrációja (klasztere), amelyek térben korlátozott piaci területek számára árukat és szolgáltatásokat kínálnak, ill.
B.) speciális értelemben egy olyan települést jelentenek, amely a környezetét árukkal és szolgáltatásokkal látja el" (Blotevogelt idézi Heineberg, 2001: 81, fordította Sz.V.).

A központi helyek elméletét az 1990-es években újra használni kezdték Németországban, a kiskereskedelem és az infrastruktúra fejlesztésének eszközeként. A kiskereskedelem már egy évtizede telített piacon működik; így a zöldmezős start-upok, és az olyan új telephelytípusok, mint a gyári outletek vagy esetleg az e-kereskedelem (elektronikus kereskedelem) egyre növekvő aránya a jövőben térbeli újraelosztási folyamatokhoz vezetnek, amely elosztás elsősorban a városközponti telephelyek rovására fog történni (Gebhardt, 2011). A Christaller által megfogalmazott központi helyek elmélete koncepciója így megváltozik: ezzel képes a központi helyek elmélete megfelelni az olyan új elveknek és elméleteknek, mint a multifunkcionalitás, a forgalom minimalizálása, valamint a helytakarékosság.

3.1.4. Christaller modelljének továbbgondolása: Kluczka és Schöller

Walter Christaller központi helyek elméletét később több szerző is továbbgondolta, kiegészítette és finomította.

Kluczka az 1970-es évek elején Christaller modelljét Nyugat-Németország példáján továbbgondolva megalkotta saját központi helyek osztályozását, amelyet Heineberg (2007: 202; vö. Nemes Nagy, 2003) alapján mutatunk be, Nyugat-dunántúli példákkal:

1. Legmagasabb szintű központi helyek: régió határain átnyúló közigazgatási, gazdasági, kulturális központok (pl. Győr).
2. Magasabb szintű központi helyek: speciális igények kielégítését szolgáló egységek, például nagyobb áruházak, speciális üzletek, színházak, múzeumok, főiskolák, szakiskolák, speciális klinikák (pl. Szombathely, Zalaegerszeg, Nagykanizsa).
3. Közepes szintű központi helyek: általános igények kielégítését szolgáló egységek, (normál, magas kereslet), bevásárlóutcák, szaküzletek, kereskedelmi szervezetek, mezőgazdasági szervezetek, bankok, takarékszövetkezetek, szakiskolák, magasabb szintű oktatási intézmények, szakorvosok, ügyvédek, adótanácsadók (pl. Körmend, Vasvár, Lenti).

4. Alacsonyabb szintű központi helyek: általános napi igényeket, rövid távú szükségleteket kielégítő helyek, postahivatal, templom, gyógyszertár, orvos, takarékszövetkezet, esetleg kisebb kórház (pl. Egyházasrádóc, Győrvár, Bak).

Schöller Kluczka osztályozását bővítette tovább, illetve rang szerint rendezte a központi helyeket (az összefoglalás alapja Hofmeister (1994: 99) leírása Schöller osztályozásáról):

1. Alacsonyabb szintű központi helyek (Balve, Sundern (Reg.-Bez. Arnsberg)): napi fogyasztási cikket áruló üzletek, mozik, orvos, gyógyszertár, kisebb kórház).
2. Alacsonyabb szintű központi helyek a közepes szintű központi helyek részfunkcióival (Landstuhl (Pfalz)) (1. szint + magasabb szintű iskolák, szakosodott betegellátás).
3. Közepes szintű központi helyek (Uelzen, Mayen, Nördlingen) (2.szint + speciális üzletek, kórházak szakosztályokkal, szakiskolák).
4. Közepes szintű központi helyek a magasabb szintű központ helyek részfunkcióival (Göttingen, Flensburg) (3.szint + főiskolák, nagykereskedelmi üzletek).
5. Magasabb szintű központi helyek (Kassel, Würzburg) (4.szint + luxus- és speciális üzletek, bevásárlóközpontok, kiállítások, múzeumok, színházak, szakklinikák).
6. Magasabb szintű központi helyek a legmagasabb szintű központi helyek részfunkcióival (Bréma, Hannover) (5. szint + az egyes területek illetékes hivatalai).
7. Legmagasabb szintű központi helyek (Frankfurt, München) (6. szint + régión átnyúló közigazgatási intézmények, kulturális központok, gazdasági centrumok).

3.1.5. Lösch modellje

August Lösch 1940-ben dolgozta ki *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft* c. elméletét, amely termelő egységek térbeli elhelyezkedését magyarázza. Elmélete abból indult ki, hogy a fizikai (földrajzi) tér mellett létezik a gazdasági tér is. Felismerte, hogy a gazdasági tér más törvényszerűségek szerint működik, mint a fizikai tér (Erdősi, 2000). Lösch modelljének bemutatásához Gebhardt (2001) és Haggett (2006) összefoglalását vesszük alapul. Módszertani értelemben az elmélet több ponton is kapcsolódik Christaller központi helyek elméletéhez (Gebhardt, 2001). Az elmélet alapfeltevései közé tartozik a termelési tényezők homogenitása és a népesség egyenletes térbeli eloszlása a vásárlóerő és a szállítási lehetőségek szempontjából. Lösch feltételezi továbbá, hogy a gazdasági szereplők – termelők és szolgáltatók – profitorientált módon viselkednek (Gebhardt, 2001).

A modellben a legkisebb települések egyenletesen oszlanak el a térben, ahol a termelők elsősorban saját szükségleteiket elégítik ki; ugyanakkor többlettermelésük révén plusz kínálatuk is keletkezik, amelyet különböző távolságokban

értékesítenek (Gebhardt, 2001). Minden egyes áru termelésspecifikus piacterülettel rendelkezik, amelynek méretét a költség-megtérülés határozza meg – így a különböző árukra létrejön a piaci területek hálózata (Gebhardt, 2001). Lösch ezután egymásra helyezi a különböző termékek piaci hálóit, majd az így létrejött rendszert egy központ köré rendezi (Gebhardt, 2001; Haggett, 2006), így létrejön az ideális gazdasági térszerkezet, amely maximalizálja a helyben hatékony keresletet, mindemellett minimálisra csökkenti a szállítási költségeket (Gebhardt, 2001: 345). Elméletét továbbfejlesztette, *Piaci hálózatok elmélete* (1944) (*Theorie der Marktnetze*) néven, amely elmélet célja „a termelési helyek térbeli eloszlásának és a területi termelési specializációnak a magyarázata" (Heineberg, 2001: 94 idézi Schätzlt, fordította: Sz.V.).

Lösch elmélete jelentős újításokat tartalmazott a korábbi elméletekhez képest: az egyéni telephelyválasztás mellett a közgazdaságtan segítségével magyarázatot próbál találni arra, milyen összefüggések szabályozzák a „gazdasági tevékenységek térbeli struktúráját" (Illés, 2008: 28). Lösch elmélete szerint az árakat és a piaci viszonyokat az egyedi szereplők is befolyásolhatják (Illés, 2008: 28).

3.1.6. További modellek

A következőkben néhány további telephelyelmélet-modell összefüggéseit írjuk le röviden.

Walter Launhardt szerint a telephelyválasztáskor a távolság és a geometriai törvényszerűségek a meghatározóak, így a nyersanyag-lelőhely, az energiabázis (olyan terület, ahonnan energia nyerhető) és a fogyasztópiac által bezárt háromszög súlypontjába kell telepíteni a termelés helyét; ez lesz a Launhardt-féle telepítési háromszög (Erdősi, 2000). Az elméletet a gyakorlatban nagyon ritkán alkalmazzák.

Alfred Weber az optimális telephelyválasztási folyamatot három szempont alapján határozza meg: a szállítási költségek minimalizálásának, a munkaerő költségeinek és az agglomerációs hatásoknak a figyelembevételével (Bathelt & Glückler, 2003). Bevezette a telephelytényező fogalmát, és „logikai kapcsolatot teremtett több technikai szállítási probléma, valamint a gazdasági szféra között" (Erdősi, 2000: 204). A telephely-orientációt Weber indexek segítségével adja meg, amely alapján megkülönbözteti a „telephelyhez erősen és tartósan kötődő üzemeket" (pl. kőbánya, téglagyár, fűrészüzem) és a „tartós és erős telephelykötődés nélküli üzemeket" (pl. vegyipar, kőolaj-finomítás, papírgyártás). A telephelysúly-indexet is bevezette, amely alapján megkülönböztette a fogyasztópiacra orientálódott iparágakat és a nyersanyagforrásokhoz orientált iparágakat (Erdősi, 2000: 205).

Alfred Predöhl a klasszikus telephelyelméletek hiányosságait akarta megszüntetni modelljével. A „határtermelékenység" fogalmát vezette be és a helyettesíthetőség elvét használja, mely szerint a fontos szempontok (földhasznosítás, helyi tőke, munkaerő, szállítás) helyettesítése nem jár többletköltséggel és termelés-visszaeséssel a telephelyválasztás során. Ennek a modellnek is vannak hiányosságai, például statikussága miatt kevésbé tükrözi a valóságot (Erdősi, 2000).

Walter Isardnak sikerült az „általános telephelyelméleteket az egyensúlyelméletbe beépíteni" (Erdősi, 2000: 207). Isard megkülönböztette az agglomerációs előnyök altípusait: a nagyvállalati előnyöket (egy telephelyen a tevékenységek és az információ gyorsabban és hatékonyabban áramlik), a lokalizációs előnyöket (egy adott iparág vállalatai egy adott területen koncentrálódnak) és az urbanizációs előnyöket (több iparág vállalatai koncentrálódnak egy adott területen) (Lengyel & Rechnitzer, 2004).

3.1.7. A klasszikus telephelyválasztási elméletek kritikája

A klasszikus telephelyválasztási modellekkel szemben különböző kritikákat fogalmaztak meg. Heineberg (2007) szerint Thünen, Weber és Christaller modellje túl egyszerű, és távol van a realitásoktól, mivel nem vesz figyelembe minden telephelyválasztási tényezőt. A beszállítás (nyersanyag, energia, alkatrészek), és a kiszállítás költségei (félkész- és késztermékek) különbözőek, valamint a szállítási költségek alakulása már nem csak a fizikai távolság függvénye, hanem függ a szállítási időtől is. Az idő és a tér áthidalásának költsége függ attól, hogy milyen összeköttetések vannak, illetve hogy milyen azok minősége és sűrűsége. A különböző szállítási módozatoknak eltérőek a költségei (Heineberg, 2007).

Fejlődésük során a telephelyelméletek egyre közelebb kerültek a valóság modellezéséhez, azonban hiányosságaik megmaradtak, ugyanis figyelmen kívül hagyják az adott régió kulturális, társadalmi és földrajzi jellemzőit, illetve politikai szabályozásait (Gebhardt, 2001).

3.2. A telephelyelméletek fejlődése: a szállítási költségektől az új gazdaságföldrajzig

Mint láttuk, számos elmélet alakult ki a földrajztudományban és a közgazdaságtudományban a térszerkezetekre és a telephelyválasztásokra vonatkozóan. A regionális gazdaságtan előretörésével egyre többen kísérelték meg összekapcsolni a korábbi modelleket – azonban az 1970-es évektől a világgazdaság olyan mértékben kezdett átalakulni, amely már új megoldásokat és modelleket kívánt (Illés, 2008).

Egyre inkább előtérbe kerültek az üzleti szempontokat erősebben szem előtt tartó kutatások, melyek azt vizsgálják, hogy egy adott térben és egy adott időben a vállalatok hogyan választották ki a megfelelő telephelyet. A kutatások céljai, hogy megállapítsák, mennyire befolyásolják az egyes telephelyelméletek által feltételezett szempontok a vállalatok tényleges telephelyválasztását. A „kemény" telephelyválasztást befolyásoló tényezők mellett a „puha" telephelyválasztást befolyásoló tényezők is egyre fontosabb szerepet kapnak a telephelyválasztási folyamatban (6. ábra).

6. ábra. „Kemény" és „puha" telephelyválasztási tényezők.
Forrás: saját szerkesztés, Gebhardt (2001: 345-346); Heineberg (2007: 173) és Rechnitzer (1998: 20) alapján.

Krugman „új gazdasági földrajza", melyet 1991-ben publikált, az egyik ilyen új modell (Krugman, 2003; vö. Illés, 2008: 41). Weber elméletéből indul ki, azonban a telepítési tényezőket újraértelmezi: a területi koncentrációval csökkenek a szállítási költségek, a munkaerő könnyebben elérhető, a méretgazdaságosság miatt nő a jövedelem, ezzel nő a fogyasztás, amitől tovább nő a méretgazdaságosság. Krugman elméletében a technológiai fejlődéssel a szállítási költségek folyamatosan csökkennek, közben állandó a skálahozadék (= a termelés ugyanolyan ütemben növekszik, mint ahogyan a termelési tényezőket változtatjuk), így a trend a további koncentráció, amellyel a gazdasági különbségek a centrum-periféria között nőnek. Egyes feltörekvő perifériás országok fejlődését is magyarázza – Weber elmélete alapján –, mivel az üzem telepítését elmozdítja a szállítás tekintetében optimális pontról, hiszen a szállítási költségek szerepe már csökken, így érdemes alacsonyabb bérszínvonalú országokba üzemeket telepíteni (pl. Közép- és Kelet-Európa, Délkelet-Ázsia), amelyek az alacsony bérszínvonal mellett jelentős piacot is nyújtanak (Illés, 2008).

Az endogén – helyi tényezőkön alapuló – fejlődés tényezői, az innováció is egyre nagyobb szerepet kapnak a tér vizsgálatában: egyre több kutatás foglalkozik az endogén fejlődésre ható tényezőkkel. A Porter-féle rombusz-modell a versenyképesség tényezőit elemzi:

- a rendelkezésre álló termelési tényezők (műszaki, közigazgatási, informatikai, tudományos-technológiai infrastruktúra is beleértve) mennyisége és minősége, mint input feltétel;
- a piac, mint keresleti feltétel;
- a támogató iparágak elérhetősége, minősége;
- a vállalat egyéni jellemzői, stratégiája, innovációja, alkalmazkodóképessége (Illés, 2008; Lengyel & Rechnitzer, 2004).

A modell „egy regionális klaszter versenyelőnyeinek forrásait rendszerezi" (Lengyel & Rechnitzer, 2004: 178). Porter a regionális klaszter fogalmát is meghatározza: „az egyazon iparágba tartozó, egyazon térségben működő versenyző és kooperáló vállalatok, kapcsolódó és támogató iparága, pénzügyi intézmények, szolgáltató és együttműködő infrastrukturális intézmények (oktatás, szakképzés, kutatás) és vállalkozó szövetségek (kamarák, klubok) szervezeteinek innovatív kapcsolatrendszerén alapuló földrajzi koncentrációi" (Portert idézi Lengyel & Rechnitzer, 2004: 178).

Az új geográfia modelljeit is érik kritikák: ahogy Garretsen és Martin (2010) rámutatnak, az újfajta megközelítéseknek sokkal jobban be kellene vonnia a vizsgálatokba földrajzi (területi) és időbeli (történeti) aspektusokat.

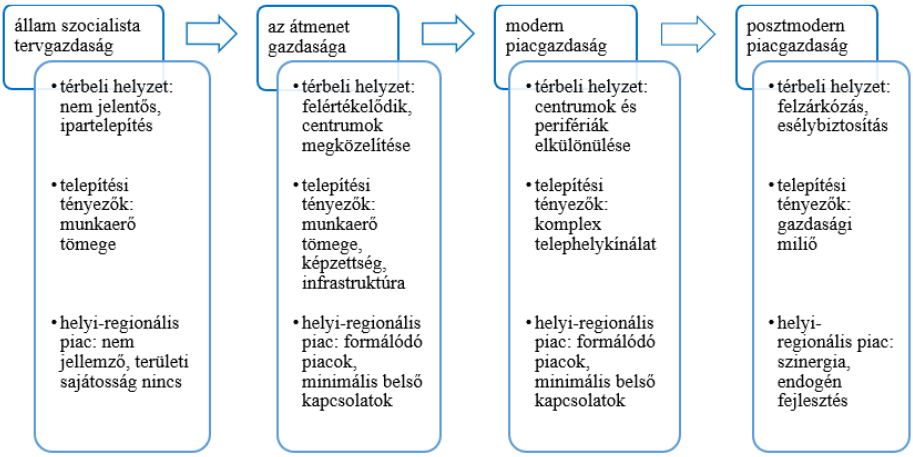
3.3. Döntéselméleti és kereskedelemorientált megközelítések

A vállalatok térbeli tevékenysége összefügg a gazdasági és a társadalmi renddel, valamint azokkal a különböző normákkal és ellenőrzési mechanizmusokkal, amelyek alapján a társaság működik (szabályozás elmélete, Gebhardt, 2001: 346).

A kapitalista és az egykori szocialista országok esetén különbségeket láthatunk a telephelyválasztásban (Gebhardt, 2001). A különbség okai közül mindenképpen kiemelendő, hogy amíg a kapitalista országok a gazdasági és társadalmi rendszerekben a munkát, a jogokat, a magántulajdont és a személyes felelősséget hangsúlyozzák, addig a szocialista államokban a kollektív felelősséget tartották fontosabbnak, ami miatt az operatív döntéshozatal is eltéréseket mutathat. A korábban tervgazdasággal rendelkező országok (pl. Magyarország, Lengyelország, az egykori NDK) gazdasági és társadalmi átalakulásának nehézségei gyakran pontosan ezekből az eltérő vállalati döntési elvekből adódnak (vö. 7. ábra).

A kapitalista rendszerben a cselekvési autonómia és a működési hierarchiák gyakran nehezen átláthatóak a döntések szempontjából: a telephelyválasztási modellek többsége azt feltételezi, hogy a vállalatokat egyetlen személy irányítja, egy személy hozza a döntést. Ez igaz is lehet a mikro- és kisvállalkozásokra, azonban számos – nagyobb – vállalat esetében a döntéshozatali jogkör megoszlik a tulajdonosok (illetve családtagjaik), az ügyvezetők, az igazgatótanács tagjai és a részvényesek között. Így a döntéseket nem egy személy hozza meg (Gebhardt, 2001: 346).

A 7. ábra alapján is látható, hogy a korábbi modellek, amelyek csak a szállítási költséget és a távolságot vették alapul, a komplexebb gazdasági viszonyok között már nem tudják betölteni kizárólagos szerepüket.



7. ábra. A területi gazdaságot befolyásoló erőforrások térbeli jellemzői a különféle gazdasági rendszerekben.
Forrás: saját szerkesztés, Rechnitzer (2018: 149) alapján.

3.3.1. Eltérő tevékenységű vállalatok telephelyválasztása

Az angolszász földrajz (Krumme, Hamilton) az 1970-es évek óta foglalkozik a nagy, multinacionális vállalatok döntéshozatalának kérdéseivel. A kutatások azt vizsgálják, hogy az egyes vállalati stratégiák hogyan épülnek fel, milyen szempontok határozzák meg a vállalati döntéseket és a telephelyválasztásokat (Gebhardt, 2001).

A multinacionális vállalatok döntései és telephelyválasztása meghatározza az adott térség további fejlődési irányát. A vállalatok telephelyválasztási döntései során a következő szempontok játszanak szerepet (Simai-Gált idézi Bernek, 2009: 269):

1. a piac bővülése,
2. a piac nagysága,
3. profitkilátások,
4. politikai és társadalmi biztonság,
5. jogi és szabályozási környezet,
6. a munkaerő minősége,
7. az üzleti infrastruktúra minősége és az üzleti környezet,
8. az emberi és pénzügyi erőforrásokhoz való hozzájutás,
9. bérköltségek,
10. K+F források és képességek,
11. az állami kereskedelempolitika jellege,
12. a nyersanyagforrások közelsége és hozzáférhetősége.

A multinacionális termelővállalatok telephelyválasztási kritériumai azonban nem szükségszerűen felelnek meg más üzleti vállalkozásoknak. A részletes áttekintés érdekében fontosnak tartjuk ezért röviden más vállalatok telephelyválasztási kritériumrendszerét is bemutatni.

A szolgáltatások telephelyválasztását más tényezők befolyásolják, mint a termelő vállalatok telephelyválasztását: nem kell figyelembe venni például a nyersanyagok és a késztermékek áramlását. A szolgáltatások telephelyválasztási tényezői – Heineberg (2007: 185–192) alapján – a következők:

- K+F, adminisztráció, értékesítés, logisztika,
- kereskedelem (nagykereskedelem, kereskedelmi közvetítés, kiskereskedelem),
- közlekedés, kommunikáció,
- bank és biztosítás,
- vállalati és szakmai szolgáltatások,
- nonprofit szervezetek,
- helyi hatóságok, társadalombiztosítás.

A termelő vállalatoktól és a szolgáltatásoktól eltérnek a kiskereskedelmi egységek telephelyválasztási tényezői. Esetükben a következő tényezők fontosak (Heineberg, 2007):

- elsődleges jellemzők:
  - a létesítmények térbeli eloszlása,
  - üzleti jellemzők, üzleti elvek,
  - vonzáskörzetek (pl. vonzáskörzet jellemzői és nagysága, lakosok).
- másodlagos jellemzők:
  - arculati jellemzők,
  - telekárak, bérleti díjak,
  - fogyasztók (forgalom).

A fent felsorolt tényezőkből jól láthatjuk, hogy az egyes gazdasági szereplők telephelyválasztási döntéseit más-más tényezők befolyásolják: míg egy telephely megfelelő lehet egy szolgáltatás számára, addig ugyanez a telephely egy kiskereskedelmi egység vagy egy termelő vállalat számára nem elfogadható.

A cselekvés- vagy döntésorientált telephely-szemlélet a működés során felmerülő problémás helyzeteket vizsgálja: azokat a helyzeteket, amelyeket a vállalat „stresszként" él meg. Ezen problémáknak a keletkezés módja szerint két fajtáját különböztethetjük meg: a helyspecifikus (pl. bővítési lehetőség hiánya, nem megfelelő munkaerőpiac, nem megfelelő infrastruktúra), illetve a helyfüggetlen stresszt, amely regionális, nemzeti vagy nemzetek feletti szinten jelenik meg (pl. környezetvédelmi szabályozások) (Gebhardt, 2001). A helyi stresszre a vállalatok tudnak reagálni: döntéseket hoznak a belső információk alapján – például csere, racionalizálás, bővítés vagy egyes funkciók áthelyezése más területekre (pl. a munkaigényes termelés áthelyezése alacsonyabb bérköltségű országokba, vagy K+F és adminisztratív feladatok áthelyezése az agglomerációs területekre) (Gebhardt, 2001: 346).

A döntésorientált telephelyválasztáshoz kapcsolódnak a kínálat- és keresletorientált stratégiák is, amelyek szerint a telephely választását a kínálat és a kereslet oldaláról különböző tényezők befolyásolják (2. táblázat).

Kínálatorientált stratégiák	Keresletorientált stratégiák
a térség komparatív előnyeit helyezik a középpontba	belső adottságokat is figyelembe veszi
a termelői és fogyasztói infrastrukturális fejlesztések	innovációs folyamatok terjesztése
közlekedési és kommunikációs kapcsolatok	helyi-területi hálózatok
termelést kiszolgáló létesítmények	szaktudás, technológia, szolgáltatás
gazdasági egységek letelepedését ösztönző kedvezmények	hálózati szemléletre épít
hierarchia	együttműködés, kooperáció
cél: a területi egységet vonzóvá tegye	cél: hatékony hálózati kapcsolatok

2. táblázat. A kínálatorientált és keresletorientált stratégiák.
Forrás: saját szerkesztés, Rechnitzer (1998: 27–41) és Udvardy (2010) alapján.

3.3.2. Telephelyválasztás és regionális növekedés kapcsolata

A telephelyválasztás, mint tényező, részben különböző fejlődési elméleteket is befolyásol. Az alábbiakban a regionális növekedési elméleteket soroljuk fel, és – ahol releváns – ezeknek a telephely-választási összefüggéseit is röviden tárgyaljuk, Bathelt és Glückler (2003), Erdősi (2000), Heineberg (2001), Lengyel (2021), Lengyel és Rechnitzer (2004), Samuelson & Nordhaus (1992), Solt (2001, 2007) alapján:

a) Klasszikus modell (Smith, Ricardo): e szerint az árak és a bérek teljesen rugalmasak, az egyensúlyi helyzetben az aggregált árszínvonal aszerint fog változni, amilyen arányban változnak az összes árak, a bérek és a költségek. A felfogás szerint nincs makroökonómiai veszteség, a gazdaságpolitika nem képes befolyásolni a munkanélküliséget és a kibocsátást, csak az árszínvonalat. A költségé volt a fő szerep, a hasznossággal, a kereslettel keveset foglalkoztak (Samuelson & Nordhaus, 1992).
b) Keynesi közgazdaságtan: elméletében az árrugalmasság szerepe nagyon fontos, rövidtávon az árakat és a béreket rugalmatlannak tekintette. Kiemelten foglalkozott a munkanélküliség szerepével, illetve a nagymértékű, hosszantartó munkanélküliség gazdasági hatásaival. A gazdaságpolitika képes befolyásolni a kibocsátást és a munkanélküliséget.
c) Neoklasszikus elmélet (Marshall): a hatékonyság vizsgálata kerül középpontba. Az elmélet alapja a hatékony kereslet elve (Arestis, 1996). A határhaszon fogalmának bevezetésével lehetővé vált a piaci mechanizmus komplettebb elemzése.
d) Exportbázis elméletek: az elméletek szerint exportból származik a bevétel jelentős része, tehát az exportra termelő ágazatok határozzák meg egy régió gazdasági fejlődését. Az exportból származó bevételek jelentős részét a régió területén költik el, amely a szolgáltatásokon keresztül tovább növeli az adott terület bevételeit, melynek eredményeként különböző fejlesztések (pl. infrastruktúra) és beruházások hajthatók végre – így még tovább növekszik a jövedelem és egy regionális multiplikátor hatás alakul ki.
e) Az endogén fejlődés elméletei: az 1980-as és 1990-es években Romer munkásságának köszönhetően alakult ki ez az irány, amely részben a neoklasszikus és a polarizációs elmélet elemeit is tartalmazza. Figyelembe veszi a tökéletlen piacokat, a külső hatásokat és a növekvő méretgazdaságosságot, illetve az átlagos megtérülés bevonásával modellezi a fejlesztési folyamatokat.
f) A polarizációs elméletek szerint a kialakult gazdasági egyensúlytalanságok olyan halmozott fejlődési folyamatot indítanak el, amely következtében az egyensúlytalanság tovább erősödik, úgynevezett polarizációt okoz. A polarizáció adódhat ágazati és regionális különbségekből is. A polarizációs elméletek a kumulatív társadalmi-gazdasági folyamatok körkörös okozati összefüggésén alapulnak.
g) Gazdaságföldrajzi és szociálgeográfiai elméletek (Chicagoi iskola, Burgess-modell, Hoyt szektormodellje, többmagos-modell (Harris, Ullman)).
h) Centrum-periféria modellek:
    ha) Krugman centrum-periféria modelljében azt is feltételezi, hogy a szállítási költségek és a tökéletlen verseny az agglomerációs folyamat fontos feltételei. Egy vállalat akkor választ telephelyet egy agglomerációban, ha a vállalat helyfüggetlen és a szállítási költségek alacsonyak. Krugman a

szállítási költségeket használja központi kritériumként a vállalatok telephelyválasztásakor, melynek eredményeként egy klaszteresedési folyamat jöhet létre. Egy klaszter növekedése tehát a méretgazdaságosság és a szállítási költségek kapcsolatán múlik. Modellje szerint az agglomerációs folyamat erősödik a méretgazdaságosság növekedésével, a szállítási költségek, illetve az erőforrásokhoz való kötődés csökkenésével. Krugman (2003: 39) azt mondja még, hogy „[a] körkörös összefüggés, amely szerint a kereslet felmerülésének helye meghatározza a termelés elhelyezkedését, és megfordítva, mélyen konzervatív erő lehet, és a már létrejött központ-periféria formáció megmerevítésének irányába hat".

hb) Friedmann centrum-periféria modellje: Friedman a gazdasági fejlődést négy szakaszra osztja:
1. preindusztriális korszak,
2. átmeneti fejlődés szakasza,
3. iparosodás,
4. posztindusztriális szakasz.

Elméletében abból indul ki, hogy az egyes fejlődési szakaszokban kialakulnak az iparosodás mértékének függvényében a jellemző térszerkezetek. A modell átfogó, korábban már használt eszközöket integrál: figyelembe veszi a közgazdasági, a társadalmi, a pszichológiai és a politikai tényezőket is, és azt mondja, hogy figyelembe kell venni a centrumok és a perifériák kapcsolatát a gazdaságfejlesztés során. A modellt a fejlett, iparosodott országok számára dolgozta ki, emiatt a fejlődő országok esetén a modell alkalmazási lehetőségei ellentmondásosak.

hc) Richardson decentralizációs-polarizáció elmélete: a polarizációs elmélet szempontjait veszi alapul, azonban ezen felül a fejlődő országokhoz kapcsolódó függőségből eredő szempontokat is figyelembe vesz, saját önálló rendszert kialakítva:
1. fázis: a területi koncentráció,
2. fázis: az intraregionális / régión belüli decentralizáció,
3. fázis: az interregionális / régiók közötti decentralizáció,
4. fázis: a szub- és intraregionális decentralizáció / régión belüli aldecentralizáció,
5. fázis: a stabil városi hierarchiarendszer (Richardsont (1980) hivatkozza Bathelt & Glückler, 2003: 72; Lengyel & Rechnitzer, 2004: 282–283).

i) A termékéletciklus-elmélet szerint maga a termékéletciklus is hat a telephelyválasztási tényezőkre.

Az 1.) innovációs szakaszban, vagyis a kifejlesztés és bevezetés szakaszában jelentős a humántőke igény, a termékinnovációk és K+F beruházások fontosak, így elsősorban ezek a vállalkozások a nagyvárosi agglomerációkban helyezkednek el.

A 2.) növekedési fázisban, amikor a gyártás stabilizálódik, a funkciókat megosztják, új üzemegységeket alapítanak, elsősorban a központ környezetében, az agglomerációban.

A 3.) piaci érettség szakaszában az új egységek már gyakran periferiális területekre kerülnek pl. az országon belül, vagy akár már országon kívül is, az alacsony bérköltségű területekre.

A 4.) hanyatlás szakaszában már emelkedik az önköltség, a gyártási kapacitás nincs teljesen kihasználva, új termékfejlesztés szükséges, ehhez igazodik a területi elrendezés is. Vannak azonban olyan termékek és szolgáltatások, amelyekre nem jellemző a klasszikus térbeli mozgás; például a csúcstechnológiák mindig gazdasági centrumok területeit keresik, a Ricardo-javak nyersanyaglelőhelyhez kötődnek, a Lösch-javak az agglomerációk helyi piacaira támaszkodnak, a Thünen-javak magasan kvalifikált munkaerőre (felsőoktatás, K+F) támaszkodnak, így gazdasági centrumokban helyezkednek el.

Torsten Hägerstrand (1967) modelljében az innováció terjedését vizsgálta, és ugyanazt a szabályszerűséget tudta kimutatni, mint amit a termékéletciklusgörbe is mutat. Az innováció terjedését és az azt gátló tényezőket (pl. természeti környezet, kulturális, mentális akadályok, politikai akadályok, finanszírozási akadályok, infrastrukturális vagy fizikai akadályok, emberi vagy humán akadályok) szimulációs tényezőkkel modellezték (Lengyel & Rechnitzer, 2004).

j) Porter-féle kompetitív fejlődéselmélet: az elmélet azt vette alapul, hogy a komparatív előnyök elmélete számos olyan tényezőt nem vesz figyelembe, amivel foglalkozni kell, például a méretgazdaságosság, a termékdifferenciálás, a technológiai know-how jelentősége. A kompetitív fejlődést 3 szakaszra osztja: a tényezővezérelt (alacsony jövedelmű országok, régiók), a beruházásvezérelt (közepes jövedelmű országok, régiók) és az innovációvezérelt (magas jövedelmű országok, régiók) szakaszokra.

k) Hosszú hullámok elmélete (Kondratyev-ciklusok): a gazdaság fejlődését váltakozó fellendülési és visszaesési szakaszokban írja le. Ezek a ciklusok nemcsak időbeli, hanem térbeli átrendeződéseket is eredményeznek: új technológiák megjelenésekor egyes térségek gazdasági súlya megnő, más térségek pedig visszaszorulnak. Az egyes korszakok technológiai sajátosságai új térszerkezeti igényeket támasztanak, amelyek alakítják a telephelyválasztást és a gazdasági tevékenységek térbeli eloszlását. A ciklusok így hozzájárulnak a területi differenciálódás és a gazdasági központok eltolódásának

magyarázatához, ezért az elmélet használható a regionális gazdaságfejlődés vizsgálatában, valamint a mezőgazdaságban is (Sipos & Szentmiklósi, 1991).

l) Szabályozáselmélet (a fordizmustól a posztfordizmusig) (Lengyel, 2003): azt vizsgálja, hogyan alakul ki a gazdasági rendszerek stabilitása, és hogyan változik a termelés és a fogyasztás kapcsolata különböző társadalmi-gazdasági korszakokban. A fordizmus idején (20. sz. közepe) a tömegtermelés, a tömegfogyasztás és a jóléti állam jellemezte a gazdaságot, amit ipari központok és állami fejlesztések térbeli dominanciája kísért. Ezzel szemben a posztfordizmus (20. sz. vége) rugalmas, kis szériás termelést, decentralizált szerveződést és globális gazdasági hálózatokat hozott, amely új, hálózatos térszerkezeteket eredményezett (Lengyel, 2003).

3.3.3. Vance merkantilista modellje

Vance merkantilista modelljének hátterében az áll, hogy Christaller modelljét nem lehetett alkalmazni olyan rendszerben, ahol a külső hatások jelentős változásokat okoznak, pl. külkereskedelmi központok, kikötők (Haggett, 2006). Vance modelljében viszont ezeket a külső hatásokat is számba vette: a nagy tengeri forgalommal rendelkező kikötőkből indult a hierarchia, a kontinens belsejében fekvő kisebb települések felé; a felső szintről az alsó szintek felé. Ezzel szemben Christaller modellje szerint alulról felfelé történő fejlődés zajlott, amikor Európában az iparközpontok kezdtek kiemelkedni a hálózatból (Cséfalvay, 1994).

Vance merkantilista modelljének szakaszai (Cséfalvay, 1994: 324; Kovács, 2002: 137) alapján:

1. szakasz: a kereskedelmi kapcsolatok keresése.
2. szakasz: kialakultak már kereskedelmi kapcsolatok, Európából Észak-Amerikába nyersanyagok érkeztek, visszafelé pedig élvezeti cikkeket szállítottak.
3. szakasz: Észak-Amerikában a partvidéken dinamikusan fejlődnek a kikötővárosok, egyre jobban kiterjedt hatásuk a kontinens belseje felé, ugyanez a folyamat zajlott Európában is.
4. szakasz: Észak-Amerikában a parttól távolodva jönnek létre új centrumok, erősödik a belső kereskedelmi hálózat.
5. szakasz: létrejön a mai településhierarchia.

3.4. Matematikai és gravitációs modellek

A gazdasági és telephely-választási vizsgálatokban a matematikai modellek lehetővé teszik a térbeli folyamatok kvantitatív elemzését és a kapcsolatrendszerek számszerűsítését. A modellek közül különösen a gravitációs és potenciálmodellek terjedtek el, amelyek a telephelyek és gazdasági központok közötti interakciók erősségét a térbeli távolság, a méret és a vonzerő függvényében határozzák meg. Ezek a modellek lehetővé teszik a vállalkozások és a települések közötti kapcsolatok intenzitásának becslését, a térszerkezet vizsgálatát, valamint a hálózati folyamatok összevetését más térelméleti megközelítésekkel. A modellek elsősorban a térbeli kapcsolatok szerkezeti sajátosságait ragadják meg, és azt a keretet írják le, amelyben a gazdasági szereplők döntései értelmezhetők.

3.4.1. Gravitációs modell

A térbeli kölcsönhatások vizsgálatának egyik legelterjedtebb eszköze a gravitációs modell, amely segítséget jelent a „vonzáskörzet-vizsgálatokban, a területközi áramlások becslésére" (Nemes Nagy, 2009: 261).

Newton gravitációs törvényét a 19. században a geográfusok is elkezdték használni, kimutatva a városok közötti áramlásokat. Stewart a városok közötti mozgásokra, míg Ravenstein a migráció vizsgálatához használta (Haggett, 2006). A gravitációs modell kifejezés Reillynek köszönhetően terjedt el az 1920-1930-as években, majd egyre szélesebb körben kezdték el használni például az úthálózatok tervezésénél és marketing-kutatásokban (Haggett, 2006). Később a gravitációs modell komplexebb mutatók alapját is képezi, Magyarországon pl. Győr hatótere vizsgálatánál használta Szörényiné Kukorelli (2015). A gravitációs modellt Haggett (2006: 402) az alábbi definícióval írja le, hogy „két régió közötti áramlás nagyságáról közelítő becslést kapunk, ha összeszorozzuk a két régió tömegét, és az eredményt elosztjuk a közöttük lévő távolsággal".

A modell legtöbbször a népességszámot vette tömegnek (súlynak), azonban a számítások így nem mindig adtak pontos eredményeket, mert egyéb tényezők is befolyással voltak a települések közötti kapcsolatokra. Ennek kiküszöbölésére a kutatók különböző súlyszámokat vezettek be és alkalmaztak számításaikhoz. Az eredményeket pontosította továbbá, ha nem a települések közötti távolsággal, hanem annak négyzetével számoltak. Erdősi (2000: 99) a közlekedésföldrajzi vizsgálatoknál használt gravitációs modell esetében szintén „abból az összefüggésből indul ki, hogy a forgalom nagysága, sűrűsége […] két település között közvetlenül arányos népességszámukkal […] és fordítottan arányos a két település közötti távolság négyzetével".

A gravitációs modell kiszámítása a következő módon írható fel (Bathelt–Glückler, 2003: 46; Nemes Nagy, 2009: 262):

$$G = c\frac{P_i P_j}{d_{ij}^k}$$

Ahol:

G	a kölcsönhatás erőssége
P_i, P_j	a tömeg (népességszám, jövedelemvolumen)
d_{ij}	i és j pont közötti távolság
c, k	konstansok

A különböző kutatások más-más eredményeket kívántak, a képletet ezért sokféleképpen módosították, igazítva azt az aktuális igényekhez (Haggett, 2006). Terjedelmi korlátok miatt ezeket a módosítási lehetőségeket részletesen nem tárgyaljuk, a kötetben az alapképlettel számolunk, szükség esetén súlyozzuk az értékeket, ha ezt a kutatás adatai megkívánják.

A gravitációs modellek egyes területek határvonalainak becslésében is segítséget nyújtanak (Haggett, 2006: 514), így például két központ piacterülete közötti határvonalakat tudjuk becsülni az alábbi képlet segítségével.

$$B_2 = \frac{D_{12}}{1 + \sqrt{\frac{M_1}{M_2}}}$$

Ahol:

B_2	töréspont
D_{12}	a két város távolsága
M_1	a város 1 piacterülete
M_2	a város 2 piacterülete

3.4.2. Potenciálmodell

A potenciálmodell komplex (makro) társadalmi rendszerek vizsgálatára használható, a térerősséget, illetve a potenciált méri (Nemes Nagy, 2009). A potenciált az alábbi módon számíthatjuk ki (Nemes Nagy, 2009: 263):

$$T_i = \sum_j \frac{P_j}{d_{ij}}$$

Ahol:

T_i	az i-edik csomópont (település) potenciálértéke
P_j	a vizsgált tér j-edik pontjához rendelt tömeg
d_{ij}	az i-edik és a j-edik pont távolsága

A periféria területén a potenciál kisebb lesz, mint a központi területeken; illetve a saját magától vett távolság 0, így a modell korrekcióra szorul, amelynek feloldására bevezették a teljes potenciál fogalmát. A teljes potenciál az a mérőszám, amely a saját potenciál, a belső potenciál és a külső potenciál értékeit is figyelembe veszi (Nemes Nagy, 2009). Nemes Nagy (2009) példának a Nyugat-Dunántúlt hozza, amikor is a potenciálmodell számításakor a térség és környezete viszonyrendszerének vizsgálatakor a külső (pl. osztrák, német, észak-olasz) gazdasági teret is figyelembe veszi.

3.4.3. Településmintázatok elemzése további modellek mentén

A települések térképen való ábrázolása esetén láthatóvá válik, hogy azok a térben különböző sűrűségben helyezkednek el, illetve a térben különböző mintázatot vesznek fel. Ezen tényezők alapján vizsgálni tudjuk a települések térbeli elhelyezkedését (Haggett, 2006).

A települések mintázatának vizsgálatához használt mutatószám, a legközelebbiszomszéd-index, amely által lehetővé válik a településeloszlások vizsgálata (Haggett, 2006: 426):

$$R = \frac{D_{obs}}{D_{exp}} \quad ahol\ D_{exp} = \frac{1}{2\sqrt{A}}$$

Ahol:

R	a legközelebbiszomszéd-index értéke
D_{obs}	minden egyes város és a hozzá legközelebb lévő város valós távolságának átlaga (km)
D_{exp}	a várható átlagos távolság minden város és a hozzá legközelebbi szomszédja között (véletlenszerű eloszlást feltételezve)
A	az 1 km^2-re jutó várossűrűség

Az index értéke alapján következtethetünk a települések térbeli elrendeződésének jellegére, amely az alábbi módon értelmezhető:

Ha R = 1,00	véletlen eloszlás
R > 1,00	szétszórt vagy szabályos eloszlás
R < 1,00	koncentrált eloszlás
R = 2,15	max. érték, szabályos elhelyezkedési végpont

A mutató értéke a gyakorlatban jellemzően a 0,5 < R < 1,5 intervallumba esik, ami arra utal, hogy a települések többé-kevésbé véletlenszerűen helyezkednek el. Meg kell említenünk, hogy a legközelebbi szomszédsági index alkalmazhatóságát korlátozza, hogy statisztikailag megbízható eredményt elsősorban viszonylag nagy elemszám esetén szolgáltat (Nemes Nagy, 2009).

A települések méret szerinti osztályozását a rang-nagyság szabály alapján tudjuk megtenni. A városokat népességszámuk alapján csökkenő sorrendbe teszszük, és rangsoroljuk őket. A *r*-dik város népességszámát úgy számíthatjuk ki, hogy a legnagyobb város népességszámának és az adott város rangszámának hányadosát vesszük (Haggett, 2006: 428–429):

$$P_r = \frac{P_l}{R}$$

Ahol:

P_r	a sorban *r*-dik város népessége
P_l	a legnagyobb város népességszáma
R	az *r*-dik város sorszáma (rangja) a sorban, azaz *r*

A formulát gyakran egy *b* konstanssal korrigálják:

$$P_r = \frac{P_l}{R^b}$$

3.5. Térstatisztikai és térökonometriai elemzések

„A térökonometria az ökonometria azon részterülete, mely a keresztmetszeti és paneladatokra épülő regressziós modellekben a térbeli interakció (térbeli autokorreláció) és a térbeli struktúra (térbeli heterogenitás) által generált ökonometriai problémák kezelésével foglalkozik" (Paelinck-Klaassent és Anselint hivatkozza Varga, 2002: 354), illetve a térökonometria „az adott térségben lejátszódó társadalmi, gazdasági események elemzésére, előrejelzésére a szomszédos területi egységek hatásainak figyelembevételével vállalkozik matematikai-statisztikai módszerekre (modellekre) támaszkodva" (Kocziszky, 2013: 10). A térökonometria tehát olyan eszközökkel rendelkezik, amelyekkel részletesebb előrejelzéseket kaphatunk, figyelembe véve olyan tényezőket is, amelyeket más modellekbe nem tudtak beépíteni (pl. politikai tevékenységek hatásai) (Lengyel & Rechnitzer, 2004). Lehetőség van plusz tényezőket beiktatva az egyenletekbe a kutatásokhoz igazítani a modelleket, illetve ha nem áll rendelkezésre a szükséges mennyiségű és minőségű adat, lehetőség van becslésekre is (Lengyel & Rechnitzer, 2004).

Az alábbiakban a térstatisztika, illetve a térökonometria releváns vizsgálati modelljeit mutatjuk be röviden.

3.5.1. Korrelációs vizsgálatok szerepe a térbeli elemzésekben

A térbeli elemzések során – ahogy már fent is említettük – fontos szerepet kapnak azok a statisztikai módszerek, amelyek a változók közötti kapcsolatokat vizsgálják. Ezek közé tartozik a korreláció is, amely különféle formákban képes feltárni az összefüggéseket akár egy adott időpontban, akár időbeli vagy térbeli eltolásban. Az alábbiakban áttekintjük a térelemzések során alkalmazható korrelációtípusokat és azok sajátosságait (Dusek & Kotosz, 2016: 233–234; Kocziszky, 2013; Nemes Nagy, 2009: 267–276):

- Lineáris korreláció: azonos megfigyelési egységekre vonatkozó két adatsor közötti kapcsolat vizsgálata (egy térben és egy időben zajló események közötti összefüggés)

  Pearson-féle korrelációs együttható

  $$r = corr(x_i y_i)$$

- Autokorreláció (auto = önmagával vett): egyazon adatsor különböző megfigyelési (időben vagy térben) egységei közötti kapcsolat vizsgálata

  Időbeli (k-ad rendű) autokorreláció:

  $$r = corr(x_i x_{i-k})$$

  Területi autokorreláció:

  $$r = corr(x_i x_{(s)i})$$

- Keresztkorreláció: két adatsor különböző megfigyelési (időben vagy térben eltolt) egységei közötti kapcsolat vizsgálata, tehát a lineáris korrelációt kombinálja az autokorrelációval.

  Időbeli keresztkorreláció:

  $$r = corr(x_i y_{i-k})$$

  Területi keresztkorreláció:

  $$r = corr(x_i y_{(s)i})$$

$$-1 \leq r \leq 1$$

A területi autokorreláció azt vizsgálja, hogy „egy-egy jelenség adott területi egységben megjelenve mennyire mutat hasonlóságot, ill. eltérést” (Kocziszky, 2013: 114 hivatkozza Schulze-t). A területi autokorrelációs módszerek elméleti alapja a földrajz első törvényéhez köthető, amely szerint: „All things are related, but nearby are more related than distant things” (Toblert idézi Nemes Nagy, 2009: 266).

Dusek és Kotosz (2016: 225) a következőképpen határozza meg a területi autokorrelációt: „Területi autokorreláció alatt technikai értelemben egy változó térben közeli értékei közötti korrelációt értjük”. A területi autokorrelációt számos tudományterületen használják, például a közgazdaságtanban, a társadalomföldrajzban, a

demográfiában, de fontos szerepet kaphat a településhálózat, a földhasználat elemzésekor is (Dusek & Kotosz, 2016). Meghatározzák, hogy az autokorreláció számításához milyen adatokra van szükség: elsőként a térparaméteres adatra, a területi objektumok (hálózat elemei, területi egységek) meghatározására, valamint a területi objektumokhoz köthető tulajdonságadatra (pl. átlagjövedelem, munkanélküliségi ráta).

A területi autokorreláció számítása során meg kell vizsgálni a területi objektumok típusát (Dusek & Kotosz, 2016):

- szabálytalan pontalakzat (pl. települések, lakások összessége),
- hálózat (pl. települések közötti kapcsolatok – teljes hálózattal): csomópontokhoz és az élekhez kapcsolódó adatok között is számolható autokorreláció,
- szabálytalan területalakzat (pl. ország, vármegye),
- négyzetrács (társadalomföldrajzban ritkán használjuk),

majd össze kell állítani a szomszédsági mátrixot.

A területi autokorreláció mérésére globális és lokális indexeket használhatunk, amelyeket Dusek és Kotosz (2016: 233–234), Kocziszky (2013: 114–118), illetve Nemes Nagy (2009: 267–276) alapján mutatunk be:

a) globális indexek

aa) *Moran-féle I területi autokorreláció*, „azt vizsgálja, hogy az aktuális adatok térbeli eloszlása utal-e szabályszerűségre, a szomszédos területek adatai egymáshoz hasonlók-e" (Lo Yeung-ot idézi Kocziszky 2013: 114).

Nullhipotézise szerint a „lokáció értékei nem konzisztens módon térnek el a megfigyelések átagától" (Kocziszky 2013: 116).

$$I = \frac{N}{S_0} \times \frac{\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N, j \neq i} w_{ij} z_i z_j}{\sum_{i=1}^{N} z_i} \quad \text{vagy} \quad I = \frac{N}{S_0} \times \frac{\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^{N} (x_i - \bar{x})^2}$$

Ahol:

I	Moran-index számított értéke
$z_i = (x_i - \bar{x})$ és $z_j = (x_j - \bar{x})$	a területi egységek értékeinek az adatsor átlagától való eltérése
$\bar{x}$	az adatsor számtani átlaga
w_{ij}	a szomszédsági kapcsolatokat leíró mátrix általános eleme
$S_0 = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N, j \neq i} w_{ij}$	a térbeli súlymátrix elemeinek összege, vagyis az összes vizsgált területi egység közötti szomszédsági kapcsolatok súlyainak összesített értéke
N	a területi egységek száma

A mutató értékei:

$I > -1/(N-1)$	pozitív területi autokorreláció
$I = -1/(N-1)$	nincs területi autokorreláció
$I < -1/(N-1)$	negatív területi autokorreláció

A területi autokorrelációs együttható, ha 1-hez közeli értéket mutat, akkor az egymással szomszédos területek hasonlóak egymáshoz, ha –1-hez közelít az egymástól különbözőek, ha 0-hoz közelít, akkor a térben véletlenszerűen alakulnak az értékek.

ab) *Geary-féle szomszédsági hányados*

Nullhipotézise szerint „az egymással szomszédos térelemek nem térnek el egymástól" (Gearyt idézi Kocziszky, 2013: 116).

$$C = \frac{(N-1)}{2S_0} \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - x_j)^2}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

Ahol:

C	Geary-féle szomszédsági hányados számított értéke
$\bar{x}$	az adatsor számtani átlaga
$(x_i - x_j)$	a területi egységek értékeinek különbsége
w_{ij}	a szomszédsági kapcsolatokat leíró mátrix általános eleme
$S_0 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N, j\neq i} w_{ij}$	a térbeli súlymátrix elemeinek összege, vagyis az összes vizsgált területi egység közötti szomszédsági kapcsolatok súlyainak összesített értéke
N	a területi egységek száma

A Geary-féle mutató *E(c)*= 1 értéket vesz fel térbeli függetlenség esetén. A *C* és az *I* mutató között negatív irányú kapcsolat van (az *E(c)* a Geary-féle mutató várható értéke) (Kocziszky, 2013).

b) lokális indexek

ba) *Lokális autokorreláció – Local Moran I (LMI)*

A lokális Moran-index (I_i) „konkrét értéket rendel minden egyes területi egységhez" (Anselint idézi Kocziszky, 2013: 117).

A mutatót többféle formában használják, ezek közül mutatunk be néhányat (Tóth, 2003):

$$I_i = \frac{(Z_i - \bar{Z})}{S_z^2} \times \sum_{j=1}^{N} \left[W_{ij} \times \left(Z_j - \bar{Z} \right) \right]$$

Ahol:

I_i	lokális Moran-index számított értéke
$\bar{Z}$	valamennyi egység átlaga
Z_i	az *i* egység értéke
Z_j	valamennyi az *i*-n kívüli egység értéke $j \neq i$
S_z^2	valamennyi vizsgált egység változójának szórása
W_{ij}	az *i* és a *j* egységek közötti távolsági súlytényező

$$I_i = p_i \sum W_{ij} p_j$$

Ahol:

I_i	lokális Moran-index számított értéke
p_i	az i érték átlagtól való eltérése
W_{ij}	az *i* és a *j* egységek közötti távolsági súlytényező
p_j	a j érték átlagtól való eltérése

A súlytényező lehet például 1, ha egy terület a másikkal szomszédos, 0, ha nem szomszédosak. Távolság függvényében is súlyozhatunk: gyakran használt súly a $W_{ij} = \frac{1}{d_{ij}}$, ahol a d_{ij} az *i* és a *j* terület távolsága (Tóth, 2003).

Kiszámítási módja, amikor a mutató standardizált változókon alapul (Dusek & Kotosz, 2016):

$$I_i = Z_i \sum_{j=1}^{n} W_{ij} Z_j$$

Ahol:

I_i	lokális Moran-index számított értéke
W_{ij}	az *i* és a *j* egységek közötti távolsági súlytényező
Z_i és Z_j	a megfigyelési egységek standardizált értékei

A mutató bármely értéket felvehet, minél nagyobb az érték, annál nagyobb a térbeli hasonlóság, minél kisebb, annál nagyobb az eltérés a területegységek között. A negatív érték fordított irányú kapcsolatot jelent.

A lokális autokorreláció eredményének értékelése alapján négyféle területi elrendeződést tudunk megkülönböztetni (3. táblázat és 4. táblázat):

Pozitív lokális autokorreláció	Negatív lokális autokorreláció
egy adott területegység és a környezete az átlagnál magasabb értékű	egy adott területegység az átlagnál magasabb értékű, a környezete az átlagnál alacsonyabb értékű
egy adott területegység és a környezete az átlagnál alacsonyabb értékű	egy adott területegység az átlagnál alacsonyabb értékű, a környezete az átlagnál magasabb értékű

3. táblázat. Lokális Moran I számításakor megkülönböztethető terület elrendezések.
Forrás: saját szerkesztés, Dusek és Kotosz (2016: 240), és Kocziszky (2013: 117) alapján.

HH (high-high): a d_i és I_i is pozitív, a területi egységben és környékén sűrűbb az aktuális gazdasági tevékenység (Hot spot)	HL (high-low): a d_i negatív, az I_i pozitív, a területi egységben sűrűbb, környékén ritkább az aktuális gazdasági tevékenység
LL (low-low): a d_i és I_i is negatív, a területi egységben és környékén ritkább az aktuális gazdasági tevékenység (Cold spot)	LH (low-high): a d_i pozitív, az I_i negatív, a területi egységben ritkább, környékén sűrűbb az aktuális gazdasági tevékenység

Ahol a d_{ij} az i és a j terület távolsága, az I_i a lokális Moran-index számított értéke.

4. táblázat. Lokális Moran I eredményeinek értékelése
gazdasági tevékenységek függvényében.
Forrás: saját szerkesztés, Kocziszky (2013: 117) alapján.

3.5.2. A regressziós elemzések szerepe a térbeli elemzésekben

A területi folyamatok vizsgálatánál különösen fontos figyelembe venni, hogy az események nem elszigetelten, hanem térbeli összefüggésekben alakulnak. „A területi regressziós modellek azzal a feltevéssel élnek, hogy egy adott jelenség alakulását nem csak a releváns független változók befolyásolják, hanem a területileg szomszédos vagy közeli események (pl. a szomszédos régió gazdasági kibocsátása, foglalkoztatási adatai, jövedelmi viszonyai stb.)” (Kocziszky, 2013: 128).

Az autoregresszió fogalmát a következőképpen írja le Kocziszky (2013: 143) „a regresszió formája, amelyben az eredményváltozó (más magyarázóváltozók helyett) saját különböző késleltetésű múltbeli értékeihez kapcsolódik”, tehát időegységgel eltolt adatokat használ, illetve területi autokorreláció esetén a szomszéd terület adataival írja le.

Ezek a térbeli regressziós megközelítések lehetővé teszik, hogy a térbeli hatásokat is figyelembe véve pontosabb és árnyaltabb elemzéseket végezzünk, ami különösen fontos a regionális gazdasági folyamatok és térszerkezeti összefüggések megértéséhez.

„A „térmentes” regresszióelemzés jól ismert modellje az […] OLS (Ordinary Least Squares – hagyományos legkisebb négyzetek módszere), amelyet területi megfigyelési egységekre is használnak” (Nemes Nagy, 2009: 274). A klasszikus legkisebb négyzetek elnevezést is használja az ökonometria az OLS modellre

(Ramanathan, 2003). Ez a klasszikus modell a függő változó és a független változók lineáris kapcsolatát írja le, ahol a hibatag a megfigyelési egységenkénti véletlen eltéréseket foglalja magában:

$$Y_i = X_{ij}\beta_j + u_i$$

Ahol:

Y_i	a függő (magyarázni kívánt) változó
X_{ij}	a független (magyarázó) változó
u_i majd ε_i	a hibatag / reziduum
β majd γ, λ	a regressziós együtthatók
i	a megfigyelési egység
j, k	a változók

A pontosság növelése érdekében a területi sajátosságokat kifejező változókat is bevonják a modellbe, így jön létre a Fixed/Random Effects Modell (FEM vagy REM):

$$Y_i = X_{ij}\beta_j + D_{ik}\gamma_k + \varepsilon_i \qquad (FEM, REM)$$

Ahol:

D_{ik}	„tipikusan valamilyen földrajzi sajátosságot, térrészhez tartozást leíró (0 és 1 értékkészletű) dummy változó” (Nemes Nagy, 2009: 275).

Modellkorrekció eredményeként jön létre a SLM (Spatial Lag Model), amely a magyarázó változót bővíti egy függő változó adataiból számítható (térben késleltetett) változóval:

$$Y_i = X_{ij}\beta_j + WY_i\gamma + \varepsilon_i \qquad (SLM)$$

Ahol:

W	sornormált szomszédsági mátrix

A másik modellkorrekciós eredmény a SEM (Spatial Error Model), amely „a hibatag térben késleltetett értékeit vonja be magyarázó változóként”:

$$Y_i = X_{ij}\beta_j + \lambda W u_i + \varepsilon_i \qquad (SEM)$$

A nemzetközi szakirodalomban ezeket a térökonometriai modelleket alkalmazzák a leggyakrabban a térszerkezet vizsgálatában (Nemes Nagy, 2009), lehetővé téve a komplex térbeli folyamatok mélyebb megértését és modellezését.

3.6. Hálózatkutatás: elméleti alapok és alkalmazási lehetőségek a gazdasági térben

A hálózatok vizsgálata a 2000-es évek óta a társadalom- és természettudományok egyik meghatározó elemzési eszközévé vált. A hálózatkutatás a hálózat elemeit (pontjait) és azok között létrejövő kapcsolatokat vizsgálja. A vizsgálat kiterjedhet a kapcsolatok mintázatán túlmenően azok dinamikus változásának elemzésére is. Bár a hálózatkutatás eredetileg nem kifejezetten térbeli jelenségek leírására született, módszertani alapjai és szemléletmódja jelentős mértékben hozzájárultak a gazdasági folyamatok térbeli összefüggéseinek megértéséhez. A gazdaságföldrajzban a hálózatkutatás lehetőséget ad például az áruszállítási útvonalak, a vállalati beszállítói láncok, a pénzügyi és információs kapcsolatok, valamint a regionális és globális termelési rendszerek összefonódásainak feltárására. E fejezet célja, hogy bemutassa a hálózatkutatás legfontosabb elméleti alapjait és azt, hogy ezek miként alkalmazhatók a gazdasági tér vizsgálatában.

A hálózatok pontokból és a pontok közötti kapcsolatokból álló rendszerek (Barabási, 2003; Brandes et al., 2013; részletesen lásd jelen kötet *A hálózatok és a gráfok* alpontjában). A hálózatkutatás fő előnyét Barabási (2016: 42) az alábbiakban foglalja össze: „a tudomány, a természet és a technológia különböző területein előforduló hálózatok szerepe igen hasonló, mert mindet ugyanazok a rendező elvek alakítják. Emiatt ezeket a hálózatokat ugyanazokkal a matematikai eszközökkel kutathatjuk". A hálózatkutatás módszertana tehát lehetővé teszi egymásól független jelenségek összehasonlítását, a különböző hálózatok működésének megértését, illetve a hálózati struktúrák összehasonlítását.

A hálózatkutatás eszköztára a gráfelméletből, a statisztikus fizika módszereiből (véletlen folyamatok rendező elvei), a mérnöktudomány (irányítás- és információelmélet), a statisztika, illetve a számítástechnika területéről veszi azokat a módszereket, amelyekkel elemezhetővé válnak a hálózatok (Barabási, 2016).

A hálózatok vizsgálata hosszabb múltra tekint vissza, hiszen a gráfelmélet már régebben ismert matematikai megközelítés (vö. a königsbergi hidak problémája, Euler 1736) (Barabási, 2016; Kingan, 2022; Toroczkai, 2005). A hálózatokat a szociológiában és a biológiában már korábban is használták különböző jelenségek leírására, illetve magyarázatára, azonban önálló tudományággá csak a 21. század elején vált a hálózatok vizsgálata (Barabási, 2016).

A hálózatok vizsgálatának fellendülését a technikai lehetőségek fejlődése is nagyban befolyásolta. A 21. században a technika fejlődése és az internet elterjedésének hatására vált elérhetővé „a hatékony és gyors adatmegosztás", illetve az „olcsó digitális tárhelyek használata" (Barabási, 2016: 41). Ennek eredményeként rengeteg adathoz és információhoz juthatunk, amelyet már kezelni és elemezni tudunk

(Barabási, 2016). A jobb adatelemzési lehetőségek azt is jelentik, hogy komplex hálózati struktúrák feltérképezése is lehetővé vált: elkészült az első térkép az internet egészéről, a társadalmi kapcsolatokról, az emlősök agyában található idegsejtek kapcsolatáról, amelyek már a hálózatkutatás önálló tudománnyá válását nagyban segítették (Barabási, 2016).

A hálózatok és a hálózatos megközelítések napjainkban számos tudományterületen alkalmazott eszköznek számítanak (vö. pl. Estrada et al., 2010; Molontay & Nagy, 2021). Ilyen például a gazdasági összefüggések vizsgálata (Bramoullé, Galeotti & Rogers, 2016; Easley & Kleinberg, 2010; Goyal, 2023; Jackson, 2008), a gyógyászat (Loscalzo, Barabási & Silverman, 2017), a nyelvtudományok (Kovács, 2013; Mehler et al., 2015), azon belül is például a mentális lexikon kutatása (Kovács, 2007, 2009; Kovács et al., 2022; Kovács, Orosz & Pollner, 2012).

A következőkben Barabási (2016: 44–49) példáin keresztül mutatunk be ezek közül néhány további kutatási és alkalmazási területet:

– gazdasági hálózatok: a világ legnagyobb cégeinek többsége a hálózatokra, a hálózatos rendszerekre és a hálózatokon zajló folyamatokra építi működését (5. táblázat, Saudi Aramco kivétel)

Ssz.	Vállalat	Piaci tőke (mrd USD)	Ország
1.	Apple	3 434	USA
2.	NVIDIA	3 198	USA
3.	Microsoft	3 133	USA
4.	Alphabet	2 061	USA
5.	Amazon	1 871	USA
6.	Saudi Aramco	1 829	Szaúd-Arábia
7.	Meta Platforms	1 339	USA

5. táblázat. A világ legértékesebb vállalatai 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, Voronoi (2024) alapján.

– vállalatirányítás összefüggései (pl. Choi & Kim, 2008; Möller & Swahn, 2009)
– orvostudományi felhasználások (pl. Hofmann, Curtiss & McNally, 2016)
– járványok terjedése (pl. Holme, 2019)
– agykutatás (pl. Avena-Koenigsberger, Misic & Sporns, 2018)
– biztonság, terrorizmus elleni harc (Barabási, 2012).

A hálózatokat és a hálózatos struktúrák vizsgálata a földrajztudományokban is egyre kiemeltebb szerepet kap. Az alábbiakban Szőke és Kovács (2023) tanulmánya alapján tekintjük át a hálózatelmélet földrajztudományi alkalmazásának történeti fejlődését és módszertani kérdéseit, kezdve a korai vizsgálatokkal, amikor

a földrajztudomány még elsősorban a „fizikai hálózatokra" – például a településhálózatokra és közlekedési rendszerekre – korlátozta figyelmét (Haggett & Chorley, 1969; Kerese, 2013; Nemes Nagy, 2009; Uitermark & van Meeteren, 2021).

A hálózatos struktúrák vizsgálata a földrajztudományban legalább a 20. század közepéig nyúlik vissza. A 20. század közepétől hangsúlyossá vált a társadalmi mikroterek, a kapcsolati hálók és a szociometriai mintázatok vizsgálata a földrajztudományban így ebben az időszakban a térbeli interakciók és dinamika vizsgálatának szerepe felértékelődött (Haggett, 1965; Haggett & Chorley, 1969; Uitermark & van Meeteren, 2021).

Haggett (2006: 395) például a csomóponti régiók elemzésénél az alábbi, hálózatokkal összefüggő elemeket és folyamatokat különbözteti meg és tartja szükségesnek vizsgálni:

1. Kölcsönhatások és térbeli áramlások.
2. Hálózatok, amelyekben az áramlatok futnak.
3. Csomópontok, amelyek a hálózatok kereszteződéseiben alakulnak ki.
4. Hierarchiák, amelyekben a csomópontok szerepe és funkciói elkülönülnek.
5. Felületek, amelyek gradiensként viselkednek a hálózatok mentén és a csomópontok között.
6. Diffúziós hullámok, amelyek a hierarchiákon át, a hálózatokon át és a felületek mentén haladnak.

Megjelentek emellett a gráfelméleti megközelítések is, amelyek segítségével összehasonlíthatóvá váltak a különböző hálózatos struktúrák (lásd Tinkler, 1979; Uitermark & van Meeteren, 2021).

Ezek a módszertani kísérletek fontos alapot jelentettek, azonban felmerültek velük kapcsolatban kritikák is: kritikaként fogalmazódott meg, hogy az elméleti modellek ugyanis nem minden esetben alkalmasak eltérő hálózati rendszerek érdemi összehasonlítására, a hálózatokat csak a megfelelő földrajzi kontextus ismeretében lehet értelmezni (vö. Uitermark & van Meeteren, 2021). Barthélemy (2022) hangsúlyozza, hogy a földrajzi hálózatok elemzésénél a tér figyelembevételének fontosságát, ugyanis a tényleges térbeli távolságok (az élek hossza) erősen befolyásolják a hálózati struktúrát. Ennek oka, hogy a gráfelméletben sok esetben az élek száma a vizsgált mutatószám, míg valós földrajzi hálózatok esetében a gráfban egy éllel jelzett kapcsolat valós hossza lehet mérvadó: nem mindegy ugyanis, hogy a gráfban az adott él a valóságban 10km-es vagy 500km-es távolságot képez le. Emellett a földrajzi tér időben is változik, és ezeket a változásokat is be kell építeni az elemzésekbe (Uitermark & van Meeteren, 2021).

Mint láttuk, hálózatkutatás jelentős fejlődését és térnyerését a számítástechnika és az internet megjelenése hozta el, amely amellett, hogy új számítási és módszertani lehetőségeket teremtett, új adatforrásokat is biztosított (vö. Barabási,

2016). A digitális adatok, a big data megoldások és a hálózatelemzésre specializálódott szoftverek elérhetősége a 21. században lehetővé tette a módszer széles körű elterjedését a földrajztudományon belül is (pl. Barthélemy, 2022; Bosco, 2006; Glückler & Panitz, 2021; Uitermark & van Meeteren, 2021). Ennek eredményeként a hálózatkutatás mára a térszerkezeti és társadalomföldrajzi elemzések egyik fontos eszközévé vált (Barthélemy, 2016, 2018, 2022; Larsen & Urry, 2016; Neal & Rozenblat, 2022; Okabe & Sugihara, 2016; vö. Barthélemy, 2011; Szőke & Kovács, 2023; Uitermark & van Meeteren, 2021).

Néhány példa a földrajztudományban is elemzett összefüggések hálózatos megközelítésire (bővebb összefüggésekért vö. pl. Barthélemy, 2011; Ducruet & Beauguitte, 2014; Uitermark & Meeteren, 2021).

- A közlekedésföldrajzon belül a hálózatos struktúrák vizsgálata rámutat a szállítás gazdaságosságának összefüggéseire (vö. Barthélemy, 2011; Erdősi, 2000; Rodrigue, 2020).
- Városokban hálózatok segítségével elemezhetőek a városi infrastruktúra egyes elemei (vö. Barthélemy, 2016).
- A földrajzi tér kihasználásban és a várostervezésben nem csak maguk a fizikai utak és azok hálózata fontos, hanem azok a kapcsolatrendszerek is, amelyek az ezeket az utakat használók között vannak – azaz a társadalmi hálózatok (vö. Levinson & Krizek, 2008; Taylor & Derudder, 2015).
- A városok működése, a városokon belüli és a városok közötti kapcsolatok mind vizsgálhatók a hálózatok szempontjából is. A kiindulási alap ezekben az esetekben az emberek közötti kapcsolati háló, amely a földrajzi hálózatokkal és azok működésével is összefügg (vö. Derudder & Neal, 2018; Neal, 2012; Taylor & Derudder, 2015).
- A társadalmi hálózatok és az áramlások a földrajzi térben más összefüggésekre is rámutathatnak: arra, hogyan vezetnek ezek az összefüggések egyfajta társadalmi elit kialakulásához (Gamsu & Donnelly, 2021).
- A hálózatos megközelítések a földrajzi információs rendszerekre is hatással voltak: azok már nem csak egyszerű, hanem komplex hálózatokat is képesek megjeleníteni (Sui, Xu & Zhao, 2014).

A tér elemzésének módszerei között a 21. században tehát egyre jelentősebb szerepet kap a hálózatok vizsgálata. Nemes Nagy (2009: 254) a következőket fogalmazza meg a hálózatokkal kapcsolatban: „A társadalmi kapcsolatokhoz, térbeli áramlásokhoz legközvetlenebbül kötődő térelemek a hálózatok. Ezek sajátosságai – sűrűségét, összekapcsoltságát, irányultságát – a társadalmi tevékenység alakítja, illetve e jellemzők hátrányok és előnyök hordozói lehetnek a különböző térségekben.”

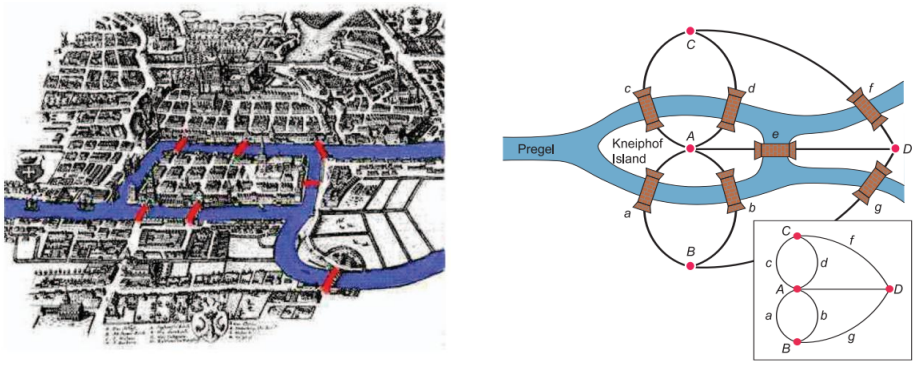
A hálózatos megközelítés általános használhatóságának a földrajztudományban azonban korlátai is vannak: „Egy tapasztalatoktól független matematikai modellt (ilyen a véletlen hálózatoké) tapasztalati jelenségekre érvényesnek tartani ellentétben állna a tapasztalati tudomány szellemével: a matematikai modell nem helyettesítheti az empirikus vizsgálatot. Véletlen hálózatnak tartani pl. bármely közlekedési hálózatot ellentétes a legelemibb tapasztalatokkal és a fizikai korlátok sem tennék lehetővé a véletlen kialakulását" (Dusek & Kotosz, 2016: 195)[2]. Dusek és Kotosz leírják, hogy a hálózatkutatási módszerek alkalmazhatóak ugyan a területi kutatások során, azonban, ha a földrajzi viszonyokat nem vesszük figyelembe, az téves eredményekhez vezethet. A vizsgálat során tehát figyelembe kell vennünk a csomópontok méretét, minőségét, funkcióját, a kapcsolatok erősségét (Dusek & Kotosz, 2016).

A hálózatok elemzésének megítélése a földrajztudomány területén tehát nem egységes. Völker (2021) amellett érvel, hogy a földrajzi hálózatkutatásnak nincs szüksége külön módszertanra, mivel földrajzi hálózatok elemzésére az általános hálózatelemzési eszköztár is megfelelő lehet. Ezzel szemben Uitermark és van Meeteren (2021) – Dusek és Kotosz fent említett kritikájával párhuzamosan – rámutatnak, hogy a földrajzi hálózatelemzés értelmezéséhez több fontos szempontot szükséges figyelembe venni. A társadalmi hálózatok például egyrészt általában közös célok mentén szerveződnek, másrészt az emberi cselekvést magát is alapvetően a társadalmi környezet keretei határozzák meg. A hálózatok így nem elszigetelt, elméleti rendszerek, hanem az egyének közötti kölcsönhatások révén jönnek létre és formálódnak. Egyúttal lényeges, hogy a vizsgálatok során maga a földrajzi tér, mint tényleges fizikai kontextus is megjelenjen. Az elemzésnek szerintük ezért egyszerre kell képesnek lennie arra, hogy azt általánosan alkalmazzuk, de a konkrét térbeli-társadalmi sajátosságokat is tükröznie kell. A földrajzi hálózatokat ugyanis nem lehet pusztán absztrakt rendszereknek tekinteni, mivel ezek konkrét, létező kapcsolatok lenyomatai. Fontos továbbá, hogy a különféle kapcsolatok nem egyforma jelentőséggel bírnak, ezért az elemzés során mindig körültekintően kell értékelni azok szerepét. Végezetül a szerzők szerint a hálózatelemzést más földrajzi vagy társadalomtudományi módszerekkel együtt érdemes alkalmazni, hogy árnyaltabb, komplexebb képet kapjunk a vizsgált jelenségekről.

[2] Meg kell jegyeznünk, hogy habár Barabásiék az úthálózatot valóban véletlen hálózatnak írják le, azonban a nem véletlen hálózatokra vonatkozó módszerekkel is vizsgálhatjuk a települések közötti kapcsolatokat, hiszen nem csak az úthálózat köti össze azokat, illetve a csomópontok nagysága sem egyforma.

3.6.1. A hálózatok és gráfok szerepe a térbeli elemzésekben

A gráfokat, mint említettük, először Euler használta a königsbergi hidak problémájának megoldásához (1736-ban). Eulert nem a távolság és az irány érdekelte, hanem egy lehetséges útvonal a hálózaton belül. A város polgárai arra keresték a választ, hogy a Pregel folyón lévő 7 (az egyik szigeten 2 híd a bal part felé, 2 híd a jobb part felé, a másik szigeten 1 híd a bal part felé, 1 híd a jobb part felé, és 1 híd van a két sziget között) hidat végig lehet-e úgy sétálni, hogy mindegyik hídon csak egyszer mennek át (8. ábra).



8. ábra. A königsbergi hidak.
Forrás: Torockai (2005: 96).

Tehát arra a kérdésre kereste a választ Euler, hogy a gráfban létezik-e olyan vonal, amely mindegyik élt tartalmazza? Pontokkal jelölte a tárgyi elemeket és élekkel a közöttük lévő kapcsolatot (Barabási, 2003, 2016; Haggett, 2006; Vancsó, 2010). Euler be tudta bizonyítani, hogy nincs ilyen út, mivel a hálózatban, ha két olyan csomópont van, amelyhez páratlan számú él kapcsolódik, nem lesz olyan útvonal, hogy csak egyszer megyünk át rajta, ugyanis a páratlan élek miatt nem marad olyan út, amin távozhatnánk a csúcsokról (Barabási, 2016).

A hálózatkutatásban és a gráfelméletben használt fogalmakat gyakran szinonimaként használja a tudomány (6. táblázat) (Barabási, 2016).

Hálózatkutatás	Gráfelmélet
hálózat	gráf
csomópont	csúcs
kapcsolat	él

6. táblázat. A hálózatkutatás és a gráfelmélet alapfogalmai.
Forrás: saját szerkesztés, Barabási (2016: 61) alapján.

3.6.2. A hálózatkutatással és a gráfokkal kapcsolatos alapfogalmak

A különböző tudományterületek publikáció (illetve különböző nyelvű könyvek) egyes hálózatkutatásban használatos fogalmakat más betűvel jelölik a képletekben. Az alábbiakban ezekből néhányat feltüntetünk: félkövér kiemelést kap az a betű, amelyet a kötet további részében használunk. A jelöléseket következetesen kívánjuk használni a különböző képletekben, így az adott entitásra használt jelölések esetlegesen eltérhetnek a hivatkozott forrás képletében használt betűjelzéstől.

A hálózatkutatással és a gráfokkal kapcsolatos fogalmakat Barabási (2016: 60–67, 75–80), Dusek és Kotosz (2016: 194–224), Erdősi (2000: 86–89), Haggett (2006: 411–413), Nemes Nagy (2009), Rodrigue, Comtois és Slack (2006) és Vancsó (2010: 1153) alapján tekintjük át.

– Csomópontok / csúcsok (node): egy gráf végpontjai, vagy kereszteződési pontjai. A csomópontok száma: ***N*** *(*vagy *v)*, a pontok: $i = 1, 2, \ldots, N$.

– Kapcsolatok / élek (edge): **E** (vagy *e* vagy *L*): két csomópont közötti kapcsolat.

$$E = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{N} k_i$$

– Fokszám (***k*** vagy *f*): a hálózatban a pont legfontosabb tulajdonsága, a csomópontok fokszáma, azt mutatja meg, hogy az adott csúcsból hány él indul ki illetve fut be (pl. 1: forgalmi végpont; 2: út menti település; 3: útelágazás; 4: kereszteződés). Minél nagyobb a csomópont fokszáma, annál fontosabb a hálózatban betöltött szerepe.

$$k_i = \sum_{j}^{N} E_{ij}$$

– Csomópontok átlagos fokszáma ($\bar{k}$): a hálózat komplexitását mutatja.
Átlagos fokszám irányítatlan hálózatban:

$$\bar{k} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} k_i = \frac{2E}{N}$$

Átlagos fokszám irányított hálózatban:
különbség a bejövő fokszám (k_i^{be}) és a kimenő fokszám (k_i^{ki}) között

$$k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$$

$$\bar{k}^{be} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} k_i^{be} = \bar{k}^{ki} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} k_i^{ki} = \frac{E}{N}$$

Fokszámeloszlás (p_k): egy *N* pontból álló hálózatban a fokszámeloszlás a normált hisztogram.

$$p_k = \frac{N_k}{N}$$

Ahol N_k a *k* fokszámú pontok száma. $N_k = Np_k$

$$\sum_{k=1}^{\infty} p_k = 1$$

– A legrövidebb elérési út (***d*$_{ij}$** vagy *d*): „[a] hálózat *i*-edik és *j*-edik pontja között a legrövidebb út a legkevesebb pontot tartalmazó út" (Barabási, 2016: 75), amelyet az *i*-edik és a *j*-edik pont távolságának nevezünk. A legrövidebb elérési út nem tartalmaz hurkot, és nem metszi önmagát. Irányítatlan hálózatban a $d_{ij} = d_{ji}$, tehát az i-edik és a j-edik pont távolsága egyenlő a j-edik és az i-edik pont távolságával, míg az irányított hálózatokban, ahol az $i \to j$ útvonal létezéséből nem következik, hogy $j \to i$ útvonal is létezik, gyakran $d_{ij} \neq d_{ji}$.

– Alhálózatok száma (*A*): egy adott terület részhálózatainak (algráfjainak) száma, amennyiben sok alhálózatot látunk egy hálózatban, az általában egy kevésbé fejlett régióra utal.

– A hálózat tagolási pontjai: azok a pontok (és a pontok helyei), amelyek nem megkerülhetőek, az egyes részhálózatokkal vagy algráfokkal való kapcsolat megteremtése során (minél kisebb számú ilyen pont van, annál biztonságosabb a hálózat működése).

– A hálózaton belüli körök száma (μ): a hálózatban előforduló körutak számát mutatja meg.

$$\mu = E - N + A$$

$\mu = 0$ nincs egyetlen körút sem, fa formájú a hálózat

Minél magasabb a μ értéke, annál nagyobb a hálózat belső összekötöttsége.

– A hálózat átmérője ($\boldsymbol{\delta}$ vagy d_{max}): a gráf két legtávolabbi pontja közötti legrövidebb út hossza az élek számában mérve.

– Átlagos útvonalhossz: a csúcspont-párok közötti távolságot a két csomópontot összekötő legrövidebb útvonalra eső kapcsolatok számával jellemezzük, ezeket az értékeket egy mátrixba, a konnektivitásmátrixba rendezzük, és kiszámolható lesz az átlagos útvonalhosszúság (Haggett, 2006: 413).

– Körút (circuit): „önmagukba visszatérő élsorok" (Erdősi, 2000: 93), tehát olyan út, amelynek a kezdő és a végpontja megegyezik (Barabási, 2016: 76; Rodrigue, Comtois & Slack, 2006). A körútban a csúcsok ismétlődhetnek, az élek nem.

– Euler-út: „[o]lyan út, amelyik egyszer és csak egyszer halad végig minden élen" (Barabási, 2016: 76).

– Hamilton-út: „[o]lyan út, amelyik minden pontot érint, de mindegyiket csak egyszer" (Barabási, 2016: 76).

– Egyszerű gráf: nem tartalmaz hurkot és többszörös élt.

– Fagráfok: „olyan gráfok, amelyek nem tartalmaznak körutakat, és a körutakat tartalmazó gráfokat […]. A fagráfok csúcsait pontosan egy út köti össze" (Dusek & Kotosz, 2016: 198).

– Teljes gráf: „olyan egyszerű gráf, amelyben minden csúcs minden másik csúccsal össze van kötve éllel. […] Éleinek száma: $\frac{n(n-1)}{2}$, amennyiben *n* csúcsa van" (Vancsó, 2010: 1153), tehát valamennyi csomópontpont között létezik kapcsolat (Barabási, 2016: 82).

– Kiegészítő gráfok (complementary sub-graphs): „[k]ét algráf kiegészítő (komplementer), ha az egyesítésük egy teljes gráfot eredményez. A multimodális közlekedési hálózatok gyakran komplementerek, mivel minden algráf (pl. közúti, vasúti, légi) profitál a többi algráf kapcsolódásából, így növelve az egész rendszer hozzáférhetőségét" (Rodrigue, Comtois & Slack, 2017: 63, fordította Sz.V.).

– Gyökér (root): „[e]gy gyökércsomópont (*r*) olyan csomópont, amelyből minden más csomópont elérhető egy irányított úton" (Rodrigue, Comtois & Slack, 2006: 63, fordította Sz.V.). Ilyen lehet például egy gyár, egy logisztikai központ vagy egy raktár.

– Földszoros (isthmus): „[e]gy összefüggő gráfban egy földszoros olyan él (kapcsolat), amelynek eltávolítása két algráfra bontja a hálózatot, amelyek között legalább egy csatlakozás korábban létezett. Ez szintén egyfajta kritikus kapcsolat, amelynek megszűnése a rendszer szétesését okozhatja" (Rodrigue, Comtois & Slack, 2006: 63, fordította Sz.V.).

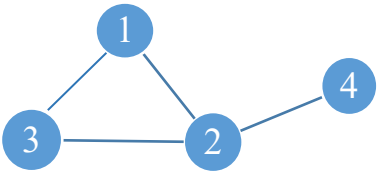
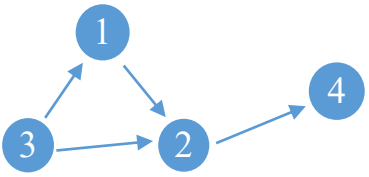
– Összefüggő hálózat: amennyiben a hálózatnak bármely két pontja között van kapcsolat.

– Nem összefüggő hálózat: ha van a hálózatnak legalább két olyan pontja, amelyek között nincsen kapcsolat; így két vagy több részhálózat alakul ki.

A hálózat részletes leírásához ismernünk kell a hálózaton belüli kapcsolatokat, amelyeket a szomszédsági mátrixszal tudunk leírni (Barabási, 2016: 66-67). Barabási (2016: 66-67) és Dusek & Kotosz (2016: 196) alapján foglaljuk össze az irányított és irányítatlan hálózatok jellemzőit (7. táblázat).

A hálózatkutatás alapvető eszköze tehát a konnektivitás mátrix, amely lehetővé teszi a hálózat szerkezetének és csomópontjainak közvetlen kapcsolatai szerinti elemzését. Ez a megközelítés segít megérteni, hogy egy adott rendszerben mely pontok rendelkeznek kiemelkedő szereppel a kapcsolatok szempontjából, és azok milyen mértékben befolyásolják a teljes hálózat hozzáférhetőségét. Ha a települések között létezik kapcsolat, akkor a kapcsolat értéke 1, ha nem létezik, akkor 0 értéket vesz fel. A mátrixban az adott településhez tartozó sorokat vagy oszlopokat összeadjuk, az fogja megadni a település fokszámát (Barabási, 2016; Rodrigue, Comtois & Slack, 2006).

A hálózatok nemcsak bináris kapcsolatokkal írhatók le, hanem a csomópontok közötti kapcsolatok súlyozhatók is. A súlyok a kapcsolatok intenzitását vagy kapacitását fejezhetik ki, például a kereskedelmi forgalom volumenét, a szolgáltató egységek koncentrációját vagy a parkolási kapacitást (Rodrigue, Comtois & Slack, 2006). A városok közötti úthálózatban a kapcsolatok például forgalmi adatokkal, míg a légi közlekedési hálózatban a járatsűrűséggel súlyozhatók (Dusek & Kotosz, 2016). Ennek megfelelően az egyes csomópontpárokhoz eltérő súly w_{ij} rendelhető, amely súlyozott hálózat esetén közvetlenül megjelenik a szomszédsági mátrix elemeiben: $A_{ij} = w_{ij}$ (Barabási, 2016: 69).

Irányítatlan hálózat	Irányított hálózat
a kapcsolatokhoz nem tartozik irány	minden kapcsolata ismert irányú
minden él kétszer szerepel, a mátrixa szimmetrikus	a mátrix nem lesz szimmetrikus
egy pont fokszáma megegyezik a hozzá tartozó sor vagy oszlop elemeinek összegével $$k_i = \sum_{j=1}^{N} A_{ji} = \sum_{j=1}^{N} Aij$$	a megfelelő sor- és oszlopösszeg adja a be- és kifokszámot $$k_i^{be} = \sum_{j=1}^{N} A_{ij} \qquad k_i^{ki} = \sum_{j=1}^{N} A_{ij}$$
a csúcsból kimenő élek teljes száma = a csúcsokba érkező élek összes számával $$2E = \sum_{i=1}^{N} k_i^{be} = \sum_{i=1}^{N} k_i^{ki} = \sum_{i,j=1}^{N} A_{ij}$$ 2E, mert az *i*-edik és a *j*-edik pontot összekötő irányítatlan kapcsolatot kétszer vettük figyelembe $$A_{ij} = A_{ji} \qquad A_{ii} = 0$$ $$E = \frac{1}{2} \sum_{i,j=1}^{N} A_{ij}$$	a csúcsból kimenő élek teljes száma ≠ a csúcsokba beérkező élek számával, hiszen iránya van a kapcsolatnak $$A_{ij} \neq A_{ji} \qquad A_{ii} = 0$$ $$E = \sum_{i,j=1}^{N} A_{ij}$$
$$\bar{k} = \frac{2E}{N}$$	$$\bar{k}^{be} = \bar{k}_{ki} = \frac{E}{N}$$
	
$$A_{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$ $$k_2 = \sum_{j=1}^{4} A_{2j} = \sum_{i=1}^{4} A_{i2} = 3$$	$$A_{ij} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$ $$k_2^{be} = \sum_{j=1}^{4} A_{2j} = 2 \qquad k_2^{ki} = \sum_{j=1}^{4} A_{i2} = 1$$
Pl. a városok közötti közúthálózat	Pl. a városi utcahálózat egyirányú utcákkal; légi közlekedés hálózata

7. táblázat. Az irányítatlan és az irányított hálózatok összehasonlítása.
Forrás: saját szerkesztés, Barabási (2016: 66–67 és 82) alapján.

Dusek és Kotosz (2016) megkülönbözteti a földi és a nem földi hálózatokat is (8. táblázat). „A nem földrajzi hálózatok egyben nem földi hálózatok, a földrajzi hálózatok lehetnek földiek és nem földiek is", utóbbira példa a légi közlekedés (Dusek & Kotosz, 2016: 197).

Földi hálózatok	Nem földi hálózatok
a csomópontok közötti élek nem keresztezhetik egymást (kivétel, ha a kereszteződésben van egy csomópont)	a két út keresztezheti egymást különböző szinteken
2D-s síkon lerajzolható, a csomópontokat összekötő élek nem metszik egymást	3D-s vagy rétegzett struktúra, a csomópontokat összekötő élek keresztezhetik egymást különböző szinteken
élek lehetséges maximális száma: $3(N-2) \quad vagy \quad 3N-6$	élek lehetséges maximális száma: $(N(N-1))/2$
Pl.: egy település úthálózata, amennyiben az utaknak csak szintbeli kereszteződései vannak	Pl.: egy település úthálózata, amennyiben vannak felüljárók vagy aluljárók, ahol az utak különböző szinteken keresztezik egymást; a légi közlekedés hálózata

8. táblázat. A földi és a nem földi hálózatok összehasonlítása.
Forrás: saját szerkesztés, Dusek és Kotosz (2016: 197) alapján.

3.6.3. A véletlen hálózatok és a hatványfüggvény-eloszlással leírható hálózatok

Barabási (2016: 92) definíciója szerint „[e]gy véletlen hálózat N megjelölt csomópontból áll, és minden csomópontpár között egyforma, *p* nagyságú valószínűséggel áll fenn kapcsolat". A véletlen hálózatok fokszámeloszlása harang alakú görbén ábrázolható és Poisson-eloszlást követ. Ilyen hálózatok esetében a legtöbb pontnak ugyanannyi kapcsolata van, és nem léteznek nagyon nagy számú kapcsolattal rendelkező pontok. Ez az eloszlás jellemző például az USA közúthálózatára, ahol minden nagyobb város legalább egy éllel kapcsolódik az autópályákhoz, illetve hasonló számú kapcsolataik vannak a városoknak (Barabási, 2003; Barabási, 2016; vö. Nemes Nagy, 2009).

A hálózatok egy másik fajtája a skálafüggetlen hálózat. „Egy hálózatot skálafüggetlennek nevezzük, ha fokszámeloszlása hatványfüggvénnyel írható le" (Barabási, 2016: 136). A skálafüggetlen hálózat a komplex hálózatok egyik fajtája. Skálafüggetlen hálózatok esetében a legtöbb pontnak kevés (1-2) kapcsolata van, de vannak olyan pontok is a hálózatban, amelyek sok (akár több száz) kapcsolattal rendelkeznek. Tipikusan skálafüggetlen hálózat például az USA repülőtereinek és az azokat összekapcsoló repülési útvonalaknak a hálózata (Barabási, 2003; vö. Nemes Nagy, 2009). Barabási (2003) arra is felhívja a figyelmet, hogy amennyiben egy jelenségre a Pareto 80/20-as szabály érvényes, akkor az adott jelenség hattérében nagy valószínűséggel hatványfüggvény-szerű összefüggés húzódik meg.

Skálafüggetlen hálózatok jellemzőit az alábbiakban foglaljuk össze Barabási (2003) alapján:

- az elsőként érkezőnek előnye van,
- nincsenek sikeres későn jövők, mert minden pont egyforma,
- a csomópontok által birtokolt kapcsolatok száma alapján tesz különbséget, így egyenesen arányos lesz a hálózatba való belépés idejével,
- hálózaton belüli verseny – minden pont különböző,
- a „gazdag egyre gazdagabb lesz" elv – a legalkalmasabb középpontból lesz az egyre nagyobb középpont,
- a „győztes mindent visz" hálózat nem skálafüggetlen.

A hálózatok komplex tulajdonságait Csermely (2005) alapján tekintjük át:

a.) kisvilágok: a kisvilág azt jelenti, hogy „a hálózatban két véletlenül kiválasztott csomópont között rövid a távolság" – írja Barabási (2016: 106). Kovács (2013) alapján foglaljuk össze a kisvilágok jelentőségét. Stanley Milgram szociológus nevéhez fűződik az eredeti elképzelés: 1967-ben azt próbálta meg kideríteni, hogy mekkora a virtuális távolság két ember között, tehát hány másik ember választja el egymástól a két embert. Kísérletében leveleket adott véletlenszerűen kiválasztott embereknek, hogy azt juttassák el egy adott személynek, de úgy, hogy csak ismerősüknek adhatják át a levelet, aki továbbadja egy ismerősének stb. A kísérlet azt az eredményt hozta, hogy átlagosan hat „kézbesítőn" keresztül jutottak el a levelek a címzettnek (Kovács, 2013 hivatkozza Barabásit). A kísérletet később megismételték, amely akkor is hasonló eredménnyel zárult. Ezen kísérlet alapján írta le később Watts és Strogatz a hálózatok egy részének kisvilág tulajdonságát (Kovács, 2013).

b.) skálafüggetlenség:
A skálafüggetlen hálózatok leírhatóak az alábbi módon Csermely (2005: 34) alapján:

$$V = kT^{-\alpha}$$

Ahol:

V	a valószínűség
k	egy állandó
T	a távolság, a hálózat adott elemének a fokszáma
α	a hatványkitevő

A skálafüggetlen hálózatot azonban logaritmizált formában ábrázoljuk (Csermely, 2005: 34):

$$\lg V = \lg k - \alpha \lg T$$

azaz a valószínűség logaritmusa egyenesen arányos a távolság logaritmusával.

c.) egymásbaágyazottság: „A hálózatok olyanok, mint a matrjoskababák. Egymásban élnek" (Csermely, 2005: 51). Egy adott hálózatot, ha a magasabb szintű hálózat felől nézem, akkor a magasabb szintű hálózatnak egyetlen eleme; de a magasabb szintű hálózat egy-egy eleme egy komplex alacsonyabb szintű hálózat, ezek a szintek egymással kölcsönhatásban vannak, a szintek között hierarchia figyelhető meg (Csermely, 2005).

d.) gyengekapcsoltság: a gyenge kapcsolatok is fontos elemei a hálózatnak, ezek stabilizálják a komplex rendszert (vö. Granovetter, 1973).

Csermely (2005: 88–89) a hálózatok fejlődését szerkezeti fázisok közötti váltásokként írja le. A hálóváltások során az alábbi fázisokat különbözteti meg:

1. Random gráf fázis: párhuzamos együttműködés, azonos feladatok, véletlenszerűen kialakuló kapcsolatok.
2. Skálafüggetlen fázis: kiegészítő együttműködés, feladatmegosztás, rögzített kapcsolatok.
3. Csillagháló: növekvő stressz, függőségi viszonyok kialakulása.
4. Szétesés szubgráfokká: a közösség szétesik, az egyes szubgráfok külön-külön működnek.

A hálózatban élő személyekre vonatkozó szabályokat írja le Christakis és Fowler (2009). Habár ők megközelítésüket az emberi kapcsolatokra használták, de mi a településekre is tudjuk majd a későbbiekben elképzeléseiket adaptálni.

1. szabály: a hálózatunk alakítható.
2. szabály: a hálózatunk is alakít minket.
3. szabály: a barátaink hatással vannak ránk.
4. szabály: a barátaink barátai hatással vannak ránk.
5. szabály: a hálózatnak saját élete van (Christakis & Fowler, 2009: 33–42).

3.6.4. A hálózatkutatás során alkalmazott gráfelméleti mérőszámok

A hálózatkutatás során alkalmazott gráfelméleti mérőszámokat Barabási (2016: 60–64, 75–80); Dusek és Kotosz (2016: 200–208), Erdősi (2000: 92–93) valamint Rodrigue, Comtois és Slack (2006: 64–66) alapján foglaljuk össze:

– β-index: a hálózaton belüli összekötöttség mérésére használható mutató, az élek és a csomópontok hányadosaként számítható ki. Azt fejezi ki, hogy a hálózat csomópontjai átlagosan hány másik csomóponttal vannak összeköttetésben.

$$\beta = \frac{E}{N}$$

Ahol:

β	hálózat összekötöttségi mutatószáma
E	élek száma
N	csomópontok száma

Minél nagyobb a β értéke, annál komplexebb a hálózat és annál több lesz a lehetséges útvonalak száma a csomópontok között.

$\beta = 0$	a hálózatban nincsenek élek, csak csomópontok
$\beta < 1$	nincs egyetlen körút sem (fagráfok)
$\beta = 1$	egy körút van
$1 < \beta$	több körút van

Erdősi (2000: 92) „a közlekedési hálózatok időbeni fejlődésének egyik jellemző indikátora”-ként fogalmazza meg ezt a mutatót.

Megmutathatja, hogy a mezőgazdasági termelőket összekötő ellátási és értékesítési hálózat mennyire komplex. Például, ha egy térségben a gazdák és piacok között sok közvetlen kapcsolat van (pl. egy gazda több közeli piaccal / kereskedő partnerrel is kapcsolatban áll), a β-index magas, jelezve a komplex hálózatot.

– γ-index: sűrűségmutató, amely a hálózat kiépítettségének fokát mutatja. A hálózatban lévő élek számának és a maximálisan lehetséges élek számának hányadosa. Barabási (2016) ezt a mutatót klaszterezettségi vagy csomósodási mutatónak nevezi.

földi hálózatoknál	nem földi hálózatoknál
$\gamma = \frac{E}{3(N-2)}$	$\gamma = \frac{E}{N(N-1)/2}$

Ahol:

γ	hálózat kiépítettségének foka
E	élek száma
N	csomópontok száma

$0 \leq \gamma \leq 1$

Minél magasabb az érték, annál komplexebb a hálózat.

A hálózat kiépítettségét méri a lehetséges kapcsolatokhoz képest, így például ha egy tejtermelői hálózatban minden nagyobb gazdaság összeköttetésben van a feldolgozókkal és logisztikai központokkal, a γ-index magas, jelezve a jól kiépített ellátási láncot.

– α-index: a hálózatok fejlettségét jellemző mutatószám, míg a gyengén fejlett hálózatok fa alakúak, a komplexebbek több körutat is tartalmaznak. Ez a mutatószám a hálózat körútjainak számát viszonyítja a lehetséges körutak maximális számához.

földi hálózatoknál

$$\alpha = \frac{E - N + A}{2N - 5}$$

nem földi hálózatoknál

$$\alpha = \frac{E - N + A}{\frac{N(N-1)}{2} - (N - 1)}$$

Ahol:

α	hálózat fejlettségét jelző mutatószám
E	élek száma
N	csomópontok száma
A	a hálózat összefüggő komponenseinek száma

$$0 \leq \alpha \leq 1$$

α = 0	fa szerkezetű hálózat
α = 1	teljesen kiépített, maximális sűrűségű hálózat (földi hálózatoknál)

Az α-indexet hálózatosodási együtthatónak (*M*) nevezi Dusek és Kotosz (2016). A mutató a hálózat fejlettségét jelzi, tehát minél több körút (alternatív útvonal) van a gazdák és feldolgozók között, annál magasabb az α-index. Így például egy zöldségtermelői hálózatban, ha több útvonalon lehet a terméket piacokra szállítani (nem csak egy főútvonalon), az α-index magas, ami növeli a hálózat robosztusságát.

Dusek és Kotosz (2016) Lowe és Moryadas (1975) publikációját idézik, amelyben 25 ország adatait vizsgálják többváltozós regresszióval. Azt az eredményt kapták, hogy az alfa-, a béta és a gamma-mutatók nagyobbak a nagyobb országokban, amelynek a magyarázata, hogy nagyobb területű országban több körút tud kialakulni, valamint a gazdasági fejlettség is hatással van a mutatók nagyságára.

– π index: a hálózat alakját jellemző index, amely a hálózati össztávolság és a hálózat átmérőjének a hányadosa (Dusek & Kotosz, 2016: 204). A gráf alakban megadott közlekedési hálózaton belüli hosszanti és keresztirányú kapcsolatok kiépítettségének fokát fejezi ki (Erdősi 2000).

$$\pi = \frac{E}{\delta}$$

Ahol:

π	hálózat alakját jellemző index
E	élek száma, hálózati össztávolság
δ	hálózat átmérője

$\pi = 1$ a hálózat egyetlen, lánc alakú alakzat

$1 < \pi$ a hálózat jelentős számú élből áll (hosszanti és keresztirányú kapcsolatok aránya)

Minél nagyobb a π értéke, annál fejlettebb a hálózat.

Például egy gabonatermelő régióban, ha a fő termelőterületeket nemcsak hosszanti, hanem keresztirányú utak is összekötik, a π-index nagy, jelezve a térbeli rugalmasságot.

– η-index (eta-index): azt mutatja meg, hogy átlagosan mekkora hossz jut egy kapcsolatra (Rodrigue, Comtois & Slack, 2006).

$$\eta = \frac{L(G)}{e}$$

Ahol:

L(G) a hálózat teljes hossza

e a kapcsolatok, élek száma

Például, ha egy régióban a gazdák és feldolgozók közti kapcsolatok átlagos távolsága 20 km, a hálózat jól lokalizált; ha 100 km, akkor a hálózat szétszórt és kevésbé hatékony.

– θ-index (theta-index): azt méri, hogy egy csomópontra mekkora átlagos forgalom jut, tehát a hálózat terheltségének mértékét mutatja (Rodrigue, Comtois & Slack, 2006)

$$\theta = \frac{Q(G)}{v}$$

Ahol:

Q(G) a hálózat teljes forgalma

v a kapcsolódó csomópontok száma

Például, ha egy tejtermelői hálózatban egy központi feldolgozó csomópont napi 5000 liter tejet fogad (magas θ-index), míg egy kisebb helyi gyűjtőpont csak 200 litert (alacsony θ-index).

– Shimbel-index: „egy adott csomópontnak az összes többi csomóponttól mért legrövidebb út távolságának az összege”-ként fogalmazza meg Dusek és Kotosz (2016: 200). Az index alacsonyabb értékei központibb, a magasabb értékei perifériálisabb elhelyezkedést mutatnak. Fontos megjegyeznünk, hogy a hálózatokban az útvonalak hosszát nem km-ben vagy az idő mérésére szolgáló egységekben tudjuk meghatározni, hanem a csomópontok közötti kapcsolatok, az élek számával (Dusek & Kotosz, 2016).

$$S_i = \sum_j d_{ij}$$

Az index egy csomópont „központiságát” mutatja az összes többi ponttól mért távolság alapján. Például, ha egy központi mezőgazdasági logisztikai központ (pl. vármegyeszékhelyi csomópont) alacsony Shimbel-indexű, mert rövid útvonalakon elérhető a környékbeli gazdák többsége.

– Shimbel-indexek összege (D): a hálózat nagyságát kifejező mutató.

$$D = \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} d_{ij}$$

– Shimbel-indexek átlaga (D_i): a hálózat nagyságát és „átlagos elérhetőségét fejezi ki” (Dusek & Kotosz, 2016: 203).

$$D_i = \frac{\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} d_{ij}}{N}$$

– Legrövidebb utak átlaga Z_i: a hálózatkutatásban gyakran alkalmazott módszer.

$$Z_i = \frac{\sum_{i=1, i \neq j}^{N} d_{ij}}{n-1}$$

– König-index: „csomópontonkénti mutatóként adott csomóponttól a legtávolabb fekvő csomópont távolságát mutatja” (Dusek & Kotosz, 2016: 200), a hálózat bármely csomópontjának centralitási fokát mutatja. Az index alacsonyabb értéke szintén a központibb, a magasabb értékei a perifériálisabb elhelyezkedést mutatja.
Egy mezőgazdasági hálózatban például egy régió központi feldolgozóüzeme alacsony König-indexű, mert a legtöbb termelő viszonylag közel helyezkedik el hozzá. Ezzel szemben egy periférián található gazdálkodó magas König-indexű, mivel a legmesszebb található a feldolgozótól vagy a piacoktól.

3.6.5. Gyakorlati példa: a magyar vasút- és főúthálózat

A fenti hálózati mutatók alkalmazása lehetővé teszi, hogy a valós rendszerek, például a magyarországi vasút- és főúthálózat struktúráját számszerűen jellemezzük; az alábbi alfejezetben bemutatjuk ezen hálózatok gráfelméleti elemzését Erdősi (2005) adatai alapján.

Erdősi (2005: 54) szerint a magyarországi vasút- és közúthálózat jól elemezhető a gráfokkal, ugyanis élekkel összekötött csomópontok alkotta hálózatot képez, a hálózatokon belül körutakkal. A magyar vasúthálózat „viszonylag nagyszámú élből [286 db] […] és csúcsból [215 db] […] álló rendszert alkot". A fő csomópontot Budapest jelenti (fokszám: 10), majd Debrecen (fokszám: 7), Pécs, Veszprém, Zalaegerszeg (fokszám: 5) követi. A gráf átmérőjét Szentgotthárd és Zajta közötti távolságból tudjuk meghatározni, δ =26, tehát 26 db éllel juthatunk el legrövidebb úton a két település között. A μ = 69, tehát 69 a körutak száma. Az átlagos fokszám, a β = 3,72. A π-index: 10,96, amely a hálózat kiépítettségének a fokát jelenti.

A magyar főúthálózat 246 élből és 186 csúcsból áll (Erdősi, 2005). A főúthálózathierarchiájában az autópályakapcsolatok is jelentős szerepet játszanak. A nagyobb fokszámú települések hierarchiában betöltött szerepük alapján a 9. táblázatban foglaljuk össze:

Település	Fokszámok
Budapest	16
Székesfehérvár	9
Győr	8
Kecskemét	
Debrecen	7
Hatvan	6
Nyíregyháza	

Település	Fokszámok
Pécs	5
Szeged	
Szombathely	
Szekszárd	
Veszprém	
Kaposvár	
Solt	
Siófok	
Körmend	

Település	Fokszámok
Tatabánya	4
Szolnok	
Békéscsaba	
Zalaegerszeg	
Miskolc	3
Salgótarján	
Eger	

9. táblázat. A főútvonal hálózatban a települések fokszám szerinti eloszlása (szürkével jelölve a nem megyeszékhelyek).
Forrás: saját szerkesztés, Erdősi (2005: 111–112) alapján.

A 18 megyeszékhely (Budapest nélkül) átlagos fokszáma, a β = 5,73. A μ = 67, tehát 67 a főúthálózatban lévő körutak száma. A π-index 20,42, amely majdnem kétszerese a vasúthálózatának, azonban a területi különbségek jelentősek az országon belül, a Dunántúlon magasabb (8,28), az Észak-magyarországi területen alacsonyabb (2,67). A γ-index értéke 0,44, amely közepes kiépítettséget jelent

(Erdősi 2005). A számok alapján megállapítható, hogy Magyarország főúthálózata fejlettebb a vasúthálózatnál (Erdősi, 2005). A fenti értékek Erdősi 2005-ös eredményei, azóta a közlekedési hálózat már átalakult valamelyest, a pontos változásokról naprakész információt nem találtunk.

3.6.6. A hálózati mutatók alkalmazhatósága földrajzi hálózatokban

A korábban tárgyalt hálózati mutatók (γ-, β-, α-, η-index, König-index, hálózati hányadosok stb.) alapvető eszközök a hálózat szerkezetének és a csomópontok szerepének elemzésére. Ugyanakkor a földrajzi hálózatok vizsgálata során további tényezőket is figyelembe kell venni, például a csomópontok térbeli elhelyezkedését, az élek hosszúságát és a kapcsolatok súlyát, így a mutatók alkalmazását kiegészítő számításokkal érdemes végezni, hogy a hálózat működéséről és elérhetőségéről teljesebb képet kapjunk.

Ebben a kontextusban Dusek és Kotosz (2016) a közlekedési hálózatok gráfokként való értelmezésének veszélyeire hívják fel a figyelmet, ugyanis a hálózatkutatás a csomópontokat egységnyi nagyságúnak, a kapcsolatokat egységnyi hosszúságának feltételezi, míg a földrajzi hálózatoknál a kapcsolatok mérete, az élek nagysága fontos tulajdonság; mindemellett gyakran a csomópontok meghatározása is önkényes. A földrajzi hálózatoknál olyan módszerekre van szükség, amelyek a földrajzi távolságot is figyelembe veszik, illetve a csomópontok méretét. Dusek és Kotosz (2016) a hálózatkutatás eme hiányosságait kiküszöbölő mutatókat összegyűjtötték, külön kitérve az egyes mutatók hiányosságaira:

– η-mutató (éta): „az élek átlaghosszúságaként számítandó. Az élek hosszúságának a szórása és relatív szórása a nem földrajzi hálózatoktól való eltérés nagyságát mutatja. A légvonaltávolság és a hálózati kilométertávolság különbségein alapuló mutató a kétféle távolság különbségei négyzetösszegének az átlaga” (Kansky-t foglalja össze Dusek & Kotosz, 2016: 206):

$$\eta = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} (dg_{ij} - dh_{ij})^2}{n(n-1)}$$

Ahol:

dg_{ij}	az *i*-edik és a *j*-edik település közötti földrajzi távolság
dh_{ij}	az *i*-edik és a *j*-edik település közötti hálózati távolság
n	a települések száma

Minél nagyobb ennek a mutatónak az értéke, „annál nagyobb az átlagos eltérés a földrajzi és a hálózati távolságok között” (Dusek & Kotosz, 2016: 206). A mutató hiányossága, hogy abban a hálózat összes pontjának azonos a súlya: Magyarország közúthálózatát vizsgálva ugyanakkora a súlya Budapestnek, mint Nemesmedvesnek (Dusek & Kotosz, 2016).

– A csomópont foka / fokszám: kifejezi a csomópont erejét, tehát az kapcsolatok számát és jelentőségét is figyelembe veszi.

$$s_i = \sum_{j}^{n} w_{ij}$$

Mutathatja, hogy egy gazda vagy központ hány másik gazdával/feldolgozóval van kapcsolatban. Például, egy agrárlogisztikai központ magas fokszámú, mert sok gazdával áll kapcsolatban.
A mutató hiányossága a földrajz szempontjából az, hogy a kapcsolatok „minőségét és funkcióját” nem veszi figyelembe (pl. autópályák – nagyobb sebesség, biztonság ↔ bekötőutak) (Dusek & Kotosz, 2016: 208).

– Települések útsűrűségének kompaktsági mutatója

$$K = 1 - \frac{4T}{(H - 2\sqrt{T})^2}$$

Ahol:

T	a település területe
H	a település útjainak teljes hossza

$K = 0$	ha a település négyzet alakú, és az úthálózat teljes hossza a területhez tartozó minimális referenciaértéket veszi fel ($H = 2\sqrt{T}$), vagyis a belső feltártság elhanyagolható
$0 < K < 1$	esetén az úthálózat hosszának növekedésével a mutató értéke is növekszik
$K = 1$	elméleti határérték, amely a gyakorlatban nem értelmezhető, mivel végtelen hosszúságú úthálózatot feltételezne

Megmutatja, mennyire kompakt a település útvonalhálózata, ami a mezőgazdasági szállítás hatékonyságát befolyásolja. Például, ha egy közepes város környéki gazdák számára az utak kompakt hálózata gyorsabb szállítást tesz lehetővé a termelőktől a piacokra.
A mutató hiányossága, hogy a kapcsolatok erősségét nem veszi figyelembe (Dusek & Kotosz, 2016: 208).

Hálózati hányados (H_i): „két pont közötti hálózati távolság és légvonalbeli távolság hányadosa" (Dusek & Kotosz, 2016: 211). A hálózati hányadosnak különböző számítási módjai ismertek. Az eltérő módon számított hányadosok összehasonlításából is következtetéseket tudunk levonni a hálózatra vonatkozóan.

A hálózati hányados előnye, hogy a távolságfogalmak eltérő mértékegységben is megadhatók (pl. kilométer, idő, költség), így lehetővé válik az időtávolság, költségtávolság és hálózati távolság összehasonlítása. Ilyen esetekben viszonyszámokat képezünk, és az egyes távolságokat az összhálózati távolságok arányában értelmezzük (Dusek, 2010; Dusek & Kotosz, 2016).

A hálózati hányadosok kiszámításának módjait Dusek (2010) és Dusek és Kotosz (2016: 211–214) alapján foglaljuk össze:

a.) Településenkénti átlagokat (középszinten aggregált) tartalmazó hálózati hányados, távolságsúlyozású hányados (Dusek & Kotosz 2016 hivatkozza Hammond & McCullagh-t (1989), Hay-t (1973) és Szalkait (2001, 2003, 2004)):

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} dh_{ij} \,/(n-1)}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} dg_{ij} \,/(n-1)}$$

Ahol:

dh_{ij}	az *i*-edik és a *j*-edik település közötti hálózati távolság
dg_{ij}	az *i*-edik és a *j*-edik település közötti földrajzi távolság
n	a települések száma

b.) Távolságsúlyozású hálózati hányados reciproka (Dusek & Kotosz, 2016 hivatkozza Fleischert 1992-t és Rodrigue, Comtois és Slack 2006-ot):

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{dh_{ij}}{dg_{ij}}}{n-1}$$

c.) A távolság reciprokával súlyozott hálózati hányados, amelyben a kisebb távolságok nagyobb súlyt kaphatnak (Dusek & Kotosz, 2016 hivatkozza Latora & Marchiorit 2001):

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{1}{dh_{ij}} \times \frac{dh_{ij}}{dg_{ij}}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{1}{dh_{ij}}} = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{1}{dg_{ij}}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{1}{dh_{ij}}}$$

A fenti hálózati hányadosok nem veszik figyelembe a kapcsolatok erősségét. Ennek kiküszöbölésére lehetőség van a mutatók súlyozására, például forgalmi adatokkal vagy – ezek hiányában – a csomópontok lakosságszámával (Dusek, 2010; Dusek & Kotosz, 2016). Ennek megfelelően megkülönböztethető:

d.) Településenkénti átlagokat (középszinten aggregált) tartalmazó hálózati hányados, súlyozva pl. forgalmi adatokkal:

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} w_j \times dh_{ij}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} w_j \times dg_{ij}}$$

e.) Távolságsúlyozású hálózati hányados reciproka, súlyozva pl. forgalmi adatokkal:

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} w_j \times \frac{dh_{ij}}{dg_{ij}}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} w_j \times (n-1)}$$

f.) Távolság reciprokával súlyozott hálózati hányados, súlyozva pl. forgalmi adatokkal:

$$H_i = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{w_j}{dh_{ij}} \times \frac{dh_{ij}}{dg_{ij}}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{w_j}{dh_{ij}}} = \frac{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{w_j}{dg_{ij}}}{\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{n} \frac{w_j}{dh_{ij}}}$$

A hatféle módon kiszámolt hálózati hányados alapján információkat kaphatunk az adott település elérhetőségéről (közelebbi-távolabbi / kisebb-nagyobb településekről), a lakosságszám és a település elérhetőségének kapcsolatáról, továbbá a városi közlekedésben is használható a mutató. Mindezek mellett a mutatók másik előnye, hogy a távolságfogalmak eltérő mértékegységűek lehetnek, ezzel összehasonlíthatóvá válik pl. az időtávolság a hálózati távolságokkal, vagy a költségtávolság a hálózati távolsággal – ez esetben viszonyszámokat kell képezni és az adott távolságokat az összhálózati távolságok arányában kell kezelni (Dusek, 2010; Dusek & Kotosz, 2016).

A különféle távolságok összehasonlítása korreláció- és regressziószámítással is történhet; ahol a független változó a földrajzi távolság, a függő változó pedig a hálózati, idő- vagy költségtávolság (Dusek & Kotosz, 2010).

Az elérhetőség mérőszámai is fontosak, hiszen egyes szolgáltatások egyes településeken nem elérhetőek, míg más településen adott szolgáltatás létezik (vö. pl. egy község, egy kisváros és egy nagyváros szolgáltatás-kínálatát); a nagyobb települések, illetve egyes térségek (pontosabban az ott lakók) így előnyösebb helyzetben lesznek (Dusek & Kotosz, 2016).

Az elérhetőségi mérőszámok ezért figyelembe kell vegyék a csomópontok térbeli elhelyezkedését, a pontokat összekötő élek hosszát, a két pont közötti helyváltoztatás (utazás) költségét, az utazási időt, a csomópontok valamilyen mérőszám szerinti (például a lakosságszám alapján meghatározott) tömegét, valamint a hálózaton közlekedő forgalom nagyságát (Dusek & Kotosz, 2016: 222).

Az elérhetőség mérőszámait (E_i) Dusek és Kotosz (2016: 222–224) alapján foglaljuk össze:

E1: A csomópontok alternatív ismérve, azt fejezi ki, hogy a csomópont kapcsolódik-e a hálózathoz (elérhető / nem elérhető).
Például Szombathely elérhető autópálya-gyorsforgalmi úthálózaton, ezért az elérhetőségi értéke 1, de Vasvár nem érhető el, az elérhetőségi értéke 0.

E2: A csomópont távolsága a hálózattól.
Például a magyar autópálya-gyorsforgalmi úthálózatról Szombathely elérhetősége 0 km, míg Vasváré körülbelül 30 km.

E3: A csomópontból kiinduló élek száma, azaz a csomópont hálózaton belüli elérhetősége.
Például Szombathelyről öt irányban indul vasútvonal, Vasvárról kettő, így elérhetőségi értékük rendre 5 és 2.

E4: A közvetlenül (átszállás nélkül) elérhető csomópontok száma.
Például a vasúti közlekedés esetében az összes olyan település, amelyek közvetlen vonattal elérhetőek.

E5: Utazási távolságban (kilométerben), időben vagy költségben mért elérhetőség két csomópont között, amely az adott csomópont hálózaton belüli relatív helyzetét jellemzi.

E6: Forgalommal súlyozott elérhetőség, ahol az elérhetőségi érték a csomópont és a többi csomópont közötti forgalom nagyságát is figyelembe veszi.

E7: Adott idő- vagy költségkorláton belül elérhető „tömeg", például lakosság, gazdasági teljesítmény vagy szolgáltatásállomány.

Az elérhetőségi mutatók alkalmazásakor figyelembe kell venni, hogy az eredményeket jelentősen befolyásolja a vizsgálati tér lehatárolása, a hálózatba bevont csomópontok köre, valamint az alkalmazott súlyozási eljárás (Dusek & Kotosz, 2016).

4. MEZŐGAZDASÁG ÉS TÉRSZERKEZET

Ahhoz, hogy a mezőgazdasági térszerkezetek vizsgálatát elvégezzük, szükséges röviden bemutatni a mezőgazdaság néhány alapvető összefüggését, külön kitérve a vizsgált terület mezőgazdasági jellemzőire. Ehhez először a mezőgazdaság kiemelt összefüggéseit mutatjuk be, majd rámutatunk a mezőgazdaság és a földrajzi tér közötti kapcsolatra.

4.1. A mezőgazdaság rövid története

A mezőgazdaság fejlődésének szakaszait a következőkben Szőke és Kovács (2020) tanulmánya alapján tekintjük át. A bemutatásban megnevezett szakaszok időpontjai az európai mezőgazdaságra vonatkoznak. Az időpontok nem tekintendőek egyértelműen az egyik szakasz végének és a másik szakasz kezdetének: az egyes fázisok átfedik egymást, így egymás mellett élnek a régebbi és az újabb fázisok és technológiák (Krombholz, 2018).

Mezőgazdaság 0.0: körülbelül i.e. 5500-ban kezdődött, a mezőgazdasági eszközhasználat kezdetével (kerék, kocsi, eke feltalálása), illetve az igavonó állatok földművelési célú használatával (Pollmann, 2017). A mezőgazdaság ekkor még rendkívül munkaerőigényes volt, és alacsony termelékenységű. A gazdálkodási szerkezet jellemzője a sok kisméretű gazdaság volt, amely szintén hozzájárult az alacsony termelékenységhez (European Agricultural Machinery & CEMA, 2017; Jóri, 2017).

Mezőgazdaság 1.0: a 19. században a mezőgazdasági fejlődést az iparosítás határozta meg, megjelentek a gőzgépek és a villamosság, amelynek következtében gépesíteni lehetett egyes folyamatokat. Lehetővé vált nagyobb területeket művelni, több állatot tartani és a termények és a termékek gyorsabb szállítására is lehetőség nyílt (Pollmann, 2017; Jóri, 2017). A hozamok nőttek, amely oka részben az új szintetikus anyagok, a műtrágyák megjelenése (Knox & Marston, 2001; Pollmann, 2017; Jóri, 2017). Egyes új jellemzők a gépesítés eredményei voltak, hiszen az eszközfejlesztéseknek köszönhetően nagyobb földterületet tudtak megművelni, ezzel átalakítva a gazdálkodás szerkezetét. A mezőgazdaság ezen szakaszában a gépek használata csak részben meghatározó, az igavonó állatok használata továbbra is rendkívül fontos szerepet tölt be, így ekkor még ezen állatok teljesítőképessége jelenti a mezőgazdaság korlátait (Krombholz, 2018).

Mezőgazdaság 2.0: az 1950-es évektől kezdődően, amikor már a mezőgazdasági termeléshez szükséges eszközök tömeggyártásban készültek. A gépek ekkor már a telephelyeken kívül, a földeken is átvették az izommunka helyét. Lehetővé vált a gépekkel a komplexebb munkafolyamatok elvégzése. A gépek szerepe egyre növekedett, ennek köszönhetően az igavonó állatokra már kevésbé volt szükség, ennek következtében már nem volt szükséges a növénytermesztő üzemekben állattenyésztéssel is foglalkozni, így elkezdődhetett a mezőgazdasági üzemek specializálódása (pl. csak növénytermesztésre vagy csak állattartásra). A hozamok növekedtek, amelynek oka a gépesítés mellett a különböző műtrágyák, illetve tápok egyre szélesebb körű elterjedése. A mezőgazdasági fejlődés ezen szakaszában a mezőgazdaság elveszti a foglalkoztatásban betöltött korábbi szerepét, hiszen a gépesítésnek köszönhetően egyre kevesebben dolgoznak a mezőgazdaságban, ezzel párhuzamosan az ágazat lényegesen nagyobb hozamokat realizál, mint korábban. Újabb problémák is megjelentek, hiszen a technológiai újításoknak köszönhetően (gépesítés, műtrágyák stb.) a mezőgazdaság egyre nagyobb mértékben megterheli a környezetet (Krombholz, 2018). A mezőgazdaság fejlődésének ezt az időszakát a szakirodalom a zöld forradalom korszakaként értelmezi, utalva a termelékenység ugrásszerű növekedésére és az ehhez kapcsolódó technológiai átalakulásokra (Bőgel, 2018; Jóri, 2017).

Mezőgazdaság 3.0: 1980-tól megjelentek a számítógépek, illetve a mikroelektronikai eszközök, valamint később az internethálózat kiépülésével a mezőgazdaság egy újabb fejlődési szakaszba lépett. Hatékonyabbá vált a gazdálkodás a GPS rendszeren alapuló automata kormányzásnak, a sorvezető megjelenésének és a digitális adatfeldolgozás következtében (Molnár et al., 2018; Pollmann, 2017). Az ezredfordulón kezd elterjedni a termelési folyamatok számítógépes vezérlése, illetve optimalizálása, hiszen a számítógépeket már nem csak a telephelyen használják, hanem az eszközökbe építve is (pl. traktor és munkagép, permetezőgép), melynek köszönhetően hatékonyabbá válik a termelés. Az automatizálás – elsősorban az állattartás területén – egyre nagyobb szerepet kapott. Ezen új eszközök és folyamatok csökkentik a mezőgazdaság környezetre gyakorolt negatív hatását, valamint a könnyebben mérhető környezeti terhelés miatt egyre szigorúbb előírások is megjelennek. Ebben a fázisban jelenik meg először a precíziós mezőgazdaság, illetve precíziós gazdálkodás kifejezés.

Mezőgazdaság 4.0: a 21. század elején az információs technológiák fejlődésének köszönhetően a mezőgazdaság egy új korszakba lépett. A szenzorok olcsóbbá, fejlettebbé váltak, az internetes hálózatok fejlődtek, amely lehetőséget biztosított az egyre nagyobb mennyiségű adat feldolgozására. Az egyik legfontosabb újítást az egyes eszközök informatikai összekapcsoltsága jelentette. A mezőgazdasági gépek hálózatba kapcsolása, az okos technológiák megjelenése a földeken

(traktorokban, kombájnokban, permetezőkben, egyes munkaeszközökben) pontosabbá és hatékonyabbá tette a munkafolyamatokat (European Agricultural Machinery & CEMA, 2017; Kunisch & Kloepfer, 2017; Pollmann, 2017; Walter, 2017). Az adatok kiemelkedő szerepe határozza meg a mezőgazdaság 4.0 fázisát. Az adatok szerepe minden egyes műveletben kiemelkedő jelentőségű a tervezéstől a végrehajtásig, továbbá az adatoknak és az új technológiáknak köszönhetően a döntéshozatal folyamata és körülményei is átalakulnak (Székely, 2018). A szakirodalom *smart farming*nak (okos gazdálkodás) is hívja a mezőgazdaság ezen szakaszát (vö. Schönfeld et al., 2018).

Mezőgazdaság 5.0: „várhatóan a robotikán és a mesterséges intelligencia valamilyen formáján alapul majd" (Jóri, 2017). A robotok az állattenyésztésben már napjainkban is fontos szerepet töltenek be (pl. az állatok automatikus táplálása, itatása, fejése). Egyedenként jelölik az állatokat, adataikat digitálisan rögzítik. A fejés során a robotok ellenőrzik a tej mennyiségét, vezetőképességét és összetételét, amelyek indikátorai az egyed egészségügyi állapotának (Pollmann, 2017). A növénytermesztésben az automatizált gyomnövényirtás megoldásain dolgoznak, ezen fejlesztések még tesztfázisban vannak (Ruckelshausen, 2019).

A mezőgazdaság 5.0 a mesterséges intelligenciával is összefügg: a mesterséges intelligencia felhasználható az előrejelzések (pl. időjárás) és döntések meghozatala mellett (pl. öntözés), hanem a mindennapi tevékenységek (önműködő eszközök, automatizált folyamatok) során is (Ahmad & Nabi, 2021). A mesterséges intelligencia térnyerése így nagy mértékben hozzájárulhat a mezőgazdaság 5.0 elterjedéséhez (vö. Fountas et al., 2024; Mishra, Asha & Rai, 2025).

A mezőgazdaság fenti szakaszokra osztása a nemzetközi (elsősorban német) szakirodalom feldolgozása alapján történt. A következőkben a magyarországi terminológiára is kitérünk.

Magyar szakirodalomban elsősorban a precíziós gazdálkodás kifejezést használják a mezőgazdaság 3.0 fázisára. A precíziós gazdálkodás fogalma a 2000-es években jelent meg (vö. Székely, Kovács & Zerényi, 2000). A precíziós gazdálkodás során használják a különböző informatikai, illetve infokommunikációs technológiákat (Kemény, Lámfalusi & Molnár, 2017; Tamás 2002), illetve „figyelembe veszi az adott termelési egységen belüli eltérő körülményeket és azok alapján határozza meg a kezelés jellemzőit" (Kemény, Lámfalusi & Molnár, 2017: 15).

Szőke és Kovács (2020) ellenben azt javasolja, hogy a 2020-as évek mezőgazdasági fejlesztéseivel kapcsolatban a magyar szakirodalom is használja a mezőgazdaság 4.0 kifejezést, mivel az sokkal precízebben írja le, mi jellemzi a korunk mezőgazdaságát. Érvelésük szerint a precíziós mezőgazdaság kifejezés használata azért problémás, mivel az egyszerre utal az 1980-as évek és a 2020-as évek technológiájára.

A magyar mezőgazdaság működésében 2025-ben jellemző mind az öt fejlődési szakasz, hiszen míg a vidéki térségben, kisebb területen gazdálkodók még az 1.0-s, illetve 2.0-s technológiát használják (például a trágyát lovas kocsin viszik a földekre, kézzel takarítanak be), addig a nagyobb területen gazdálkodó növénytermesztő vállalkozások folyamatosan állnak át a 4.0 adatalapú megoldásaira, illetve a modern állattartó telepek pedig már az 5.0-s technológiával is dolgoznak. Adott vállalkozás technológia fejlettsége függ a megművelt terület nagyságától (Göllény-Kovács, Molnár & Péter, 2021), de az új technológiákra való nyitottság függ nem csak a gazdálkodó iskolai végzettségétől, hanem a már általa használt technológiáktól is (Göllény-Kovács, 2021; Göllény-Kovács, Péter & Németh 2020).

4.2. Magyarország mezőgazdasága napjainkban

Magyarország mezőgazdasága jelentős a természetföldrajzi és gazdaságföldrajzi adottságainak köszönhetően. Az ország teljes területének 54,50%-a mezőgazdasági terület, 44,42%-a szántó (KSH, 2024a). A termőterületek aránya 2019-ben 79%-ot (KSH, 2019a), azonban 2020-tól kezdődően a hivatalos statisztikák már nem közölnek külön adatokat a termőterületek részletes összetételéről, kizárólag a mezőgazdasági területekre vonatkozó információk érhetők el. Emiatt a termőterülethez kapcsolódó adatokat a 2019-es évből vesszük, amikor még ezek részletes bontásban rendelkezésre álltak (10. táblázat). A táblázatban bemutatott területhasználati statisztikák tehát alapvetően három évre támaszkodnak: a 2019-es adatok szolgálnak a termőterület részletes bemutatására, a 2021-es adatokat a kérdőíves adatfelvétel indokolja, míg a 2024-es adatokat a legfrissebb elérhető statisztikai forrásként használjuk. Ezáltal lehetőség nyílik a mezőgazdasági területhasználat és annak térbeli jelentőségének átfogó és időszerű bemutatására.

Fontos kiemelnünk a lenti számokkal kapcsolatban, hogy a mezőgazdasági terület releváns növelésére nincs lehetőség hazánkban, inkább a csökkenése várható a különböző természetvédelmi intézkedéseknek és infrastrukturális beruházásoknak köszönhetően (Romány, 2003), így a cél a termőföldek termékenységének megőrzése, a talajerózió csökkentése.

Magyarországon a mezőgazdaság részesedése a GDP-n belül 1989-1990-ben még 13,7% volt (Berényi, 2011), 2020-ra ez az arány 4,1%-ra csökkent (KSH, 2020a), 2024-ben *A bruttó hozzáadott érték megoszlása nemzetgazdasági ágak szerint, 2024 – ESA2010* adatsor szerint a mezőgazdaság részesedése 2,8% volt (KSH, 2024b). A mezőgazdaság főbb mutatószámait a 11. táblázatban foglaljuk össze.

Művelési ág	2019		2021		2024	
	ezer ha	megoszlás %	ezer ha	megoszlás %	ezer ha	megoszlás %
szántó	4 317,7	46,41	4 145,3	44,56	4 132,3	44,42
konyhakert*	38,6	0,41	3,4	0,04	2,3	0,02
gyümölcsös	94,4	1,01	83,8	0,90	81,9	0,88
szőlő	68,4	0,74	62,1	0,67	60,2	0,65
gyep	790,4	8,50	754,5	8,11	794,0	8,53
mezőgazdasági terület	*5 309,5*	*57,07*	*5 049,1*	*54,27*	*5 070,7*	*54,50*
erdő	1 939,5	20,85	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
nádas	34,9	0,38	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
halastó	35,2	0,38	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
termőterület	*7 319,1*	*78,67*	*n.a.*	*n.a.*	*n.a.*	*n.a.*
művelés alól kivett terület	*1 984,3*	*21,33*	*n.a.*	*n.a.*	*n.a.*	*n.a.*
összesen:	**9 303,4**	**100,00**	**9 303,4**	**100,00**	**9 303,4**	**100,00**

* 2020-ban módszertani módosítások következtében változott a gazdaságküszöb.

10. táblázat. Az ország teljes területének megoszlása használat szerint.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2019; 2024a) alapján.

Mutatók	2021	2024
alaptevékenységek kibocsátás arányában		
növénytermesztés	66%	57%
állattenyésztés	34%	43%
mezőgazdasági kibocsátás értéke és szerkezete	3 378 Mrd HUF*	4 056 Mrd HUF*
növénytermesztés	2 070 Mrd HUF (61,3%)	2 133 Mrd HUF (52,6%)
állattenyésztés	1 090 Mrd HUF (32,3%)	1 606 Mrd HUF (39,6%)
egyéb	218 Mrd HUF (6,3%)	312 Mrd HUF (7,7%)
a mezőgazdaság részaránya	**2020**	**2023**
a bruttó hozzáadott érték termelésében	4,1%	3,4%
a beruházásban	4,3%	n.a.
a foglalkoztatásban	4,6% (214 ezer fő)	n.a.
gazdaságok száma	241,1 ezer db	197,6 ezer db
növénytermesztő gazdaságok	152,1 ezer (63,09%)	143,3 ezer (72,52%)
állattartó gazdaságok	55,6 ezer (23,06%)	28,4 ezer (14,37%)
vegyes gazdaságok	20 ezer (8,30%)	15,7 ezer (7,95 %)
nem besorolható gazdaságok	13,4 ezer (5,56%)	10,2 ezer (5,16%)
EU teljes mezőgazdasági kibocsátásának	2,1%-a*	2,0%-a

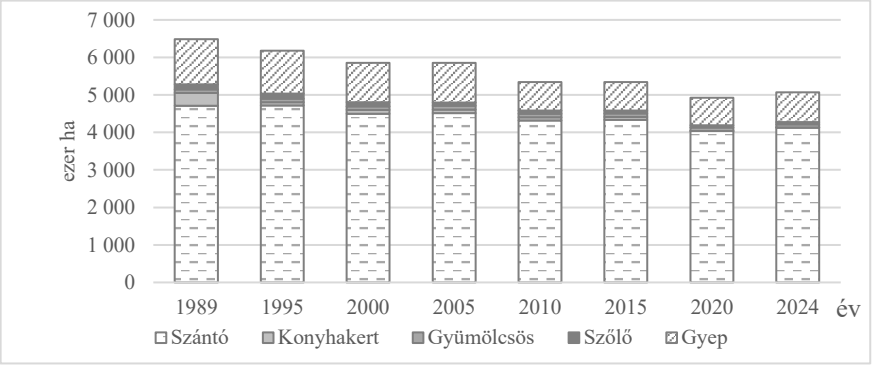
*előzetes adat

11. táblázat. Magyarország mezőgazdaságának legfontosabb mutatószámai 2020/2021-ben és 2023/2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023), Agrárszektor (2025a), Kiss és Vrana (2024), valamint KSH (2020a; 2021a) alapján.

A jelentős piaci változásoknak köszönhetően a mezőgazdaság a rendszerváltozást követően átalakult Magyarországon (vö. Lennert & Farkas, 2020). A mezőgazdaság exportja a KGST-piacok megszűnésével jelentősen csökkent, így ennek következtében megváltozott a mezőgazdaság szerkezete is (Berényi, 2011). A növénytermesztés 1995 után indult újra növekedésnek (Berényi, 2011), azóta az állattenyésztés szerepe az agrárágazaton belül egyre inkább visszaszorul. Ezen folyamatokkal párhuzamosan további változások is bekövetkeztek, például a falusi turizmus szerepe felértékelődött (vö. Szörényiné Kukorelli, 2011).

A növénytermesztést azonban nemcsak a piaci és szerkezeti változások, hanem az időjárási tényezők is jelentősen befolyásolják. Különösen az elmúlt évek aszályos időszakai okoznak komoly kihívásokat: 2025 nyarán Magyarországon az elmúlt évtizedek egyik legsúlyosabb aszálya alakult ki (Agrárszektor, 2025b). Az egyre gyakoribb aszályos időszakokban csapadékhiány és a magas hőmérséklet hatására a talajok nedvességtartalma gyors ütemben csökkent, ami kedvezőtlen feltételeket teremtett a növények fejlődéséhez (Agrárszektor, 2025b).

Magyarország földterületének művelés ágak szerinti megoszlását, ha megvizsgáljuk, azt láthatjuk, hogy a művelt terület nagysága 22%-kal csökkent 1989-2024 között (9. ábra).



9. ábra. Magyarország földterülete művelési ágak szerint 1989-2024 között.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024a) alapján.

4.2.1. A növénytermesztési ágazat

A növénytermesztési ágazaton belül megkülönböztetünk szántóföldi növénytermesztést, szőlő- és gyümölcstermesztést (ezeket külön alfejezetekben tárgyaljuk), zöldségtermesztést valamint díszítő kertészetet. A következőkben a felsorolt területeket tekintjük át röviden, bepillantást adva abba is, hogy a művelt területeken belül hogyan oszlanak meg az egyes „alágazatok” a növénytermesztésen belül.

Szántóföldi növények

A búza a legfontosabb kenyérgabonánk. A 12-13. századból származó írásos emlékek szerint már akkor termesztettek búzát Magyarországon (Romány 2003). 2021-ben a szántók 21,5%-án [2024-ben: 22,3%] (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 893 ezer hektáron [2024-ben: 923 ezer hektáron] (KSH, 2024c) 5 290 ezer tonna búza termett [2024-ben: 5 273 ezer tonna] (KSH, 2024d), amely 5,92 tonna/hektáros [2024-ben: 5,71 t/ha] hozamot jelent (10-11. ábra).

A kukorica elsősorban a takarmányozásban tölt be fontos szerepet, emellett ipari hasznosítása is kiemelkedő (keményítő-gyártás, szeszipar, invertcukor készítése). 2021-ben a szántók 25,5%-án [2024-ben 21,37%] (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 1055 ezer hektáron [2024-ben: 883 ezer hektáron] (KSH, 2024c) termeltek kukoricát, amelyen 6 462 ezer tonna [2024-ben: 5 329 ezer tonna] kukorica termett (KSH, 2024d), ami 6,13 t/ha [2024-ben: 6,03 t/ha] hozamot jelent.

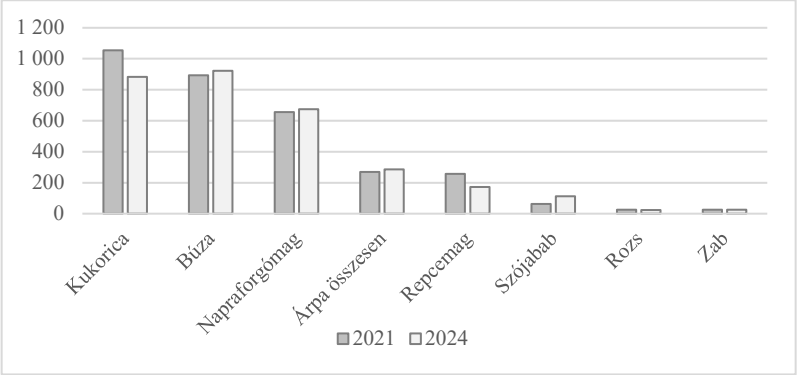
Az árpa – pontosabban őszi árpa – elsősorban takarmányozási célt szolgál, míg a tavaszi felhasználása elsősorban a söriparban történik (Romány 2003). 2021-ben a szántók 6,49%-án [2024-ben 6,90%] (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 269 ezer hektáron [2024-ben: 285 ezer hektáron] termett (KSH, 2024d), 1 712 ezer tonna [2024-ben: 1 555 ezer tonna] mennyiségben (KSH, 2024d), amely 6,37 t/ha-os [2024-ben: 6,90 t/ha] hozamot jelent.

A szója takarmányozási és étkezési hasznosítása egyaránt fontos (Romány, 2003). 2021-ben a szántók 1,50%-án [2024-ben: 2,71%] (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 62 ezer hektáron [2024-ben 112 ezer hektáron] termesztettek szóját (KSH 2024d), 157 ezer tonna [2024-ben: 259 ezer tonna] mennyiségben (KSH, 2024d), amely 2,52 t/ha-os [2024-ben: 2,31 t/ha] hozamot jelent.

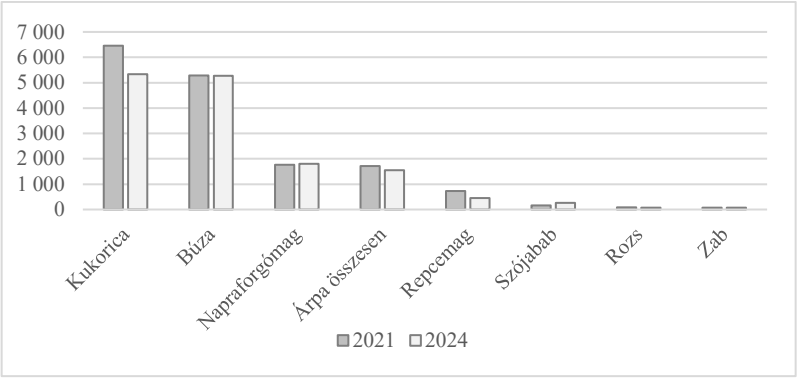
A napraforgó fontos olajnövényünk; 2021-ben a szántók 15,8%-án (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 655 ezer hektáron [2024-ben: 674 ezer hektáron] termesztenek napraforgót (KSH, 2024c), amelyen 1 758 ezer tonna [2024-ben 1799 ezer tonna] napraforgómag termett (KSH, 2024d), ez 2,68 t/ha-os [2024-ben: 2,67 t/ha] hozamot jelent.

A repce a napraforgó mellett a másik fontos olajnövényünk: 2021-ben a szántók 6,22%-án [2024-ben: 4,16%] (számítva KSH, 2024a; 2024c alapján), 258 ezer hektáron [2024-ben: 172 ezer hektár] (KSH, 2024c) termett repcemag. 734 ezer tonnát [2024-ben 450 ezer tonna] takarítottak be (KSH, 2024d), amely 2,85 t/ha-os [2,62 t/ha] hozamot jelentett.

A rozs a búza mellet másik fontos kenyérnövényünk, amelyet főként a homoktalajokon termesztenek (Romány, 2003). 2021-ben a szántók 0,63%-án [2024-ben: 0,56%], 26 ezer hektáron [2024-ben: 23 ezer hektáron] termesztettek rozst (KSH, 2024a; 2024c), és 85 ezer tonna [2024-ben: 70,8 ezer tonna] mennyiségben takarítottak be (KSH, 2024d).



10. ábra. Fontosabb szántóföldi növények betakarított területe (ezer hektár) 2021-ben és 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024c) alapján.



11. ábra. Fontosabb szántóföldi növények termésmennyisége (ezer tonna) 2021-ben és 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024d) alapján.

Szőlő

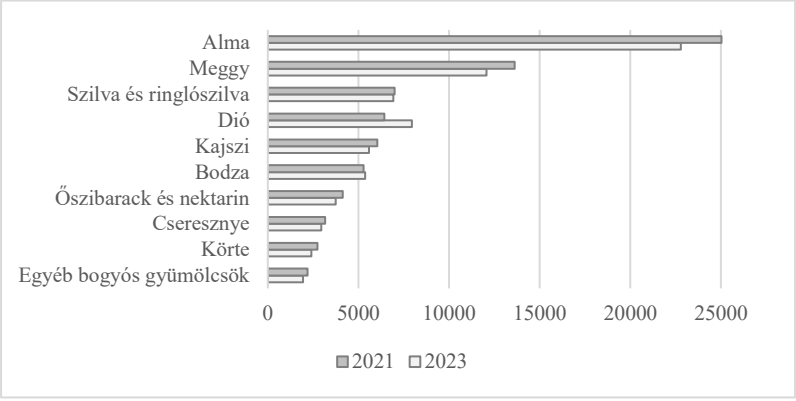
A szőlő termesztése Magyarországon jelentős múltra tekint vissza (vö. Hegyközségek Nemzeti Tanácsa, 2016). A betakarított termés 2021-ben 1,07%-a [2023-ban: 1,12%] került étkezési célú felhasználásra, a 98,93%-a [2023-ban: 98,88%] borászati céllal került hasznosításra. Exportra 2021-ben 1 017 445 hektoliter [2023-ban: 1 149 403 hektoliter] bor jutott 40 972 millió forint [2023-ban: 49 042 millió forint] értékben (KSH, 2023a) (12. táblázat).

Megnevezés	Szőlő		Bor	
	2021	2023	2021	2023
Betakarított összes szőlőtermés, tonna	437 750	410 977	–	–
Bor (egyszer fejtett), hektoliter	–	–	2 949 194	2 922 768
Összes szőlőterület, hektár	62 683	60 151	–	–
Termésátlag, kg/hektár	7 410	7 140	–	–
Étkezési célra felhasznált szőlő, tonna	4 670	4 613	–	–

12. táblázat. Szőlő- és bortermelés, felhasználás Magyarországon 2021-ben és 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023a) alapján.

Gyümölcstermesztés

Magyarországon 2021-ben 79 081, 2024-ben 76 772 hektáron termesztettek gyümölcsöt. A főbb gyümölcsök az alma, a körte, a cseresznye, a meggy, a szilva, a dió, a kajszi, a bodza, az őszibarack és nektarin, a cseresznye, a körte, és az egyéb bogyósok (ribiszke, szamóca, málna)[3]. Az 12. ábrán láthatjuk, hogy az alma és a meggy rendelkezik a gyümölcsök között a legnagyobb termőterülettel.

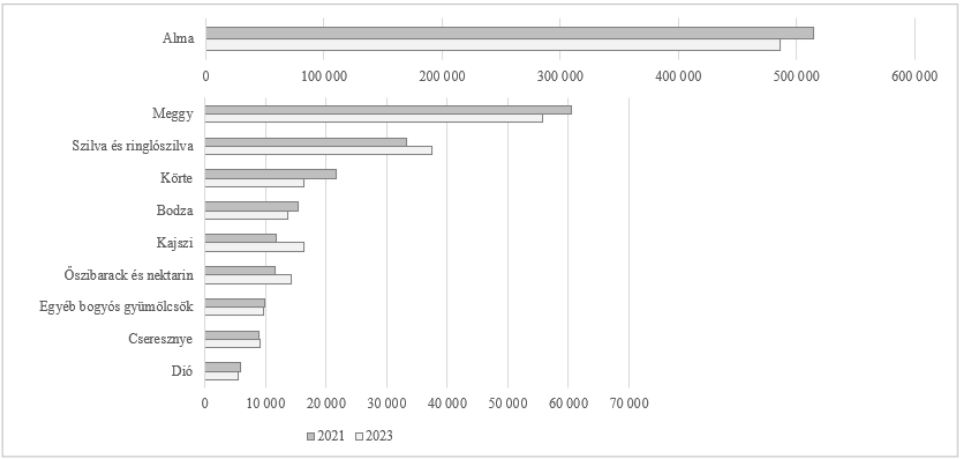


12. ábra. A fontosabb gyümölcsfélék termőterületének megoszlása
2021-ben és 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023b) alapján.

2021-ben a 79 081 hektáron 699 277 tonna gyümölcsöt szüreteltek, 2023-ban a 76 772 hektáron 672 002 tonnát (KSH, 2023b). A 13. ábrán a betakarított mennyiség gyümölcsfélénkénti eloszlását láthatjuk. A szüretelt alma mennyisége az összes gyümölcstermés 73,21%-át 2021-ben, 74,21%-át 2023-ban (számítva

[3] A könnyebb áttekinthetőség érdekében a leírásban az őszibarack és a nektarin összeadásra került, valamint a ribiszke, málna és szamóca területeit és terméseredményeit egyéb bogyós gyümölcsök név alatt tüntetjük fel. Részletesen, nem összevontan lásd KSH, 2023b.

KSH, 2023b alapján), így az ábrán külön tüntettük fel, hogy a többi gyümölcs eloszlása is jól szemléltethető legyen.



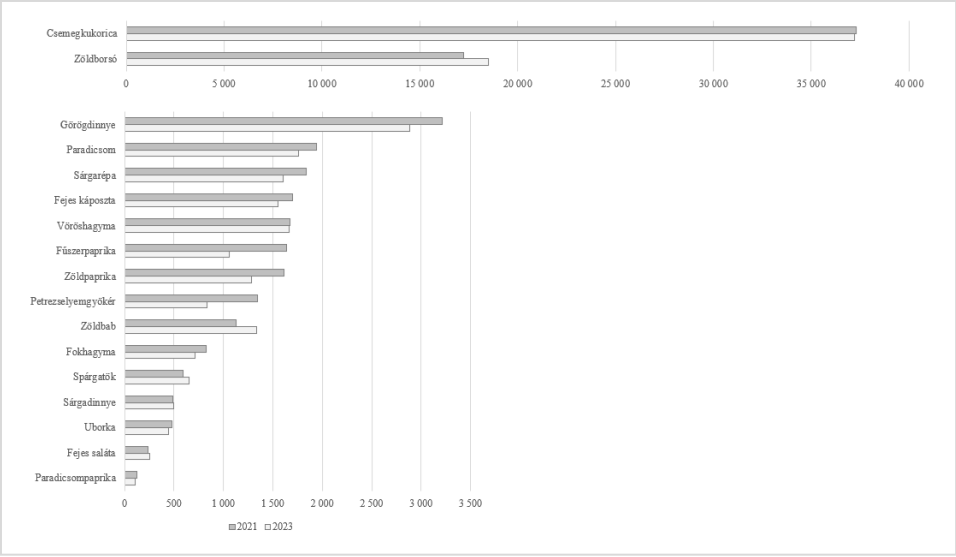
13. ábra. A betakarított gyümölcsfélék mennyiség szerinti eloszlása 2021-ben és 2023-ban
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023b) alapján.

Az alma után a második legnagyobb mennyiségben betakarított gyümölcs a meggy, ezt követi a szilva és a ringlószilva, majd a körte. 2023-ban a kajszi betakarított mennyisége megelőzte a bodzáét, és 38,5%-kal haladta meg a 2021-ben betakarított kajszimennyiséget. Az őszibarack és a nektarin esetében 24%-os növekedés volt tapasztalható a betakarított mennyiségekben (KSH, 2023b). A barackféléket az egyéb bogyós gyümölcsök, a cseresznye, majd a dió követi a betakarított mennyiség sorrendjében.

Zöldségtermesztés

Magyarországon a 2021-es adatok szerint 80 955 hektáron, 2023-ban 79 140 hektáron ültettek zöldségféléket, amelyek növényenkénti eloszlását a 14. ábra alapján tekintjük át. Legnagyobb területen csemegekukoricát és zöldborsót termesztenek, de nagyon fontos a termesztett zöldségfélék közül a görögdinnye, a paradicsom, a sárgarépa, a vöröshagyma és a különböző paprikák is. A fűszerpaprikát a háztartások, a konzervipar, a húsfeldolgozás egyaránt hasznosítja (Romhány, 2003); a fűszerpaprika vetésterülete nagyobb, mint a zöldpaprikáé. A fűszerpaprika vetésterülete 2023-ra 35,21%-kal esett vissza a 2021-es termésadatokhoz képest. A magyar hagymatermése az elmúlt években jelentősen csökkent, a fokhagymát 2018-ban 1 257 hektáron termeltek (betakarított mennyiség 7 929 tonna) még, a megművelt terület 14%-kal csökkent 2019-re (a megtermelt mennyiség

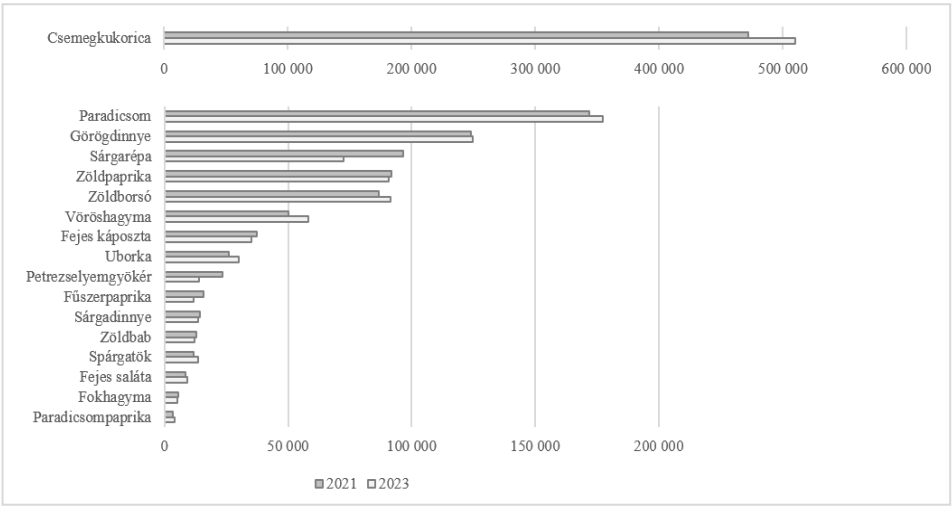
10%-kal), majd a megművelt területek esetében további 29%-os csökkenést láthatunk 2020-ra (a megtermelt mennyiség 17%-kal csökkent) (KSH, 2020d). A csökkenés 2023-ra tovább folytatódott, a termőterület tovább csökkent a 2020-as adatokhoz képest, 7,5%-kal, de a betakarított termés mennyisége nem változott (KSH, 2023c). A magyar zöldségtermesztésben a paradicsom is nagyon fontos szerepet tölt be, a háztartásokon kívül a konzervipar számára rendkívül fontos alapanyag. A dinnyék is a zöldségféléknél kapnak helyet a KSH adataiban, ugyanis a tökfélék családjába tartoznak, amelyeket egyéves kultúrákban termesztenek, így a zöldségek közé sorolható.



14. ábra. A fontosabb zöldségfélék területe hektárban 2021-ben és 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023c) alapján.

A 15. ábrán a 2021-ben és 2023-ban betakarított zöldségmennyiségeket tekintjük át. Láthatjuk az ábrán, hogy a csemegekukorica nem csak a legnagyobb területen termesztett zöldségféle, de a csemegekukoricából takarították be a legnagyobb mennyiséget is. A csemegekukoricát követi a paradicsom, majd a görögdinnye. Kiemelendő a sárgarépa, a zöldpaprika, a zöldborsó megtermelt mennyisége is.

A csemegekukorica betakarított mennyisége 2023-ra 2021-hez képest 8%-kal növekedett, nőtt a zöldborsó, a spárgatök, a fejes saláta és a paradicsompaprika betakarított mennyisége is, azonban a sárgarépa és a petrezselyemgyökér betakarított mennyisége jelentősen visszaesett 2023-ra a 2021-es évhez képest, sárgarépából 25%-kal, petrezselyemgyökérből 40%-kal kevesebbet takarítottak be.



15. ábra. A fontosabb zöldségfélék betakarított összes termése (tonna) 2021-ben és 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023c) alapján.

4.2.2. Az állattenyésztési ágazat

Bár a magyar mezőgazdaságban a növénytermesztés a meghatározó, – és a kötetben is részletesebben a növénytermesztéssel foglalkozunk, – az állattenyésztés továbbra is fontos ágazat, amely kiemelt szerepet játszik a vidéki térségek gazdasági és társadalmi életében. Az ágazat szerkezete az elmúlt évtizedek során jelentősen átalakult: egyes ágazatok visszaszorultak, míg mások – a technológiai fejlődése vagy a változó piaci igények miatt – megerősödtek.

A 2023-as Agrárcenzus alapján az állatállomány állategységben[4] kifejezett nagysága 2023-ban közel azonos volt a 2013. évi értékkel, de a 2020-as szinthez képest már 7,6%-kal csökkent (KSH, 2023d). Szembetűnő az 5 állategység alatti gazdaságok számának visszaesése: tíz év alatt az állatot tartó gazdaságok kétharmada megszűnt, és 2023-ra csupán 56 ezer maradt (KSH, 2023d). A nagyobb, 100 állategység feletti gazdaságok száma stabil maradt (KSH, 2023d).

Területi különbségek is jól látszanak az országban: 100 hektárra jutó állatállomány értéke Komárom-Esztergom vármegyében (77 állategység) volt a legnagyobb, majd Hajdú-Bihar (52 állategység) és Baranya (49 állategység) vármegye

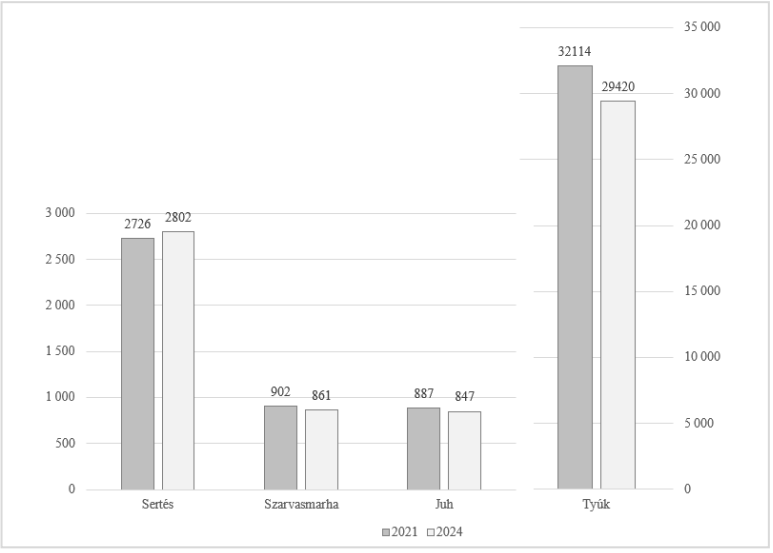
[4] „Állategység: a különböző állatfajok, illetve kategóriák (kor, ivar) összehasonlítható összesítésének elvégzése érdekében alkalmazott egyenérték. Segítségével a teljes állatállomány összesíthető egy gazdaságra” (KSH, 2020e: Agrárcenzus eredmények). Az állategység arányszáma állatfajonként lásd 57/2014. (IV. 30.) VM rendelet, 1. melléklete.

követte (KSH, 2023d). A 100 hektárra jutó legalacsonyabb állategység Heves (13 állategység), Nógrád (21 állategység), Fejér (22 állategység) és Borsod-Abaúj-Zemplén (23 állategység) vármegyében volt (KSH, 2023d).

A gazdaságok irányítóinak korösszetétele szintén kihívásokat vetít előre: 2023-ban az állattartók 60,5%-a 55 év feletti volt, miközben a fiatalabb korosztályok közül a 35 év alattiak aránya csupán 5%, a 35-44 éveseké 11,8% (KSH, 2023d). Az állatállománnyal rendelkező gazdaságokat irányítók legmagasabb mezőgazdasági végzettsége szerint 58,1% nem rendelkezik mezőgazdasági végzettséggel, 34,9% rendelkezik alap- vagy középfokú végzettséggel és csupán 7% rendelkezik felsőfokú végzettséggel (KSH, 2023d). Az állatállományra vetítve a legtöbb mezőgazdasági végzettség nélküli gazdálkodó a juhágazatban található, míg a felsőfokú végzettséggel rendelkezők aránya a sertéstartók között a legmagasabb (KSH, 2023d).

Az Agrárcenzus (KSH, 2023d) adatai szerint az ökológiai gazdálkodás támogatottsága nőtt, de az ökológiai állattartás aránya továbbra is rendkívül alacsony. Az adataikból láthatjuk, hogy kivételt a szarvasmarhatartás jelent, ahol az ökológiai gazdálkodásban tartott szarvasmarhák aránya 2,7% volt 2023-ban, azonban ez is csökkent 2020-hoz képest ezer darabbal (KSH, 2023d). A hazai állattenyésztés jelenlegi trendjei alapján egyre inkább a nagy, specializált gazdaságok határozzák meg a termelést, miközben a kisebb szereplők fokozatosan kiszorulnak a piacról.

A 16. ábrán a Magyarország állatállományát szemlélteti 2021-ben és 2024-ben (a legfrissebben elérhető statisztikák alapján).



16. ábra. Magyarország állatállományának nagysága (ezer db) 2021-ben és 2024-ben (december 1-jén).
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024e) alapján.

A 2021 és 2024 közötti időszakban a hazai haszonállat-állományok változó tendenciát mutatnak. A tyúkállomány jelentős, mintegy 8,4%-os csökkenést mutatott (32,1 millióról 29,4 millióra), ezzel szemben a sertésállomány kis mértékben, 2,8%-kal növekedett (2726 ezerről 2802 ezerre) (KSH, 2024e). A szarvasmarha-állomány 4,56%-kal, a juhállomány 4,53%-kal esett vissza (KSH, 2024e).

A 13. táblázat áttekinti az állattenyésztés főbb ágazatait, azok jellemzőit és a legfontosabb termékeiket, kiemelve az egyes ágazatok földrajzi és tartásmódbeli sajátosságait.

Ágazat	Jellemzői	Főbb termékek
Sertés	a magyar agrártermelés egyik meghatározó ágazata (16. ábra), kevésbé kötődik a természetföldrajzi adottságokhoz, az istállózott tartásmód jellemzi	hús, zsír
Szarvasmarha	istállózott tartásmód meghatározóvá vált	tej, hús
Juh	természeti viszonyokhoz kötődő ágazat, olyan területek bevonására van lehetőség, amelyek különben parlagon lennének	tejtermékek (juhtej, juhsajt), gyapjú, hús, bőr
Baromfi	pusztai gazdálkodás és istállózott tartásmód is jellemzi	hús, tojás, toll

13. táblázat. Állattenyésztési ágazatok, jellemzői és főbb terményei.
Forrás: saját szerkesztés, Romány (2003) alapján.

Ahogy láthattuk, az állattenyésztés továbbra is a magyar mezőgazdaság egyik meghatározó ágazata, amely jelentős gazdasági és társadalmi szerepet tölt be a vidéki térségekben. Az utóbbi években az egyes állatfajok állományai eltérő mértékű változásokat mutattak (KSH, 2024e).

A főbb állattenyésztési ágazatok – sertés, szarvasmarha, juh és baromfi – eltérő módon kapcsolódnak a természeti adottságokhoz. A sertés- és szarvasmarhatartás esetében jellemző az istállózott, intenzív tartásmód, míg a juh-tartás lehetőséget ad a kedvezőtlenebb adottságú területek bevonására is. A baromfitartás hazai formái között a családi gazdaságok és az iparszerű nagyüzemek egyaránt jelen vannak.

Az ágazatok főbb termékei – hús, tej, tojás, gyapjú – fontos szerepet játszanak a mezőgazdaság szerkezetének diverzifikálásában és a vidéki megélhetés biztosításában (KSH, 2024e; Romány, 2003).

4.3. Mezőgazdaság és földrajzi tér

A mezőgazdaság működését a természetföldrajzi, a gazdaságföldrajzi adottságok, a társadalmi és a politika tényezők együttesen alakítják (Heineberg, 2007).

A mezőgazdaság és a földrajztudomány kapcsolata Klohn és Voth (2010) alapján hosszú múltra tekint vissza: már a 19. században is születtek olyan elméletek, amelyek a mezőgazdasági termelés és a településszerkezet kapcsolatát vizsgálták – ezek közül kiemelkedik a korábban leírt Thünen-féle modell, amely a termelési körzeteket a központi piachoz való távolság szerint rendezte el. Ezt követően a 19. század végén megjelenő agrárstatisztikai számítások teremtették meg az agrárföldrajz tudományos alapjait. A 20. század elejétől kezdve az agrárföldrajz önálló diszciplínává vált: a kutatások kezdetben a mezőgazdaság térbeli eloszlására fókuszáltak, majd az agrárstatisztika módszertana vált hangsúlyossá. Az 1930-as években megjelent az agrártáj vizsgálata, míg az 1950-es évektől kezdve az agrárterek és azok belső struktúráinak feltárása került előtérbe, társadalomföldrajzi kontextusban, elsősorban kvantitatív eszközök segítségével. Az 1970-es évektől a kutatások egyre inkább gyakorlati irányt vettek: az iparosodás mezőgazdaságra gyakorolt hatásai, valamint az élelmiszer-ellátási láncok kerültek a vizsgálatok középpontjába. A 2000-es évektől pedig a globalizáció és regionalizáció hatásai mellett a fenntarthatósági szempontok is megjelentek az agrárföldrajzi kutatásokban (részletesen vö. Klohn & Voth, 2010).

Az agrárföldrajz mint önálló tudományág azonban egyre több országban háttérbe szorult, és helyét egy tágabb szemléletű vidékföldrajz vette át. Ez különösen jellemző Spanyolországban (*Geografía Rural*), Franciaországban (*Géographie agricole et rurale*) és Németországban (*Geographie ländlicher Räume*), ahol már nem kizárólag a mezőgazdaság, hanem a vidéki térségek összetett társadalmi-gazdasági kérdései kerülnek a fókuszba (Klohn & Voth, 2010; részletesen vö. Farkas, 2011; Kulcsár, 2017; Lennert, 2019). A vidékföldrajz interdiszciplináris megközelítése a mezőgazdaságot a vidéki élet és gazdaság tágabb összefüggéseiben vizsgálja.

Heineberg (2007: 124–131) három tényezőcsoportot különít el, amelyek komplex módon határozzák meg az agrárterek szerkezetét:

1. Termelési jellemzők: ide tartozik a földhasználat, a termelési irányok és ágak, a specializáció, a kommercializáció szintje, az intenzitás, valamint a termelékenység.
2. Műszaki-szervezési tényezők: ebbe a csoportba sorolható a művelési technikák alkalmazása, a vetésforgó, a technikai felszereltség, a vízgazdálkodás, illetve az állattenyésztés technikai-szervezési sajátosságai.
3. Agrárszociális jellemzők: ide értjük az üzemméretet, a talajtípust, a földtulajdonosi viszonyokat, a mezőgazdasági munkaerőt, valamint a vidéki lakosság agrárszociális és demográfiai differenciálódását és életkörülményeit.

Az agrárhálózat szereplőit Edwards és Duffy (2014), Gunderson et al. (2014), Molema et al. (2016) alapján foglaljuk össze:

1. gazdálkodók, termelők,
2. beszállítók (például gépkereskedők, műtrágya-, növényvédőszer és vetőmag-kereskedők),
3. termény- és termékfelvásárló, valamint -kereskedelmi vállalkozások,
4. feldolgozók (például élelmiszer-feldolgozó ipar),
5. kiskereskedők,
6. szolgáltatók:
    a.) termeléshez kapcsolódó szolgáltatók: gépi szolgáltatások, növényorvosi, állatorvosi szolgáltatások,
    b.) pénzügyi jellegű szolgáltatások: könyvelés, könyvvizsgálat, banki szolgáltatások, biztosítások,
    c.) telekommunikációs szolgáltatások,
    d.) K+F szolgáltatások,
    e.) digitalizációhoz kapcsolódó szolgáltatások
7. finanszírozók,
8. tudásintézmények,
9. fogyasztók és fogyasztói szervezetek,
10. állami szervek.

A szolgáltató szerepkörben megjelenő finanszírozók, tudásközpontok és állami intézmények kiemelten fontosak a mezőgazdasági hálózat működése szempontjából. E szereplők közötti kapcsolatok nemcsak összetettek, de dinamikusan változnak is az idő előrehaladtával.

Összegzésként megállapítható, hogy a mezőgazdaság és a földrajzi tér kapcsolata meglehetősen sokrétű. Az agrárföldrajz tudományterülete hosszú fejlődésen ment keresztül, amely során a termelési folyamatok térbeli vizsgálatától eljutott a komplex társadalmi-gazdasági összefüggések feltárásáig. Az agrárterek szerkezetét a termelési, műszaki-szervezési és agrárszociális tényezők együttesen határozzák meg, míg az agrárhálózatban részt vevő szereplők sokfélesége és egymás közötti kapcsolatrendszerük dinamikája jól tükrözi a mezőgazdaság komplexitását. Mindezek figyelembevételével a következőkben Vas és Zala vármegye mezőgazdasági sajátosságait vizsgáljuk meg, különös tekintettel az agrártevékenységek térbeli eloszlására és szerkezetére.

4.4. Vas és Zala vármegye mezőgazdasága

Mielőtt részletesen bemutatnánk Vas és Zala vármegye mezőgazdaságát, szükséges egy rövid áttekintést adni a vármegyék társadalmi és gazdasági jellemzőiről. A demográfiai, infrastrukturális és gazdaságszerkezeti sajátosságok ugyanis alapvetően befolyásolják a mezőgazdasági tevékenységek formáit, lehetőségeit és kihívásait is. Ez a háttér bemutatás segít abban, hogy a mezőgazdasági helyzet értelmezése térben, társadalomföldrajzi és gazdaságföldrajzi kontextusban is megalapozott legyen.

Vas és Zala vármegye legfontosabb társadalmi és gazdasági jellemzőit foglalja össze a 14. táblázat. A két vármegye adatai mellett a magyarországi országos értékek is feltüntetésre kerültek az összehasonlíthatóság érdekében. A táblázat alapját a KSH által 2014-ben kiadott „Vas megye számokban" és „Zala megye számokban" című kiadványokban szereplő mutatók jelentették. Ezt az adatbázist a későbbi évek statisztikai közlései alapján átdolgoztuk és egységesítettük, így a táblázat 2021-es és 2024-es adatokkal kiegészítve, részben újraszámolt mutatókkal került kialakításra.

Fontos kiemelni, hogy egyes mutatók értékei nem közvetlenül feleltethetők meg a korábbi kiadványokban szereplő adatoknak, mivel a KSH adatközlési gyakorlata az elmúlt években tartalmilag és módszertanilag is átalakult. Míg korábban számos esetben viszonyszámok kerültek közlésre, addig napjainkban jellemzően abszolút adatok érhetők el, amelyek alapján a viszonyszámokat ki tudtuk számítani. Ennek megfelelően a táblázat célja nem az egyes kiadványok adatainak változatlan reprodukciója, hanem egy egységes szerkezetű, időben értelmezhető és összehasonlítható adatkör bemutatása Vas és Zala vármegye, valamint Magyarország vonatkozásában.

	Vas vármegye		Zala vármegye		Magyarország összesen / átlagosan	
	2021	2024	2021	2024	2021	2024
Vármegyeszékhely	Szombathely		Zalaegerszeg		-	
Terület, km^2	3 336		3 784		93 030	
Települések száma	216	216	258	258	3155	3155
Ebből: város	13	13	10	10	346	348
Népesség, fő 2021.01.01 és 2025.01.01	253 494	245 598	265 101	257 371	9 730 772	9 539 502
Városi népesség száma fő	155 670	152 009	147 905	143 048	6 826 823	6 730 609
Városi népesség aránya, %	61,41	61,89	55,79	55,58	70,16	70,56
Népsűrűség, fő/km^2	76	74	70	68	105	103
Foglalkoztatottak száma ezer fő	127,7	126,4 [a]	126,4	124,8 [a]	4 634,6	4 695,6 [a]
Foglalkoztatottsági ráta, %	65,1	64,3 [a]	61,8	64,3 [a]	63,0	64,1 [a]
Munkanélküliségi ráta, % 2021. III. né. és 2025. I. né.	2,5	3,3	3,3	6,0	3,9	4,3
A teljes munkaidőben alkalmazásban állók havi bruttó átlagkeresete, forint	390 899	584 636	343 863	525 752	426 144	646 635
Tízezer lakosra jutó működő kórházi ágy	74,7	69,7	76,6	75,3	69,4	64,3
Általános iskolai oktatás (ezer lakosra jutó tanuló a nappali oktatásban) 2020/2021 és 2024/2025	69,1	70,2	70,3	37,9	75,2	74,5
Felsőfokú alap- és mesterképzésben részt vevők száma (ezer lakosra jutó, nappali képzésben, a hallgatók lakhelye szerint) fő	15,5	17,1	16,6	17,2	19,4	21,7
Egy főre jutó GDP, ezer forint	4 689	6 254 [b]	4 101	6 254 [b]	6 889	7 828 [b]
A kutatás-fejlesztés ráfordításai a GDP százalékában	1,62	0,96 [b]	0,40	0,25 [b]	1,63	1,39 [b]
Regisztrált vállalkozások száma (december 31.)	44 048	43 014	52 828	51 775	1 856 859	1 810 272
Beruházás (millió forint)	264 799	348 401 [b]	181 290	208 341 [b]	10 347 920	12 941 966 [b]
Ipari termelés értéke (millió forint)	1 382 453	1 733 575	764 352	858 461	40 838 559	53 294 196
Személygépkocsik száma	116 623	125 725	121 056	129 933	4 020 159	4 263 067
Internet-előfizetés (vezetékes + vezeték nélküli hálózaton, mobil internet nélkül)	80 731	84 141 [b]	90 322	94 118 [b]	3 382 136	3 561 228 [b]
Működtetett vasútvonalak, km	282	273	262	276	7 558	7 395

[a] legfrissebb elérhető adat 2022.
[b] legfrisseb elérhető adat 2023.

14. táblázat. Vas és Zala vármegye fontosabb adatai.
Forrás saját szerkesztés: KSH (2014a–b; 2022b–c; 2023d; 2024f–k; 2025a–e) alapján.

Vas és Zala vármegye városait népességszám alapján sorbarendeztük (15. táblázat). Láthatjuk, hogy Vas vármegyében a megyeszékhely – Szombathely – rendelkezik a legnagyobb népességszámmal, míg Zala vármegyében a megyeszékhely – Zalaegerszeg – és a másik megyei jogú város Nagykanizsa népességszáma magaslik ki a többi város közül. Érdekességként megemlítjük, hogy Vas vármegyében található az ország második legkisebb népességű városa, Őriszentpéter (Őriszentpéter Város Önkormányzata 2018).

Vas vármegye városai

Település	Lakónépesség (fő) (2025.01.01)
Szombathely	73 808
Sárvár	13 591
Kőszeg	11 284
Körmend	10 319
Celldömölk	9 820
Szentgotthárd	8 014
Vasvár	4 001
Bük	3 584
Vép	3 377
Csepreg	3 219
Répcelak	2 529
Jánosháza	2 376
Őriszentpéter	1 096

Zala vármegye városai

Település	Lakónépesség (fő) (2025.01.01)
Zalaegerszeg	53 675
Nagykanizsa	43 221
Keszthely	18 059
Lenti	7 394
Zalaszentgrót	6 157
Hévíz	4 753
Letenye	3 867
Zalakaros	3 038
Zalalövő	2 822
Pacsa	1 584

15. táblázat. Vas és Zala vármegye városai, népességszám szerint.
Forrás: saját szerkesztés, Belügyminisztérium Nyilvántartó (2025) alapján.

4.4.1. Vas vármegye mezőgazdasága

A 18. században a mai Vas vármegye területének nyugati részén a nagybirtokok (Esterházy, Batthyány, Festetics), a vármegye középső területén a középbirtokok voltak jellemzőek míg a 19. században a kevés nagygazdaság a vármegye termőterületének nagy részén gazdálkodott (Lenner & Palkovits, 2014). A 20. századi iparosodás, majd a világháborúk és békekötések után Vas vármegyében 1960-ban 263, míg 1985-ben 58 mezőgazdasági termelőszövetkezet működött (Lenner & Palkovits 2014).

Vas vármegye mezőgazdaságát az Agro Napló (2014), Árvai (2014), Grosz (2007) és KSH (2014a, 2016) alapján tekintjük át. A jellemzőket hat nagy kategória alapján rendszerezzük: természeti adottságok, mezőgazdasági mutatószámok, az agrárium szerepe a vármegye gazdaságában, gépesítettség, szervezeti keretek, külföldi tőke. Ugyanezen kategóriákat Zala vármegyén is megnézzük, így a két vármegye mezőgazdasági adottságai könnyen összevethetőek egymással.

Vas vármegyében 571 növénytermesztő gazdaság (66,78%), 113 állattenyésztő gazdaság (13,22%), 67 vegyes gazdaság (7,84%) és 104 nem besorolható gazdaság (12,16%) volt található 2023-ban (Agrárium, 2023).

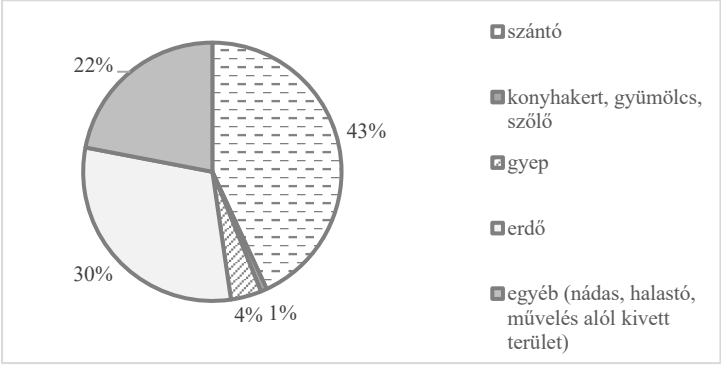
1) Természeti adottságok:
   - változatos természeti környezet,
   - tagolt felszín,
   - csapadékos klíma (határszéleken 900 mm<, keleti részen 650 mm/év),
   - uralkodó szélirány az északnyugati,
   - évi átlaghőmérséklet 8,5°C,
   - napsütéses órák száma (1800 óra, kevesebb, mint az országos átlag),
   - földrajzi fekvés: északi részen a Kőszegi-hegység, a középső részén a Sopron-Vasi síkság, délnyugaton a szubalpin dombvidék fekszik,
   - Rába, Mura, Zala vízrendszere,
   - termálvizekben gazdag,
   - talaj: többnyire gyenge – közepes minőségű, barna erdőtalaj, kisebb területeken öntéstalaj.
2) Mezőgazdaság:
   - 260 ezer ha termőterület 63%-a mezőgazdasági terület (16. táblázat), amelynek 89%-a szántó. A termőterület 36%-a erdőművelés alatt áll (vö. Berényi & Dövényi, 2005).
   - A szántó 68%-án gabonafélék (elsősorban búza, kukorica, árpa); 16%-án napraforgó és repce.

Művelési ág	2013.06.01.		2021.06.01.		2024.06.01.	
	ezer ha	%	ezer ha	%	ezer ha	%
szántó	146,280	44,90	151,7	46,56	140,4	43,09
konyhakert	2,828	0,87	0,1	0,03	0,1	0,03
gyümölcsös	1,847	0,57	1,2	0,37	1,4	0,43
szőlő	0,991	0,30	0,4	0,12	1,0	0,31
gyep	13,113	4,02	9,9	3,04	12,5	3,84
mezőgazdasági terület	*165,062*	*50,66*	*163,3*	*50,12*	*155,3*	*47,66*
erdő	94,114	28,89	98,709*	30,30	98,813*	30,33
nádas	0,348	0,11	n.a.	-	n.a.	-
halastó	0,053	0,02	n.a.	-	n.a.	-
termőterület	*259,577*	*79,67*	n.a.	-	n.a.	-
művelés alól kivett terület	*66,244*	*20,33*	n.a.	-	n.a.	-
összesen:	**325,821**	**100,00**	**325,821**	**100,00**	**325,821**	**100,00**

*2021-es és 2024-es adatok, nem feltétlenül 06.01-jai állapot.

16. táblázat. Vas vármegye földterületének művelési ágak szerinti megoszlása 2013-ban, 2021-ben és 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2014a; 2024l) alapján.

   - az ország 6. legerdősültebb vármegyéje (30%-át erdő borítja) (17. ábra)



17. ábra. Vas vármegye területének művelés ágak szerinti megoszlása.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023e; 2024m) alapján.

– magas a természetvédelmi terület aránya
– növénytermesztés:
  A 17. táblázat adatai alapján a búza rendelkezik a legnagyobb betakarított területtel (41 421 hektár) és termésmennyiséggel (240 604 tonna), hektáronkénti termésátlaga 5,81 tonna, ami hasonló az országos átlaghoz. A kukorica kisebb területen terem (25 429 hektár), de magasabb termésátlagot ér el, 6,91 tonnát hektáronként, ami az országos átlag 114,52%-a, így kiemelkedően jó hozamot produkál. A napraforgó és a repcemag területe és termésátlaga alacsonyabb: napraforgóból 9 086 hektáron 2,61 tonna/ha, míg repcemagból 19 611 hektáron 2,55 tonna/ha. A napraforgó és a repce termésátlaga az országos átlag alatt van (97,79%, illetve 97,63%).

Növény	Betakarított terület		Betakarított terület		Termésátlag	
	hektár	országos =100,0%	tonna	országos =100,0%	tonna/ hektár	országos =100,0%
búza	41 421	4,49	240 604	4,56	5,81	101,69
kukorica	25 429	2,88	175 827	3,30	6,91	114,52
napraforgó	9 086	1,35	23 685	1,32	2,61	97,79
repcemag	19 611	11,37	49 993	11,10	2,55	97,63

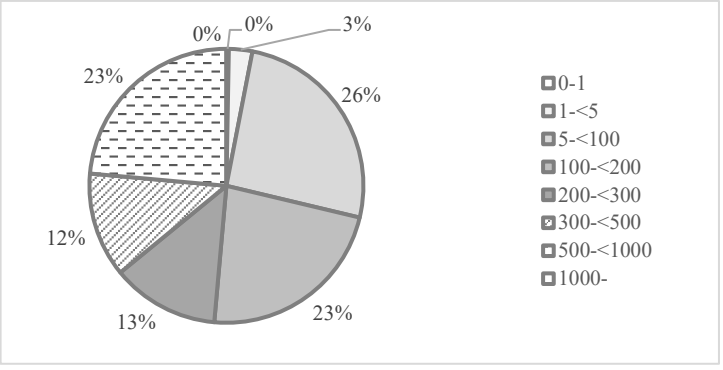
17. táblázat. A főbb szántóföldi növények termelése
Vas vármegyében 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024n–q) alapján.

A vármegyében a cukorrépát, tavaszi árpát is termesztenek, a Vasi-hegyhát területén a gyepgazdálkodás és gyümölcstermesztés is említést érdemel (Grosz, 2007).

– Állattenyésztés: szarvasmarha (23,3 ezer) (KSH, 2024r), sertés (44,4 ezer) (KSH, 2024t), tyúk[5] (2,175 millió) (KSH, 2024s).

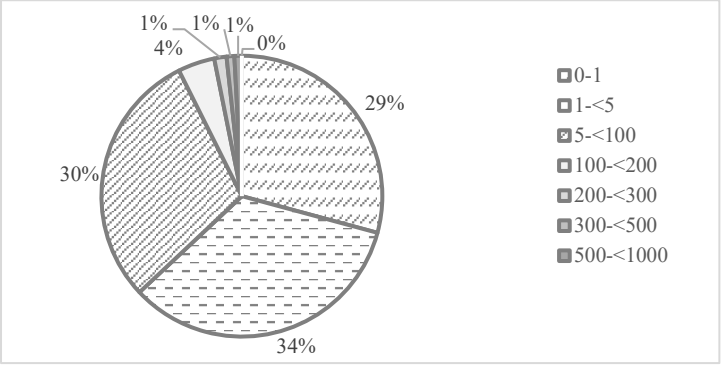
3) Gépesítettség
Az országos átlagnál alacsonyabb (48,86 hektárra jut 1 traktor, 128,07 hektárra jut 1 permetezőgép, 78,40 hektárra jut 1 talajművelő gép vagy vetőgép, 169,12 hektárra jut 1 kombájn vagy betakarítógép) (Agrárium, 2023). A vármegye gépellátottságát Árvai (2014) szerint befolyásolhatja, hogy a gépek egy része Ausztriában van bejelentve, ugyanis a gazdálkodók egy része külföldi, így gépeiket nemcsak Magyarországon, hanem a szomszédos országban is használják.

4) Szervezeti keretek
Elaprózott struktúra jellemzi (vö. KSH, 2016) (18-19. ábra), az Agrárium (2023) adatai alapján 5904 db gazdaságot tartanak nyilván, amelyek közül 5175 db használ mezőgazdasági területet. Az általuk használt mezőgazdasági terület nagysága 166 753 hektár, tehát átlagosan 32,22 hektár jut egy gazdaságra.



18. ábra. Mezőgazdasági terület megoszlása nagyságkategória szerint (hektár), Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.

[5] A szövegben a *tyúk*, *csirke*, *baromfi* és egyéb állatfajokra vonatkozó megnevezések mindig az adott statisztikai forrásban használt definíciókat követik; tehát ha a statisztika például *tyúkállományt* jelez, a szövegben nem használunk helyette általánosabb vagy eltérő kifejezést, mint például *baromfi*.



19. ábra. Mezőgazdasági terület megoszlása területi egységek szerint (db), Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.

Vas vármegyében a mezőgazdasági földhasználatot vizsgálva megállapítható, hogy a terület túlnyomó részét a közepes és nagyobb méretű gazdaságok használják, darabszám tekintetében továbbra is a kis területen gazdálkodók dominálnak (Agrárium, 2023).

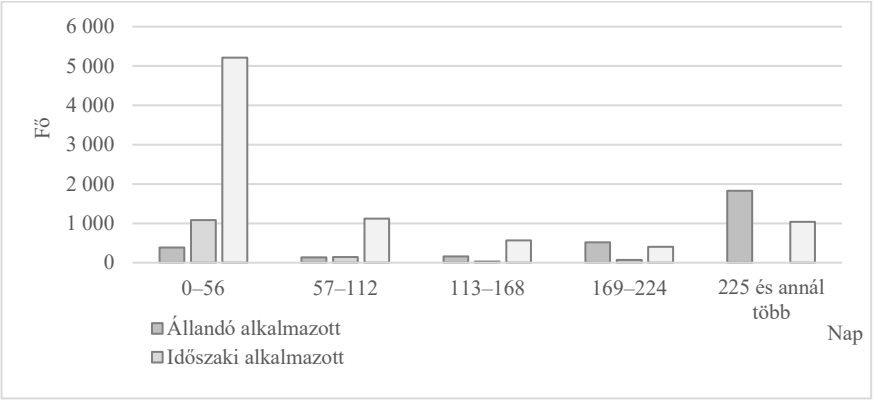
A legkisebb területű gazdaságok száma kiemelkedően magas (1 507 db) (Agrárium, 2023), ugyanakkor ezek mindössze 400 hektárnyi területet használnak. Hasonló tendencia figyelhető meg az 1–<5 hektáros kategóriánál: itt 1 744 gazdaság összesen 3 903 hektáron gazdálkodik (Agrárium, 2023). Ezek az adatok jól mutatják, hogy a kisebb gazdaságok száma nagyon magas, azonban az általuk művelt terület aránya kicsi. Ezzel szemben a közepes (5–<100 ha) és nagyobb (100–<1000 ha) méretű gazdaságok száma jóval kisebb (pl. 5–<100 ha: 1 528 db; 100–<200 ha: 218 db), azonban jelentősen nagyobb földterületet használnak (Agrárium, 2023). A legtöbb területet – összesen 36 169 hektárt – a 5–<100 hektáros gazdaságok művelik, míg a 100–<200 hektáros kategória 31 971 hektárt fed le (Agrárium, 2023). Az 500–<1000 hektáros gazdaságok száma alacsony, mindössze 44 darab, mégis 33 209 hektárnyi terület tartozik hozzájuk.

Érdekes adat az Agrárium 2023 adatsorban, hogy 1000 hektár feletti terület esetében sem *A gazdaságok által használt mezőgazdasági terület nagysága nagyságkategóriánként, területi egységek szerint [hektár]* és *A gazdaságok száma mezőgazdasági terület nagyságkategóriánként, területi egységek szerint [darab]* adatsorban sem szerepel adat (Agrárium, 2023). A korábbi Agrárcenzus (2020) adatsorában még található volt 1000–<2500 ha és 2500 ha ≤-nál nagyobb mezőgazdasági terület (Agrárcenzus, 2020: 4.8. munkalap). Összességében elmondható, hogy a mezőgazdasági struktúrát tehát egy kettősség

jellemzi: a sok kisgazdaság számbeli túlsúlya mellett a művelt terület döntő hányada jóval kevesebb, de nagyobb területű gazdaság kezében összpontosul.

5) Munkaerő

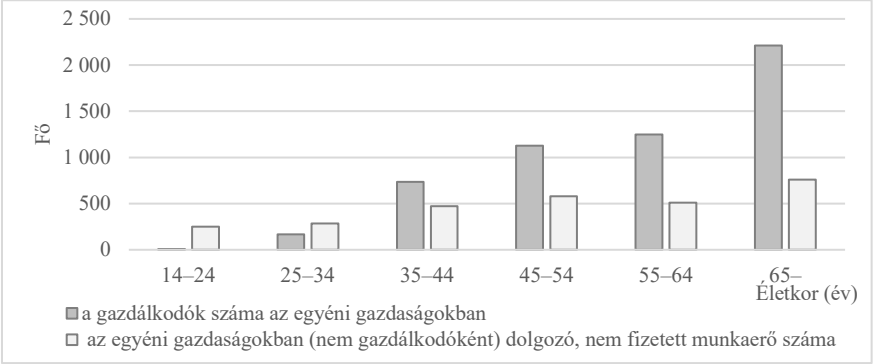
A mezőgazdaságban ledolgozott munka Vas vármegyében 5 348 éves munkaerőegység (országos átlag: 10 637) (Agrárium, 2023).



20. ábra. A mezőgazdaságban ledolgozott munkanapok száma Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus (2023) alapján.

A mezőgazdasági munkavégzés jellegét tekintve jelentős különbségek figyelhetők meg az állandó, időszaki és családi munkaerő között. Az állandó alkalmazottak jellemzően többet dolgoznak: 1 800 fő évente legalább 225 munkanapot tölt munkával (20. ábra) (Agrárium, 2023). Ezzel szemben az időszaki alkalmazottak túlnyomó többsége legfeljebb 56 napot dolgozik. A családi munkaerő az egyéni gazdaságokban a 0–56 napos kategóriában a legmagasabb.

A gazdálkodók korcsoport szerinti összetétele jelentős elöregedést mutat (21. ábra). Az egyéni gazdaságokban dolgozó gazdálkodók többsége 55 év feletti: a legidősebb (65 év feletti) korosztályban több mint 2 200 fő található, míg a legfiatalabb (14–24 év közötti) csoportban mindössze 7 fő (Agrárium, 2023). A nem fizetett munkaerőként dolgozók körében némileg kiegyenlítettebb a megoszlás, de itt is a 65 év felettiek száma a legnagyobb (Agrárium, 2023). Ezek az adatok rámutatnak a fiatalítás sürgető szükségességére az ágazatban.



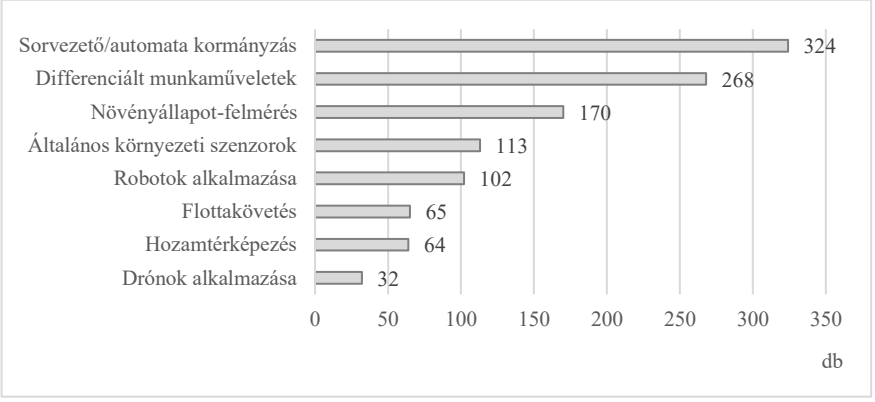
21. ábra. Az egyéni gazdaságokban dolgozók korcsoportonkénti megoszlása Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus (2023) alapján.

A mezőgazdasági végzettségi szint szintén fontos jellemzője az egyéni gazdaságoknak. A gazdálkodók többsége (2 830 fő) kizárólag gyakorlati tapasztalattal rendelkezik, míg csupán 7%-uk (373 fő) rendelkezik felsőfokú agrárvégzettséggel (22. ábra) (Agárium, 2023). A családtagként, nem gazdálkodóként dolgozók körében még alacsonyabb a képzettségi szint: többségük vagy nem rendelkezik mezőgazdasági végzettséggel (623 fő), vagy kizárólag gyakorlati tudással dolgozik (1 450 fő) (Agrárium, 2023). Ez a képzettségi háttér komoly kihívást jelenthet a modernizáció és a fenntartható mezőgazdaság megvalósítása szempontjából.

22. ábra. Az egyéni gazdaságokban dolgozók iskolai végzettség szerinti megoszlása Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus (2023) alapján.

6) Agrárdigitalizáció

A precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazásának elterjedtségét mutatják egy adott térségben vagy gazdálkodói körben (23. ábra). A legelterjedtebb technológiának a sorvezető/automata kormányzás, ezt követik a differenciált munkaműveletek és a növényállapot-felmérés (Agrárium, 2023), amelyek szintén fejlett, adatvezérelt gazdálkodási gyakorlatokat jeleznek. Ezek a technológiák hozzájárulnak a termelési hatékonyság növeléséhez, az inputanyagok optimalizálásához és a környezeti terhelés csökkentéséhez (vö. Szőke & Kovács, 2020, Szőke & Kovács, 2021b). A drónok alkalmazása viszonylag ritkábban fordul elő (Agrárium, 2023). Az adatok összességében azt mutatják, hogy a precíziós gazdálkodás egyes elemei már széles körben elterjedtek, különösen azok, amelyek közvetlenül támogatják a mindennapi munkavégzést (pl. kormányzási rendszerek), míg más, fejlettebb eszközök bevezetése még korlátozott.



23. ábra. Precíziós eszközöket használó gazdaságok száma
Vas vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus (2023) alapján.

4.4.2. Zala vármegye mezőgazdasága

Zala vármegye mezőgazdaságát Agrárium (2023), Grosz (2007), KSH (2014b, 2016), Schlotter (2015) és Szekeres (2015) alapján tekintjük át.

Zala vármegyében 1865 növénytermesztő gazdaság (67,84%), 455 állattenyésztő gazdaság (16,55%), 268 vegyes gazdaság (9,75%) és 161 nem besorolható gazdaság (5,86%) található 2023-ban (Agrárium, 2023).

1) Természeti adottságok:
   - változatos természeti környezet, tagolt felszín,
   - csapadékos klíma (750 mm/év),
   - uralkodó szélirány az északnyugati,
   - évi átlaghőmérséklet 9°C,
   - napsütéses órák száma (kevesebb, mint az országos átlag),
   - földrajzi fekvés: legnagyobb területét a Zalai-dombság (Dunántúli-dombság része) fedi, északon átnyúlik a Vasi-hegyhátra, a Keszthelyi-hegység a Dunántúli-középhegységhez tartozik,
   - sűrű vízhálózat, a Mura és a Zala vízrendszere,
   - termálvizekben gazdag,
   - talaj: jó minőségű.
2) Mezőgazdaság

   A mezőgazdasági területek megoszlásának vizsgálatánál a művelési ágak szerinti bontás fontos elemzési szempont (18. táblázat, 24. ábra). A 18. táblázat a főbb művelési ágakat – szántó, konyhakert, gyümölcsös, szőlő, gyep – mutatja be 2013, 2021 és 2024 időpontokban, ezer hektárban és százalékos arányban.

Művelési ág	**2013.06.01.**		**2021.06.01.**		**2024.06.01.**	
	ezer ha	**%**	**ezer ha**	**%**	**ezer ha**	**%**
szántó	113,385	31,04	99,2	27,16	120,0	32,85
konyhakert	2,601	0,71	0,2	0,05	0,1	0,03
gyümölcsös	3,481	0,95	1,8	0,49	2,6	0,71
szőlő	3,088	0,85	0,4	0,11	1,1	0,30
gyep	31,502	8,62	23,9	6,54	20,2	5,53
mezőgazdasági terület	*154,055*	*42,18*	*125,5*	*34,36*	*144,0*	*39,42*
erdő	119,205	32,64	125,915	34,47	126,147	34,53
nádas	0,218	0,06	n.a.	-	n.a.	-
halastó	0,100	0,03	n.a.	-	n.a.	-
termőterület	*273,580*	*74,90*	n.a.	-	n.a.	-
művelés alól kivett terület	*91,673*	*25,10*	n.a.	-	n.a.	-
összesen:	**365,253**	**100,00**	**365,253**	**100,00**	**365,253**	**100,00**

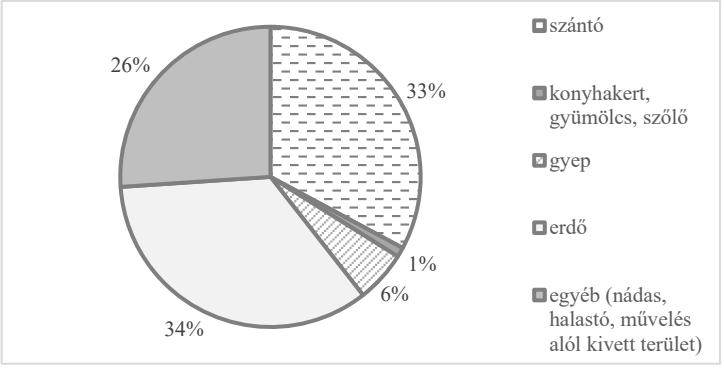
*2021-es és 2024-es adatok, nem feltétlenül 06.01-jai állapot.

18. táblázat. Zala vármegye földterületének művelési ágak szerinti megoszlása 2013-ban, 2021-ben és 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2014a; 2023e; 2024m) alapján.

Főbb művelési ágak: szántó, konyhakert, gyümölcsös, szőlő, gyep.

- 274 ezer ha termőterület 56%-a mezőgazdasági terület, amelynek 74%-a szántó, 20% gyep. A termőterület 44% erdőművelés alatt áll (vö. Berényi & Dövényi, 2005).

– A szántó 75%-án gabonaféléket termesztenek (elsősorban kukorica és búza).
– Fontos megjegyeznünk, hogy a 2021-es és a 2024-es adatok a 2020-tól érvényesített gazdaságküszöb alapján készültek (KSH módszertani változás), ezért a 2020 utáni adatok nem minden esetben közvetlenül összehasonlíthatók a 2013-as adatokkal.



24. ábra. Zala vármegye területének művelés ágak szerinti megoszlása.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2023e; 2024m) alapján.

– gyümölcs- és szőlőterület mérete nem számottevő, azonban Európa legnagyobb nagyüzemi körtése Zala vármegyében található;
– szőlőültetvények: Zalai borvidék (Furmint, Hárslevelű, Zweigelt);
– az ország második legerdősültebb vármegyéje (teljes területének 33%-át erdő borítja);
– jelentős vadgazdálkodás (gímszarvas);
– természetvédelmi területek: Balaton környéke;
– falusi turizmus (Keszthelyi-hegység vö. Berényi & Dövényi, 2005);
– növénytermesztés

Növény	Betakarított terület		Betakarított terület		Termésátlag	
	hektár	országos = 100,0%	tonna	országos = 100,0%	tonna/ hektár	országos = 100,0%
búza	22 277	2,41	136 336	2,59	6,12	107,12
kukorica	28 023	3,17	206 514	3,88	7,37	122,22
napraforgó	5 733	0,85	14 846	0,83	2,59	97,00
repcemag	9 183	5,29	27 737	6,16	3,02	115,71

19. táblázat. A főbb szántóföldi növények termelése Zala vármegyében 2024-ben.
Forrás: saját szerkesztés, KSH (2024n–q) alapján.

A talajadottságokhoz igazodva Zala vármegyében a legfontosabb szántóföldi növény a kukorica (28 ezer hektár) (19. táblázat), a búza (22 ezer hektár), a repce (9,2 ezer hektár), a napraforgó (5,73 ezer hektár) 2024-ben (KSH 2024n-q).

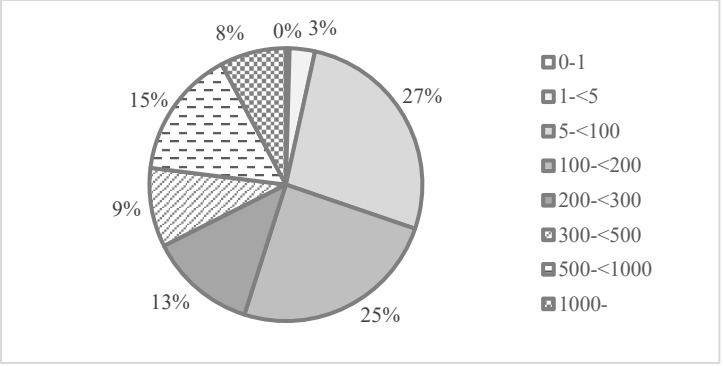
– állattenyésztés: szarvasmarha (21,9 ezer) (KSH, 2024r), sertés (69,3 ezer) (KSH, 2024t), tyúk (1,032 millió) (KSH, 2024s)

3) Gépesítettség

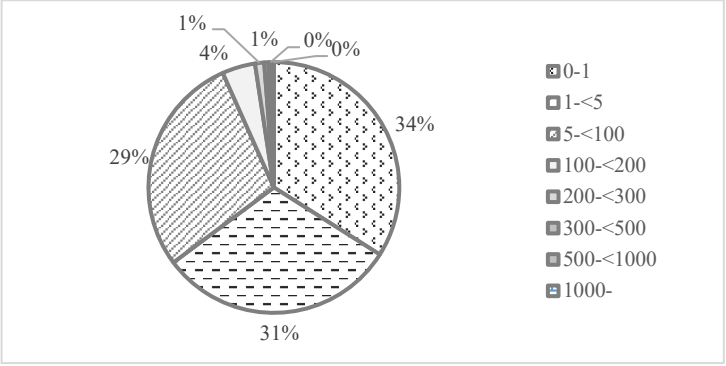
Az országos átlagnál alacsonyabb (39,58 hektárra jut 1 traktor, 57,19 hektárra jut 1 talajművelő gép vagy vetőgép, 170,65 hektárra jut 1 kombájn vagy betakarítógép) (Agrárium, 2023). Az országos átlaghoz képest viszont permetezővel jobban el van látva a vármegye, 84,13 hektárra jut egy permetezőgép (Agrárium, 2023).

4) Szervezeti keretek

Zala vármegyére elaprózott birtokstruktúra jellemző (vö. KSH, 2016). Az Agrárium (2023) adatai alapján 6 997 db gazdaságot tartanak nyilván, amelyek közül 6 559 db használ mezőgazdasági területet. Az általuk használt mezőgazdasági terület összesen 151 022 hektár, így egy gazdaságra átlagosan 23,03 hektár jut. A mezőgazdasági terület megoszlását nagyságkategória (25. ábra) és területi egységek szerint (26. ábra) a következőkben tekinthetjük át.



25. ábra. Mezőgazdasági terület megoszlása nagyságkategória szerint (hektár), Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.



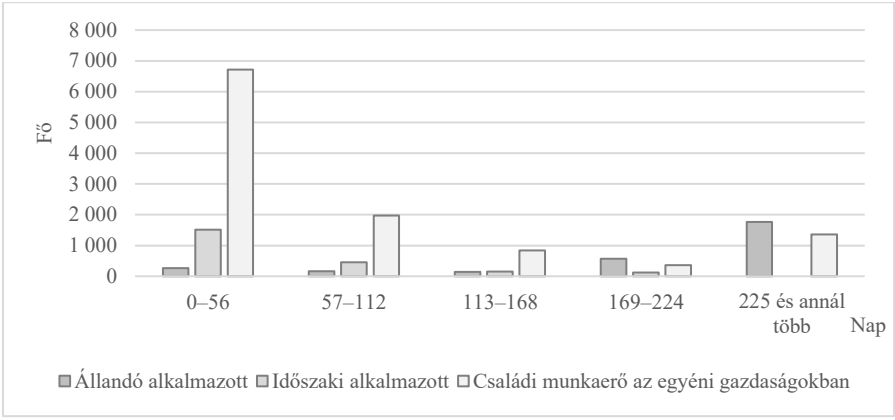
26. ábra. Mezőgazdasági terület megoszlása területi egységek szerint (db), Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.

Zala vármegye mezőgazdasági földhasználatát vizsgálva az elaprózott szerkezet mellett egy területi koncentráció is látható. Míg a gazdálkodók többsége (65%) 0–5 hektár közötti területen gazdálkodik, addig ez a birtokméret-kategória csupán 3,4%-át fedi le a teljes művelt területnek. Ezzel szemben a földterület jelentős hányada, több mint 23%-a, az 500 hektár feletti birtokmérethez tartozik, amelyet mindössze a gazdálkodók 0,7%-a használja. Ez az arány erőteljes földkoncentrációra utal, amely a nagyüzemi, iparszerű mezőgazdasági termelés jelenlétét jelzi a térségben. A 5–<100 hektáros kategória kiegyensúlyozottabbnak tekinthető: itt a gazdálkodók 28,5%-a műveli a földterület 26,8%-át.

7) Munkaerő

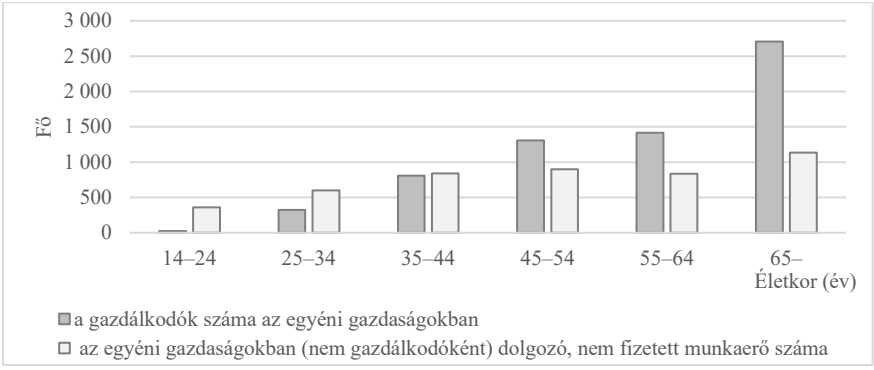
A mezőgazdaságban ledolgozott munka Zala vármegyében 6 683 éves munkaerőegység (országos átlag: 10 637) (Agrárium, 2023).

A ledolgozott munkanapok alapján (27. ábra) a családi munkaerő 0–56 munkanapos kategóriában volt a legaktívabb (6 720 fő), és fokozatosan csökkent a magasabb munkanapkategóriák felé (1 364 fő a „225 és annál több” kategóriában). Az állandó alkalmazottak száma a „225 és annál több” kategóriában a legnagyobb (1 770 fő). Az időszaki alkalmazottak alacsonyabb munkanapszámban dolgoznak, a 0–56 napos tartományban (1 514 fő), míg hosszabb idejű munkára kevésbé jellemző a foglalkoztatásuk.



27. ábra. A mezőgazdaságban ledolgozott munkanapok száma Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus (2023) alapján.

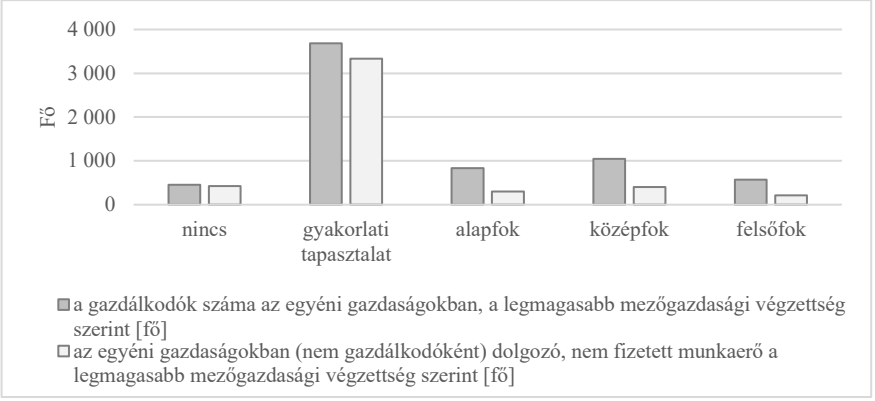
A gazdálkodók korösszetétele továbbra is elöregedő tendenciát mutat: a 65 év feletti gazdálkodók száma a legmagasabb (2 706 fő), és csak kis arányban találunk fiatal, 14–24 éves gazdálkodókat (24 fő) (28. ábra). A *nem fizetett munkaerő* száma főként a 65 év felettiek körében magas, de a 35 év feletti valamennyi korcsoportban jelentős az arányuk.



28. ábra. Az egyéni gazdaságokban dolgozók korcsoportonkénti megoszlása Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus, 2023 alapján.

A mezőgazdasági végzettségek tekintetében (29. ábra) a gyakorlati tapasztalattal rendelkezők vannak többségben a gazdálkodók körében (3 682 fő), míg a felsőfokú mezőgazdasági végzettséggel rendelkezők aránya viszonylag

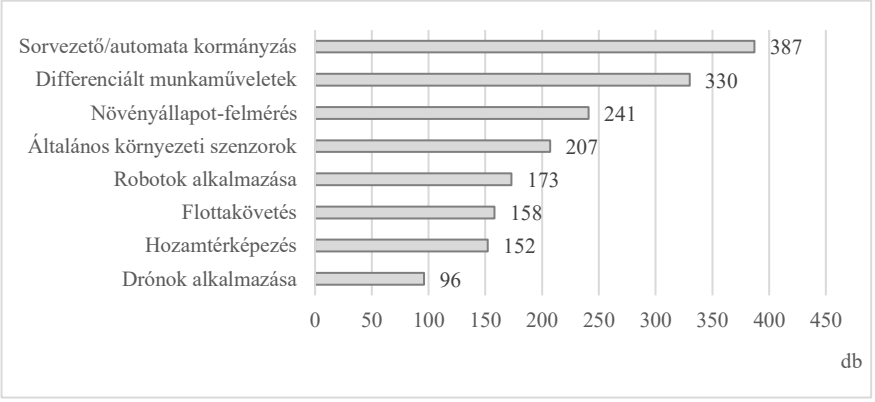
alacsony (573 fő). Hasonló megoszlás figyelhető meg a nem gazdálkodóként dolgozó családtagok körében is, ahol a *nincs végzettség* kategória és a *gyakorlati tapasztalat* együtt teszi ki a jelentős részt. Ez arra utal, hogy Zala vármegyében a mezőgazdasági munkát túlnyomórészt gyakorlati tapasztalatra alapozva végzik, a formális képzés szerepe kisebb.



29. ábra. Az egyéni gazdaságokban dolgozók iskolai végzettség szerinti megoszlása Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus, 2023 alapján.

8.) Agrárdigitalizáció

A precíziós gazdálkodási megoldások elterjedtsége alapján Zala vármegyében jól érzékelhető a technológiai nyitottság, ugyanakkor a különböző megoldások alkalmazása jelentős eltérést mutat (30. ábra).



30. ábra. Precíziós eszközöket használó gazdálkodók száma Zala vármegyében, 2023-ban.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárcenzus, 2023 alapján.

A legszélesebb körben használt megoldás a sorvezető és automata kormányzási rendszerek alkalmazása, amelyet 387 gazdaság használ. Ezt követik a differenciált munkaműveletek (330 gazdaság), amelyek a termelési inputok (vetőmag, műtrágya, növényvédő szer) célzott, helyspecifikus kijuttatását teszik lehetővé. E két technológia magas aránya arra utal, hogy a gazdaságok elsősorban azokat a megoldásokat alkalmazzák, amelyek közvetlen és jól mérhető termelési hatékonyságnövekedést kínálnak (vö. Szőke & Kovács, 2020; Szőke & Kovács, 2021b).

A növényállapot-felmérés (241 gazdaság) és az általános környezeti szenzorok (207 gazdaság) alkalmazása arra utal, hogy egyre több gazdálkodó támaszkodik adatalapú döntéstámogatásra is, különösen a növénytermesztés területén. Ezek a technológiák elősegítik a pontosabb beavatkozásokat, időzítést és hozamnövelést. Robotokat 173 gazdaság alkalmaz, a flottakövetés (158 gazdaság), a hozamtérképezés (152 gazdaság) és a drónok alkalmazása (96 gazdaság) kevésbé elterjedt megoldások. Ezek jellemzően összetettebb adatgyűjtést és feldolgozást igényelnek, ami nagyobb tőkeigénnyel, technikai és szakmai felkészültséggel jár (Szőke & Kovács, 2020).

Összességében elmondható, hogy Zala vármegyében a precíziós technológiák alkalmazása már jelen van, de a használat mértéke és típusa szorosan összefügg a gazdaság méretével, profiljával és technikai felkészültségével.

4.4.3. Vas és Zala vármegye mezőgazdaságának összehasonlítása

Vas és Zala vármegyék mezőgazdasági struktúrája sok tekintetben hasonló, de fontos különbségek is megfigyelhetők, különösen a birtokméretek, gépesítettség és termelési specializációk terén.

Természeti adottságok tekintetében mindkét vármegye tagolt dombvidéki tájjal és csapadékos klímával rendelkezik. Az erdősültség mindkét vármegyében magas, Vas vármegye 28,3%-a erdő, Zala vármegyében 31,6% (KSH, 2023e), ez ugyan 3,3 százalékpontos különbség csak, ennek ellenére az ország legerdősültebb vármegyéinek rangsorában mégis Zala vármegye a 2. legerdősültebb vármegye, míg Vas vármegye csak a 6. a rangsorban.

A két vármegye mezőgazdasági szerkezetének összehasonlítását a legfontosabb statisztikai adatok segítségével végezzük el, amelyeket a 20. táblázat foglal össze.

Földhasználatban Vas vármegyében magasabb a szántók aránya (2024-ben 43,1%), míg Zala vármegyében ez az arány 32,85% (KSH, 2024n). A növénytermesztés szerkezetében Vas vármegyében a búza, Zalában a kukorica dominál. A termésátlagok Zalában jellemzően magasabbak 2024-ben (pl. kukorica: 7,37 t/ha vs. Vas: 6,91 t/ha). Zala emellett jelentős körtetermesztéssel is rendelkezik.

A szőlőterületek aránya Zala vármegyében majdnem 37%-kal nagyobb, mint Vas vármegyében, a szőlőtermesztéssel foglalkozó gazdaságok száma pedig Zala vármegyében 2,4-szerese a Vas vármegyeinek (Agrárium, 2023). A Zalai borvidéken jelentős mennyiségű szőlőt termesztenek, amely nagy részét a borászat hasznosítja. A gyümölcsösök Zala vármegyében közel másfélszer akkora területet foglalnak el, mint Vas vármegyében (Agrárium, 2023).

Állattenyésztés terén Zala vármegyében kiemelkedő a sertésállomány (69,3 ezer), míg Vas vármegyében a baromfi dominál (2,175 millió tyúk). A szarvasmarha-állomány hasonló nagyságú mindkét vármegyében.

A gépesítettség szempontjából mindkét vármegye elmarad az országos átlagtól, különösen Vas vármegyében, ahol az osztrák tulajdonú gépek külföldi nyilvántartása is torzíthatja az adatokat (Árvai, 2014).

Birtokszerkezet tekintetében mindkét vármegye elaprózott gazdaságszerkezettel rendelkezik, de Vas vármegyében az egy gazdaságra jutó terület nagyobb (32,2 ha), míg Zalában csak 23,03 ha. Mindkét vármegyére igaz a kettősség: sok a kisgazdaság, de a földterület döntően közepes vagy nagyobb birtokok kezében van. Zala vármegyében erőteljesebb a földkoncentráció, a mezőgazdasági területek 23%-át az 500 hektár feletti gazdaságok használják.

Mutató	Vas vármegye	Zala vármegye
Összes mezőgazdasági terület (hektár)	166753	151022
Gazdaságok száma (db)	5904	6997
Mezőgazdasági területet használó gazdaságok száma (db)	5175	6559
Állatot tartó gazdaságok száma (db)	1858	2573
Állatállomány nagysága (állategység)	67478	49148
Gabonafélék termelésével foglalkozó gazdaságok száma (db)	2521	3126
Gabonafélék vetésterülete (ha)	88676	76000
Ipari növényekkel foglalkozó gazdaságok száma (db)	1219	1460
Ipari növények vetésterülete (ha)	39781	33661
Takarmánynövény-termesztők száma (db)	532	653
Takarmánynövény vetésterület (ha)	10798	9085
Zöldségfélék és szamóca termelésével foglalkozók száma (db)	58	81
Zöldségfélék, szamóca vetésterülete (ha)	51	109
Gyümölcstermesztő gazdaságok száma (db)	1006	1116
Gyümölcsös terület (ha)	1654	2244
Gyümölcstermesztő gazdaságok száma – törzses gyümölcsök (db)	993	982
Gyümölcsfákkal betelepített terület nagysága – törzses gyümölcsök (ha)	1613	1973
Gyümölcstermesztő gazdaságok száma – bogyós gyümölcsök (db)	54	196
Bogyós gyümölcsökkel betelepített terület nagysága (ha)	41	272
Szőlőtermelők száma (db)	952	2243
Szőlőterület (ha)	619	846
Átlagos gazdaságméret (ha/gazdaság)	28,24	21,58
Állatot tartó gazdaságok száma (db)		
szarvasmarha	316	407
sertés	505	574
juh	188	274
kecske	-	85
ló	175	200
tyúk	1155	1756
lúd	57	92
kacsa	116	142
pulyka	54	41
Állatállomány nagysága (ezer db)		
szarvasmarha	25,4	24,7
sertés	43,	71,3
juh	3,4	14,6
kecske	-	1,6
ló	0,9	0,8
tyúk	2046,9	1080,8
lúd	0,2	0,3
kacsa	0,7	1,4
pulyka	716,4	136,1
Biogazdálkodó gazdaságok száma	85	75
Biogazdálkodási terület (ha)	4277	6070

20. táblázat. Vas és Zala vármegye mezőgazdaságának fő mutatószámai.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.

A munkaerő és tudásszint tekintetében Vas vármegyében alacsonyabb a ledolgozott munkaerőegységek száma (5 348 vs. Zala: 6 683). Mindkét vármegyére jellemző az elöregedő gazdatársadalom és az alacsony iskolai végzettség (Agrárium, 2023). A gazdálkodók többsége gyakorlati tapasztalat alapján dolgozik, a felsőfokú agrárvégzettséggel rendelkezők aránya alacsony (Agrárium, 2023).

Agrárdigitalizáció mindkét vármegyében megindult: a sorvezető rendszerek és differenciált kijuttatás a legelterjedtebb, de a drónok és robotok használata korlátozott. Zala vármegyében több gazdaság alkalmaz precíziós technológiákat.

Összegzésként elmondható, hogy Vas vármegye mezőgazdasága inkább hagyományos, gabonaközpontú és szerényebb gépesítettségű, míg Zala vármegye komplexebb struktúrával, erősebb állattenyésztéssel rendelkezik – ugyanakkor mindkettőre jellemző az elaprózott birtokszerkezet és az idősödő munkaerő.

A 21. táblázatban szereplő mutatók Vas és Zala vármegye mezőgazdasági szerkezetének és teljesítményének főbb különbségeit szemléltetik. A szántóterületek aránya az összes mezőgazdasági területhez képest mindkét vármegyében magas, azonban Vas vármegyében (90,23%) magasabb, mint Zalában (85,08%).

Mutató neve	Vas vármegye	Zala vármegye
Szántó/összes terület (%)	90,23	85,08
Bioterület aránya (%)	2,56	4,02
Biogazdálkodó gazdaságok aránya (%)	1,44	1,07
Átlagos STÉ egy gazdaságra (ezer EUR)	55,56	33,80
Átlagos STÉ egy hektárra (ezer EUR)	1,9670	1,5960
Munkaerő-hektár-arány (ÉME/ha)	0,0321	0,0443
STÉ/ÉME (ezer EUR/ÉME)	61,33	35,39

21. táblázat. A mezőgazdasági termelés szerkezeti és hatékonysági különbségei Vas és Zala vármegyében.
Forrás: saját szerkesztés, Agrárium (2023) alapján.

A bioterületek aránya Zala vármegyében jelentősebb (4,02%), mint Vasban (2,56%), ami a fenntartható gazdálkodási gyakorlatok erőteljesebb jelenlétére utal Zalában. Ugyanakkor a biogazdálkodó gazdaságok aránya Vas vármegyében magasabb (1,44%), mint Zalában (1,07%), tehát bár Zalában több a bioterület, azt kevesebb gazdaság műveli – nagyobb területkoncentrációra utalva.

A standard termelési érték (STÉ) alapján Vas vármegye gazdaságai jövedelmezőbbek, az egy gazdaságra jutó STÉ itt 55,56 ezer euró, míg Zala vármegyében csak 33,80 ezer euró. Az egy hektárra jutó STÉ értéket is kiszámítottuk: Vas vármegyében 1,97 ezer euró, míg Zala vármegyében 1,57 ezer euró, vagyis Vas vármegyében magasabb az egy hektárra jutó mezőgazdasági termelési érték. Ez a

különbség a termelés intenzitására vagy a termesztett kultúrák jövedelmezőségére, a gazdaságméretre vagy a technológiai színvonalra is visszavezethető lehet.

A munkaerő-hektár-arány (ÉME/ha) Zala vármegyében (0,0443) magasabb, mint Vasban (0,0321), ami azt jelzi, hogy Zalában munkaintenzívebb a gazdálkodás. A STÉ/ÉME mutató – azaz az egy munkaerőegységre jutó termelési érték – Vas vármegyében lényegesen magasabb (61,33 ezer EUR), mint Zalában (35,39 ezer EUR), ami a munkaerő hatékonyabb kihasználására és magasabb termelékenységre utal.

A mezőgazdaság térbeli működésének és szerkezetének áttekintése, különös tekintettel Vas és Zala vármegye sajátosságaira, rámutat arra, hogy az agrártevékenység nemcsak termelési, hanem térszervező tényezőként is értelmezhető. A földrajzi adottságok, a településhálózat és az infrastruktúra együttesen alakítják a mezőgazdasági vállalkozások működési feltételeit és térbeli kapcsolatait. A fejezetben feltárt területi különbségek és kapcsolatrendszerek indokolttá teszik azok empirikus vizsgálatát a vállalkozások szintjén. Ennek megfelelően a következő fejezet az empirikus kutatás módszertani megalapozását adja, valamint az adatfelvétel összefüggéseit és körülményeit ismerteti.

5. MEZŐGAZDASÁGI VÁLLALKOZÁSOK A TÉRBEN – A KUTATÁS MÓDSZEREI

A kutatáshoz elengedhetetlen volt egy átgondolt módszertani keret kialakítása. Ebben a fejezetben bemutatjuk a kutatás teljes folyamatát: az adatfelvétel előkészítésének lépéseit, a kutatási eszközök megtervezését, az adatgyűjtés lebonyolítását, valamint az adatok feldolgozásának és elemzésének módszereit. A módszertani háttér részletes bemutatása nemcsak a kutatás megismételhetősége szempontjából fontos, hanem segít értelmezni a későbbi eredményeket is.

5.1. Az adatfelvétel nehézségei agrárvállalkozások vizsgálata esetén

Mezőgazdasági vállalkozások empirikus – például kérdőíves – vizsgálata során számolni kell azzal, hogy az adatgyűjtés ágazatspecifikus nehézségekbe ütközik. Az alábbiakban két példán keresztül bemutatjuk, milyen nehézségek fordulhatnak elő mezőgazdasággal kapcsolatos kutatások esetében.

Takács István *A növénytermesztés eredményeinek elemző értékelése Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében* (2020) című doktori disszertációjában *S*zabolcs-Szatmár-Bereg megyében próbált adatokat gyűjteni mezőgazdasági vállalkozásoktól. A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara megyei igazgatóságától kapott segítséggel együtt is csak 34 interjúbeszélgetést tudott rögzíteni, amelyből 25-en járultak hozzá, hogy a válaszaikat felhasználják. Takács (2020: 28) hasonló problémákat ír le, mint amelyekkel – mint később látni fogjuk – mi is találkoztunk: a potenciális válaszadók megbeszélt időpontokat lemondtak, illetve nem engedélyezték az adatok kutatási célú felhasználást.

Nagyobb elérésre volt lehetősége – elméletileg – az *AgroStratégia* felmérésnek (Pólya & Varanka, 2014): „Idei felmérésünket a vezető mezőgazdasági szaklapok és portálok egyre bővülő köre mellett a Fiatal Gazdák Magyarországi Szövetsége (AGRYA) és a Gabonatermesztők Országos Szövetsége (GOSZ) is segítette azzal, hogy a kutatás meghívóját eljuttatta tagjai számára". Ezen optimális elérés és „terítés" ellenére viszonylag kevés kérdőívet sikerült gyűjteniük: 2012-ben országosan csak 1198 főtől, 2013-ban 1180 főtől, míg 2014-ben 1460 főtől tudtak adatot gyűjteni. Összehasonlításként: 2012-ben a regisztrált mezőgazdasággal foglalkozó vállalkozások száma 447507 volt (KSH, 2021q), így gazdálkodók

0,2%-ától kaptak választ; 2013-ban a regisztrált mezőgazdasággal foglalkozó vállalkozások száma 459092 (KSH, 2021q), így a válaszadók aránya 0,25%; végül 2014-ben a regisztrált mezőgazdasággal foglalkozó vállalkozások száma 465503 (KSH, 2021q) volt, így a válaszadók aránya 0,3% volt.

5.2. Az adatfelvétel előkészítése

Az empirikus kutatás célja a szakirodalom feldolgozása során bemutatott modellek alkalmazhatóságának empirikus tesztelése volt. A vizsgálat alanyai kiválasztott Vas és Zala vármegye mezőgazdasági vállalkozások. A földrajzi lehatárolás Vas és Zala vármegyére egyrészt a térség agrárgazdasági sajátosságai, másrészt az adatfelvétel lebonyolítását lehetővé tevő szakmai kapcsolatokból adódott. A mezőgazdaság, mint ágazat kiválasztása a kutató (jelen kötet szerzője) személyes tapasztalataira épült: a közel egy évtizedes mezőgazdasági gyakorlat révén az ágazat működése jól ismert, és a megszerzett szakmai tapasztalatok a kutatás során érdemben hasznosíthatók voltak.

A kutatásnak nem volt célja a teljes körű (vagy reprezentatív) adatfelvétel: azt szerette volna kis, áttekinthető mintán igazolni, hogy a különböző térelemzési módszerek segítségével különböző térszerkezeti minták rajzolódnak ki; illetve hogy nem szükségszerűen csak a nagyobb városok tölthetnek be központi szerepet a mezőgazdasági kapcsolatok hálózatában.

Az előzetes kutatási terv strukturált interjúk készítését irányozta elő, összesen mintegy 100 gazdálkodó bevonásával. A potenciális résztvevők körét szakmai kapcsolatok alapján kényelmi mintavétellel alakítottuk ki. Előzetesen, informális megkeresésre mintegy 120 gazdálkodó mutatkozott hajlandónak a kutatásban való részvételre.

A tényleges megkeresések során azonban gyorsan kiderült, hogy az érintett vállalkozók többsége az interjús adatfelvétellel szemben inkább a kérdőíves módszert részesítené előnyben. A kutatás folytathatósága érdekében ezért az interjús adatfelvétel helyett végül a kérdőíves módszer alkalmazása mellett döntöttünk, az interjú csak kiegészítő módszer lett a kérdőíves adatfelvétel mellett.

5.3. A kutatási eszköz megtervezése: kérdőívek és interjúk

5.3.1. A kérdőív

A kérdőívekkel kapcsolatban a szakirodalom feldolgozása során az alábbi idézetet találtuk, amelyet mezőgazdasági „vonatkozása" miatt érdemes idézni: „[a] kérdőív a kutatás során olyan, mint egy traktor a kertészetben: sok kézierőt takaríthat meg, és növeli a hatékonyságot, de ha nem az előre kijelölt úton halad, óriási kárt tud okozni" (Letenyei, 2005: 65).

Az adatfelvétel előtt próbakérdőívezést végeztünk: a kérdőívet az adatfelvétel előtt három gazdálkodóval teszteltük. Az eredeti változat a véglegesnél részletesebb adatgyűjtést irányzott elő, különösen a termelési és értékesítési mennyiségek tekintetében. A tesztelés során azonban több válaszadó jelezte, hogy egyes kérdések – elsősorban a termelési volumenre és értékesítésre vonatkozó adatok – üzleti titoknak minősülnek, ezért az ezekre vonatkozó kérdések megválaszolását nem vállalják. A visszajelzések alapján a kérdőívet módosítottuk, és elvégeztük a szükséges korrekciókat.

A kutatás során végül egy öt oldalas, 14 kérdést tartalmazó kérdőív készült magyar és német nyelven, egyszerű választós és kiegészítős (számokkal és szöveggel megválaszolható) kérdésekkel (1. sz. melléklet). A német nyelvű változat (2. sz. melléklet) elkészítését az indokolta, hogy Vas és Zala vármegyében több olyan gazdálkodó is dolgozik, akik a 2000-es évek elején külföldről (pl. Ausztriából, Hollandiából, Németországból) települtek Magyarországra, és a magyar nyelv használata számukra nehézséget okoz.

A kérdőív tematikusan elkülönülő kérdésblokkokból épült fel. Az első kérdések a vállalkozások alapvető jellemzőit mérték fel: a kérdések a tevékenységi kör meghatározására, a székhely és a telephelyek településszintű azonosítására, valamint – ágazattól függően – a növénytermesztési terület nagyságára, illetve az állatállomány összetételére és nagyságára irányultak.

Ezt követte a foglalkoztatottság vizsgálata, amely szakasz kérdései a munkavállalók számán túl a munkavállalók lakóhelyére is rákérdeztek. A következő egység a vállalkozások technikai és infrastrukturális felszereltségére koncentrált, külön kezelve a növénytermesztő és az állattenyésztő gazdaságok gépparkját, valamint az építményállomány legfontosabb elemeit.

A beszerzési, értékesítési és szolgáltatás-igénybevételi kapcsolatok feltérképezése több egymásra épülő kérdésblokkban történt. Ezek a blokkok a különböző inputok – például növényvédőszer, műtrágya, vetőmag, takarmány, gép, gépalkatrész és üzemanyag – beszerzésének gyakoriságára és térbeli irányaira, valamint a termékek és melléktermékek értékesítésének jellemző helyszíneire kérdeztek rá. A

válaszadók minden esetben legfeljebb három, általuk leggyakrabban igénybe vett települést jelölhettek meg, ami lehetővé tette a kapcsolatok intenzitásának és térbeli mintázatainak elemzését.

A kérdőív záró része a közlekedési infrastruktúra szerepére fókuszált. Külön kérdés vizsgálta a telephelyek saját úthálózatának hosszát és burkolattípusát, valamint a légi, vízi és vasúti közlekedés jelentőségét a mezőgazdasági vállalkozások működésében. Ezek a kérdések kiterjedtek az áruszállításra, a megfigyelési és növényvédelmi tevékenységekre, valamint az egyes közlekedési módok gyakoriságára is.

A kérdőív felépítése és a kérdések megfogalmazása lehetővé tette a kutatási cél elérését, vagyis mezőgazdasági vállalkozások térbeli kapcsolatrendszerének és elérhetőségének komplex, hálózati szemléletű vizsgálatát.

5.3.2. Az interjúk

A kérdőíves adatgyűjtés mellett szükség volt további, részletes információkra a mezőgazdasági vállalkozások működéséről, ezért három vállalkozással részben strukturált interjút készítettünk 2021-ben. Az interjúk célja az volt, hogy mélyebb betekintést nyerjünk a gazdálkodási folyamatokba, a döntések mögötti okokba, valamint a vállalkozások közötti kapcsolatrendszerbe. Ezeket az összefüggéseket és háttéringformációkat ugyanis a kérdőív önmagában nem fedte le – nem fedhette le – azok komplexitásában.

Az interjúalanyok olyan növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások vezetői voltak, akik a kérdőívet is kitöltötték. Az alanyok között szerepeltek kisebb és nagyobb területen gazdálkodók is, így a különböző méretű gazdaságokra jellemző tapasztalatok is megjelenhettek. Az interjúk személyesen, illetve online formában zajlottak 2021 decemberében. Az anonimitás megőrzése érdekében a vállalkozásokra vonatkozó konkrét adatokat nem közlünk és az interjúkat nem elemezzük ki. Az interjúk során szerzett információkat a kvantitatív elemzésekhez használtuk fel, külön utalva rá, ha az információ az interjúkból származik. Az interjúk tehát elsősorban a folyamatok jobb megértését és a kérdőíves adatok értelmezését szolgálják, nem önálló elemzési egységként szerepelnek a kötetben.

5.4. Az adatgyűjtés folyamata

A kérdőíves adatgyűjtés 2019-2021 között zajlott. A mintát nemvéletlen, hólabda-mintavételi eljárással állítottuk össze. A hólabda mintavétel első lépéseként kényelmi mintavétellel választottuk ki a potenciális válaszadókat, majd az

ismeretségi körükben és az ő kapcsolataik között kerestük a további mintaelemeket (Hunyadi & Vita, 2008). A cél 100 gazdálkodó megkeresése volt.

A kérdőíveket papír alapon és online is kitölthették a válaszadók. A papíralapú kitöltés részben kikérdezéses eljárással történt (ahol a kutatást végző személy kérdezte meg a résztvevőket), részben önkitöltős formában (amikor az adatszolgáltató maga töltötte ki a kérdőívet). Az online és a papíralapú kitöltések aránya megközelítőleg fele-fele volt. A kérdőívek terjesztése több csatornán keresztül valósult meg, elsősorban szakmai és intézményi kapcsolatok közvetítésével.

Összesen 46 kitöltött kérdőív érkezett vissza, amelyből 10 db nem Vas és Zala vármegyéből származott, továbbá 6 kérdőív olyan mértékben volt adathiányos, hogy feldolgozásra nem volt alkalmas. A végül értékelhető kérdőívek döntően olyan gazdálkodóktól érkeztek, akikhez a kutatás vezetőjét szoros szakmai kapcsolat fűzte, vagy akik valamely adatfelvételben közreműködő partner közvetítésével kerültek bevonásra.

A 30 db értékelhető kérdőív a 15 352 db Vas és Zala vármegyei gazdaság (Agrárcenzus, 2020) mintegy 0,2%-át képviseli. Az értékelhető kérdőívek között 4 darab volt német nyelvű.

A kérdőíves adatfelvétel során figyelmet fordítottunk a válaszadók anonimitásának biztosítására. Ennek ellenére már az adatgyűjtés során egyértelművé vált, hogy a vizsgált térség településszerkezeti sajátosságai – különösen a kis népességű falvak esetében – a gazdaságok azonosíthatóságának kockázatát hordozzák. Egyes településeken ugyanis a nagyobb területen gazdálkodó mezőgazdasági vállalkozások száma rendkívül alacsony, esetenként egyetlen vállalkozás működik adott méretkategóriában.

Az anonimitás további erősítése érdekében azokon a településeken, ahol egy nagyobb gazdaság töltötte ki a kérdőívet, törekedtünk további mezőgazdasági vállalkozások bevonására is. Ez a megközelítés csökkentette annak esélyét, hogy az egyes válaszok egyetlen vállalkozáshoz legyenek köthetők, és elősegítette az adatok települési szintű, aggregált értelmezését.

Nemválaszolások

A kérdőív összeállítása során tudatosan kerültük a kényes kérdéseket, hogy minél kevesebb legyen a nemválaszolás aránya, azonban a települések mérete miatt – ahol a vállalkozók gazdálkodnak –, a szolgáltatott adatok alapján a vállalkozások esetenként azonosíthatóak (pl. néhány 100 fő népességgel rendelkező falvakban 1000 ha körüli területen gazdálkodó vállalkozás általában csak egy lesz).

A megcélzott (és elért) 100 vállalkozóból 54 gazdálkodó nem töltötte ki a kérdőívet, és nem adott információkat. A válaszadás elutasításának indokai között több alkalommal megjelent az üzleti titkokkal, illetve az információk esetleges visszakövethetőségével kapcsolatos aggodalom. Többen hivatkoztak arra, hogy

hiába anonim a kérdőív, a települési szintű adatok megadásával saját maguk, illetve üzleti partnereik azonosíthatóvá válhatnak. A megadott információk alapján ugyanis egyes vállalkozások, vagy partnereik azonosíthatóak lehetnek (pl. adott településen csak az adott vállalkozás működik ekkora területen). A potenciális válaszadók ebben az esetben a más településeken élő konkurens vállalkozóktól „féltették" az üzleti információikat (pl. szállítói vagy vevői kapcsolataikat), ezért nem kívántak a kutatásban részt venni. Emellett a különböző hivataloktól és a hatósági ellenőrzésektől való félelem is visszatérő érvként jelent meg a kérdőív kitöltésének elutasításakor. Az ő esetükben teljes nemválaszolás (Hunyadi & Vita, 2008) valósult meg, tehát egyik kérdésre sem adtak választ.

A teljes nemválaszolás okai között még meg kell említenünk a koronavírus-járványt is, hiszen voltak olyan gazdálkodók, akik elektronikusan nem, azonban egy személyes találkozó keretében kikérdezéses eljárással válaszoltak volna a kérdésekre, azonban a járvány miatt nem fogadtak minket, így nem sikerült adatokhoz jutni ezen gazdaságokról.

Részleges nemválaszolásra 6 esetben került sor, amikor valamennyi esetben az alapinformációk mellett a beszerzések és értékesítések gyakorisága még kitöltésre került, azonban a térszerkezeti vizsgálathoz szükséges adatokat már nem adták meg a kitöltők, a konkurenciától való félelmük miatt. Ezen kérdőíveket – a releváns adatok hiányában – nem tudtuk feldolgozni.

5.5. Az adatok feldolgozása és elemzése

Első lépésként a beérkezett kérdőívek szétválogatása és ellenőrzése történt. Az ellenőrzés során meggyőződtünk róla, hogy minden kérdőív teljeskörűen kitöltésre került-e vagy részleges nemválaszolások, adathiányos helyzet alakult-e ki. Amennyiben adathiányt tapasztaltunk, a kérdőívet kizártuk a további elemzésből. A következő lépésben a kérdőíveket vármegyei bontásban, Vas és Zala vármegye szerint szétválogattuk, továbbá tevékenységi körönként is csoportosítottuk (növénytermesztés, állattenyésztés, vegyes tevékenység). Ezután az adatok rögzítésre kerültek MS Excel táblázatba, ahol a német nyelvű kérdőívek esetében – szükség szerint szakmai segítséggel – magyar nyelvre történő fordítást is elvégeztük.

Az adatok Excelbe történő rögzítése után elvégeztük az adattisztítást: ellenőriztük a kitöltések konzisztenciáját, javítottuk a bevitt hibákat, és szükség esetén hiányzó információkat kódoltunk. A tisztított adatokból kialakítottunk egy elemzési mátrixot, amely lehetővé tette a további statisztikai számításokat és a térbeli összehasonlításokat, például a települések közötti kapcsolatok vizsgálatát a vállalkozások tevékenységi köre, mérete és földrajzi elhelyezkedése szerint.

A beszerzések és az értékesítések mennyiségéről nem állt rendelkezésre adat minden esetben – az adatokat a válaszadók részben üzleti titokként kezelték – ezért becsléseket kellett végeznünk. Az adatelemzés során ezért szükségünk volt szekunder adatok bevonására is, amelyek többségében a KSH oldaláról származnak. Az elemzés során a gazdálkodók által megadott információk és szekunder adatok alapján különböző számításokat és becsléseket végeztünk, hogy további adatokhoz juthassunk, és a térszerkezeti vizsgálatoknál komplexebb képet kaphassunk a vállalkozások kapcsolatairól, illetve rajtuk keresztül a települések közötti kapcsolatrendszerekről.

A beszerzési becsléseket a kérdőív és az interjúk során gyűjtött adatok és a KSH szekunder adatai alapján végeztük arra vonatkozóan, hogy az egyes terméktípusokból mennyit szereznek be a felmérésben résztvevő vállalkozások, például:

- szervestrágyák esetében a saját kutatási adataink mellett (mekkora területen gazdálkodnak, mekkora részét trágyázzák átlagosan a földjeiknek a gazdák) a bevont KSH szekunder adataink (mekkora mennyiségű szervestrágyát juttatnak ki átlagosan hektáronként a gazdák) alapján becslést tudtunk adni a beszerzett szervestrágya mennyiségekre;
- növényvédőszerek esetében a kérdőíves felmérés és az interjúk alapján készítettünk becslést a beszerzett növényvédőszerek mennyiségére vonatkozóan, ez esetben nem kerülnek bevonásra KSH szekunder adatok;
- vetőmagok esetében a kérdőíves felmérés és az interjúk adataira támaszkodtunk;
- talajjavítók esetében szintén a kérdőíves felmérés és az interjúk adataira alapján készítettünk becslést;
- üzemanyag beszerzés esetében a jövedéki adó visszaigénylését szabályozó kormányrendeletre támaszkodtunk számításaink során.

Az értékesítések során a kérdőíves adatfelvétel kultúránkénti területi adatok és a KSH szekunder adatai alapján végeztünk becsléseket arra vonatkozóan, hogy az egyes terményekből mennyit értékesítenek a kutatás során vizsgált vállalkozások. A kérdőíves felmérés időszakára (2019–2021) eső Vas és Zala vármegyei átlagolt termésátlagok adatait vettük figyelembe.

6. A VIZSGÁLT GAZDÁLKODÓK JELLEMZŐI – A KUTATÁS SZEREPLŐI

A kutatás következő lépésében a vizsgálat középpontjába kerülnek azok a gazdálkodók, akik részt vettek a felmérésben. E fejezet célja, hogy részletes képet adjon e gazdasági szereplőkről: milyen tevékenységi területen működnek, milyen infrastrukturális és technológiai háttérrel rendelkeznek, milyen humán erőforrásokra támaszkodnak, valamint hogyan alakítják beszerzési és értékesítési folyamataikat.

A következő elemzések során a válaszadókat – függetlenül attól, hogy tevékenységüket milyen jogi vállalkozási formában vagy milyen gazdasági szervezet keretében végzik – egységesen gazdálkodóknak nevezzük.

A gazdálkodó fogalma a KSH Agrár Fogalomtár (é.n.: o.n.) szerint: „[a]z a tulajdonos vagy bérlő, aki a gazdaság működéséért a gazdasági és jogi felelősséget viseli". Ezen belül megkülönböztetjük az egyéni gazdaság és a gazdasági szervezet fogalmát is.

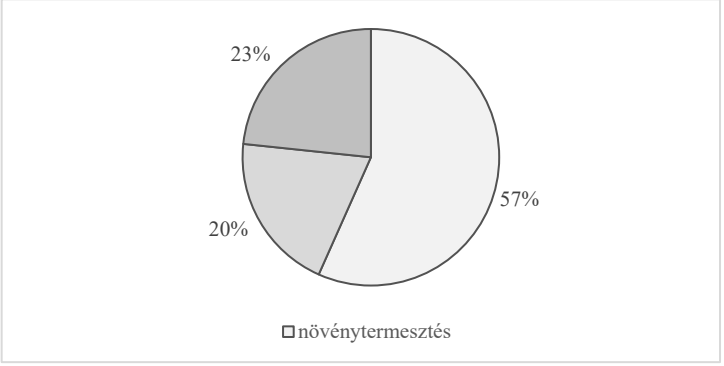
Az egyéni gazdaság olyan „mezőgazdasági tevékenységet folytató háztartás és az adószámmal rendelkező egyéni vállalkozás által működtetett gazdaság, amely technikailag és gazdaságilag különálló termelőegység, és amely a megfigyelés referencia-időpontjában" (KSH Agrár Fogalomtár, é.n.: o.n.) a következő feltételeknek felel meg: a termőterülete (szántó, kert, gyümölcsös, szőlő, rét, legelő, erdő, nádas, halastó külön-külön vagy együtt) legalább 1500 m², vagy gyümölcsös- illetve szőlőterülete együtt legalább 500 m²; illetve rendelkezik legalább egy nagyobb élő állattal (szarvasmarha, sertés, ló, juh, kecske, bivaly), vagy 50 db baromfival, vagy 25 db házinyúllal, prémes állattal vagy húsgalambbal, illetve 5 méhcsaláddal (KSH Agrár Fogalomtár, é.n.). Ezen kívül a *2000. évi Általános mezőgazdasági összeírás* a gazdaság kategóriájába sorolta a mezőgazdasági szolgáltatást végző vagy intenzív kertészeti tevékenységet folytató termelőegységeket is (KSH Agrár Fogalomtár, é.n.: o.n.).

A gazdasági szervezet olyan jogi és nem jogi személyiségű vállalkozás, amely nem egyéni vállalkozó és nem folytat egyéni gazdasági tevékenységet, de gazdasági tevékenységét szervezett formában végzi (KSH Agrár Fogalomtár, é.n).

A gazdálkodó fogalom alkalmazása lehetővé teszi, hogy a válaszadók – legyenek azok egyéni gazdaságok vagy gazdasági szervezetek – anonimitása a lehető legjobban megőrződjön. Az anonimitás biztosítása érdekében a gyűjtött adatokat elsősorban összesített formában, és nem egyedi adatközlőkre vonatkoztatva közöljük. Az elemzés során konkrét cégneveket abban az esetben sem említünk, ha adott ágazati szereplő (például egy kis településen működő szolgáltató) egyértelműen azonosítható lehetne.

6.1. Tevékenységi területek

A megkérdezett gazdálkodók 57%-a növénytermesztéssel, 20%-a állattenyésztéssel, és 23%-a növénytermesztéssel és állattenyésztéssel is foglalkozik (31. ábra). A vármegyénkénti és tevékenységi körönkénti eloszlást a 22. táblázat mutatja részletesen.

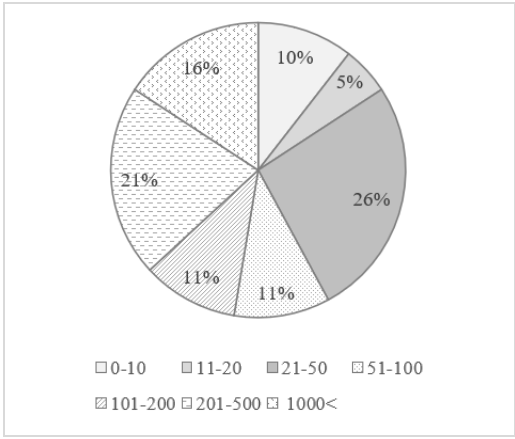


31. ábra. A megkérdezett gazdálkodók tevékenységi köre szerinti megoszlása.
Forrás: saját szerkesztés.

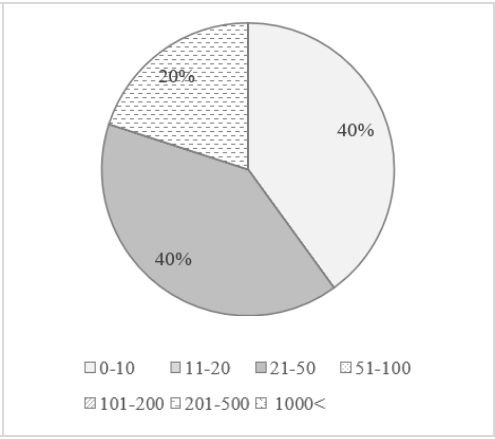
Gazdálkodók tevékenységi köre	Vas vármegye	Zala vármegye	Összesen
növénytermesztés	15 db	2 db	17 db
állattenyésztés	2 db	4 db	6 db
növénytermesztés és állattenyésztés	4 db	3 db	7 db
Összesen	21 db	9 db	30 db

22. táblázat. A kérdőívet kitöltő gazdálkodók vármegyénkénti és tevékenységi körönkénti eloszlása.
Forrás: saját szerkesztés.

A 32. és 33. ábra a megkérdezett, növénytermesztő illetve növénytermesztéssel és állattenyésztéssel foglalkozó gazdálkodók művelt terület szerinti megoszlását mutatja.



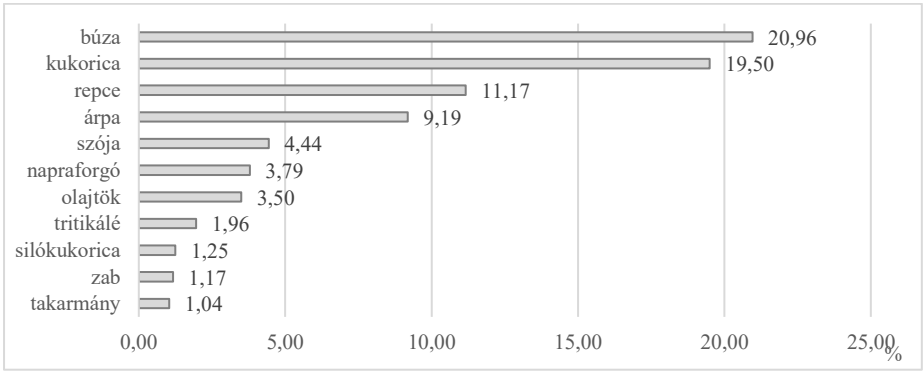
32. ábra. Megkérdezett gazdálkodók által művelt terület (ha) szerinti megoszlása Vas vármegyében.
Forrás: saját szerkesztés.



33. ábra. Megkérdezett gazdálkodók által művelt terület (ha) szerinti megoszlása Zala vármegyében.
Forrás: saját szerkesztés.

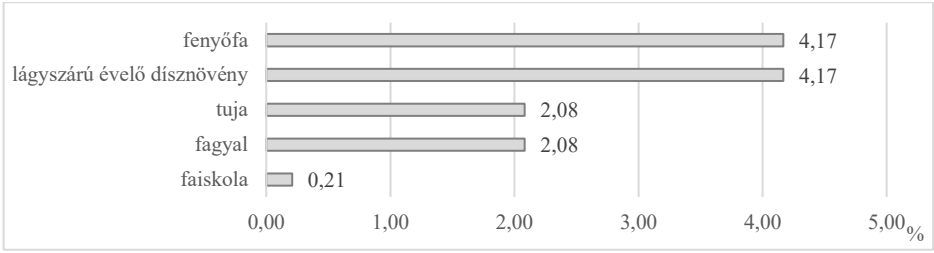
A megkérdezett növénytermesztéssel (beleértve a növénytermesztés és állattenyésztés tevékenységi körű vállalkozások is) foglalkozó gazdálkodók átlagosan 259,58 ha-t művelnek. A Vas vármegyei gazdálkodók nagyobb részben foglalkoznak szántóföldi növénytermesztéssel, az általuk megművelt átlagos terület nagysága 305,26 ha, míg Zala vármegyében a megkérdezett gazdálkodók inkább almatermesztéssel, fenyőfa, tuja és fagyal termesztéssel foglalkoznak, emiatt az átlagosan megművelt terület nagysága is kisebb lesz, 86,00 ha.

A szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók a terület 21%-án búzát, 20%-án kukoricát, 11%-án repcét, 9%-án árpát termesztenek (34. ábra).



34. ábra. A megkérdezett gazdálkodók által termesztett szántóföldi növények területének megoszlása (az összes művelt terület %-ában).
Forrás: saját szerkesztés.

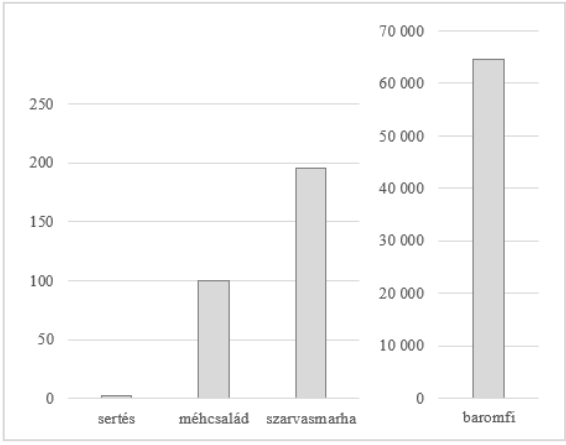
A lágyszárú évelő dísznövényekkel, örökzöldekkel és faiskolával foglalkozó gazdálkodók által művelt területek eloszlását a 35. ábra mutatja.



35. ábra. A dísznövények, örökzöldek és faiskolai termékek átlagos területi megoszlása (az összes művelt terület %-ában).
Forrás: saját szerkesztés.

Az almás területe átlagosan 8,13%-ot tett ki a megművelt területekből, a burgonya 0,38%-ot.

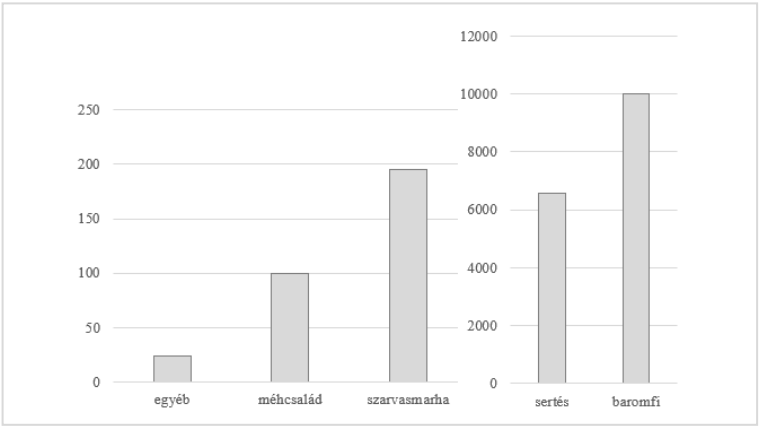
Az állattenyésztő gazdálkodók:



36. ábra. A megkérdezett gazdálkodók állatok száma szerinti (db) eloszlása Vas vármegyében.
Forrás: saját szerkesztés.

A 36. ábra szemlélteti, hogy a baromfitartás (főként csirke) dominál a megkérdezett Vas vármegyei gazdálkodók körében. A megkérdezett gazdálkodók esetében a sertéstartás kevésbé releváns, míg a méhészet és a szarvasmarha-tartás fontos szerepet játszanak.

A 37. ábra a megkérdezett Zala vármegyei gazdálkodók által tartott különböző haszonállatfajták eloszlását mutatja be. A legnagyobb számban tartott állat a baromfi (tyúk), ezt követi a sertés. Az egyéb kategóriába kicsi egyedszámmal tartott állatok kerültek, pl. kecske (10), alpaka (4), juh (4), ló (3).

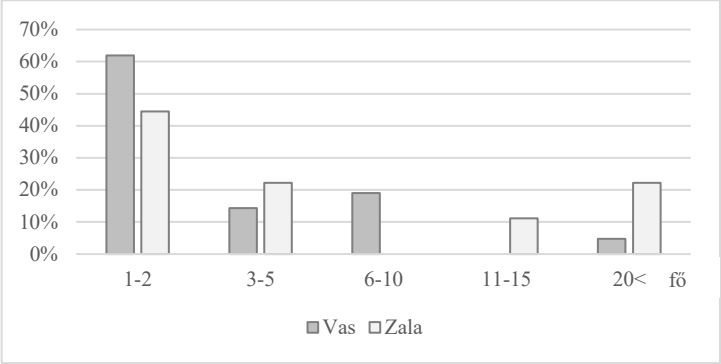


37. ábra. A megkérdezett vállalkozások állatok száma szerinti (db) eloszlása Zala vármegyében.
Forrás: saját szerkesztés.

A megkérdezett gazdálkodók esetében azt láthatjuk, mindkét vármegyében a baromfitartás – különösen a tyúk vagy csirke – a meghatározó, Vas vármegyében meglehetősen magas állatszámmal. A szarvasmarha- és méhcsalád-állomány viszonylag hasonló a két vármegyében a megkérdezett gazdálkodók esetében. Jelentős különbség figyelhető meg a két vármegye összehasonlításban a sertéstartásban, hiszen míg a megkérdezett Vas vármegyei gazdálkodók között alig van sertéstartó, addig Zala vármegyében közel 6 000 egyedet tartanak a megkérdezett gazdálkodók. Zala vármegyében emellett a megkérdezett gazdálkodók körében megjelenik a ló, kecske, juh, kacsa és még alpaka is.

6.2. Humán erőforrás

A megkérdezett gazdálkodók jelentős része 1-2 főt foglalkoztat (38. ábra), amelynek oka, hogy a megkérdezettek között olyan őstermelők, egyéni gazdálkodók is voltak, akik többségükben magukat foglalkoztatják, a korábban bemutatott Vas és Zala vármegyei trendekhez igazodva.



38. ábra. A gazdálkodók által foglalkoztatott munkavállalók megoszlása a foglalkoztatás száma és vármegyék szerint.
Forrás: saját szerkesztés.

A vizsgált gazdálkodók átlagosan 5,2 fő munkavállalót foglalkoztatnak, tevékenységi körük szerint azonban jelentős különbségek mutatkoznak.

A növénytermelő gazdaságok átlagosan 5,0 főt, az állattenyésztő gazdaságok átlagosan 8,8 főt, a vegyes gazdaságok átlagosan 2,1 főt foglalkoztatnak.

A vegyes gazdaságok által foglalkoztatott munkavállalók száma alacsony, a megkérdezettek méhészettel és szarvasmarha-tartással foglalkoznak, és jelen esetben családi vállalkozásként működnek. A Vas vármegyei és Zala vármegyei vállalkozások által foglalkoztatottak átlagos száma között nincs jelentős eltérés.

A munkavállalók számának és a gazdaság típusának ismeretében érdemes vizsgálni a települések közötti kapcsolatokat is. A gazdaság székhelye és a munkavállalóik lakóhelye közötti kapcsolatot ábrázolja a 3. sz. melléklet mátrixa. A mátrix alapján látható, hogy melyik településekről járnak a gazdaságokba dolgozni a munkavállalók. Az őstermelők, magukat foglalkoztató gazdálkodók, illetve a főállásuk mellett gazdálkodó munkavállalók általában lakóhelyükön (vagy környékén) gazdálkodnak, míg a nagyobb területen gazdálkodók esetén már nagyobb távolságról is ingáznak munkavállalóik. Az állattartóknál a távolság különösen fontos, mivel az állatok folyamatos ellátást igényelnek.

A munkavállalók számának áttekintése után a kérdőív kérdéseinek logikája mellett haladva, a következő alfejezetben a növénytermesztő vállalkozások beszerzési mintázatait vizsgáljuk, különös tekintettel a szükséges inputok elérhetőségére és beszerzési gyakoriságára, valamint a gazdaságok földrajzi kapcsolataira.

A munkavállalók számának áttekintése után a következő lépésben a gazdaságok infrastruktúráját és felszereltségét vizsgáljuk. Elsősorban tevékenységi körük szerint csoportosítva tekintjük át, hogy milyen eszközökkel, gépekkel és építményekkel rendelkeznek a gazdaságok, és ezek hogyan befolyásolják működésüket.

6.3. Vállalkozási infrastruktúra és felszereltség

A gazdálkodók működésének vizsgálatakor alapvető szerepet játszik az infrastruktúra és a rendelkezésre álló felszereltség. Ezek a tényezők nemcsak a termelési kapacitást és a hatékonyságot befolyásolják, hanem meghatározzák a vállalkozások közötti térbeli kapcsolatok jellegét és kiterjedését is.

A fejezetben bemutatott elemzések során a vállalkozókat elsősorban tevékenységi körük szerint csoportosítjuk (növénytermesztés, állattenyésztés, illetve vegyes tevékenység), hiszen a tevékenység típusa alapvetően befolyásolja az infrastruktúra és a géppark összetételét, valamint a működéshez szükséges erőforrások jellegét.

a.) Növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások

Épületek

Raktárépülettel a megkérdezett gazdálkodók 80%-a rendelkezik, silóval 17%-uk, a gabonatisztítóval és szárítóval 13,3%-uk (növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók 16,7%-a). Az állattartók összesen több, mint 6000 m^2-nyi istállóval rendelkeznek, fejőberendezése az állattartók 30%-ának van (a szarvasmarha tartók 66,7%-ának). Mérleggel a gazdálkodók harmada rendelkezik. Hűtővel az almatermelő gazdálkodók rendelkeznek, valamint néhány gabonatermelő gazdálkodó is birtokol mobilhűtőt, amelynek segítségével a betárolt gabonát hűtik. A hűtőberendezés silóhoz, tárolóhoz csatlakoztatva lehűti a benne található gabonát. A hűtés célja, hogy védjen a rovarok ellen (nincs szükség gázosításra – különösen a biogazdaságokban fontos), a gombaképződés ellen (nincs szükség vegyi kezelésre), emellett a szárítás energiaköltsége csökken, a gabonatörés csökken, a csíraképződés készsége megmarad (Kolb & Reitter, 2019).

Gépek, felszereltség

A megkérdezett növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók közül 2 vállalkozásnak nincs traktorja, mindkettejük örökzöldekkel foglalkozik (egyikük fagyal, tuja termesztéssel, a másikuk fenyőfákkal). A 22 növénytermesztő gazdaságnak összesen 69 traktorja van, 2-2 gazdaság 6 illetve 7 traktort birtokol: közülük ketten 1000 ha-nál nagyobb területen gazdálkodnak, egy gazdaság 200-500 ha-on olajtököt és mákot termeszt, egy gazdaság pedig 21-50 hektáron almatermesztéssel foglalkozik. A traktorok átlagos száma 3,14 db a növénytermesztő vállalkozások esetében (beleértve a növénytermesztő és állattenyésztő vállalkozások növénytermesztő ágazatát is). 17 vállalkozás rendelkezik permetezőgéppel; ők összesen 21

permetezőt birtokolnak, amelyből 4 önjáró. Rakodógéppel (és targoncával) 18 vállalkozás rendelkezik, összesen 26 gépet birtokolva.

Betakarítógéppel (kombájnnal) 7 vállalkozás rendelkezik, 10 gépet birtokolva. A saját betakarítógéppel rendelkező gazdaságok saját igényük szerint, az időjáráshoz illetve a munkavállalók időbeosztásához igazodva tudják elvégezni az aratást (Agroinform, 2019). A kombájn vásárlása azonban nem mindig megvalósítható, elsősorban gazdaságossági okokból (pl. üzemméret, tőkehiány), valamint a szakképzett munkaerő hiánya miatt (Agroinform, 2019). Ennek következményeként sok gazdálkodó a betakarítást béraratással végzi, saját gép használata helyett (vö. Szolnoki, 2013).

Talajműveléshez kapcsolódó eszközökkel (lásd 23. táblázat) 22 gazdálkodó rendelkezik, a két kivétel a korábban már említett örökzöldekkel foglalkozó gazdaság.

Talajműveléshez kapcsolódó eszközök (db)	
vető / ültető / palántázó gép	25
eke	21
borona	22
kultivátor	20
kombinátor	19
talajlazító	19
mulcsozó	3
tárcsa	2

23. táblázat. A megkérdezett gazdálkodók talajművelő eszközei.
Forrás: saját szerkesztés.

Trágyázógéppel 13, pótkocsival 18 gazdálkodó rendelkezik. A gazdálkodók összesen 56 db pótkocsit birtokolnak. Terepjárója 11 vállalkozásnak van (összesen 13 db). Ezekkel általában telepen belül és a földek között közlekednek, illetve kisebb beszerzéseket intéznek.

b.) Állattenyésztéssel foglalkozó vállalkozások

Az állattenyésztéssel (ideértve a növénytermesztéssel és állattenyésztéssel foglalkozó vállalkozások állattenyésztéshez kapcsolódó gépeit) foglalkozó 13 vállalkozás közül 5 rendelkezik traktorral, és ez az 5 gazdaság 18 traktort birtokol. A csirke és tyúktenyésztéssel, valamint a méhészettel foglalkozó gazdaságoknak nincs traktorjuk; a szarvasmarha és a sertéstenyésztéssel foglalkozó gazdaságoknak van.

Rakodógéppel a gazdaságok fele rendelkezik, a nagyobb testű állatokkal nagyobb darabszámban foglalkozó gazdaságok esetén kapnak ezen gépek fontos

szerepet (pl. takarmányozás során). A bálázó, a zöldtakarmány betakarító, az aprító szintén a nagyobb gazdaságoknál jellemző.

Terepjáróval a megkérdezettek 15%-a rendelkezik, egyiküknek 3 pickup van a birtokában.

Érdekességként megemlítjük, hogy a csirkenevelő gazdaság rendelkezik 4 csirkeszállító autóval, a lótartó egy lovaskocsival.

A vállalkozások gépparkjának és infrastruktúrájának áttekintése után látható, hogy a gazdaságok tevékenységi köre és mérete jelentősen befolyásolja a rendelkezésre álló eszközöket és erőforrásokat.

6.4. Beszerzési mintázatok a növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságoknál

A növénytermesztő gazdálkodók beszerzéseinek vizsgálata során – mint fentebb jeleztük – egyes termékek esetében nem tudtunk pontos információkat gyűjteni, mivel a válaszadók részben nem tudtak, részben nem szerettek volna részleteket megadni. Ezért ezen beszerzések esetében az interjúk, a szakirodalom és a KSH adatok alapján becsléseket végeztünk. Így a szerves trágya, a műtrágya, a növényvédőszerek, a talajjavítók és az üzemanyag mennyiségét a rendelkezésre álló források alapján becsüljük.

Az állattenyésztéssel foglalkozó gazdálkodók esetén kevés adatot tudtunk mérni, valamint a rendelkezésre álló adatok alapján nem tudunk a beszerzett árura és az értékesített termékekre becsléseket készíteni. Míg az állatok száma állat-egységben kifejezhető, és így összehasonlíthatóvá válnak a gazdálkodók méretük alapján, addig a szarvasmarhatartóknál pl. nem tudjuk, hogy hány liter tejet és hány kilogramm húst értékesítenek, illetve a baromfitartók esetén mennyi tojás és hány csirke kerül értékesítésre. Ezáltal az értékesített termékeket nem tudjuk összehasonlíthatóvá tenni, a rendelkezésre álló szakirodalom és KSH adatok alapján sem. A kizárólag állattartással foglalkozó vállalkozásokat, illetve a vegyes gazdaságok állattenyésztési üzletágát ezért nem tudjuk vizsgálni a továbbiakban.

Szerves trágya

A szántók 5,4 %-át (KSH, 2019b; KSH, 2021b – 2019-es szántó adatok – alapján számítva) trágyázzák szerves trágyával az országos átlag alapján. Vas és Zala vármegyében a megkérdezett gazdálkodók az országos átlaghoz képest nagyobb arányban szerves trágyázzák a területüket. A három vállalkozás, akikkel az interjút készítettük, átlagosan a területük 21,67%-át szerves trágyával trágyázzák. A szervestrágya-beszerzések vizsgálatánál becslést készítettünk arra vonatkozóan, hogy a kérdőívben megkérdezett gazdálkodók, – akik szervestrágyát vásárolnak –

mekkora mennyiségű szervestrágyát vásárolnak egy év alatt. Feltételeztük, hogy ők szintén a területük 21,67%-át trágyázzák szerves trágyával. A hektáronként kijuttatott mennyiséget a KSH (2019b) alapján számoltuk, 19,2 t/ha.

A vizsgált gazdálkodók esetében a legnagyobb mennyiségű szerves tárgya vásárlása Jákfáról, Uraiújfaluból, Hegyfaluról, Sárvárról történik, ahol nagyobb állattartó telepek találhatóak. A becslések alapján összesen 754 kamionnyi szervestrágyát szállítanak a vizsgált gazdaságok, ezek közül 580 kamionnyi áru (76,9%) erről a 4 településről származik.

Műtrágya

A KSH (2021p) adatai szerint az egy hektár mezőgazdasági területre jutó műtrágya mennyisége 2021-ben 133 kg/ha (0,133 t/ha) volt, azonban a három gazdálkodó, akikkel az interjút készítettük, átlagosan 600 kg/ha (0,6 t/ha) műtrágyát juttatnak ki, így becslésünk során is ezzel az értékkel számoltunk.

A kérdőívben megkérdezett gazdálkodók így a becslések szerint 3 433 tonna műtrágyát vásárolnak, amelyek nagy részét Sárvárról, Hegyfaluról, Pétfürdőről, Egyházasrádócról (továbbértékesítés), illetve Szombathelyről vásárolják. Az 3 433 tonna megközelítőleg 137 kamionnyi árut jelentene, azonban a műtrágyákat nem minden esetben szállítják nyerges vontatók, ugyanis a kisebb mennyiségű áru kisebb teherautóval is szállítható.

Növényvédőszerek

A növényvédőszerek esetében megkülönböztethetünk szilárd halmazállapotú, por formájában forgalomba hozott és folyékony halmazállapotú növényvédőszereket egyaránt. A *KSH Forgalomba hozott növényvédőszer-hatóanyagok mennyisége [tonna]* (KSH, 2020e) adatbázisa a forgalomba hozott növényvédőszereket kategorizálja hatóanyag szerint. Az adatbázisból részletes információkhoz juthatunk a fungicidek, herbicidek és rovarölők hatóanyag mennyiségeiről is.

A növényvédőszerek felhasználásának becslése során az elemzés célja nem az egyes növénykultúrákhoz, technológiai fázisokhoz vagy időszakokhoz kötődő kijuttatási gyakorlatok részletes modellezése volt, hanem egy hektárra vetített, átlagos felhasználási nagyságrend meghatározása, amely alkalmas a vizsgált gazdaságok és térségek összehasonlítására. Ennek megfelelően a becslés során egyszerűsítő feltételezésekkel éltünk: nem különítettük el a növénykultúrákat, nem vettük figyelembe a permetezések időbeli eloszlását és gyakoriságát, valamint nem modelleztük az egyes gazdálkodók eltérő technológiai gyakorlatát. A számítás alapját az éves szinten felhasznált növényvédőszer-mennyiség és a megművelt szántóterület nagysága képezte.

Ha a KSH (2020e) növényvédőszer-hatóanyagok mennyisége adatait viszszaosztjuk a megművelt szántók arányával, akkor 0,002 tonna (2 kg)/ha

mennyiségű növényvédőszer kerül kijuttatásra. Az interjúztatott 3 gazdálkodó esetében a kijuttatott növényvédőszerek mennyisége azonban 7,35 kg/ha (l/ha), ugyanis a megrendelt növényvédőszerek nem tartalmaznak általában 100%-ban hatóanyagot, azok egy része feloldott állapotban kerül forgalomba, így szállításra is. Ezen oknál fogva a szállított mennyiségek hektáronkénti átlag súlyával számoljuk ki a többi gazdálkodó által vásárolt mennyiséget is.

A kutatás során vizsgált vállalkozások 46 ezer kg (l) növényvédőszert használtak el egy év alatt, amelynek 70 %-át Hegyfaluról, 12%-át Szombathelyről vásárolták. Vásároltak még a gazdák növényvédőszert Bakról, Tapolcáról, Sárvárról és Vasvárról is néhány %-ban.

Vetőmagok

A három gazdálkodó, akikkel az interjút készítettük vetéskor 42%-ban vásárolt vetőmagot használnak fel, míg 58%-ban saját vetőmagot. A vetőmagszükségletek kultúránként eltérő módon alakul. A 24. táblázatban a főbb növények vetőmagszükségleteit foglaljuk össze Bács Gazda-Coop (é.n.) alapján:

Szántóföldi növény	Vetőmag mennyiség
Árpa (őszi)	120-150 kg/ha
Búza	200-230 kg/ha
Kukorica	15-25 kg/ha
Napraforgó	8-11 kg/ha
Repce	6-14 kg/ha
Szója	100-130 kg/ha
Tritikálé	200-220 kg/ha
Zab	130-140 kg/ha

24. táblázat. Egyes kultúrák hektáronkénti vetőmagmennyisége.
Forrás: saját szerkesztés, Bács Gazda-Coop (é.n.) alapján.

A vizsgált gazdálkodók kultúránkénti vetésterületeiből és a vetőmag szükséglet mennyiségének a szorzatából kiszámítottuk a vásárolt vetőmagmennyiséget.

A vizsgált növénytermesztő vállalkozások 269 tonna vetőmagot vásárolnak. A megkérdezett gazdálkodók a vásárolt vetőmag 54%-át Hegyfaluról szerzik be, a 14%-át Vasvárról, 14%-a származik Ausztriából (pl. Frauenkirchen, Rechnitz), míg Ikrényről, Sárvárról, Egyházasrádócról (továbbértékesítés) is körülbelül 5-5%-át vásárolják a felhasznált vetőmagnak. A vetőmag általában zsákos formában (pl. 25 kg-os zsák vagy ritkább esetben bigbag) teherautóval kerül szállításra.

Talajjavító

Talajjavító szer a KSH (2022a: 16) szerint „például a mész, a tőzeg, az iszap, a homok és a szintetikus habok". A kutatásban vizsgált vállalkozások esetében a beszerzésre került talajjavító mészőrleményt vagy mészgranulátumot jelentett.

A mészőrlemények vagy granulátumok különböző kémiai összetételben kerülnek használatba. Kalcium-karbonátot a savanyú (<pH 6,5), mészhiányos talajok ($CaCO_3$ <1%) esetében (pl. Vas és Zala vármegye) használják talajjavításra. Kalcium-szulfát ($CaSO_4$) vagy kalcium-oxid a semleges pH-jú (pH 6,8-7,29) és enyhén savanyú (pH 6,5-6,8) talajoknál használatos (Agrotrend 2019, Mezőhír 2021). Lúgos (pH 7,29 <) talajok esetén a kálcium-karbonát nem oldódik (Agrotrend 2019), emiatt nem használható talajjavításra. A mészőrlemény kijuttatása talajvizsgálati eredmények alapján történik.

A mész használatakor nemcsak a talaj adottságaira kell figyelni, hanem a termeszteni kívánt növény mésztűrő-képességére is. A szántóföldi növények közül kedveli a gazdag mésztartalmú talajokat például a búza, a len, a lucerna, a zab, a babfélék – a szója (Borsos et al., 1994) – és az olajtök; továbbá a gyümölcsösök és az örökzöldek is.

A megkérdezett, növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások közül 6 vásárol talajjavító mészőrleményt vagy -granulátumot, összesen 1500 t mennyiségben. A kisebb gazdaságok zsákos kiszerelésekben (25-50 kg-os) szerzik be a meszet, míg a nagyobb gazdaságok számára a szállítás kamionnal, ömlesztett formában történik. A beszerzett mészmennyiség 49,98%-a Tapolcáról, 49,98%-a Ausztriából kerül a megkérdezett gazdálkodókhoz. Az Ausztriából érkező mész egy része például egy papírgyárban, a papírgyártás melléktermékeként keletkezik. A papírgyári mésziszap olcsó és hatékony alternatíva lehet a talajmeszezéshez (vö. Torkashvand, Haghighat & Shadparvar 2010).

Üzemanyag

Napjainkban már nem a birtokméret, hanem a termelési technológia határozza meg egy gazdálkodás erő- és munkagépeit. A termelési technológián belül már fontos lesz, hogy mekkora területen, mekkora munkaszélességű és területteljesítményű erő- és munkagép végzi el a feladatokat. A nagyobb munkaszélesség esetén nagyobb teljesítményű és nagyobb tömegű erőgépre van szükség (Szente, é.n.).

Az erőgépek által felhasznált gázolaj mennyisége függ a megművelt terület nagyságától, a növénykultúrától, az elvégzett munkáktól, a gépparktól, a talajadottságoktól, az időjárási viszonyoktól, a talajra leadott vonóerőtől, a traktor-munkagép kapcsolattól (KITE 2019) és a gépkezelőtől is. Az üzemanyagfogyasztás nemcsak a gép- és eszközállomány mennyiségének a függvénye, hanem a gépek minőségének, hatékonyságának a függvénye is. Például egy Fendt 1050 Vario (517 LE = 386 kW)

233 g/kWh (+23,1 g/kWh AdBlue) 107,7 l/h fajlagos fogyasztása az AgrárUnió által hivatkozott DLG szerint a valaha mért legalacsonyabb gázolaj-fogyasztási értéket jelenti, addig a Case IH Maxxum145 Multicontorller 258g/kWh fajlagos fogyasztású (AgrárUnió, 2018).

A gazdálkodók által felhasznált üzemanyag mennyiség meghatározásánál a jövedéki adó visszaigénylés alapjául szolgáló információkat vesszük figyelembe. A mezőgazdaságban felhasznált gázolaj után lehetőségük van a gazdálkodóknak a jövedéki adót visszaigényelni. A tevékenységek – amelyek alapján visszaigényelhetik az adót – 341/2007. (XII.15.) Kormányrendelet 1. par. alapján:

„a) szántó, kert, gyümölcsös, szőlő és gyep (rét, legelő) művelési ágú földterület van, és ott mezőgazdasági termelőtevékenységet folytat,

b) erdő van, és ott erdőgazdálkodási tevékenységet folytat,

c) vízjogi üzemeltetési engedély szerinti halastó van, és halgazdálkodási tevékenységet folytat".

A visszaigényelhető adó esetében rögzítésre kerül, hogy 97 liter gázolaj / hektár mennyiség után lehet visszaigényelni a jövedéki adót (Barna, 2022; Nébih, é.n.). Ez a 97 liter/ha körüli átlagos fogyasztás az interjúztatott gazdálkodók szerint körülbelül reálisnak tekinthető. A vizsgált gazdálkodók esetében így a megművelt területnagyság és a 97 liter/ha szorzataként kiszámolhatjuk, hogy az egyes gazdálkodók mennyi üzemanyagot vásárolnak. A vásárlás literben történik, a településmátrixunkba az értékeket ezer literben adtuk meg, hogy át tudjuk tonnába számolni (fajsúlyt is figyelembe véve) és összehasonlíthatóak legyenek az adataink a többi beszerzésre kerülő áruval.

Az üzemanyag-beszerzés mátrix sorait, ha településenként összeadjuk, akkor azt látjuk, hogy a megkérdezett gazdálkodók közel 600 ezer liter gázolajat használnak el egy év alatt. A beszerzések 41%-a közvetlenül Budapestről történik (pl. csepeli bázisról, ahová uszályon érkezik a gázolaj Ausztriából (Szegő, 2001)), 25%-a Szombathelyről, 11%-a Vasvárról, 7 % Zalaegerszegről, 6% Pápáról, 4% Körmendről, a fennmaradó néhány % a gazdálkodókhoz közel található üzemanyagkúttal rendelkező településekről. A nagyobb gazdálkodók közül néhány (a megkérdezettek 10%-a) rendelkezik saját üzemanyagtartállyal, ahol nagyobb mennyiségű gázolajat képes tárolni. Hozzájuk nyerges tartálykocsival szállítják a gázolajat, ami szállításonként akár 30 000 liter mennyiséget is jelenthet.

Szeretnénk megjegyezni, hogy a beszerzések felmérése az orosz-ukrán háború, és az üzemanyagárstop bevezetése (és kivezetése) előtt történt, amikor nem voltak korlátozások és ellátási problémák (kivétel a Covid-19 járvány miatti határzárások 2020 tavaszán, amikor előfordultak késedelmek a szállításokban).

6.5. Értékesítési sajátosságok a növénytermesztéssel foglalkozó gazdaságoknál

A mezőgazdasági termelők értékesítési lehetőségeit Forgács és Lehota (2018) alapján foglaljuk össze. A gazdálkodók által megtermelt javak értékesítése során az áru ritkán kerül a termelőtől közvetlenül a végső felhasználóhoz. A gazdálkodók által előállított termékeket Forgács és Lehota (2018: 237) a következőképp csoportosítják:

- állattenyésztéssel összefüggésben kibocsátott javak,
- növénytermelési és kertészeti termékek,
- feldolgozott termékek,
- szolgáltatások.

A mezőgazdasági értékesítés során a piacra kerülő javak többsége előállítási formájában kerül értékesítésre, például a gabonafélék, az ipari növények, a zöldségfélék és a gyümölcsök.

Az értékesítés során Forgács és Lehota (2018: 241–242) a következő értékesítési csatornákat különbözteti meg:

- értékesítés a feldolgozóiparnak,
- értékesítés a felvásárlóknak,
- eladás a nagybani piacon,
- értékesítés a kiskereskedelemnek,
- értékesítés a tőzsdén,
- értékesítés beszerzési társulásoknak,
- értékesítés közvetlenül a fogyasztóknak,
- értékesítés külföldre.

Összefoglalva „a mezőgazdasági termelőnek, a termékszerkezettől függően, különböző mértékű, de összességében kiterjedt partneri kapcsolatokat kell kiépíteni” (Forgács & Lehota, 2018: 259).

A vizsgált növénytermesztő gazdaságok 12 fajta növényt termesztenek, emellett az örökzöldekkel (is) foglalkozik még három gazdaság. Az értékesítés során az összehasonlíthatóság érdekében az örökzöldeket nem vettük számításba, hiszen nem éves aratás / szüretelés formájában történik meg a betakarítás, nem fejezhető ki súly mértékegységben a betakarított termés, így értékesítésüket nem tudjuk összehasonlítani a többi növénytermesztő gazdaság értékesítésével.

A vizsgálatunkba tehát a szántóföldi növények közül a búzát, a szóját, a repcét, a kukoricát, a zabot, a tritikálét, a napraforgót, az árpát, az olajtököt, emellett a burgonyát, az almát és a mákok vontuk be. A vizsgálatba bevont vállalkozások esetén az adott kultúra hektár adatait szoroztuk a KSH 2019-2021-es termésátlagok

átlag adataival, figyelembe véve a vármegyénkénti átlagokat is, ahol rendelkezésre álltak a megfelelő adatok (lásd 4. sz. melléklet).

A vizsgálatban részt vevő vállalkozások esetében 14 településről 33 894 tonna áru került kiszállításra 16 magyar település irányába, valamint Ausztriába, Olaszországba és Szlovéniába.

Szántóföldi növények

Búza

Búza termesztésével a vizsgált gazdálkodók közül 18 foglalkozik, átlagban 84,32 ha-on termesztenek búzát. A megművelt területeiken 12 360 tonna búza terem, amelynek 30%-a Rádóckölkedről, 19%-a Egyházasrádócról, 12%-a Bükről, 7%-a Egervárról, 5%-a Vépről és 5%-a Hegyfaluról kerül értékesítésre. A megtermelt mennyiség 39 %-a Olaszországba, 21 %-a Ausztriába, míg a fennmaradó 40 % Magyarországon belül kerül értékesítésre. A hazai értékesítési hálózat csomóponti települései: Bak, Egyházasrádóc, Körmend, Sajtoskál, Vasvár és Vép, ahol olyan gazdálkodók végzik tevékenységüket, akik gabona kereskedelmével is foglalkoznak. Ők rendelkeznek tárolókapacitással (vö. Forgács & Lehota, 2018), és a kisebb gazdáktól is átveszik a terményeket a betakarítást követően, majd továbbértékesítik azt nagyobb kereskedőknek, akik szintén továbbértékesítik a végső felhasználóknak, pl. malmoknak, tésztagyáraknak.

Szója

Szója termesztésével 9 gazdálkodó foglalkozik, közülük 3 vállalkozás 250 hektáron, 1 vállalkozó 8 hektáron, a többiek pár hektáros területen. A vizsgált vállalkozások összesen 816 hektáron termesztenek szóját, ahol 2 225 tonna mennyiségű szóját takarítanak be, 36 %-át Rádóckölkeden, 31 %-át Egyházasrádócon, 30 %-át Bükön. A megtermelt szója 93 %-a Ausztriába kerül értékesítésre.

Repce

Repce termesztésével 11 vállalkozás foglalkozik, 1330 hektáron vetnek repcét. A megtermelt repce 30 %-át Rádóckölkeden, 23 %-át Egyházasrádócon, 18 %-át Bükön, 7%-át Csöngén, 5-5%-át Egerváron, Hegyfalun és Vépen termesztik. Az értékes 27 %-a Ausztriába történik, a 73%-a magyarországi kereskedőnek kerül első körben értékesítésre, 33% Hegyfalura, 12 %-a Egyházasrádócra, 9 % Szombathelyre, 3-3 % Bakra, Körmendre, illetve Vasvárra.

Kukorica

Kukorica termesztésével 17 vállalkozás foglalkozik. A kukoricánál fontos megemlíteni, hogy nem csak élelmezési, hanem takarmányozási szempontból is fontos szántóföldi növény. A vizsgált vállalkozások 1 290 hektáron termesztenek kukoricát, 10 963 tonna mennyiséget takarítanak be. A betakarított kukorica mennyiségének 23 %-át Rádóckölkeden, 20 %-át Bükön, 15 %-át Egyházasrádócon, 11%-át Vépen, 8-8 %-át Hegyfalun és Körmenden takarítják be. Az értékesítés során a termény 36 %-a Olaszországba, 20 %-a Ausztriába kerül exportálásra. A hazai értékesítés során a termény Bakra (6 %), Egyházasrádócra (6 %), Körmendre (5 %), Vasvárra (13 %) és Vépre (11%) kerül elszállításra.

Árpa

Árpa vetésével 8 gazdálkodó foglalkozik, összesen 503 hektáron. 2 995 tonna terményt takarítanak be, amelynek 38 %-át Rádóckölkeden, 26 %-át Egyházasrádócon, 15 %-át Egerváron, 9 %-át Hegyfalun, 5 %-át Cákon, 4 %-át Körmenden, 3 %-át Sorokpolányban aratják. Az értékesítés során 33 %-a kerül Ausztriába, 7 %-a Szlovéniába exportra, 28 %-a Egyházasrádócra, 17 %-a Körmendre, 9 %-a Szelestére.

Napraforgó

Napraforgó termesztésével 6 gazdálkodó foglalkozik, összesen 121 hektáron, 347 tonna napraforgó terem. A vépi gazda saját maga használja fel, takarmányozási céllal, Hegyfaluról Nádudvarra kerül értékesítésre, Körmendről egy része Egyházasrádócra és egy része Körmendre kerül eladásra, illetve itt is takarmányozási célokat is szolgál.

Zab, tritikálé, olajtök

Zab termesztésével 2 vállalkozás foglalkozik, összesen 9,8 hektáron. Mindkét vállalkozás tevékenységi köre növénytermesztés és állattenyésztés, emiatt a zab jelentős része takarmányozási célokat szolgál, a fennmaradó rész Őrimagyarósdról Nádasdra, Rádóckölkedről Körmendre kerül értékesítésre.

Tritikálé termesztésével szintén 2 vállalkozás foglalkozik, összesen 8,5 hektáron. A nagyrákosi vállalkozás teljes egészében takarmányozási céllal használja fel megtermelt tritikálét, az őrimagyarósdi gazdálkodó egy részét Nádasdra értékesíti.

Olajtök termesztésével 2 gazdálkodó foglalkozik, összesen 29,4 hektáron. A nemesbődi gazdálkodó közel 22 tonna tökmagot termel meg a becslések szerint, amely Ausztriába és Szlovéniába kerül exportálásra. A sorokpolányi gazdálkodó (becslések szerinti) 1 tonna mennyiségű tökmagja a feldolgozás után a regionális piacon kerül értékesítésre.

További növények, gyümölcsök

Alma, mák, burgonya

Almatermesztéssel a megkérdezett gazdálkodók közül 1 foglalkozik, 33 hektáron, ahol 520 tonna alma terem. Az alma 85 %-a Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyébe, 7,5 % Felsőszölnökre és 7,5% Ausztriába kerül értékesítésre.

Máktermesztéssel szintén 1 gazdálkodó foglalkozik, Nemesbődön, 7 hektáron, 4,9 tonna mák terem, amit Ausztriába értékesít.

Burgonyát 2 gazdálkodó termeszt, Sorokpolányban és Nagyrákoson, összesen 2 hektáron, a becslések szerint 44 tonna mennyiséget jelent. Sorokpolányból Egyházasrádócra kerül értékesítésre a megtermelt burgonya, Nagyrákos esetén helyben marad.

A növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók 6 230 hektáron, összesen 33 760 tonna terményt takarítanak be a becslés szerint (25. táblázat).

Ssz.	Kiszállítás (szállító)	
	Település	%
1.	Rádóckölked	27,8
2.	Bük	19,9
3.	Egyházasrádóc	18,9
4.	Egervár	6,8
5.	Vép	6,5
6.	Hegyfalu	6,2
7.	Körmend	5,1
8.	Csönge	5,1
9.	Lakhegy	1,3
10.	Cák, Sorokpolány, Őrimagyarósd, Nemesbőd stb.	<1,0

Ssz.	Vevők	
	Település	%
	Ausztria	*26,7*
	Olaszország	*26,1*
1.	Egyházasrádóc	8,1
2.	Vasvár	7,9
3.	Vép	5,8
4.	Körmend	5,4
5.	Hegyfalu	4,1
6.	Bak	3,4
7.	Sajtoskál	3,0
8.	Szekszárd	1,9
9.	Szombathely	1,6
10.	Szeleste, Vasszécseny, Nádasd stb.	<1,0

25. táblázat. A megkérdezett, növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók által megtermelt termények megoszlása.
Forrás: saját szerkesztés.

A kutatásban vizsgált gazdálkodók valóban törekednek a szélesebb partneri kapcsolatok kiépítésére, azonban más ágazatokhoz képest a mezőgazdaságban a „bevált” kapcsolatok sokkal hosszabb ideig fennállnak, és stabilabbak, hiszen a kialakult – bizalmon és korrektségen alapuló – sok éves partneri kapcsolatot mindkét fél szeretné megtartani (vö. Sadovska, Axelson & Mark-Herbert, 2020; Zander & Beske, 2014). Azt a minőséget, azt a mennyiséget kapja a vevő, és akkor, amikor a megállapodás alapján teljesítenie kell a szállítónak. A meglévő partneri

viszonyban a vevő is igyekszik olyan árazást kialakítani, hogy a partnerét meg tudja tartani. Mindezek miatt az értékesítési hálózat a növénytermesztő vállalkozások esetén nem olyan teljeséggel kiépített és sűrűségű, mint például a beszerzéseknél vagy más ágazatoknál, hiszen kevesebb kapcsolat van a hálózatban, viszont azok annál erősebbek, stabilabbak.

A meglévő partneri kapcsolatok stabilitása révén a tranzakciók gyakorisága és volumene viszonylag állandónak tekinthető, ami lehetővé teszi, hogy a becsült értékek felhasználásával a *Térökonometriai elemzések és modellek* és a *Hálózatkutatás a vállalkozások vizsgálatában* fejezetben a beszerzéseket és az értékesítéseket megbízhatóan elemezzük.

7. TÉRELMÉLETEK ALKALMAZÁSA A VIZSGÁLT VÁLLALKOZÁSOK ESETÉBEN

A kutatás során kiemelt cél volt annak vizsgálata, hogy a különböző térelméleti megközelítések miként értelmezhetők a megkérdezett mezőgazdasági vállalkozások működésének tükrében. A következőkben bemutatott modellek – klasszszikus telephelyelméletek, gravitációs és térökonometriai megközelítések, valamint a hálózatkutatás eszköztára – lehetőséget kínálnak arra, hogy a vállalkozások döntési folyamatait, térbeli kapcsolatrendszereit és működésük területi logikáját rendszerezett elméleti keretben értelmezzük.

A fejezet célja a korábban bemutatott elméletek alkalmazása. Ennek megfelelően az alábbiakban minden modellhez rövid elméleti áttekintés kapcsolódik, majd bemutatásra kerül, hogy a megkérdezett vállalkozások adatai mennyiben támasztják alá vagy kérdőjelezik meg az adott modell érvényességét a vizsgált kontextusban.

A vállalkozások működésének földrajzi mintázatai lehetőséget adnak arra is, hogy az elméleti modelleket ne csupán leíró módon, hanem kritikai és értelmező szemszögből is alkalmazzuk, figyelembe véve a régió sajátosságait és a vállalkozások közötti hálózati kapcsolódásokat.

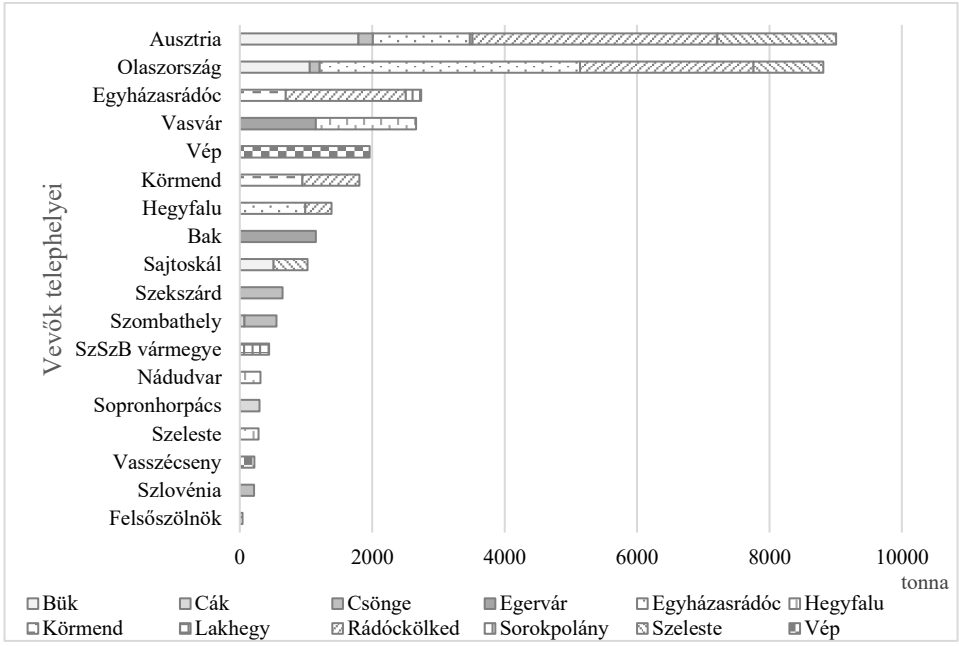
7.1. Klasszikus telephelyelméletek

A fentebb bemutatott klasszikus telephelyelméletek – köztük Thünen, Weber, Christaller, Lösch modelljei – alapvető jelentőséggel bírnak a gazdaságföldrajzi gondolkodás történetében. Ezek az elméletek elsősorban a szállítási költségek, a piaci távolság, valamint a központi helyek logikájára építve igyekeztek magyarázatot adni a gazdasági tevékenységek térbeli eloszlására. Bár ezek a modellek több évtizeddel, sőt évszázaddal ezelőtt születtek, ma is relevánsak lehetnek bizonyos struktúrák, illetve működési mintázatok értelmezésében.

A következő alfejezetekben ezen klasszikus modellek rövid ismertetését követően bemutatásra kerül, hogy a vizsgált mezőgazdasági vállalkozások esetében milyen mértékben tükröződnek az egyes elméletek alapgondolatai, és mennyiben magyarázhatók ezek segítségével a térbeli döntéseik.

7.1.1. Thünen modellje

Thünen 1826-os modellje szerint a piacközponttól való távolsággal csökken a földhasználat intenzitása; valamint a mezőgazdasági üzemek elhelyezkedését a szállítási költségek határozzák meg (Erdősi, 2000; Knox & Marston, 2001; Schwarz, 1966). Ez napjainkban a technológiai fejlődésnek – pl. szállítás korszerűsödése, hűtési technológiák megléte és megbízhatósága – köszönhetően változik. Ennek eredményeként például brazil és thaiföldi baromfitermékeket (MKEH, 2021a), kínai fokhagymát (MKEH, 2021b), USA-ból és Kanadából származó gabonát (MKEH, 2021c) tudunk költséghatékonyan Magyarországra importálni. Thünen modellje ezért ma már nem mindenben állja meg a helyét: a területhasznosítás napjainkban is függ természetesen a természeti viszonyoktól, azonban már kevésbé függ a szállítási költségektől, amely még Thünen modelljének alapja volt. A 35. ábrán a vizsgált vállalkozások értékesítéseit láthatjuk.



39. ábra. A megkérdezett növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások értékesítési helyei.

A minták a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások székhelyeit jelölik; a függőleges tengelyen a vevőik telephelyei, míg a vízszintes tengelyen az értékesített áru mennyisége látható.

Forrás: saját szerkesztés.

A 39. ábra alapján elmondható, hogy már nem a szállítási költség a meghatározó, hiszen egyes vizsgált gazdálkodók által megtermelt termény jelentős része Ausztriába és Olaszországba kerül értékesítésre. Például Bükről és Egyházasrádócról a termény 85-85%-a, Rádóckölkedről 67%-a kerül Ausztriába és Olaszországba értékesítésre, amely a vizsgált vállalkozások által megtermelt összes termény közel 60%-át jelenti (Szőke, 2024).

A gazdálkodók természetesen törekednek a területeik hatékony hasznosítására, azonban a földhasználat módját ma már elsősorban anyagi lehetőségek és jogszabályi előírások határozzák meg.

7.1.2. Weber modellje

Weber 1909-ben megalkotott modellje szintén a szállítási költségeket vette alapul: a szállítási költségek a súly és a távolság függvényében alakulnak, a munkaerő területi eloszlása azonban adott (Gebhardt, 2001; Heineberg, 2007).

Napjainkban a mezőgazdaság azonban tipikusan az az ágazat, amely nem az alapanyagok elérhetőségéhez kötődik, hiszen a mezőgazdaság „alapanyagai" könnyen szállíthatóak: a vetőmagok, a műtrágyák, a takarmány szállítása már mindennapossá vált, akár több száz, vagy több ezer kilométerről is. A munkaerő szintén mobil: gyakran látunk arra példát, hogy a vendégmunkások más országokból érkeznek (Sipos, 2020), illetve az állandó alkalmazottak közül is sokan a jobb megélhetési körülmények érdekében hajlandóak távolabb költözni otthonuktól (pl. Borsod-Abaúj-Zemplén vármegyéből Vas vármegyébe). Ez esetleg egész családok áttelepülésével is jár. Mindemellett a napi ingázások is kiemelendőek, hiszen adott területen nem mindig áll rendelkezésre a megfelelő szakember.

Az eredményeink azt mutatják, hogy a kisebb vállalkozások közül, akik 1-2 főt foglalkoztatnak, – gyakran saját magukat foglalkoztatják –, általában lakóhelyük településén gazdálkodnak. Az adatokból látható, hogy minél nagyobb egy vállalkozás, annál inkább speciálisabb munkaerőre (pl. növénytermesztés esetén a növényvédelemmel foglalkozó vagy a betakarítást végző szakemberre) van szüksége. Ezzel összefüggésben az is látható, hogy a specializált munkaerő általában messzebbről jár dolgozni, messzebbről ingázik. A géppark nagyságával és modernizáltságával is összefügg a munkavállalók lakóhelye és munkahelye közötti távolság, viszont a munkaerő vonzása nem függ a települések hierarchiájától (Beluszky, 2003). Korábban szinte minden faluban találhattunk olyan munkavállalót, aki el tudta vezetni (és meg tudta javítani) a MTZ traktort, vagy a bonyolult technikáktól mentes betakarító gépeket. Ma a mezőgazdaság 4.0-s technológiái teljesen más szakképzettséget igényelnek (Berczi & Vas, 2024; Poór et al., 2023; Szőke & Kovács, 2021a; Szőke, 2024; Tóth, 2018), és ez a tudás már gyakran nincs meg az adott településen. Ez is az oka, hogy 20-40 km-eket (esetenként többet) is ingáznak a munkavállalók munkahelyük és lakóhelyük között.

A Weber által kiszámolt munkaegyüttható (egy tonna előállításának bérköltsége) ma is használt mutató a növénytermesztő vállalkozások körében, sőt kiemelten fontossá vált a 2020-ban indult béremelkedések miatt (Bod, Cserháti & Takács, 2020). A munkabérek emelkedése 2022-ben már olyan mértékűvé vált, hogy bérár spirál is kialakult (Bihari, 2022; Portfolio, 2022).

7.1.3. Christaller központi helyek elmélete

Mint korábban kifejtettük, Christaller a funkcionális város-vidék kapcsolatokat, illetve a központi helyek közötti kapcsolatokat vizsgálja: a településeket méretük és funkciójuk alapján elemezve, feltételezve a települések együttműködését (Heineberg, 2001). Elméletében eltérő központi szerepű – Oberzentrum, Mittelzentrum, Unterzentrum és Kleinzentrum – településeket különböztette meg (Gebhardt, 2011: 988–989).

Kutatásunkban megvizsgáltuk, hogy az egyes vállalkozások beszerzései honnan történnek – a válaszadásnál a többszörös választás megengedett volt. A hatótávolság felső határának értéke magasabb lesz bizonyos termékek esetén, ugyanis a mezőgazdaságban vannak olyan speciális termékek, amelyek nem minden településen érhetőek el. Ilyenek például a növényvédőszerek vagy a műtrágyák. Növényvédőszereket Vas vármegye esetén Hegyfaluról 12 vállalkozás (a vállalkozások 70%-a) vásárol függetlenül attól, hogy a vármegye mely részén van a telephelyük; Szombathelyről 7 vállalkozás (a vállalkozások 41%-a) szerzi be. Zala vármegyében Bakról 4 vállalkozás (a vállalkozások 24%-a, a Zala vármegyei megkérdezettek 60%-a + 1 Vas vármegyei vállalkozás) vásárol. Műtrágyát Hegyfaluról 6 vállalkozás, Sárvárról szintén 6 vállalkozás vásárol. A Zala vármegyei vállalkozások műtrágyavásárlásai meglehetősen nagy szórást mutatnak, nem rajzolódott ki az adatok alapján egy központi település sem. A megvásárolt árut részben nem a beszerző (mezőgazdasági vállalkozás) szállítja: a nagyobb volumenű beszerzések esetén a szállító kiszállítja a megvásárolt terméket.

Christaller modelljében a hatótávolság alsó határát is meghatározza, azonban napjainkban a mezőgazdaságban ez nehezen értelmezhető, hiszen a termelés helye adott, a termőföldekhez kapcsolódik. A megtermelt áru ma már nagy(obb) távolságra is szállítható, így az nagyobb szállítási távolság esetén is megtalálja a piacát; azaz a nagyobb mezőgazdasági vállalatok nem feltétlenül helyi piacra termelnek.

Christaller modellje szerint, a hatótávolságok függvényében a megkérdezett vállalkozások beszerzései alapján ki tudjuk alakítani a települések közötti hierarchikus rendszert. A beszerzések vizsgálata céljából a növénytermesztő vállalkozások esetén 12, az állattenyésztő vállalkozások esetén 12, a növénytermesztő és állattenyésztő vállalkozások esetén 17 termékre kérdeztünk rá (26. táblázat).

Növénytermesztő vállalkozások	Állattenyésztő vállalkozások	Növénytermesztő és állattenyésztő vállalkozások
növényvédőszer	takarmány	növényvédőszer
szerves trágya	gyógyszer	szerves trágya
műtrágya	vitaminok / ásványi anyagok	műtrágya
vetőmag	alom / forgács / szalma / homok	vetőmag
talajjavító	kerítés, villanypásztor	talajjavító
gép (pl. traktor)	gép (pl. traktor)	gép (pl. traktor)
gépalkatrész	gépalkatrész	gépalkatrész
szerszám	szerszám	szerszám
üzemanyag	üzemanyag	üzemanyag
munkaruha / védőfelszerelés	munkaruha / védőfelszerelés	munkaruha / védőfelszerelés
takarító- és tisztítószer	takarító- és tisztítószer	takarító- és tisztítószer
irodai eszközök	irodai eszközök	irodai eszközök
		takarmány
		gyógyszer
		vitaminok / ásványi anyagok
		alom / forgács / szalma / homok
		kerítés, villanypásztor

26. táblázat. A kutatásban vizsgált beszerzések.
Forrás: saját szerkesztés.

Minden megkérdezett gazdálkodó valamennyi beszerzését egy mátrixba rendeztük, majd településenként összeadtuk az adatokat és az alábbi eredményt kaptuk (27. táblázat):

Település	Kapcsolatok száma
Szombathely	72
Hegyfalu	33
Körmend	29
Zalaegerszeg	29
Nagykanizsa	23
Sárvár	20
Vasvár	12

Település	Kapcsolatok száma
Budapest	9
Ausztria	6
Bak	5
Bábolna	4
Egyházasrádóc	3
Galambok	3
Tapolca	3

27. táblázat. A megkérdezett gazdálkodók beszerzései adott településekről.
Forrás: saját szerkesztés.

A fenti adatok alapján láthatjuk, hogy a megkérdezett gazdálkodók beszerzései alapján a Vas vármegyei települések közül a települések közötti hierarchia csúcsán 72 kapcsolattal Szombathely van, majd őt követi Hegyfalu és Körmend (lásd Szőke, 2024). A Zala vármegyei települések közül Zalaegerszeg helyezkedik el a hierarchia élén, majd őt követi Nagykanizsa. Fontos itt azonban megemlítenünk, hogy a megkérdezettek vármegyei megoszlásával a fenti adatok nincsenek súlyozva. Amennyiben a Zala vármegyei vállalkozásoktól ugyanannyi adatunk lenne, mint Vas vármegyéből, akkor Zalaegerszeg 80 kapcsolattal, Nagykanizsa 63 kapcsolattal szerepelhetne a táblázatban, amennyiben közben a termékek közötti eloszlást változatlannak tekintjük; tehát a 2 zalai település a vármegyében hasonlóan fontos szerepet tölt be a hierarchiában, mint Szombathely Vas vármegyében.

Christaller modelljében megkülönbözteti a szolgáltatások vizsgálatánál azon településeket, amelyek központi szolgáltatásokkal rendelkeznek. A magasabb szintű települések nagyobb kínálattal rendelkeznek a szolgáltatások területén, mint az alacsonyabb szintűek, emiatt az alacsonyabb szintű települések részben vagy egészben a magasabb szintű központokra vannak utalva (Haggett 2006).

Kutatásunkban az alábbi szolgáltatásokat vizsgáltuk (28. táblázat), azok igénybevételének gyakorisága és az igénybevétel helye alapján.

Növénytermesztő vállalkozások	**Állattenyésztő vállalkozások**	**Növénytermesztő és állattenyésztő vállalkozások**
gépszervíz	gépszervíz	gépszervíz
könyvelés	könyvelés	könyvelés
könyvvizsgálat	könyvvizsgálat	könyvvizsgálat
bank	bank	bank
ügyvéd	ügyvéd	ügyvéd
közjegyző	közjegyző	közjegyző
növényorvos	állatorvos	növényorvos
		állatorvos

28. táblázat. A kutatásban vizsgált szolgáltatások.
Forrás: saját szerkesztés.

A 29. táblázatban láthatjuk, hogy a szolgáltatásokat igénybevételét vizsgálva mindkét vármegyében a megyeszékhelyek foglalnak el kiemelt szerepet. A 30. táblázatban az adott szolgáltatás igénybevételének gyakoriságával súlyoztuk az adatokat, amely még jobban kiemeli a két megyeszékhely hierarchikus rendszerben elfoglalt helyét, őket követően a másik zalai megyei jogú város, Nagykanizsa központi szerepe igazolható. A hierarchia következő szintjén Sárvár és Körmend áll.

Település	Kapcsolatok száma
Szombathely	26
Zalaegerszeg	15
Nagykanizsa	10
Körmend	8
Sárvár	8
Győr	5
Bük	4
Hegyfalu	3
Őriszentpéter	3
Szentgotthárd	3

29. táblázat. A megkérdezett gazdálkodók által igénybe vett szolgáltatások adott településekről.
Forrás: saját szerkesztés.

Település	Kapcsolatok száma
Szombathely	197
Zalaegerszeg	101
Nagykanizsa	60
Körmend	35
Sárvár	35
Güssing (Ausztria)	31
Bük	30
Győr	26
Galambok	16
Letenye	16

30. táblázat. A megkérdezett gazdálkodók által igénybe vett szolgáltatások adott településekről, az igénybevétel gyakoriságával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés.

A megkérdezett 7, illetve 8 szolgáltatás közül a válaszadók többsége igyekszik a telephelyeikhez legközelebb eső településen igénybe venni az adott szolgáltatást, amennyiben az ott elérhető. Ha adott településen nem érhető el az adott szolgáltatás, akkor egy magasabb hierarchiaszintű településen veszik azt igénybe. A bankok, a könyvelők, ügyvédek kisebb városokban is elérhetőek, a könyvvizsgálók általában már magasabb hierarchiájú településeken működnek, illetve a magasabb hierarchiájú településeken nagyobb a választék az adott szolgáltatásból, emiatt keresik fel többször ezeket a megkérdezett vállalkozások. Hozzá kell tennünk, hogy a bankfiókok eloszlása 2008-2020 között megváltozott, a gazdasági válság hatására a bankfiókok száma csökkent, a bankfiókkal nem rendelkező települések száma nőtt (El-Meouch, Alpek & Banai, 2021a, 2021b).

A növényorvos és az állatorvos esete kicsit speciálisabb, mert az orvosok telephelye valóban adott település, de a szolgáltatásokat a mezőgazdasági vállalkozás telephelyén nyújtják. A gépszervizek is hasonlóan működnek, ugyanis a nagy mezőgazdasági gépek általában nehezen és költségesen szállíthatóak szervízbe (komolyabb javítási munkákat leszámítva) (lásd pl. Gigafarm, é.n., MTE, é.n.), így a gépszervíz szolgáltató a gépek szervizelését vagy javítását szintén a gazdálkodó telephelyén, vagy – a gépjavítások esetén – gyakran a szántóföldön végzi el.

Güssing (régi magyar nevén Németújvár) Ausztriában szintén említést érdemel a szolgáltatások tekintetében, ugyanis az osztrák-magyar határ mellett

gazdálkodó vállalkozások egy része rendelkezik Ausztriában is bankszámlával. Ennek oka, hogy mivel jelentős mennyiségű import és export tevékenységük is van, így gazdaságos fenntartani nekik egy osztrák bankszámlát is, ahol kedvezőbb feltételek mellett tudnak utalni EU-n belül, és a deviza bevételek jóváírásából sem keletkezik plusz költségük, továbbá gyorsabb a tranzakciók átfutási ideje is (vö. Erstebank, 2022, 2025; Sparkasse, 2022, 2025).

A Christaller által mért centralitás fokát is érdemes lehetne kiszámolni, azonban a városok által nyújtott összes mezőgazdasági szolgáltatás és a szolgáltatást igénybe vevők teljes körének meghatározása esetünkben nem kivitelezhető. A mezőgazdasági szolgáltatásoknál például kereskedelem esetében nehéz lenne lehatárolni, hogy mely kereskedelmi egységeket sorolnánk a halmazhoz, ugyanis míg Szombathelyen az Agro-Alfa Kft. esetében (mindenfajta mezőgazdaságban használható, alkatrésze termék és gép forgalmazása) egyértelmű lenne, hogy az mezőgazdasági szolgáltató, addig a szombathelyi Tar Csavar-Csapágy Kft.-t (csavar és csapágy forgalmazása) már nem sorolnánk be mint mezőgazdasági szolgáltatót, azonban mégis sok gazdálkodó igénybe veszi a szolgáltatásait (hiszen csavarokra a mezőgazdaságban is szükség van). Hasonlóan, egy könyvelő vállalkozás sem általában csak mezőgazdasági vállalkozásoknak könyvel.

A szolgáltatásokat igénybe vevők körének lehatárolása is meglehetősen problémás lenne, mert ahhoz valamennyi mezőgazdasági vállalkozás szolgáltatással kapcsolatos szokásait fel kellene mérnünk (vagy reprezentatív mintavételezést kellene végeznünk), amely idő és költségvonzata miatt nehezen kivitelezhető.

7.1.4. Kluczka-féle településhierarchia

Kluczka Christaller modellje alapján megalkotta saját osztályozását a központi helyekre vonatkozóan (Heineberg, 2007: 202), a településeken elérhető funkciók alapján (lásd 2.2.1.3. fejezet).

A fenti adatok – beszerzések és szolgáltatások igénybevétele – alapján besoroljuk a kutatás során mérhető szereppel rendelkező településeket a Kluczka-féle település-hierarchiába. Fontos kiemelnünk, hogy a megkérdezett mezőgazdasági vállalkozások válaszai alapján történik meg a besorolás, az adott településeken elérhető gazdasági egységeket és szolgáltatásokat figyelembe véve.

A települések hierarchiája a felmért, mezőgazdasági tevékenységet folytató vállalkozások válaszai alapján a következő:

1. Legmagasabb szintű központi helyek (régió határain átnyúló közigazgatási, gazdasági, központok): Budapest, Győr.
2. Magasabb szintű központi helyek (speciális igények kielégítését szolgáló egységek): Nagykanizsa, Szombathely, Zalaegerszeg.

3. Közepes szintű központi helyek (általános igények kielégítését szolgáló egységek): Becsehely, Bük, Galambok, Güssing (Ausztria), Hegyfalu, Keszthely, Körmend, Kőszeg, Letenye, Őriszentpéter, Sárvár, Szentgotthárd.
4. Alacsonyabb szintű központi helyek (általános napi igényeket, rövid távú szükségleteket kielégítő helyek): Egyházasrádóc, Kehidakustány, Kőszegszerdahely, Lakhegy, Nagyrákos, Répcelak, Teskánd.

7.1.5. Lösch telephelyelmélete

Lösch 1940-ben kidolgozott elmélete szerint a fizikai (földrajzi) tér mellett létezik a gazdasági tér is, amely más törvényszerűségek szerint működik, mint a fizikai tér (Erdősi, 2000). Elmélete szerint a termelők és a szolgáltatók profitorientáltak; a térben a legkisebb települések egyenletesen oszlanak el; a termelők elsőként saját igényeiket elégítik ki, majd a plusz kínálatot különböző távolságokban értékesítik. Feltételezi, hogy minden egyes áru termelésspecifikus piacterülettel rendelkezik, a különböző árukra létrejön a piaci területek hálózata. Ezt követően egymásra helyezi a különböző termékek piaci hálóit, majd az így létrejött rendszert egy központ köré rendezi: így létrejön az ideális gazdasági térszerkezet, amely maximalizálja a helyben hatékony keresletet, mindemellett minimálisra csökkenti a szállítási költségeket (Gebhardt, 2001: 345). Az egyéni telephelyválasztás mellett a közgazdaságtan segítségével próbál magyarázatot találni arra, milyen összefüggések szabályozzák a „gazdasági tevékenységek térbeli struktúráját" (Illés, 2008: 28). Lösch elmélete szerint az árakat és a piaci viszonyokat az egyedi szereplők is befolyásolhatják (Illés, 2008: 28).

Napjainkban, amikor szinte bárhova bármi elszállítható, a gazdasági tevékenységek térbeli struktúrája átalakul. A mezőgazdasági termelés nem elsősorban a saját szükségletek kielégítésére irányul, a kínálat megjelenik a piacon, ahol értékesítésre kerül. A kutatásunkban vizsgált vállalkozások által megtermelt termények (búza, kukorica, szója, repce, kukorica, zab, tritikálé, napraforgó, árpa, alma, burgonya, olajtök, mák) alapján elkészítettük a piaci hálójukat, mátrixban ábrázoltuk a termelők székhelye és a vevők telephelye közötti kapcsolatot. A terményenkénti területnagyságokat a felmérés idejére – 2019-2021 közötti – vonatkozó Vas és Zala vármegyei termésátlagok átlagával szoroztuk, így megbecsültük, hogy mekkora mennyiségű termést takarítottak be adott kultúrából az egyes vállalkozások. A felmérés alapján információnk volt az egyes termények értékesítésének helyéről, így el tudtuk készíteni terményenként külön-külön a mátrixokat, majd ezeket összeadtuk, és megkaptuk a különböző termények piaci hálóit. A 17 növénytermesztő és 7 növénytermesztő és állattenyésztő vállalkozás által megtermelt termény 26,73%-a (9 023 tonna áru) Ausztriába kerül értékesítésre, 26,10%-a (8 812 tonna áru) Olaszországba. A vizsgált vállalkozások által megtermelt áru 52,82%-a így ebbe a két országba kerül exportálásra.

Vas és Zala vármegyében nagyobb gazdaságok vásárolnak fel kisebb vállalkozásoktól terményt, így például Egyházasrádóc, Körmend és Vasvár településekre is jelentős mennyiségű áru (7 209 tonna, a vizsgált vállalkozások által megtermelt termény 21,35%-a) érkezik be a környező falvakból.

Az értékesítések alapján megállapíthatjuk, hogy Vas vármegyében Egyházasrádóc, Körmend és Vasvár a környékbeli települések számára egyfajta központot jelent. Ezen településekről azonban a termény tovább áramlik más kereskedők és feldolgozók felé, egy részük Ausztriába, Olaszországba, egy részük Magyarországon belül más településekre. Ezeket a másodlagos értékesítéseket nem tudtuk már számszerűen mérni. Olaszország esetén többnyire az észak-olasz tartományokba történik a szállítás, ahol több malom mellett tésztagyárak is működnek.

A vizsgált vállalkozások esetében a termény nagy része közúton, nyerges vontatók segítségével kerül elszállításra. Néhány ezer tonna mennyiségű árunál – adott szerződések függvényében – előfordul, hogy a kereskedő cégeknek értékesített árut a nyerges vontatók elszállítják a telephelyekről egy meghatározott vasúti rakodóhelyre (Vas vármegyében Szombathelyre), ahol több más vállalkozás terményeivel együtt azt átrakodják speciális gabonaszállító szerelvényekre és vasúton szállítják tovább. A vasúti szállításon kívül a folyóvízi szállítás is említést érdemel, amikor nyerges vontatóval elszállítják a terményt a gönyűi folyami kikötőbe, és onnan folyami úton kerül továbbszállításra az áru.

7.2. Telephelyválasztási elméletek a szállítási költségeken túl

Krugman 1991-es modelljében újraértelmezi a telephelyválasztási szempontokat: a területi koncentrációval csökkenek a szállítási költségek, a munkaerő könnyebben elérhető, a méretgazdaságosság miatt nő a jövedelem, ezzel nő a fogyasztás, amitől tovább nő a méretgazdaságosság (Krugman, 2003; Illés, 2008). Elméletében már figyelembe veszi, hogy a technológiai fejlődéssel a szállítási költségek folyamatosan csökkennek, közben állandó a skálahozadék (= a termelés ugyanolyan ütemben növekszik, mint ahogyan a termelési tényezőket változtatjuk), így a gazdasági különbségek a centrum-periféria között nőnek (Illés, 2008). Krugman Weber elméletéből kiindulva, az üzem telepítését elmozdítja a szállítás tekintetében optimális pontról, hiszen a szállítási költségek szerepe már csökken, így modellje szerint érdemes alacsonyabb bérszínvonalú országokba üzemeket telepíteni (pl. Közép- és Kelet-Európa, Délkelet-Ázsia) (Illés, 2008).

A mezőgazdaság azonban speciális helyzetű, ugyanis maga a termelés a termőföldekhez kötött. Az olcsóbb munkaerő felé valóban eltolódik a termelés globális viszonylatokat vizsgálva, azonban a termőföldekhez való kötöttség miatt nem olyan

nagy mértékű az elmozdulás. Gondoljunk csak arra, hogy kaphatunk kínai fokhagymát (Veres, 2021) a boltban, azonban magyar fokhagymát ugyanúgy tudunk vásárolni (Országh, 2020), hiszen minden feltétel adott a termesztéséhez, csak éppen a kínai termék olcsóbb lesz az alacsonyabb munkaerőköltségek miatt.

7.3. Gravitációs modellek a telephelyválasztásban

A gravitációs modell a térbeli kölcsönhatások vizsgálatának egyik legelterjedtebb eszköze (Nemes Nagy, 2009). A gravitációs modell a két régió közötti áramlás mértékéről ad becslést. A két régió tömegének szorzatát osztjuk a közöttük lévő távolsággal (Haggett, 2006).

$$G = c\frac{P_i P_j}{d_{ij}^k}$$

Ahol:

G	a kölcsönhatás erőssége
P_i, P_j	a tömeg (népességszám, jövedelemvolumen)
d_{ij}	i és j pont közötti távolság
c, k	konstansok

A gravitációs modell segítségével elemezzük a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési kapcsolatait, ahol a beszerzési mennyiségeket a települések közötti távolsággal (km) osztjuk. A távolságadatok meghatározása a Google Maps alkalmazásával történt (31. táblázat).

A számítások alapján megállapítható, hogy számottevő áruáramlás figyelhető meg például Jákfa és Bük, Jákfa és Szeleste, Hegyfalu és Egyházasrádóc, Egyházasrádóc és Rádóckölked, valamint Zalaegerszeg és Egervár között. A gazdálkodók ezekről a településekről nagyobb mennyiségű árut szereznek be, emiatt ha a távolsággal leosztjuk az áramló mennyiség súlyát, akkor is jelentős eredményeket kapunk. Mindez arra utal, hogy az érintett települések között erős beszerzési kapcsolatok alakultak ki.

Ennek oka, hogy Hegyfalun található egy olyan agrárvállalkozás telephelye, amely jelentős piaci szereplő a vetőmag-, műtrágya- és növényvédőszer-kereskedelemben. Bükön, Egyházasrádócon és Rádóckölkeden pedig nagyobb területeken (akár 1000 ha <) gazdálkodó vállalkozások találhatóak. Azon települések között zajlik még jelentős áramlás, ahol szervestrágya-szállítás történik, hiszen azon gazdálkodók, akik szervestrágyával (is) trágyázzák földjeiket nagyobb mennyiségű – akár ezer tonnás – árut is megmozgatnak telephelyeik és a trágya keletkezési helye között. Zalaegerszeg és Egervár között szintén a szerves trágya mennyisége miatt kapunk magas áramlási értéket, ezen két település között azonban a földrajzi távolság kisebb, és mivel a tört nevezője is kisebb lesz, mint a többi érintett település esetében, így a gravitációs modell által adott érték magasabb lesz.

Vállalkozások székhelye (telephelye) / Szállítók telephelye	Bük	Cák	Csönge	Egervár	Egyházasrádóc	Hegyfalu	Körmend	Kőszeg	Lakhegy	Nagyrákos	Nemesbőd	Őrimagyarósd	Pethőhenye	Rádóckölked	Sorokpolány	Szeleste	Vép
Bak				0,04					0,75				0,00	0,01			
Budapest					0,51					0,01			0,00	0,50			
Csákánydoroszló										0,02							
Csesztreg										0,03							
Devecser														0,59			
Egyházasrádóc														72,49	0,26		
Frauenkirchen (Ausztria)					0,16												
Hegyfalu	2,53	0,07	11,09		54,41		2,69	0,00						5,59		4,95	0,32
Hegyháthodász							1,86										
Ikrény					0,17												
Jákfa	109,72															139,06	
Klagenfurt (Ausztria)														0,09			
Komárom						0,14											
Körmend										1,00		0,10		0,63			
Kőszeg		0,02															
Mórahalom				0,00													
Nádasd							1,74										
Ostffyasszonyfa			428,30														
Pápa			1,00														
Pétfürdő														1,80			
Rechnitz (Ausztria)														18,75			
Sárvár	13,99		0,43		76,32		0,02							5,35		23,89	10,43
Szakony	0,77															0,21	
Szentgotthárd										0,01							
Szentpéterfa														63,49			
Szombathely	2,20	0,00					0,00	0,00		0,00	0,31			3,44		2,65	4,14
Tapolca					8,92									0,02			
Uraiújfalu														71,44			
Vasvár				1,08		0,38								3,21	10,85		
Vép											0,06						
Zalaegerszeg				130,70					0,24			0,05	0,05				
Zalaszentgrót												0,34					
Zalavár														3,33			

31. táblázat. A települések közötti áramlások becslése a gravitációs modell segítségével. Forrás: saját szerkesztés.

7.4. Térökonometriai elemzések és modellek

A területi autokorreláció azt vizsgálja, hogy a térben egymáshoz közel eső helyeken megfigyelt értékek mennyire hasonlóak egymáshoz vagy különbözőek egymástól. Ezt a jelenséget számos mutatóval lehet mérni, amelyek közül a leggyakrabban alkalmazottak a Moran-féle I-index és a Geary-féle C-index. Ezek a statisztikai mutatók különböző megközelítéssel érzékelik és értékelik a térbeli mintázatokat: míg a Moran-index a globális hasonlóságokat, addig a Geary-index a lokális különbségeket emeli ki. Az 32. táblázat összefoglalja ezen mutatók főbb jellemzőit és értelmezési szabályait.

	Moran I	Geary C
Mit mér?	globális hasonlóságot	lokális különbségeket
Mire érzékeny?	kovarianciára	abszolút különbségekre $(x_i - x_j)^2$
Értékelés	$I > -1/(N-1)$ pozitív területi autokorreláció $I = -\frac{1}{N-1}$ nincs területi autokorreláció $I < -\frac{1}{N-1}$ negatív területi autokorreláció	0 – 2, C = 1 nincs korreláció, C < 1 pozitív autokorreláció (C = 0 maximális pozitív autokorreláció) C > 1 negatív autokorreláció (C = 2 maximális negatív autokorreláció)

32. táblázat. A Moran I és Geary C indexek összehasonlítása a területi autokorreláció mérésében.
Forrás: saját szerkesztés, Dusek (2004), Dusek és Kotosz (2016), Kocziszky (2013), valamint Nemes Nagy (2009) alapján.

A területi autokorreláció vizsgálatának lépéseit Dusek (2004), Dusek és Kotosz (2016), Kocziszky (2013) valamint Nemes Nagy (2009) alapján foglaljuk össze. Első lépésben a szomszédsági kapcsolatok megállapítása történik, valamint a szomszédsági mátrix összeállítása. A mártix *N* sorból és *N* oszlopból áll, ahol a sorokban szereplő településekhez tartozó értékek kerülnek rendre az oszlopok értékeihez is. A területi egységek a megállapodás szerint saját maguknak nem szomszédjai (tehát abban az esetben 0 érték szerepel a mátrixban, ha a felmérésben egyértelműen azonosítható, hogy a körmendi vállalkozó Körmendről szerzi be a terméket, vagy éppen a településen belül értékesíti a megtermelt javakat). A települések közötti szomszédságot 0-tól különböző értékkel jelöljük. A számítások során először a kapcsolatok meglétét, a szomszédsági viszonyt vizsgáljuk meg, majd ezt követően a kapcsolat súlyozásra kerül a mozgatott anyag mennyiségével.

A településeket pontalakzatoknak vesszük a vizsgálat során (vö. Dusek, 2004).

A vizsgálat során belekerül a települések közé Ausztria, Olaszország és Szlovénia; valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye mint „települések”: a kérdőívben a külföldi kapcsolatok nem kerültek településre bontva felmérésre, emiatt az országnév szerepel dőlt betűvel jelölve az adatsorban. Egy gazdálkodónak van Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegyei kapcsolata, de a település nem került általa megnevezésre, így esetében szintén dőlt betűvel jelöljük a vármegyét az adatsorban (lásd mellékletek).

A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzéseinek elemzését végezzük el elsőként. A kapcsolatok száma és a beszerzett áru mennyisége (tonna) alapján határozzuk meg az indexet. Ezt követően az értékesítési kapcsolatrendszer vizsgálata következik, ahol szintén a kapcsolati hálót vizsgáljuk, és súlyozzuk az

értékesített mennyiségekkel. Végezetül a beszerzési és értékesítési szomszédsági mátrixot egymásra helyezzük, együtt vizsgáljuk meg a beszerzések és értékesítések alkotta térszerkezetet súlyozott adatokkal, ahol a beszerzett és értékesített mennyiségeket összeadjuk.

A következőkben a növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodások beszerzési és értékesítési kapcsolatait elemezzük, a korábbi fejezetben elvégzett becslések alapján.

7.4.1. Kapcsolatrendszer elemzés Moran-index alapján

A beszerzési kapcsolatok esetén

Moran-féle *I* területi autokorreláció számítását elsőként a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési kapcsolatain végeztük el. Azt kívánjuk vizsgálni, hogy az aktuális adatok térbeli eloszlása mutat-e valamilyen szabályszerűséget, azaz a szomszédos területek adatai egymáshoz hasonlók-e (Kocziszky, 2013).

$$I = \frac{N}{S_0} \times \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

Ahol:

I	Moran-index számított értéke
$z_i = (x_i - \bar{x})$ és $z_j = (x_j - \bar{x})$	a területi egységek értékeinek az adatsor átlagától való eltérése
$\bar{x}$	az adatsor számtani átlaga
w_{ij}	a szomszédsági kapcsolatokat leíró mátrix általános eleme
$S_0 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N, j\neq i} w_{ij}$	a térbeli súlymátrix elemeinek összege, vagyis az összes vizsgált területi egység közötti szomszédsági kapcsolatok súlyainak összesített értéke

A kutatásban elemzett településeket szabálytalan pontalakzatoknak tekintjük. Első lépésként a szomszédsági mátrixot írjuk fel (5. sz. melléklet).
A számítás során az alábbi részeredményeket kaptuk:

$N = 44$
(A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzései 44 településhez kapcsolódnak.)

$\bar{x} = 560{,}02$
(Az egyes településekre átlagosan 560,02 tonna áru jut.)

$S_0 = 142$

(Beszerzések során 142 kapcsolat alakult ki a települések között.)

x_i és x_j értékek a beszerzési súlyok településenként

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - \bar{x})\left(x_j - \bar{x}\right) = 161\,831\,881{,}27$$

Az értéket az egyes településekhez tartozó beszerzési súlyok és az átlagok különbségeinek szorzataként kaptuk, majd ezt követően megszoroztuk a kapott értékeket a települések közötti kapcsolatok számával, a kapott értékek összegeként kaptuk meg a tört számlálójában szereplő értéket.

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 111\,142\,608{,}17$$

Az egyes településhez tartozó súlyértékekből kivonjuk a beszerzési súlyok átlagát, a különbségek négyzeteinek összegével kapjuk meg a tört nevezőjét.

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Moran-index értékét:

$I = 0{,}328$

$I^* = -1/(44 - 1) = -0{,}023$

$I > I^*$, tehát pozitív területi autokorrelációról beszélhetünk az eredmények alapján. A beszerzési mennyiségeket is figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy nem véletlenszerű az adatok térbeli eloszlása, van közöttük kapcsolat, tehát az adatok területi csoportosulásokra, közepesen erős szomszédsági kapcsolatokra utalnak (vö. Dusek & Kotosz, 2016; Kocziszky, 2013; Nemes Nagy, 2009). A pozitív autokorreláció azt jelenti, hogy a szomszédság a beszerzési kapcsolatok esetében „egymásra hatással, hasznosulással jár" (Nemes Nagy, 2009: 272).

Az értékesítési kapcsolatok esetén

A növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók értékesítéseit is megvizsgáljuk. Létrehozzuk a felvett adatok alapján a szomszédsági mátrixot (6. sz. melléklet).

A számítás során az alábbi részeredményeket kaptuk:

$N = 28$

(A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások értékesítései 28 településhez kapcsolódnak.)

$\bar{x} = 1\,205{,}81$

(A vizsgált vállalkozások a becslések szerint településenként átlagosan 1205,81 tonna árut értékesítenek.)

$S_0 = 68$

(Értékesítések során 68 kapcsolat alakult ki a települések között.)

x_i és x_j értékek az értékesítési súlyok településenként

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x}) = 310\,342\,569{,}58$$

Az értéket az egyes településekhez tartozó értékesítési súlyok és az átlagok különbségeinek szorzataként kaptuk, majd ezt követően megszoroztuk a kapott értékeket a települések közötti kapcsolatok számával, a kapott értékeket összegeként kaptuk meg a tört számlálójában szereplő értéket.

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 131\,653\,920{,}11$$

Az egyes településhez tartozó súlyértékekből kivonjuk az értékesítési súlyok átlagát, a különbségek négyzeteinek összegével kapjuk meg a tört nevezőjét.

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Moran-index értékét:

$I = 0{,}9706$

$I^* = -1/(28-1) = -0{,}037$

Mivel I > I*, az eredmények alapján pozitív területi autokorreláció állapítható meg. Az értékesített mennyiségek figyelembevételével megállapítható, hogy az adatok térbeli eloszlása nem véletlenszerű, hanem erős szomszédsági kapcsolatokra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016; Kocziszky, 2013; Nemes Nagy, 2009). Fontos megjegyezni, hogy az egyes településekről – a gazdálkodók telephelyeiről – jelentős mennyiségű termény kerül értékesítésre Ausztriába és Olaszországba. Az index magas értéke vélhetően annak tudható be, hogy a határ mentén működő gazdálkodók hasonló értékesítési csatornákat vesznek igénybe.

A beszerzési + értékesítési kapcsolatok esetén

A növénytermesztéssel foglalkozó gazdálkodók beszerzéseinek és értékesítéseinek kapcsolati rendszerét is megvizsgáljuk. Létrehozzuk a felvett adatok alapján a szomszédsági mátrixot (7. sz. melléklet).

A számítás során az alábbi részeredményeket kaptuk:

$N = 53$
(A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzései és értékesítései 53 településhez kapcsolódnak.)

$\bar{x} = 1\,101{,}96$
(A települések között a becslések szerint településenként átlagosan 1 101,95 tonna árut mozog beszerzés és értékesítés során.)

$S_0 = 210$
(Beszerzések + értékesítések során 210 kapcsolat alakult ki a települések között.)

x_i és x_j értékek a beszerzési + az értékesítési súlyok településenként

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - \bar{x})\left(x_j - \bar{x}\right) = 1\,426\,146\,676{,}98$$

Az értéket az egyes településekhez tartozó beszerzési + értékesítési súlyok és az átlagok különbségeinek szorzataként kaptuk, majd ezt követően megszoroztuk a kapott értékeket a települések közötti kapcsolatok számával, a kapott értékeket összegeként kaptuk meg a tört számlálójában szereplő értéket.

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 515\,495\,044{,}42$$

Az egyes településhez tartozó súlyértékekből kivonjuk a beszerzési + értékesítési súlyok átlagát, a különbségek négyzeteinek összegével kapjuk meg a tört nevezőjét.

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Moran-index értékét:

$I = 0{,}698$

$I^* = -1/(53 - 1) = -0{,}019$

Mivel $I > I^*$, pozitív területi autokorrelációról beszélhetünk az eredmények alapján. A beszerzett és értékesített mennyiségek figyelembevételével megállapítható, hogy az adatok térbeli eloszlása nem véletlenszerű, hanem a véletlen eloszláshoz képest strukturáltabb, térben összefüggő mintázatot mutat. Ez arra utal, hogy a vizsgált települések között erősebb szomszédsági kapcsolatok alakultak ki (vö. Dusek & Kotosz, 2016; Kocziszky, 2013; Nemes Nagy, 2009).

A 33. táblázatban láthatjuk, hogy a Moran-index számolása beszerzés + értékesítés együttes vizsgálata esetén, ha különböző szempontokat veszünk figyelembe más eredményeket kapunk. A beszerzési kapcsolatrendszer vizsgálatánál közepes szomszédsági kapcsolatokat tudtunk kimutatni, míg az értékesítéseket nézve már ugyanazon vállalkozásokat vizsgálva erős kapcsolat mutatható ki. A beszerzési és értékesítési kapcsolatok együttes vizsgálatánál még erősebb kapcsolat látszik a vizsgált települések között.

	Beszerzések	**Értékesítések**	**Beszerzések és értékesítések**
N	44	28	53
S_0	142	68	210
$\bar{x}$	560,20	1 205,81	1 102,37
$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})$	161 831 881,27	310 342 569,58	1 426 146 676,98
$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2$	111 142 608,17	131 653 920,11	515 495 044,42
I	0,328	0,970	0,698
I^*	-0,023	-0,037	-0,019
Értékelés	$I > I^*$pozitív területi autokorreláció, közepes szomszédsági kapcsolat	$I > I^*$pozitív területi autokorreláció, erős szomszédsági kapcsolat	$I > I^*$pozitív területi autokorreláció, közepesen erős szomszédsági kapcsolat

33. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszerének vizsgálata Moran-index segítségével
Forrás: saját szerkesztés.

Összességében a 33. táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy mind a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési, mind az értékesítési kapcsolatai, valamint ezek együttes vizsgálata esetén pozitív területi autokorreláció figyelhető meg. A beszerzések esetében a Moran-index értéke közepes erősségű, míg az értékesítéseknél kifejezetten erős szomszédsági kapcsolatot jelez.

A beszerzések és értékesítések együttes elemzése szintén pozitív, közepesen erős területi autokorrelációt mutat, ami arra utal, hogy ezeknek a gazdasági folyamatoknak a térbeli eloszlása nem véletlenszerű, hanem jól körülhatárolható települési csoportokban koncentrálódik. Az eredmények alapján feltételezhető, hogy a növénytermesztő vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatai térben összefüggő gazdasági súlypontokat alkotnak.

7.4.2. Kapcsolatrendszer elemzés Geary-féle szomszédsági hányadossal

A Geary-féle szomszédsági hányados (Geary's C) a szomszédos területek közötti különbségeket méri (Kocziszky, 2013). A mutató – ellentétben a Moran I indexszel – nem a globális térbeli trendekre, hanem a lokális (kis területi szintű) eltérésekre érzékeny.

$$C = \frac{(N-1)}{2S_0} \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - x_j)^2}{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}$$

Ahol:

C	Geary-féle szomszédsági hányados
$\bar{x}$	az adatsor számtani átlaga
$(x_i - x_j)$	a területi egységek értékeinek különbsége
w_{ij}	a szomszédsági kapcsolatokat leíró mátrix általános eleme
N	a területi egységek száma
$S_0 = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N, j\neq i} w_{ij}$	a térbeli súlymátrix elemeinek összege, vagyis az összes vizsgált területi egység közötti szomszédsági kapcsolatok súlyainak összesített értéke

A Geary-féle mutató *E(c)* = 1 értéket vesz fel térbeli függetlenség esetén. A *C* és az *I* mutató között negatív irányú kapcsolat van (Kocziszky, 2013).
C < 1 (pozitív területi autokorreláció)
C > 1 (negatív területi autokorreláció)

A beszerzési kapcsolatok esetén

$N = 44$

$\bar{x} = 560{,}02$

$S_0 = 142$

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} w_{ij}(x_i - x_j)^2 = 1\,039\,434\,455{,}07$$

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 111\,142\,608{,}17$$

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Geary C értékét:

$C = 1{,}416$

Az 1,416-os érték negatív területi autokorrelációt jelent, amely azt jelzi, hogy lokálisan a szomszédos egységek között gyakoriak az éles eltérések. Esetünkben az okozza a negatív autokorrelációt, hogy vannak olyan településeink / térségeink, amelyek a beszerzési adatokat tekintve jelentősen eltérnek szomszédjaiktól.

Az értékesítési kapcsolatok esetén

$N = 28$

$\bar{x} = 1205{,}81$

$S_0 = 68$

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W_{ij}\left(x_i - x_j\right)^2 = 740\,123\,606{,}28$$

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 131\,653\,920{,}11$$

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Geary C értékét:

$$C = 1{,}116$$

Az 1,116-os Geary C érték azt jelzi, hogy a szomszédos területek némileg különböznek egymástól. Ez azt jelenti, hogy bár van némi hasonlóság a szomszédos területek között, az eltérések már érzékelhetőek, így a térszerkezet nem teljesen homogén.

A beszerzési + értékesítési kapcsolatok esetén

$N = 53$

$\bar{x} = 1\,101{,}96$

$S_0 = 210$

$$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W_{ij}\left(x_i - x_j\right)^2 = 6\,336\,720\,025{,}60$$

$$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2 = 515\,495\,044{,}42$$

Az egyes részeredményekből meghatároztuk a Geary C értékét:

$$C = 1{,}522$$

A Geary C értéke (1,522) arra utal, hogy a szomszédos területek között jelentős különbségek vannak, ami egy széttagolt térszerkezetet mutat. A magasabb értékek gyakran alacsonyabb teljesítményű területek közvetlen közelében jelennek

meg, vagyis nincs fokozatos átmenet, hanem hirtelen váltások figyelhetők meg az értékesítési teljesítményben.

A 34. táblázatban összefoglaljuk a beszerzésekhez, értékesítésekhez, valamint a beszerzések és értékesítések együtteséhez kapcsolódó települések térbeli súlyát, amely alapján megállapítható a területi autokorreláció jellege. Az adatok szerint mind a beszerzések, mind az értékesítések, valamint ezek együttes vizsgálata negatív területi autokorrelációt mutat, vagyis a gazdasági tevékenységek térben inkább eltérően, nem pedig hasonló módon koncentrálódnak a vizsgált területen.

	Beszerzések	**Értékesítések**	**Beszerzések és értékesítések**
N	44	28	53
S_0	142	68	210
$\bar{x}$	560,20	1 205,81	1 102,37
$\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} W_{ij}(x_i - x_j)^2$	1 039 434 455,07	740 123 606,28	6 336 720 025,60
$\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2$	111 142 608,17	131 653 920,11	515 495 044,42
C	1,416	1,116	1,522
Értékelés	negatív területi autokorreláció	negatív területi autokorreláció	negatív területi autokorreláció

34. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszerének vizsgálata Geary C index segítségével.
Forrás: saját szerkesztés.

7.4.3. Térbeli kapcsolatrendszer-elemzés: Moran I és Geary-indexek összevetése

A térbeli kapcsolatrendszer-elemzés a kutatásban részt vevő gazdálkodók beszerzési és értékesítési adatai alapján készült. A vizsgálat során a globális térbeli autokorreláció feltárására a Moran I, míg a lokális különbségek érzékenyebb megragadására a Geary-féle C mutató került alkalmazásra. A szakirodalom alapján a két mutató eltérő logika szerint méri a térbeli összefüggéseket, és értékeik között gyakran negatív irányú kapcsolat figyelhető meg (Kocziszky, 2013): míg a Moran I elsősorban a hasonló értékek térbeli csoportosulását jelzi, addig a Geary C a szomszédos egységek közötti különbségekre érzékenyebb. Ennek megfelelően a két mutató együttes értelmezése árnyaltabb képet ad a beszerzési és értékesítési kapcsolatok térszerkezetéről.

A beszerzési adatok térbeli vizsgálata alapján a Moran I mutató 0,36-os értéke mérsékelt pozitív térbeli autokorrelációt jelez, vagyis a hasonló beszerzési volumenű területek bizonyos fokú csoportosulása figyelhető meg. Ezzel szemben a Geary-féle C mutató 1,416-os értéke arra utal, hogy a közvetlen szomszédságban elhelyezkedő települések beszerzési értékei gyakran jelentősen eltérnek egymástól. Ez a kombináció arra utal, hogy a térszerkezetet nem homogén klaszterek, hanem inkább mozaikszerű elrendeződés jellemzi, amelyben lokális eltérések és hirtelen volumenbeli váltások jelennek meg.

Az értékesítési adatok esetében a Moran I magas értéke erős globális klaszterеződésre utal, vagyis a hasonló értékesítési volumenű települések térben koncentrálódnak. Ugyanakkor a Geary C értéke (1,116) negatív területi autokorrelációt jelez, ami arra utal, hogy a klaszterek határain a szomszédos települések között markáns különbségek figyelhetők meg. Ez a térbeli mintázat arra enged következtetni, hogy miközben a magas értékű értékesítési területek egymáshoz közel helyezkednek el, a klaszterek peremén éles átmenetek alakulnak ki az eltérő gazdasági teljesítményű települések között.

A beszerzési és értékesítési kapcsolatok együttes vizsgálata alapján a Moran I magas értéke (0,698) erőteljes pozitív térbeli autokorrelációt jelez, vagyis a hasonló intenzitású gazdasági kapcsolatok klaszterekbe rendeződnek. Ezzel szemben a Geary C értéke (1,522) kifejezetten erős negatív autokorrelációra utal, ami azt jelzi, hogy a közvetlen szomszédságban elhelyezkedő területek között jelentős eltérések vannak. Ez a kettősség egy centrum–periféria jellegű térszerkezetre utal, ahol a gazdasági aktivitás térben koncentrált, ugyanakkor a központi szerepű települések közvetlen környezetében alacsonyabb aktivitású területek találhatók.

A Moran I és Geary C mutatók együttes értelmezése alapján feltételezhető, hogy a vizsgált térségben jól elkülöníthető központi helyek rajzolódnak ki. Ezek olyan települések, amelyek köré magas beszerzési vagy értékesítési teljesítmény koncentrálódik (beszerzés: például Hegyfalu; értékesítés: például Egyházasrádóc és az ausztriai kapcsolatok), miközben közvetlen szomszédságukban alacsonyabb intenzitású gazdasági aktivitás figyelhető meg. Ez a térbeli szerkezet a gazdasági koncentráció és a kapcsolathálózati hierarchia egyértelmű jelenlétére utal.

7.5. Hálózatkutatás a vállalkozások vizsgálatában

A hálózatok pontokból és a pontok közötti kapcsolatokból álló rendszerek (Barabási, 2003; Brandes et al., 2013). Korábban már kifejtettük, hogy a hálózatok vizsgálatával a földrajztudomány már korábban is foglalkozott, kezdetben a fizikai hálózatok (pl. a településhálózatok, közlekedési hálózatok) vizsgálatát végezték,

majd a társadalmi mikroterek (pl. kapcsolati hálók, szociometria) kerültek a kutatások középpontjába (Nemes Nagy, 2009, konkrét közlekedéshálózatra vö. Kerese, 2013, a kezdeti összefüggéseket vö. Haggett & Chorley, 1969). A számítástechnika és az internet fejlődése új lehetőségeket teremtett a hálózatkutatásban, melynek eredményeként egyre több tudományág kezdte használni a hálózatkutatás módszereit (vö. Barabási, 2016), köztük a földrajztudomány is elsősorban térszerkezeti elemzésekre (összefoglalóan vö. Barthélemy, 2011).

A hálózatkutatás keretében a kutatásban részt vevő gazdálkodók gazdasági kapcsolataiból több, egymással összevethető hálózatot alkottunk. A vizsgálat kiterjed a beszerzési kapcsolatok hálózatára, az értékesítési kapcsolatok hálózatára, a beszerzések és értékesítések együttes hálózatára, továbbá a szolgáltatási kapcsolatok hálózatára, valamint ezek együttes – beszerzési, értékesítési és szolgáltatási kapcsolatokat magában foglaló – komplex hálózatára.

A hálózatok csomópontjait azok a települések alkotják, amelyekhez a gazdálkodók, a kereskedők, a szolgáltatók és más, a vizsgált gazdasági folyamatokban részt vevő szereplők tevékenysége térben köthető. Az élek a települések között megvalósuló gazdasági kapcsolatokat reprezentálják. A kapcsolatok irányítottak, mivel a beszerzések, az értékesítések és a szolgáltatások esetében egyértelműen meghatározható az áramlás iránya, azaz hogy az áru vagy szolgáltatás mely településről mely település felé mozog.

Ennek megfelelően a hálózatok elemzése során megkülönböztetjük a ki-fokszámot (k_i^{ki}), amely egy adott településről kiinduló kapcsolatok számát jelzi, valamint a be-fokszámot (k_i^{be}), amely az adott településre beérkező kapcsolatok számát fejezi ki. A két mutató összege adja az adott csomópont teljes fokszámát, amely a település hálózaton belüli kapcsolati intenzitását jellemzi (Barabási, 2003; 2016).

A következőkben a hálózatelemzés eredményeit mutatjuk be, elsőként a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési kapcsolatrendszerének vizsgálatával.

7.5.1. Beszerzési kapcsolatrendszer hálózata

A beszerzési kapcsolatok hálózatát Szőke (2023), valamint Szőke és Kovács (2023) munkái alapján tekintjük át.

Növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások esetében

A vizsgált, növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési kapcsolatrendszerének hálózatai főbb jellemzőit a 35. táblázatban foglaljuk össze a kapcsolatok száma alapján.

Fontos kiemelnünk, hogy jelen esetben a mezőgazdaságon keresztül vizsgáljuk a települések közötti kapcsolatrendszert. Azaz körutak például úgy képzelhetők el, hogy egy vállalkozás egy terméket adott településre ad el, míg egy másik vállalkozás ugyanazon településről vásárol egy teljesen más terméket.

Csomópontok száma:	N = 54
Kapcsolatok / élek száma:	E = 84
Csomópontok ki-fokszáma (k_i^{ki}):	Hegyfalu $k_i^{ki} = 9$ Sárvár, Szombathely $k_i^{ki} = 7$ Vasvár, Zalaegerszeg $k_i^{ki} = 5$ Bak, Körmend $k_i^{ki} = 4$ Egyházasrádóc, *Ausztria* $k_i^{ki} = 3$ Budapest, Bük, Jákfa, Nagykanizsa, Szakony, Tapolca $k_i^{ki} = 2$ Bábolna, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Galambok, Hegyháthodász, Ikrény, Komárom, Kőszeg, Mórahalom, Nádasd, Ostffyasszonyfa, Őriszentpéter, Pápa, Pétfürdő, Sopron, Szentgotthárd, Szentpéterfa, Tótszerdahely, Uraiújfalu, Vép, Zalaszentgrót, Zalavár, *Németország*, *Szlovénia* $k_i^{ki} = 1$
Csomópontok be-fokszáma (k_i^{be}):	Rádóckölked $k_i^{be} = 15$ Körmend, Nagyrákos $k_i^{be} = 7$ Bük, Szeleste, Egyházasrádóc $k_i^{be} = 6$ Csönge $k_i^{be} = 5$ Egervár, Pethőhenye $k_i^{be} = 4$ Cák, Hegyfalu, Őrimagyarósd, Vép $k_i^{be} = 3$ Lakhegy, Nemesbőd, Sorokpolány $k_i^{be} = 2$ Galambok, Nagykanizsa, Pakod, Rábafüzes, Tótszerdahely, Újudvar $k_i^{be} = 1$
Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$)	Rádóckölked $k_i = 15$ Hegyfalu $k_i = 12$ Körmend $k_i = 11$ Egyházasrádóc $k_i = 9$ Bük $k_i = 8$ Nagyrákos, Sárvár, Szombathely $k_i = 7$ Szeleste $k_i = 6$ Csönge, Vasvár, Zalaegerszeg $k_i = 5$ Bak, Egervár, Pethőhenye, Vép $k_i = 4$ *Ausztria*, Cák, Nagykanizsa, Őrimagyarósd $k_i = 3$ Budapest, Galambok, Jákfa, Lakhegy, Nemesbőd, Sorokpolány, Szakony, Tapolca, Tótszerdahely $k_i = 2$ Bábolna, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Hegyháthodász, Ikrény, Komárom, Kőszeg, Mórahalom, Nádasd, *Németország*, Ostffyasszonyfa, Őriszentpéter, Pakod, Pápa, Pétfürdő, Rábafüzes, Sopron, Szentgotthárd, Szentpéterfa, *Szlovénia*, Uraiújfalu, Újudvar, Zalaszentgrót, Zalavár $k_i = 1$ (bővebben lásd 8. sz. melléklet)

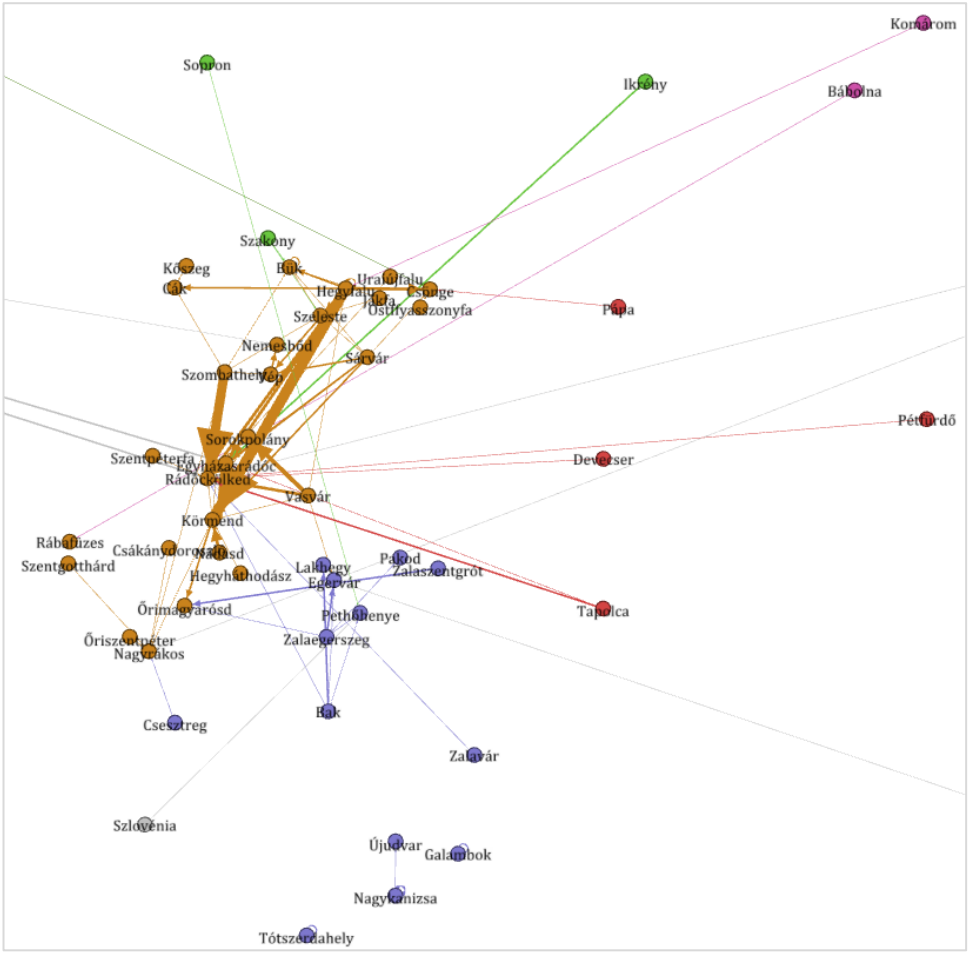
β-index, vagy átlagos fokszám (Average Degree)	1,5556
átlagos súlyozott fokszám (Avg. Weighted Degree)*	2,611
γ-index	0,5385
α-index, vagy hálózatosodási együttható M	0,3010
μ körutak, többszörös élek száma	30
π hálózat alakját jelző index	28
δ hálózat átmérője (Network Diameter)*	3
gráf sűrűsége (Graph Density)*	0,029
modularitás (Modularity)*	0,459
közösségek száma (Number of Communities)*	10

* Gephi 0.9.7 által számított értékek

35. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési kapcsolatrendszerének hálózati mutatói.
Forrás: saját szerkesztés, Szőke (2023); részben Szőke és Kovács (2023) alapján.

A vizsgált növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzésének hálózata irányított hálózat, hiszen minden kapcsolat ismert irányú, a mátrix nem szimmetrikus, a megfelelő sor- és oszlopösszeg adja a be- és ki-fokszámot, valamint a csúcsból kimenő élek teljes száma nem lesz egyenlő a csúcsokba érkező élek számával, hiszen a kapcsolatnak iránya van (Barabási, 2016; Dusek & Kotosz, 2016). Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a vizsgált beszerzési hálózatunk úgy válhatna teljessé, ha a beszerzési anyagok forgalmazóinak, majd következő szinten a gyártóinak (ill. a forgalmazók szállítóinak), illetve a nyersanyagbeszállítók hálózatait is ismerhetnénk.

A beszerzési kapcsolatrendszer hálózatában (40. ábra) Rádóckölked rendelkezik a legtöbb kapcsolattal, ami egyrészt a településhez köthető magas válaszadói számnak, másrészt az itt működő, nagyobb területen gazdálkodó vállalkozások kiterjedt beszerzési kapcsolatrendszerének tulajdonítható. A következő csomópont, Hegyfalu, amely a magas ki-fokszáma miatt helyezkedik el a 2. helyen, ugyanis itt található egy nagy mezőgazdasági beszállító és szolgáltató vállalat telephelye, ahonnan számos Vas vármegyei gazda vásárol műtrágyákat, növényvédőszereket és gépalkatrészeket egyaránt. Egyházasrádóc, Bük, Szeleste és Csönge be-fokszáma azért magas, mert nagy területen gazdálkodó vállalkozók telephelye található ezeken a településeken, sok kapcsolattal. Sárvár, Szombathely, Vasvár és Zalaegerszeg, valamint Bak ki-fokszáma magas lesz, mivel ezen településekről szereznek be különböző termékeket a gazdálkodók, pl. műtrágyákat, növényvédőszereket vagy alkatrészeket.



40. ábra. A beszerzési kapcsolatrendszert ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

Hálózat összekötöttségét jellemző mutatószámok:

A β-index a hálózaton belüli összekötöttség mérésére használható mutató, megmutatja, hogy a hálózat csomópontjai átlagosan hány másik csomóponttal vannak összeköttetésben (Dusek & Kotosz, 2016; Erdősi, 2000). Esetünkben β = 1,5556 (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023), amely azt jelenti, hogy a hálózatunkban több körút, vagy többszörös él is található.

A növénytermesztő vállalkozások beszerzésének a hálózata egy irányított hálózat, hiszen az áru egy adott irányban, a szállítóktól a vevők felé irányul. Az egyes csomópontokban eltér a bejövő és a kimenő fokszám (lásd 8. sz. melléklet).

Ennek megfelelően tudjuk meghatározni a hálózat átlagos fokszámát is, amely értéke megegyezik a β-index értékével.

A γ-index, mint sűrűségmutató, a hálózat kiépítettségének fokát jellemzi (Barabási, 2016), γ = 0,5385 értéket vesz fel (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023), amely egy közepesen kiépített hálózatra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016).

Az α-index vagy hálózatosodási együttható (M): a hálózatok fejlettségét jellemző mutatószám, a gyengén fejlett hálózatok fa alakúak, a komplexebbek több körutat, vagy többszörös élt is tartalmaznak (Dusek & Kotosz, 2016). Amennyiben az α-mutató 0-hoz közeli értéket vesz fel, fa szerkezetű a hálózatunk, míg 1 érték esetén teljesen kiépített hálózatról beszélhetünk (Erdősi, 2000). Esetünkben a 0,3010-es érték (Szőke 2023; Szőke & Kovács, 2023) egy gyengén-közepesen kiépített hálózatra utal.

A μ értéke azt mutatja meg, hogy a hálózatban hány körút vagy többszörös él található. A beszerzési kapcsolatrendszerben $\mu = 30$, tehát 30 körút vagy többszörös él található a hálózatban; gondoljunk csak a be-fokszámmal és ki-fokszámmal is rendelkező településekre az irányított hálózatban.

A hálózatban 10 közösséget azonosítottunk, a modularitás 0,459-es értéke pedig azt jelzi, hogy ezek a közösségek viszonylag jól elkülönülnek egymástól.

7.5.2. Értékesítési kapcsolatrendszer hálózata

Az értékesítési kapcsolatrendszer hálózatát a vizsgált vállalkozások értékesítési gyakorlata alapján alkottuk meg. A hálózat csomópontjait a gazdaságok települései, a termékeket felvásárló kereskedelmi egységek, feldolgozók, valamint a külföldi célterületek adják. Az élek a települések közötti értékesítési kapcsolatokat jelölik. A hálózat irányított, mivel az áru egyértelműen az értékesítés helye felé áramlik. Ennek megfelelően a csomópontokhoz be- és ki-fokszám rendelhető: a ki-fokszám az adott településről kiinduló értékesítési kapcsolatok számát, míg a be-fokszám az adott településre irányuló értékesítési kapcsolatok számát fejezi ki.

Az értékesítési kapcsolatok hálózatát Szőke (2023), valamint Szőke és Kovács (2023) munkái alapján tekintjük át.

Az értékesítési kapcsolatrendszer hálózatát is megvizsgáltuk, melynek eredményeit a 36. táblázat mutatja.

A növénytermesztő vállalkozások értékesítéseinek hálózata egy irányított hálózat (41. ábra), hiszen az áru egy adott irányban, a szállítóktól a vevők felé halad. Az egyes csomópontokban eltér a bejövő és a kimenő fokszám (lásd 9. sz. melléklet).

Az értékesítési kapcsolatok hálózatán belül Ausztria a legnagyobb csomópont (magas be-fokszám), kapcsolatainak a száma 7, utána következik Egyházasrádóc, és Körmend, ahol nagy területen gazdálkodó vállalkozások vannak, akik saját terményeiket is értékesítik, valamint mindkét vállalkozás a környékbeli gazdáktól is vásárol terményt, így esetükben a be-fokszám és a ki-fokszám is jelentős. Olaszország be-fokszáma magas, hiszen több gazdálkodó Olaszországba exportálja terményeit. Rádóckölked is jelentős csomópont (ki-fokszám alapján) a hálózatban, ugyanis egy nagy területen művelő gazdaság működik a településen, valamint a községben kisebb területet művelő gazdák is kitöltötték a kérdőívet.

Csomópontok száma:	N = 28
Kapcsolatok / élek száma:	E = 37
Csomópontok ki-fokszáma (k_i^{ki}):	Bük és Szeleste $k_i^{ki} = 6$ Csönge, Rádóckölked $k_i^{ki} = 5$ Körmend $k_i^{ki} = 4$ Egyházasrádóc, Hegyfalu $k_i^{ki} = 3$ Cák, Egervár, Nemesbőd, Vép $k_i^{ki} = 2$ Lakhegy, Őrimagyarósd, Sorokpolány $k_i^{ki} = 1$
Csomópontok be-fokszáma (k_i^{be}):	*Ausztria* $k_i^{be} = 7$ *Olaszország* $k_i^{be} = 5$ Egyházasrádóc $k_i^{be} = 3$ Körmend, Hegyfalu, Sajtoskál, *Szlovénia*, Szombathely, Vasvár $k_i^{be} = 2$ Szeleste, Vép, Bak, Felsőszölnök, Nádasd, Nádudvar, Sopronhorpács, Szekszárd, Vasszécseny, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye* $k_i^{be} = 1$
Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$)	*Ausztria* $k_i = 7$ Egyházasrádóc, Körmend $k_i = 6$ Csönge, Hegyfalu, *Olaszország* $k_i = 5$ Szeleste $k_i = 4$ Bük, Vép $k_i = 3$ Cák, Egervár, Nemesbőd, Sajtoskál, *Szlovénia*, Szombathely, Vasvár $k_i = 2$ Bak, Felsőszölnök, Lakhegy, Nádasd, Nádudvar, Őrimagyarósd, Sopronhorpács, Sorokpolány, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Szekszárd, Vasszécseny $k_i = 1$ (bővebben lásd 9. sz. melléklet)
β-index, vagy átlagos fokszám (Average Degree)	1,3214
átlagos súlyozott fokszám (Avg. Weighted Degree)*	1,536
γ-index	0,4744
α-index, vagy hálózatosodási együttható M	0,1961
μ körutak, többszörös élek száma	9

π hálózat alakját jelző index	9,25
δ hálózat átmérője (Network Diameter)*	4
gráf sűrűsége (Graph Density)*	0,059
modularitás (Modularity)*	0,484
közösségek száma (Number of Communities)*	7

* Gephi 0.9.7 által számított értékek

36. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások értékesítési kapcsolatrendszerének hálózati mutatói.
Forrás: saját szerkesztés, Szőke (2023); részben Szőke és Kovács (2023) alapján.

Hálózat összekötöttségét jellemző mutatószámok:

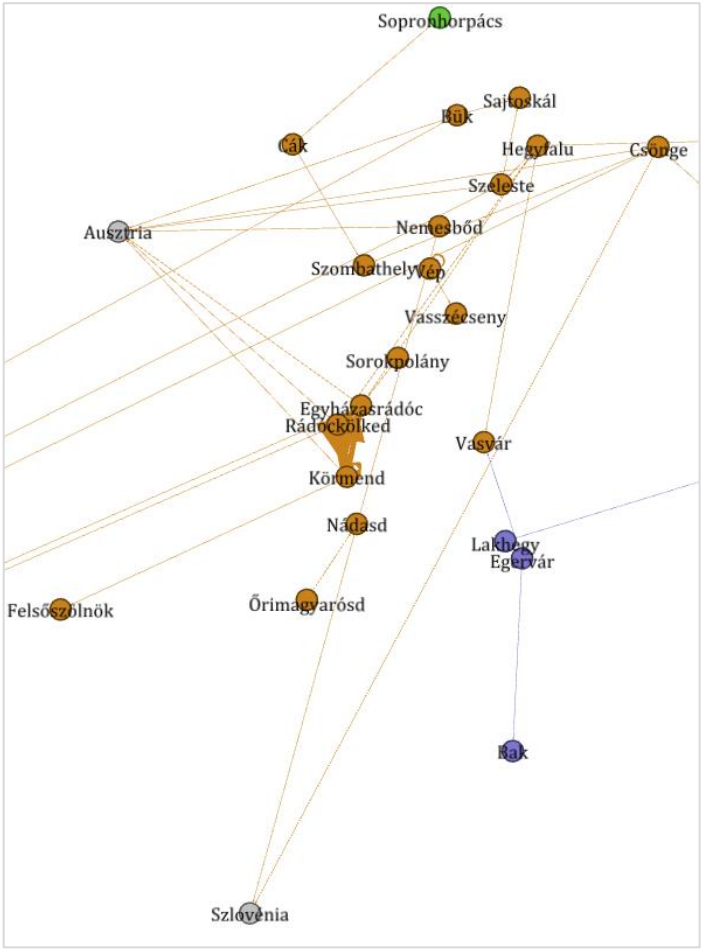
A fenti adatok alapján meg tudjuk határozni a hálózat átlagos fokszámát is, amely értéke megegyezik a β-index értékével. A β-index, amely a hálózaton belüli összekötöttség mérésére használható mutató (Dusek & Kotosz, 2016; Erdősi, 2000), az értékesítések esetén $\beta = 1{,}321429$ (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023), amely azt jelenti, hogy a hálózatunkban több körút is található.

A γ-index, mint sűrűségmutató, amely a hálózat kiépítettségének fokát jellemzi (Barabási, 2016), $\gamma = 0{,}4744$ értéket vesz fel (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023), amely egy gyengén-közepesen kiépített hálózatra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016).

Az α-index vagy hálózatosodási együttható (M): a hálózatok fejlettségét jellemző mutatószám (Dusek & Kotosz, 2016). Esetünkben a 0,1961-es érték (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023) egy gyengén kiépített hálózatra utal.

A μ értéke az értékesítési kapcsolatrendszerben $\mu = 9$, tehát 9 körút vagy többszörös él található a hálózatban, amely abból adódik, hogy adott településekről nemcsak értékesítés történik, hanem ezen településekre beszállítás is zajlik más gazdálkodóktól, pl. Egyházasrádóc, Hegyfalu, Körmend, Szeleste, Vép.

A hálózatban 7 közösséget azonosítottunk, a modularitás 0,484-es értéke pedig azt jelzi, hogy ezek a közösségek viszonylag jól elkülönülnek egymástól.



41. ábra. Az értékesítési kapcsolatrendszert ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

7.5.3. Beszerzési és értékesítési hálózat együttes elemzése

A hálózatot a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatai alkotják. A csomópontok a települések, az élek pedig az adott települések között áramló beszerzett és értékesített árut jelölik. A hálózat irányított, hiszen a kapcsolatok a szállítóktól a vevők felé haladnak, és a csomópontok be- és ki-fokszáma a településen zajló beszerzési és értékesítési aktivitás mértékét tükrözi.

A beszerzési és értékesítési kapcsolatok hálózatát Szőke (2023), valamint Szőke és Kovács (2023) munkái alapján tekintjük át.

A növénytermesztő vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszerének hálózatát vizsgáltuk a fentiekben. Ezt a két hálózatot azonban egymásra is tudjuk helyezni, és meg tudjuk vizsgálni, hogy hogyan alakul a hálózat, ha a beszerzési és az értékesítési kapcsolatrendszer kapcsolatait összegezzük. Az így létrejövő hálózatban 62 csomópontunk, és 119 kapcsolatunk van. Eredetileg 121 kapcsolatunk volt, de a Gephi (verzió: 0.9.7.) programban a kapcsolatok (beszerzés, értékesítés) különbözőségét nem tudtuk megtartani, így a program a települések közötti kapcsolatok esetén az azonos irányúakat összevonja, emiatt 119 kapcsolattal számolunk (37. táblázat).

Csomópontok száma:	N = 62
Kapcsolatok / élek száma:	E = 119 (Eredetileg: 121)
Csomópontok ki-fokszáma (k_i^{ki}):	Hegyfalu $k_i^{ki} = 12$ Körmend, Bük és Szeleste $k_i^{ki} = 8$ Sárvár, Szombathely $k_i^{ki} = 7$ Egyházasrádóc $k_i^{ki} = 6$ Csönge, Rádóckölked, Vasvár, Zalaegerszeg $k_i^{ki} = 5$ Bak $k_i^{ki} = 4$ *Ausztria*, Vép $k_i^{ki} = 3$ Budapest, Cák, Egervár, Jákfa, Nagykanizsa, Nemesbőd, Szakony, Tapolca $k_i^{ki} = 2$ Bábolna, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Galambok, Hegyháthodász, Ikrény, Komárom, Kőszeg, Lakhegy, Mórahalom, Nádasd, *Németország*, Ostffyasszonyfa, Őrimagyarósd, Őriszentpéter, Pápa, Pétfürdő, Sopron, Sorokpolány, Szentgotthárd, Szentpéterfa, *Szlovénia*, Tótszerdahely, Uraiújfalu, Zalaszentgrót, Zalavár $k_i^{ki} = 1$
Csomópontok be-fokszáma (k_i^{be}):	Rádóckölked $k_i^{be} = 15$ Bük és Szeleste $k_i^{be} = 13$ Körmend, Egyházasrádóc $k_i^{be} = 9$ *Ausztria*, Nagyrákos $k_i^{be} = 7$ Hegyfalu, Csönge, *Olaszország* $k_i^{be} = 5$ Egervár, Pethőhenye, Vép $k_i^{be} = 4$ Cák, Őrimagyarósd $k_i^{be} = 3$ Lakhegy, Nemesbőd, Sajtoskál, Sorokpolány, *Szlovénia*, Szombathely, Vasvár $k_i^{be} = 2$ Bak, Felsőszölnök, Galambok, Nádasd, Nádudvar, Nagykanizsa, Pakod, Rábafüzes, Sopronhorpács, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Szekszárd, Tótszerdahely, Újudvar, Vasszécseny $k_i^{be} = 1$ (bővebben lásd 10. sz. melléklet)

Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$):	Rádóckölked $k_i = 20$ Hegyfalu, Körmend $k_i = 17$ Egyházasrádóc $k_i = 15$ Bük $k_i = 11$ *Ausztria*, Csönge, Szeleste $k_i = 10$ Szombathely $k_i = 9$ Nagyrákos, Sárvár, Vasvár, Vép $k_i = 7$ Egervár $k_i = 6$ Bak, Cák, *Olaszország*, Zalaegerszeg $k_i = 5$ Nemesbőd, Őrimagyarósd, Pethőhenye $k_i = 4$ Lakhegy, Nagykanizsa, Sorokpolány, *Szlovénia* $k_i = 3$ Budapest, Galambok, Jákfa, Nádasd, Sajtoskál, Szakony, Tapolca, Tótszerdahely $k_i = 2$ Bábolna, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Felsőszölnök, Hegyháthodász, Ikrény, Komárom, Kőszeg, Mórahalom, Nádudvar, *Németország*, Ostffyasszonyfa, Őriszentpéter, Pakod, Pápa, Pétfürdő, Rábafüzes, Sopron, Sopronhorpács, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Szekszárd, Szentgotthárd, Szentpéterfa, Uraiújfalu, Újudvar, Vasszécseny, Zalaszentgrót, Zalavár $k_i = 1$
β-index, vagy átlagos fokszám (Average Degree)	1,9516
átlagos súlyozott fokszám (Avg. Weighted Degree)*	2,984
γ-index	0,6722
α-index, vagy hálózatosodási együttható *M*	0,5042
μ körutak, többszörös élek száma	59
π hálózat alakját jelző index	12,1
δ hálózat átmérője (Network Diameter)*	10
gráf sűrűsége (Graph Density)*	0,031
modularitás (Modularity)*	0,429
közösségek száma (Number of Communities)*	10

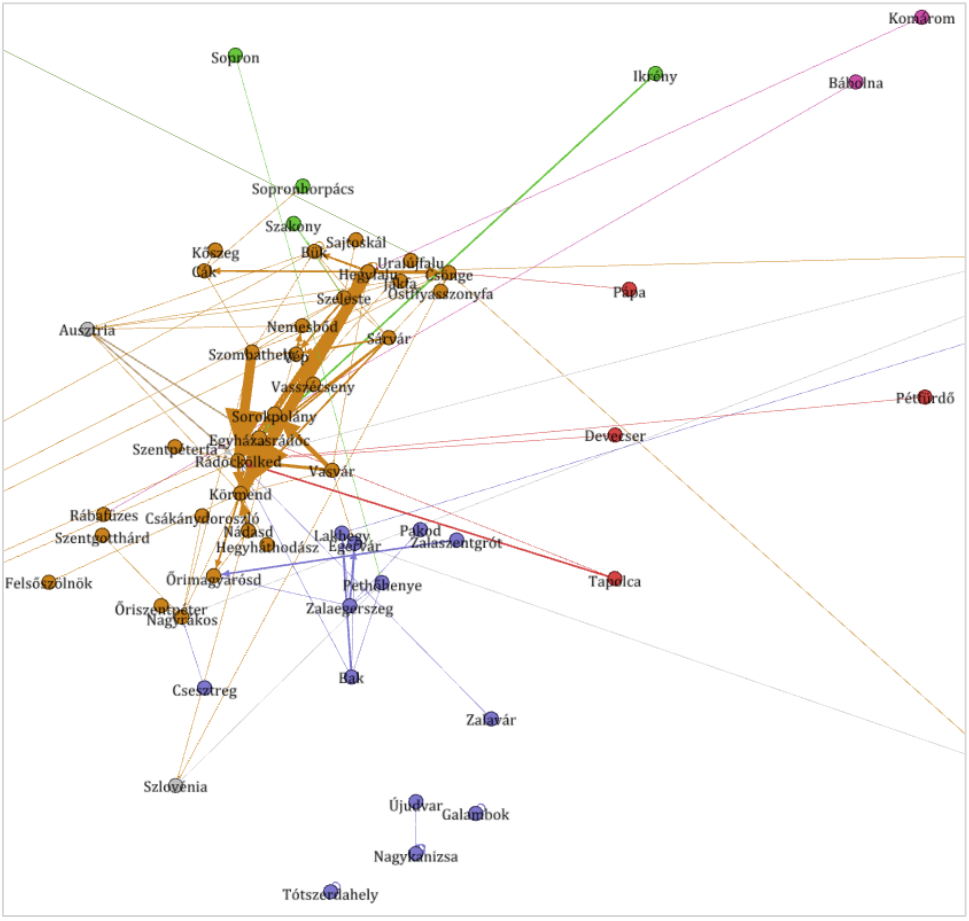
*Gephi 0.9.7 által számított értékek

37. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszerének együttes hálózati mutatói.
Forrás: saját szerkesztés, Szőke (2023); részben Szőke és Kovács (2023) alapján.

A növénytermesztő vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszereinek hálózata szintén irányított hálózat (42. ábra), ugyanis nem mindegy, hogy egy adott településre beérkezik, vagy onnan kiszállításra kerül az áru. Az egyes csomópontok fokszámait a beszerzési kapcsolatrendszer be-fokszámai és az

értékesítési kapcsolatrendszer be-fokszámainak összegeként kapjuk meg, míg a ki-fokszámokat a beszerzési kapcsolatrendszer és az értékesítési kapcsolatrendszer ki-fokszámainak összegeként (lásd 10. sz. melléklet).

A beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer hálózatát egymásra helyeztük, és megvizsgáltuk a kapcsolatok számát. A hálózatban Rádóckölked fog a legtöbb kapcsolattal rendelkezni, amelynek okát már korábban említettük: nagy területen gazdálkodó vállalkozó és több kisebb területet művelő gazdálkodó is kitöltötte a kérdőívet. A nagyobb területen gazdálkodó vállalkozások kiterjedtebb, bonyolultabb kapcsolatrendszerrel rendelkeznek.



42. ábra. A beszerzési és az értékesítési kapcsolatrendszert ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

Hegyfalu fokszáma a magas beszerzési ki-fokszám miatt lesz nagyobb értékű, míg Körmend fokszáma a magas beszerzési be-fokszám miatt. Egyházasrádóc, Bük és Szeleste területén nagyobb gazdálkodók művelnek területeket, akik jelentős beszerzésekkel és értékesítéssel is rendelkeznek, emiatt magasabb a fokszámuk, és jelentősebb csomóponti funkciót töltenek be a hálózatban. Szombathely, Sárvár és Vasvár a beszerzési kapcsolatrendszerben magas ki-fokszámmal rendelkezik, az értékesítési kapcsolatrendszerben magas be-fokszámmal rendelkeznek, amelynek az az oka, hogy a településeken működő agrobiznisz vállalkozások termékértékesítéssel és terménykereskedelemmel egyaránt foglalkoznak.

Hálózat összekötöttségét jellemző mutatószámok:

A hálózat átlagos fokszáma, a β-index értéke 1,9516 (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023), amely azt jelenti, hogy a hálózatunkban több körút vagy többszörös él is található.

A γ-index, mint sűrűségmutató, amely a hálózat kiépítettségének fokát jellemzi (Barabási, 2016), $\gamma = 0{,}6722$ (Szőke 2023; Szőke & Kovács, 2023) értéket vesz fel, amely egy közepesen-jól kiépített hálózatra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016).

A hálózatosodási együttható (M), vagy α-mutató értéke 0,5042-os érték (Szőke, 2023; Szőke & Kovács, 2023) egy közepesen kiépített hálózatra utal.

A μ értéke az értékesítési kapcsolatrendszerben $\mu = 59$, tehát 59 körút vagy többszörös él található a hálózatban, tehát egy komplexebb hálózat rajzolódik ki a kapcsolatok alapján.

A közösségek száma 10, a modularitás 0,429-es értéke azt jelzi, hogy a közösségek jól elválnak egymástól.

A rendelkezésre álló adatok alapján három hálózattípust vizsgáltunk meg (38. táblázat): a beszerzési hálózatot, az értékesítési hálózatot, valamint a beszerzési és értékesítési kapcsolatok egyesített hálózatát.

	Beszerzési hálózat	**Értékesítési hálózat**	**Beszerzési + értékesítési hálózat**
Csomópontok száma (N)	54	28	62
Kapcsolatok száma	84	37	119
Béta-index (β, átlagos fokszám)	1,5556	1,3214	1,9516
Gamma-index (γ)	0,5385	0,4744	0,6722
Alfa-index (α)	0,3010	0,1961	0,5042
Pi-index (π)	28,00	9,25	12,10
Hálózati átmérő	3	4	10
Átlagos úthossz	1,39	1,62	3,48

38. táblázat. A beszerzési, értékesítés és beszerzési + értékesítési kapcsolatrendszert ábrázoló hálózat, a kapcsolatok számával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés, Szőke és Kovács (2023) alapján.

Csomópontok és kapcsolatok száma: a beszerzési hálózatban 54 csomópont (szereplő) van, és 84 kapcsolatot tartalmaz, míg az értékesítési hálózat kisebb, 28 csomóponttal és 37 kapcsolattal rendelkezik. Az egyesített hálózatban a csomópontok száma 62, a kapcsolatoké pedig 121, ami azt mutatja, hogy a két hálózat összekapcsolódva bővül, és több interakciót foglal magában.

Hálózati sűrűség és összetettség: az egyesített hálózat β-indexe (átlagos fokszám) 1,95, ami magasabb az egyedi beszerzési (1,56) és értékesítési (1,32) hálózatokénál. Ez azt jelzi, hogy a csomópontok átlagosan több kapcsolatot tartanak fenn az egyesített hálózatban, vagyis szorosabb összefonódás figyelhető meg.

A γ-index és az α-index is magasabb az egyesített hálózatban (γ=0,67; α=0,50), ami arra utal, hogy a hálózat sűrűsége és összefüggő struktúrája ebben a rendszerben erősebb.

A π-index az egyesített hálózat esetén 12,1, ami a hálózat hosszúságának és a hálózati átmérőhöz viszonyított arányát mutatja, és közepes értékűnek tekinthető a három hálózat között.

Hálózati távolságok: a hálózati átmérő mutatja a leghosszabb legkisebb utat két csomópont között: a beszerzési hálózatban ez 3, az értékesítésiben 4, míg az egyesített hálózatban 10. Az egyesített hálózat nagyobb átmérője arra utal, hogy a hálózat bonyolultabb, és bizonyos szereplők között hosszabb útvonalak is előfordulnak.

Az átlagos úthossz is ezt támasztja alá: az egyesített hálózatban (3,48) jelentősen hosszabb az átlagos távolság, mint a beszerzési (1,39) és az értékesítési (1,62) hálózatokban.

A vizsgált beszerzési és értékesítési hálózatok egyesítése egy összetettebb és sűrűbb hálózatot eredményez, ahol a csomópontok közötti kapcsolatok száma és átlagos kapcsolati fok magasabb, ugyanakkor a hálózat átmérője és átlagos útvonala is jelentősen nő. Ez arra utal, hogy a vállalkozások között komplexebb kapcsolatrendszer alakul ki, amely nagyobb hálózati távolságokat, de több összekapcsolódást is magában foglal.

Az eredmények alapján megfigyelhető, hogy nemcsak nagyvárosok, hanem kisebb városok és falvak is betölthetnek központi szerepet az agrárhálózatban (Szőke & Kovács, 2023). Egy település központi funkcióját elsősorban az ott működő agrárvállalkozások mérete, tevékenységi köre és a termelési folyamatban betöltött szerepe határozza meg (Szőke & Kovács, 2023).

Az agrárvállalati hálózat szereplői négy fő csoportba sorolhatók: 1) termelők, 2) viszonteladók, 3) feldolgozó és továbbértékesítő cégek, valamint 4) inputanyagokat, gépalkatrészeket és eszközöket forgalmazó vállalatok. E szereplők közül egyik sem kötődik szükségszerűen nagyvárosi elhelyezkedéshez, ami hozzájárul ahhoz, hogy a központi funkciók térben differenciált módon jelenjenek meg (Szőke & Kovács, 2023).

A mezőgazdasági termelés jellegéből adódóan helyhez kötött, mivel alapvetően termőföldhöz kapcsolódik, emellett a termények tárolása jelentős területigénnyel jár. Ennek következtében a kisebb települések – ahol nagyobb tárolókapacitások kialakítására nyílik lehetőség – gyakran kedvezőbb feltételeket biztosítanak a mezőgazdasági vállalkozások számára, mint a sűrűn beépített városi térségek (Szőke & Kovács, 2023).

A beszerzési hálózatokban azok a települések válnak meghatározó csomópontokká, ahol mezőgazdasági inputanyagok – például vetőmag, műtrágya vagy növényvédő szerek –, valamint a mindennapi működéshez szükséges alkatrészek és eszközök, így például gépalkatrészek beszerezhetőek (Szőke & Kovács, 2023). A hálózatban nem csupán a kifejezetten agrárprofilú kereskedők jelennek meg, hanem olyan vállalkozások is, amelyek általános műszaki termékeket, például csavarokat, szerszámokat vagy hidraulikus alkatrészeket forgalmaznak, mivel ezek a gazdálkodás során szintén nélkülözhetetlenek (vö. Szőke & Kovács, 2019).

A beszerzési és értékesítési hálózatban központi szerepet betöltő települések a következő típusokba sorolhatók (Szőke & Kovács, 2023): nagyvárosok, amelyek speciális gépekkel és inputanyagokkal látják el az agrárvállalatokat; kisebb városok vagy nagyobb falvak, ahol speciális értékesítő és viszonteladó vállalkozások működnek; valamint olyan falvak, ahol nagyobb termelővállalatok telepedtek meg, és amelyek egyszerre töltenek be vevő és szállító funkciókat a hálózatban.

7.5.4. Szolgáltatások igénybevételének hálózata

A növénytermesztő vállalkozások által igénybe vett szolgáltatások kapcsolatrendszerét települési szinten vizsgáljuk a beszerzési és az értékesítési hálózatokhoz hasonlóan. A hálózat csomópontjait a települések, míg az élek a szolgáltatások áramlását jelképezik a szolgáltatást nyújtóktól a szolgáltatást igénybe vevők felé, így a hálózat irányított (43. ábra). Ezzel a struktúrával azonosíthatók a központi települések, amelyek kiemelkedő szerepet töltenek be a hálózat működésében.

A szolgáltatások térbeli eloszlása eltér a klasszikus telephelyelméletek által modellezhető mintázattól, ugyanis a klasszikus telephelyelméletek elsősorban a szállítási költségek szerepére építenek, amelyek alapján a fogyasztók, a termelők és a rendelkezésre álló munkaerő közötti fizikai távolság határozza meg a vállalkozások elhelyezkedését (Laulajainen & Stafford, 1995). A szolgáltatások esetében azonban a szállítási költségek általában nem releváns tényezők, hiszen itt nem történik fizikai áru mozgatása (Cuadrado-Roura, 2013), különösen az online szolgáltatók esetében. Ezzel szemben a hálózatkutatás alkalmas eszközt kínál ezen mintázatok feltárására (Kovács & Szőke, 2025).

Fontos megjegyezni, hogy a szolgáltatások vizsgálata nem volt teljeskörű: a gazdálkodók által nyújtott szolgáltatások nem kerültek felmérésre, mivel a próbafelmérés során üzleti titokra hivatkozva nem kaptunk választ az ezekre vonatkozó kérdésekre. Ezt a problémát a kiküldött kérdőívben korrigáltuk, ezért a kérdőívvel felmért hálózat kizárólag a gazdálkodók által igénybe vett szolgáltatásokat tartalmazza. Az egyes csomópontok fokszámait részletesen a 11. sz. melléklet mutatja.

Csomópontok száma:	N = 36
Kapcsolatok / élek száma:	E = 56
Csomópontok ki-fokszáma (k_i^{ki}):	Szombathely $k_i^{ki} = 11$ Zalaegerszeg $k_i^{ki} = 7$ Körmend $k_i^{ki} = 6$ Hegyfalu, Sárvár $k_i^{ki} = 3$ *Ausztria*, Bük, Győr, Nagykanizsa, Őriszentpéter $k_i^{ki} = 2$ Becsehely, Budapest, Egyházasrádóc, Hosszúpereszteg, Kehidakustány, Keszthely, Kőszeg, Kőszegszerdahely, Lakhegy, Letenye, Nagyrákos, Répcelak, Sorokpolány, Szentgotthárd, Teskánd, Tótszerdahely $k_i^{ki} = 1$
Csomópontok be-fokszáma (k_i^{be}):	Rádóckölked $k_i^{be} = 6$ Egyházasrádóc, Nagyrákos $k_i^{be} = 5$ Csönge, Hegyfalu, Nemesbőd, Tótszerdahely $k_i^{be} = 4$ Bük, Egervár, Körmend, Sorokpolány, Szeleste $k_i^{be} = 3$ Cák, Őrimagyarósd $k_i^{be} = 2$ Lakhegy, Nagykanizsa, Pakod, Pethőhenye, Vép $k_i^{be} = 1$
Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$):	Szombathely $k_i = 11$ Körmend $k_i = 9$ Hegyfalu, Zalaegerszeg $k_i = 7$ Egyházasrádóc, Nagyrákos, Rádóckölked $k_i = 6$ Bük, Tótszerdahely $k_i = 5$ Csönge, Nemesbőd, Sorokpolány $k_i = 4$ Egervár, Nagykanizsa, Sárvár, Szeleste $k_i = 3$ *Ausztria*, Cák, Győr, Lakhegy, Őrimagyarósd, Őriszentpéter $k_i = 2$ Becsehely, Budapest, Hosszúpereszteg, Kehidakustány, Keszthely, Kőszeg, Kőszegszerdahely, Letenye, Pakod, Pethőhenye, Répcelak, Szentgotthárd, Teskánd, Vép $k_i = 1$ (bővebben lásd 11. sz. melléklet)
β-index, vagy átlagos fokszám (Average Degree)	1,5556
átlagos súlyozott fokszám (Avg. Weighted Degree)*	3
γ-index	0,5490
α-mutató, vagy hálózatosodási együttható *M*	0,3134

μ körutak, többszörös élek száma	20
π hálózat alakját jelző index	28
δ hálózat átmérője (Network Diameter)*	2
gráf sűrűsége (Graph Density)*	0,044
modularitás (Modularity)*	0,478
közösségek száma (Number of Communities)*	5

*Gephi 0.9.7 által számított értékek

39. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások szolgáltatások igénybevételének hálózati mutatói.
Forrás: saját szerkesztés, Szőke (2023), részben Kovács és Szőke (2025) alapján.

Hálózat összekötöttségét jellemző mutatószámok (39. táblázat):

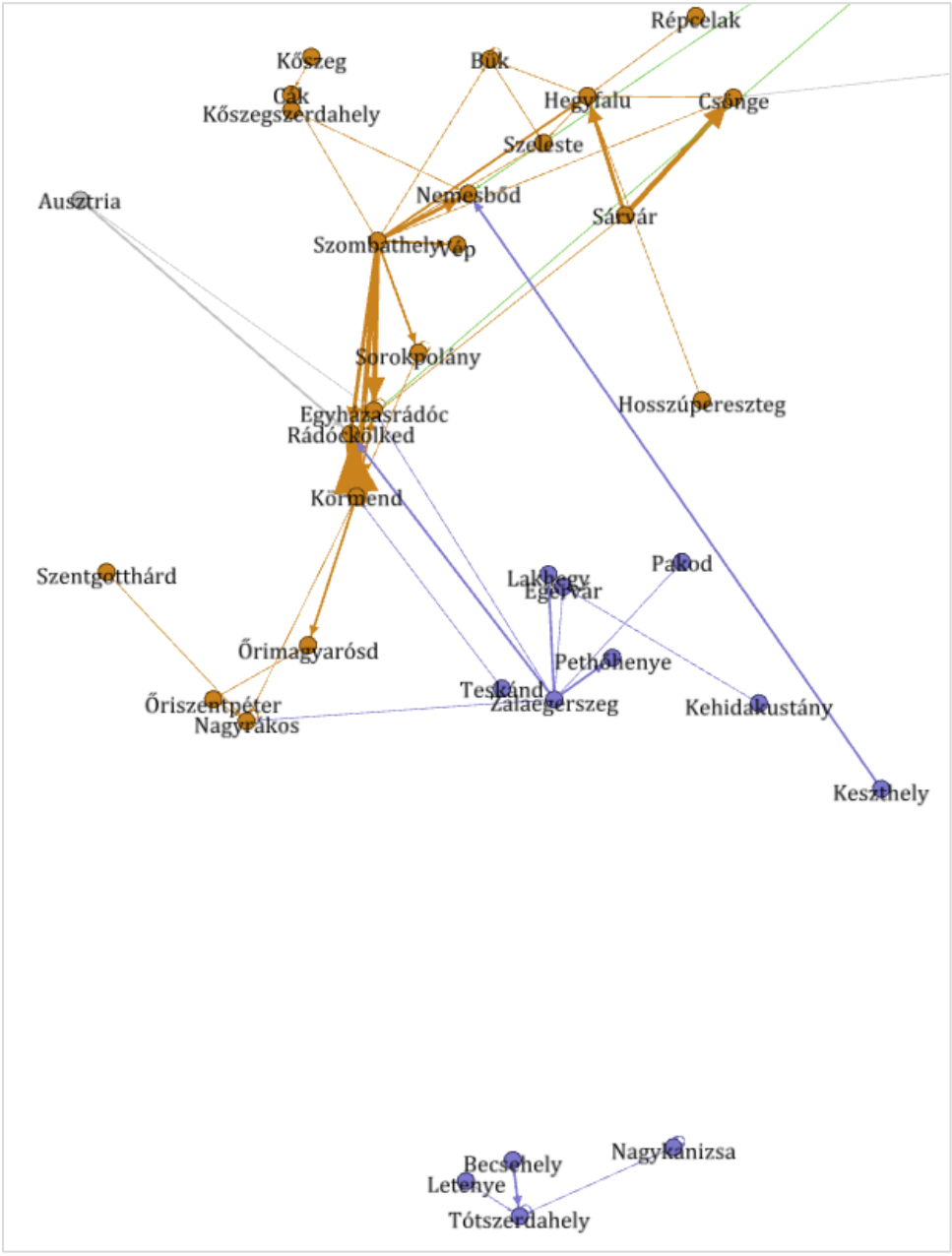
A hálózat átlagos fokszáma a β-index 1,5556, amely azt jelenti, hogy a hálózatunkban több körút, vagy többszörös él is található.

A γ-index, mint sűrűségmutató, amely a hálózat kiépítettségének fokát jellemzi (Barabási 2016), γ = 0,5490 értéket (Kovács & Szőke, 2025; Szőke, 2023) vesz fel, amely egy közepesen kiépített hálózatra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016).

A hálózatosodási együttható (M), vagy α-mutató értéke 0,3134-es érték egy gyengén-közepesen kiépített hálózatra utal.

A μ értéke a szolgáltatás igénybevételének kapcsolatrendszerében $\mu = 20$, tehát 20 körút vagy többszörös él található a hálózatban, tehát egy komplexebb hálózat rajzolódik ki a kapcsolatok alapján.

A közösségek száma 5, modularitás 0,478-es értéke azt jelzi, hogy a közösségek jól elválnak egymástól.



43. ábra. A szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszerét ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva.
Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

A szolgáltatások igénybevételének együttes vizsgálata után az egyes szolgáltatásokat szolgáltatástípusok alapján elemeztük. Kovács és Szőke (2025) munkájában a növényorvosi és állatorvosi szolgáltatásokat, a gépszervíz és az adminisztratív szolgáltatásokra fókuszálnak.

Az elemzett eredmények alapján kirajzolódik, hogy a növényorvosi és állatorvosi szolgáltatások esetében a földrajzi közelség kulcsszerepet játszik: ezeket a szolgáltatókat jellemzően a termelőkkel azonos, közvetlen szomszédos vagy közeli (~10 km belüli) településről veszik igénybe (Kovács & Szőke, 2025). Gyakori, hogy a szolgáltató és a gazdálkodó ugyanabban a faluban vagy kisvárosban működik, így kisebb települések is központi szerepet tölthetnek be növényorvosi és állatorvosi szolgáltatások igénybevételének hálózatában. Mivel ezek a szolgáltatások a tudásintenzív üzleti szolgáltatások közé tartoznak, a közelség igénye összhangban áll a szakirodalomban leírtakkal (Cuadrado-Roura, 2013).

A gépszervizek esetében eltérő mintázat figyelhető meg: itt a szolgáltatók akár 20–100 kilométeres távolságból is kiszolgálják a mezőgazdasági termelőket (Kovács & Szőke, 2025). Az ilyen típusú szolgáltatásokat gyakran kisebb településeken működő vállalkozások biztosítják, és jellemző, hogy a szolgáltató utazik a gazdasághoz – például helyszíni javítást végez. Mivel ezekre a szolgáltatásokra ritkábban van szükség, a térbeli közelség szerepe kevésbé hangsúlyos (Cuadrado-Roura, 2013), valamint a szolgáltató szakértelme nem érhető el közelebbi településeken.

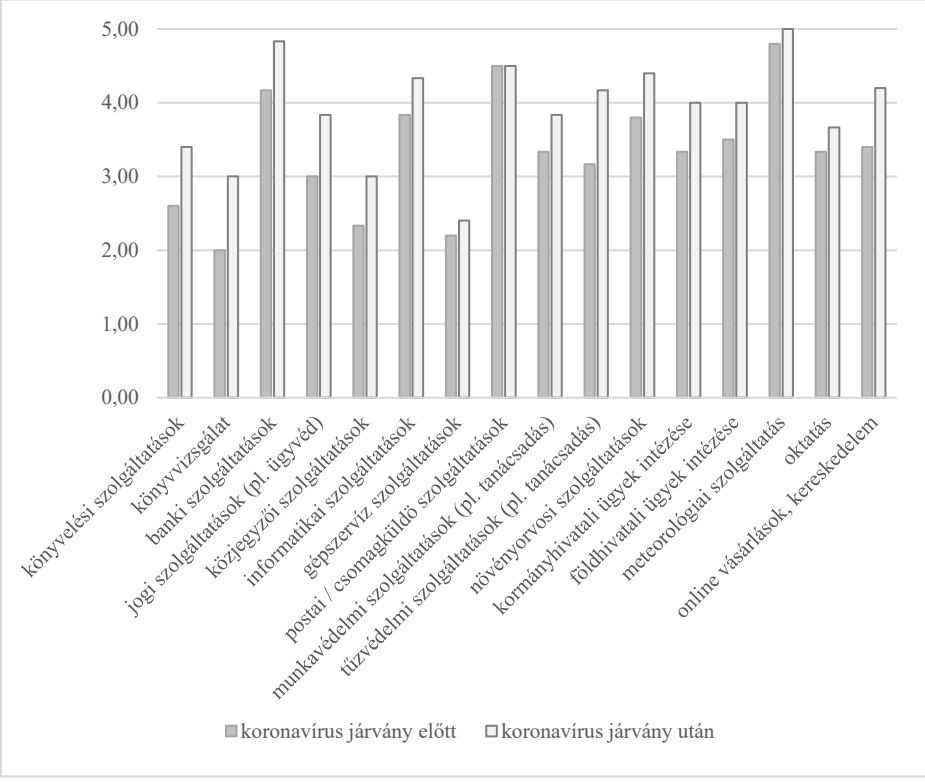
Az adminisztratív szolgáltatások – például jogi, könyvelési vagy banki szolgáltatások – többnyire nagyobb városokhoz kötődnek, kisebb részben közepes méretű városokban is elérhetők (Kovács & Szőke, 2025). Ezek a szolgáltatások vagy tudásintenzívek vagy rutinjellegűek, és a fizikai közelség itt is jelentős tényező marad (Cuadrado-Roura, 2013).

Kovács és Szőke (2025) eredményei alátámasztják Shearmur és Doloreux (2020) megállapítását is, miszerint a magas szaktudást igénylő szolgáltatásokat a termelők jellemzően lakóhelyükhöz vagy működésükhöz közel veszik igénybe, míg a kevésbé specializált szolgáltatások (pl. marketing, logisztika) inkább a városokhoz kötődnek. Shearmur és Doloreux (2020) kutatása arra is rávilágít, hogy a tudás nem kizárólag városi térségekhez kapcsolódik: bizonyos típusú szakértelem vidéken koncentrálódik, különösen a mezőgazdaság esetében. Kovács és Szőke (2025) eredményeink is ezt támasztják alá: a mezőgazdasági vállalkozások számára legkritikusabb speciális tudások – mint a növényvédelmi tanácsadás vagy az állatorvosi szolgáltatás – eléréséhez helyi jelenlét szükséges (részletesen térképen is ábrázolva Kovács & Szőke, 2015: 104–106).

Szőke korábbi kutatását Kovács és Szőke (2025) kiegészítette egy újabb rövid kérdőíves felméréssel. 2022. augusztus-szeptemberében keresték meg a gazdálkodókat Vas és Zala vármegyéből, hogy feltárják miként alakult a szolgáltatások

igénybevétele a Covid-19 járvány hatására. A kérdőívet kitöltő gazdálkodók Szőke korábbi kutatásában ismert résztvevők közül kerültek kiválasztásra.

A koronavírus-járvány előtti és utáni időszak közötti eltérések (44. ábra) vizsgálatához statisztikai próbát alkalmaztak annak megállapítására, hogy a szolgáltatáshasználatban kimutatható-e szignifikáns különbség (Kovács & Szőke, 2025). A nullhipotézis (H_0) szerint a két időszak átlaga megegyezik ($\mu_1 = \mu_2$), míg az alternatív hipotézis (H_1) az eltérést feltételezte ($\mu_1 \neq \mu_2$), α=0,05. Az összehasonlításhoz Student-féle t-próbát használtak. A varianciaegyenlőség igazolására F-próbát alkalmaztak (minden esetben elfogadták H_0-t, kivéve gépszervíz szolgáltatásnál, ahol emiatt Welch-tesztet alkalmaztak). Az eredmények alapján egyedül a banki szolgáltatások esetében mutatkozott szignifikáns eltérés a két időszak között: itt a t-érték a kritikus tartományba esett, ami statisztikailag igazolja az online használat növekedését.



44. ábra. A szolgáltatások igénybevétele a megkérdezett vállalkozások esetében a Covid-19 járvány előtt és után.

A válaszlehetőségek: 0 = nem tudom, nem kívánok válaszolni, 1 = nem vettem/veszem igénybe, 2 = csak offline, 3= inkább offline, részben online, 4 = inkább online, részben offline, 5= csak offline.

Forrás: saját szerkesztés, Kovács & Szőke (2025: 107) alapján.

Kovács és Szőke (2025) vizsgálatában korrelációelemzés segítségével is összehasonlította a Covid-19 járvány előtti és utáni időszak szolgáltatás-igénybevételek mintázatait. Az eredmények azt mutatták, hogy bizonyos szolgáltatástípusok esetében rendkívül erős kapcsolat mutatkozott a két időszak között (korrelációs együttható ±0,8 és ±1 között). Ilyenek például a könyvvizsgálat, ügyvédi és közjegyzői szolgáltatások, informatikai, munkavédelmi és növényorvosi szolgáltatások, valamint az online vásárlás. Erős kapcsolat (±0,6 és ±0,79 közötti korreláció) volt kimutatható a gépszerviz, postai és csomagküldő szolgáltatások, illetve a tűzvédelmi szolgáltatások esetében. A könyvelési szolgáltatásoknál közepes (±0,4 és ±0,59 közötti korreláció), míg a banki szolgáltatásoknál gyenge (±0,2 és ±0,39 közötti korreláció) korrelációs értékek jelentkeztek, ami azt jelenti, hogy az online szolgáltatások igénybevétele nőtt a Covid-19 előtti időszakhoz képest. A varianciák megegyeznek a koronavírus előtti és utáni adatsorokban, így a különbség nem a varianciák különbségéből adódik, hanem feltehetően abból, hogy a felmérésben részt vevő cégek különböző mértékben növelték az online szolgáltatások használatát.

A mezőgazdasághoz kapcsolódó szolgáltatások működése eltérő térbeli logikát követhet, attól függően, hogy milyen típusú szolgáltatásról van szó (Kovács & Szőke, 2025). Egyes esetekben – például a növényorvosi vagy állatorvosi szolgáltatásoknál – a szolgáltató közvetlenül a termelőhöz megy ki, vagy a szolgáltatás nyújtása és igénybevétele ugyanazon a településen történik. Ezekben az esetekben a fizikai közelség alapvető feltétel, hiszen a szolgáltatás helyszíni jelenlétet kíván meg. Más szolgáltatásoknál, például a banki ügyintézés során, már kettős működés jellemző: a szolgáltatások egy része elérhető online formában is (például átutalás, számlakezelés), míg mások – mint például a készpénzfelvétel – személyes megjelenést igényelnek (Kovács & Szőke, 2025).

Kovács és Szőke (2025) elemzései alapján az is megfigyelhető, hogy bizonyos szolgáltatások esetében kialakul egy térben közeli, lokális hálózat, míg más típusoknál a szolgáltató és a termelő közötti nagyobb távolság sem jelent akadályt. Az előbbire jó példa a szakmai szaktudást igénylő szolgáltatások – mint a növényorvosok és állatorvosok –, amelyek esetében a közelség szinte elengedhetetlen. Az utóbbira viszont olyan szolgáltatások mutatnak példát, ahol a szakember mozgása a jellemző (pl. gépszerviz), vagy amelyek elérhetők digitálisan is.

Az újabb technológiai fejlesztések, különösen a digitalizáció térnyerése révén, megjelentek olyan hálózatok is, ahol sem a szolgáltató, sem a termelő fizikai mozgására nincs szükség. Ezek az online alapú rendszerek lehetővé teszik az információk valós idejű áramlását és feldolgozását, akár felhőalapú megoldások révén is (Lezoche et al., 2020; Panetto et al., 2020). Ebben a szolgáltatási formában a térbeli közelség szerepe minimálisra csökken, hiszen a kapcsolat teljes mértékben digitális úton jön létre.

7.5.5. Beszerzési, értékesítési és szolgáltatási hálózatok együttes elemzése a gazdálkodók kapcsolatrendszerében

A vizsgálat során a növénytermesztő vállalkozások beszerzési, értékesítési és szolgáltatási kapcsolatait egymásra helyeztük és integráltuk. A hálózat csomópontjai a települések, míg az élek a települések közötti kapcsolatokat – áruforgalom vagy szolgáltatásáramlás – irányát jelzik. Az élek irányítottak, hiszen az áramlások mindig egyértelműen a forrástól a befogadó felé mutatnak: a beszerzési hálózatban a termék a szállítótól a vállalkozáshoz, az értékesítési hálózatban a termény a termelőtől a vevőhöz, a szolgáltatások esetében pedig a szolgáltatótól az igénybe vevőhöz áramlik.

A hálózat lehetővé teszi, hogy részletesebben feltárjuk az agrárkapcsolatrendszer térbeli és funkcionális mintázatait. Az együttes hálózat segítségével azonosíthatók a legfontosabb települések, amelyek központi szerepet töltenek be az áruforgalomban, az értékesítésben és a szolgáltatások elosztásában, lehetőséget teremtve az összesített hálózat elemzésére.

A vizsgált hálózat eredetileg 72 csomópontból és 177 kapcsolatból állt, ahol a kapcsolatok típusa (beszerzés, értékesítés, szolgáltatás igénybevétele) külön került megkülönböztetésre. Ez a részletezettség lehetővé tette az eltérő kapcsolatformák egyidejű vizsgálatát.

A hálózat Gephi programban történő elemzése során azonban a kapcsolatok típusának megkülönböztetése technikai okokból nem volt megoldható. A szoftver a települések közötti, azonos irányú kapcsolatokat összevonta, ezért az elemzéshez egy integrált hálózat került kialakításra. Ebben az esetben a hálózat 145 éllel rendelkezik, amelyet a további számítások és vizualizációk alapjául vettünk (40. táblázat).

Fontos hangsúlyozni, hogy a 177 kapcsolat a részletes, típusonként bontott hálózatot, míg a 145 kapcsolat az integrált, elemzésre alkalmas hálózatot reprezentálja.

Csomópontok száma:	N = 72
Kapcsolatok / élek száma:	E = 145 (Eredetileg 177)
Csomópontok ki-fokszáma (k_i^{ki}):	Szombathely $k_i^{ki} = 18$ Hegyfalu $k_i^{ki} = 15$ Körmend $k_i^{ki} = 14$ Zalaegerszeg $k_i^{ki} = 12$ Bük, Egyházasrádóc, Sárvár $k_i^{ki} = 7$ *Ausztria*, Csönge, Rádóckölked, Vasvár $k_i^{ki} = 5$ Bak, Nagykanizsa $k_i^{ki} = 4$ Budapest, Őriszentpéter, Sárvár, Szeleste, Vép $k_i^{ki} = 3$ Cák, Egervár, Győr, Jákfa, Kőszeg, Lakhegy, Nemesbőd, Sorokpolány, Szakony, Szentgotthárd, Tapolca, Tótszerdahely $k_i^{ki} = 2$ Bábolna, Becsehely, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Galambok, Hegyháthodász, Hosszúpereszteg, Ikrény, Kehidakustány, Keszthely, Komárom, Kőszegszerdahely, Letenye, Mórahalom, Nádasd, Nagyrákos, *Németország*, Ostffyasszonyfa, Őrimagyarósd, Pápa, Pétfürdő, Répcelak, Sopron, Szentpéterfa, *Szlovénia*, Teskánd, Uraiújfalu, Zalaszentgrót, Zalavár $k_i^{ki} = 1$
Csomópontok be-fokszáma (k_i^{be}):	Rádóckölked $k_i^{be} = 21$ Egyházasrádóc $k_i^{be} = 14$ Körmend, Nagyrákos $k_i^{be} = 12$ Szeleste $k_i^{be} = 10$ Bük, Csönge, Hegyfalu $k_i^{be} = 9$ *Ausztria*, Egervár $k_i^{be} = 7$ Nemesbőd $k_i^{be} = 6$ Cák, *Olaszország*, Őrimagyarósd, Pethőhenye, Sorokpolány, Tótszerdahely, Vép $k_i^{be} = 5$ Lakhegy $k_i^{be} = 3$ Nagykanizsa, Pakod, Sajtoskál, *Szlovénia*, Szombathely, Vasvár $k_i^{be} = 2$ Bak, Felsőszölnök, Galambok, Nádasd, Nádudvar, Rábafüzes, Sopronhorpács, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Szekszárd, Újudvar, Vasszécseny $k_i^{be} = 1$
Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$)	Körmend, Rádóckölked $k_i = 26$ Hegyfalu $k_i = 24$ Egyházasrádóc $k_i = 21$ Szombathely $k_i = 20$ Bük $k_i = 16$ Csönge $k_i = 14$ Nagyrákos, Szeleste $k_i = 13$ *Ausztria*, Zalaegerszeg $k_i = 12$ Egervár $k_i = 9$ Nemesbőd, Vép $k_i = 8$ Cák, Sárvár, Sorokpolány, Tótszerdahely, Vasvár $k_i = 7$ Nagykanizsa, Őrimagyarósd $k_i = 6$ Bak, Lakhegy, *Olaszország*, Pethőhenye $k_i = 5$ Budapest, Őriszentpéter, Sárvár, *Szlovénia* $k_i = 3$

Csomópontok összes fokszáma ($k_i = k_i^{be} + k_i^{ki}$) (folytatás)	Galambok, Győr, Jákfa, Kőszeg, Nádasd, Pakod, Sajtoskál, Szakony, Szentgotthárd, Tapolca $k_i = 2$ Bábolna, Becsehely, Csákánydoroszló, Csesztreg, Devecser, Felsőszölnök, Hegyháthodász, Hosszúpereszteg, Ikrény, Kehidakustány, Keszthely, Komárom, Kőszegszerdahely, Letenye, Mórahalom, Nádudvar, *Németország*, Ostffyasszonyfa, Pápa, Pétfürdő, Rábafüzes, Répcelak, Sopron, Sopronhorpács, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Szekszárd, Szentpéterfa, Teskánd, Újudvar, Uraiújfalu, Vasszécseny, Zalaszentgrót, Zalavár $k_i = 1$ (bővebben lásd 12. sz. melléklet)
β-index, vagy átlagos fokszám (Average Degree)	2,4583
átlagos súlyozott fokszám (Avg. Weighted Degree)*	4,127
γ-index	0,8429
α-mutató, vagy hálózatosodási együttható M	0,7698
μ körutak, többszörös élek száma	105
π hálózat alakját jelző index	17,7
δ hálózat átmérője (Network Diameter)*	10
gráf sűrűsége (Graph Density)*	0,029
modularitás (Modularity)*	0,401
közösségek száma (Number of Communities)*	10

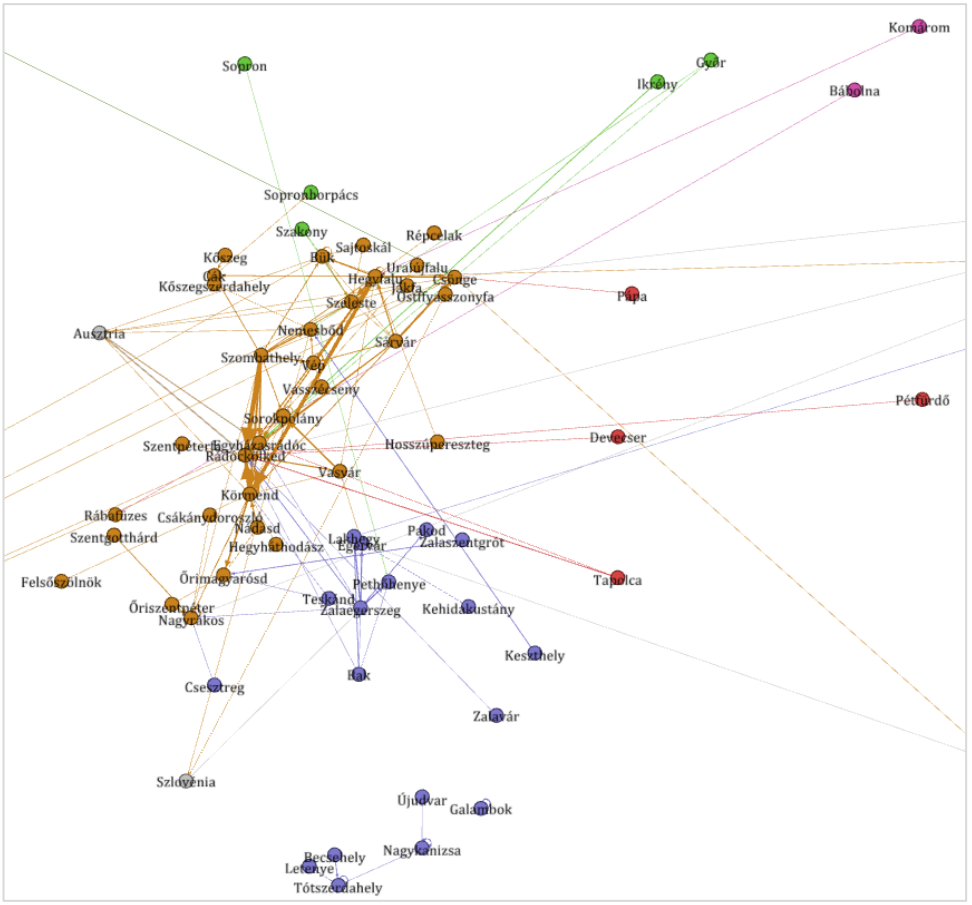
*Gephi 0.9.7 által számított értékek

40. táblázat. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzései, értékesítései és szolgáltatások igénybevételének együttes hálózati mutatói.
Forrás: saját szerkesztés.

A három hálózatot egymásra helyezve a fokszámok összeadódnak, ezzel valamelyest átalakítva a hálózatot (45. ábra). A beszerzési és értékesítési kapcsolatokat, valamint a szolgáltatás igénybevételének hálózatát egymásra helyezve láthatjuk, hogy továbbra is Körmend és Rádóckölked a legerősebb csomópont a hálózatban, amelynek okait már korábban ismertettük.

Hegyfalu és Egyházasrádóc csomóponti szerepéről is már esett szó korábban, ezen települések megerősítik a hálózaton belüli pozíciójukat. Szombathely az általa nyújtott szolgáltatások miatt kerül csomóponti helyzetbe, 20-as fokszámmal, valamint Zalaegerszeg Zala vármegyében szintén a településen igénybe vehető szolgáltatásoknak köszönheti elsősorban csomóponti szerepét.

Érdekességként kiemeljük, hogy vannak olyan településeink, amelyek beszerzési, értékesítés és szolgáltatási igénybevételének kapcsolatrendszerét is vizsgálva rendelkeznek mindegyik kapcsolatrendszeren belül ki-fokszámmal és befokszámmal egyaránt. Ezen települések Körmend ($\Sigma k_i = 26$), Hegyfalu ($\Sigma k_i = 24$), Egyházasrádóc ($\Sigma k_i = 21$), amelyek a beszerzési kapcsolatrendszerben egyaránt szállítók és vevők, az értékesítés során terményt vásárolnak és értékesítenek, valamint szolgáltatás nyújtók és igénybe vevők egyaránt.



45. ábra. A beszerzési, az értékesítési kapcsolatrendszert és a szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszerét ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva. Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

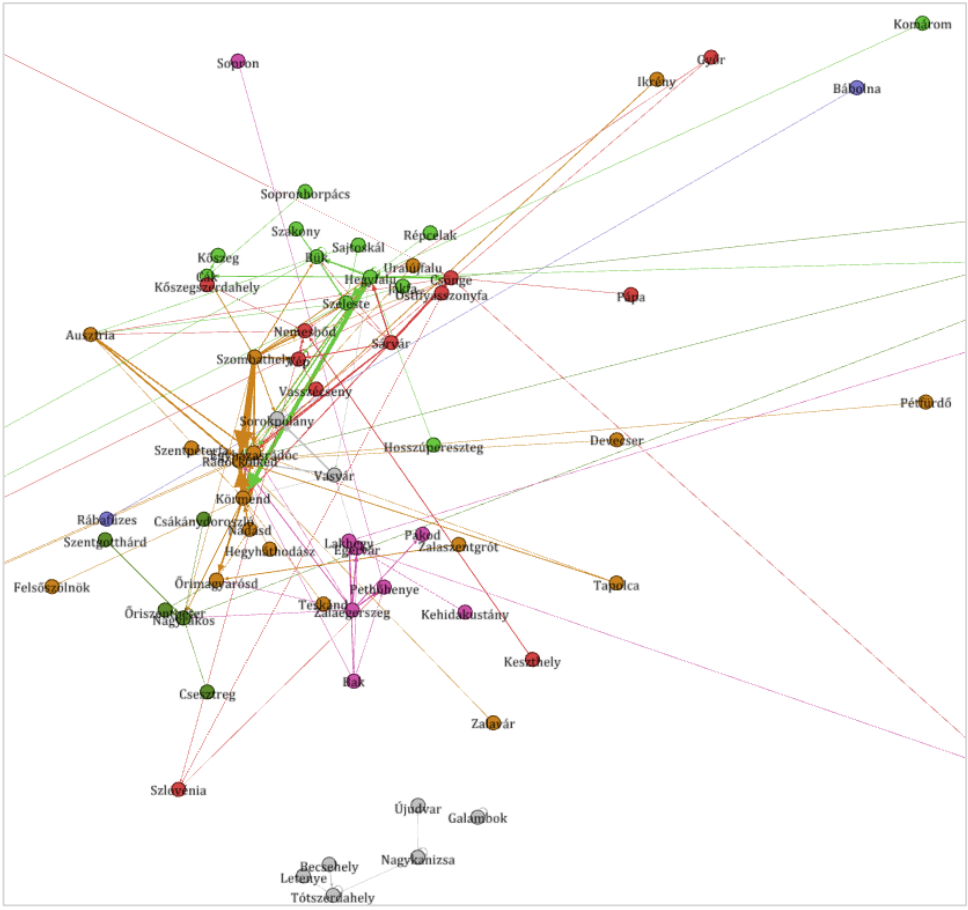
Az egyes csomópontok fokszámait részletesen a 12. sz. mellékletben mutatjuk be. A hálózat átlagos fokszáma, a β-index, melynek értéke $\beta = 2{,}0423$, amely azt jelenti, hogy a hálózatunkban több körút is található. Láthatjuk, hogy a mutató értéke a korábbi szempontok szerint vizsgált hálózatokhoz képest ennél a hálózatnál a legmagasabb.

A γ-index, mint sűrűségmutató, amely a hálózat kiépítettségének fokát jellemzi (Barabási, 2016), $\gamma = 0{,}8429$ értéket vesz fel, amely egy erősen kiépített hálózatra utal (vö. Dusek & Kotosz, 2016).

A hálózatosodási együttható (M), vagy α-mutató értéke 0,7698-es érték egy közepesen – erősen kiépített hálózatra utal.

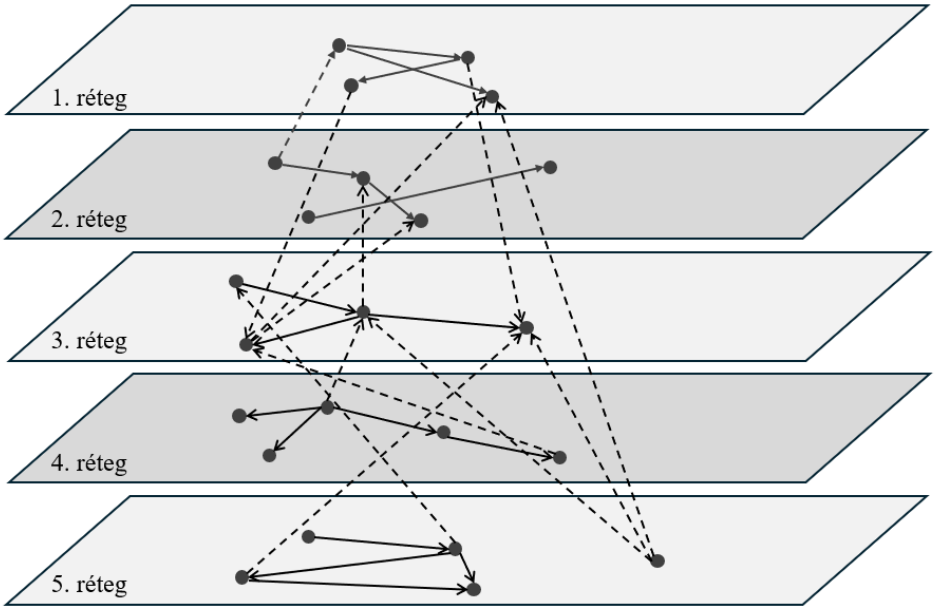
A μ értéke az értékesítési kapcsolatrendszerben $\mu = 105$, tehát 105 körút vagy többszörös él található a hálózatban, tehát egy komplexebb hálózat rajzolódik ki a kapcsolatok alapján.

A hálózatban 10 közösség jön létre, a modularitás értéke 0,401, amely azt jelenti, hogy a közösségek jól elkülönülnek egymástól (46. ábra – közösségek alapján színezve).



46. ábra. A beszerzési, az értékesítési kapcsolatrendszert és a szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszerét ábrázoló hálózat (részlet), a kapcsolatok számával súlyozva, közösségek szerint.
Forrás: saját szerkesztés, Gephi 0.9.7. verzióval.

A kapott eredmények további következtetéseket is lehetővé tesznek. Kovács és Szőke (2025) a korábbi eredményeket továbbgondolva azt feltételezik, hogy a mezőgazdasági termelők üzleti kapcsolatai többrétegű hálózatként (multilayer network) írhatók le (47. ábra). A multilayer network olyan hálózati struktúra, amely több, egymástól elkülöníthető rétegből áll, ahol a rétegeken belül és a rétegek között is létrejöhetnek kapcsolatok (Boccaletti et al., 2014; Kivelä et al., 2014). E megközelítés lehetővé teszi, hogy egy szereplő egyszerre több hálózati kontextusban is csomóponti szerepet töltsön be, miközben a rétegek saját szabályszerűségei, struktúrái és dinamikái is vizsgálhatók.



A rétegen belüli kapcsolatok: folytonos nyilak, a rétegek közötti kapcsolatok szaggatott nyilakkal vannak ábrázolva.

47. ábra. A mezőgazdasági termelők többrétegű hálózata.
Forrás: saját szerkesztés, Kovács & Szőke (2025) alapján.

A mezőgazdasági termelők esetében Kovács és Szőke (2025: 109–110) alapján öt hálózati réteget különböztethetünk meg. Az első réteg a mezőgazdasági termelők beszállítóit foglalja magába: ide tartoznak az inputanyagokat, gépeket és egyéb eszközöket biztosító vállalkozások. A kapcsolatok a gazdálkodókkal leginkább a fizikai infrastruktúrán – például közutakon – keresztül valósulnak meg, és bár a mozgás nem mindennapos, a szállításhoz megfelelő közlekedési feltételek szükségesek. Az egymással összekapcsolódó települések a szállítók és a gazdálkodók telephelyei.

A második rétegen helyezkednek el a gazdálkodók által előállított áruk vevői, feldolgozói és a kereskedők. A rétegek közötti kapcsolatot itt is elsősorban fizikai infrastruktúra (elsősorban közutak) jelentik, hiszen az árut el kell juttatni a termelőtől a feldolgozó vagy kereskedő központokba. Az egymással összekapcsolódó települések a termelés helyszíne, valamint a kisebb raktárak, hűtőházak és feldolgozóközpontok települései.

A harmadik rétegen maguk a mezőgazdasági termelők találhatók, akik egymással is létrehozhatnak kapcsolatokat, például közös munkavégzéssel, gép- és inputanyag-megosztásával, vagy szerződéses munkákban történő együttműködéssel. A rétegek közötti és a rétegen belüli kapcsolatok így egyszerre reprezentálják a

gazdálkodók közötti együttműködés fizikai és logisztikai dimenzióit. Összekapcsolódó településeknek tekintjük azokat, ahol a helyi gazdálkodók között szerződéses vagy személyes kapcsolatok állnak fenn.

A negyedik réteg az offline szolgáltatókat foglalja magában, ide tartoznak a mezőgazdasági és általános szakmai szolgáltatásokat nyújtó cégek. Kapcsolataik a termelőkkel lehetnek személyesek – például helyszíni kiszállás vagy a szolgáltató telephelyén történő interakció –, de a kapcsolattartás és a szolgáltatás nyújtása egyre nagyobb arányban digitális csatornákon keresztül történik. A szolgáltatások típusa és a települések nagysága befolyásolja, mely települések között jön létre kapcsolat. A réteg felé a kapcsolatot a fizikai (közúti) infrastruktúra és a digitális infrastruktúra egyaránt biztosítja. Az összekapcsolt települések a termelés helye, valamint a szolgáltatásoknak telephelyet biztosító települések (általában közeli városok, nagyobb települések).

Az ötödik réteget az online szolgáltatók alkotják, amelyek jellemzően digitális eszközökkel, online felületeken keresztül nyújtanak szolgáltatásokat, például felhőalapú adatfeldolgozást vagy agrárinformatikai megoldásokat. Ezek a kapcsolatok nem a fizikai távolságon, hanem az informatikai infrastruktúrán alapulnak, így a termelők bármely településről elérhetik a szolgáltatásokat, a szolgáltatók pedig gyakran nagyvárosokban vagy nemzetközi központokban működnek. A kapcsolat ezen réteghez digitális infrastruktúrán keresztül történik. Az összekapcsolt települések a termelés helye, valamint a digitális szolgáltatásoknak telephelyet biztosító települések. A szolgáltató települések bármilyen távolságban (akár más földrészen is) lehetnek.

A Kovács és Szőke (2025) által vizsgált multilayer network esetében a rétegek közötti és a rétegen belüli kapcsolatok lehetővé teszik az áruforgalom, a szolgáltatások és a termelői együttműködések komplex összefüggéseinek feltárását. A szerzők rámutatnak, hogy a fizikai hálózatok – különösen a közúti kapcsolatok – továbbra is kulcsfontosságúak az áruszállításban és az inputanyagok eljuttatásában, ugyanakkor a digitális hálózatok szerepe egyre nő, különösen az online szolgáltatások terjedésével. A jövőbeni trendek azt valószínűsítik, hogy a digitális kapcsolatok (5. réteg) jelentősége tovább növekszik, míg az offline szolgáltatások (4. réteg) súlya csökkenhet, de teljesen nem szűnik meg, mivel a fizikai jelenlét egyes szolgáltatások esetében továbbra is releváns marad. Lehetséges lehet egy 6. réteg bevezetése is, amelyen a munkavállalók helyezkednek el. Ez esetben a kapcsolatot a munkavállalók otthona és a mezőgazdasági termelők telephelye áll fenn kapcsolat (vö. Matheika, 1988).

A multilayer network modell tehát lehetővé teszi, hogy a mezőgazdasági termelők komplex kapcsolatrendszere kvantitatív mutatókkal és hálózati indexekkel is leírható legyen, így a különböző rétegek összehasonlíthatók, a hálózat struktúrái elemezhetők, és a kapcsolatok funkcionális és térbeli jellemzői részletesen feltárhatók (Kovács & Szőke, 2025).

8. Összegzés: térelméleti és gazdaságföldrajzi következtetések

A kötet települések közötti kapcsolatokat és kapcsolatrendszereket vizsgált egy szűk területen: Vas és Zala vármegyében, mezőgazdasággal foglalkozó vállalkozások üzleti kapcsolatain (beszerzések, értékesítések, szolgáltatások igénybevétele) keresztül elemezte több módszerrel – klasszikus telephelyelméletek, ökonometria, hálózatkutatás – a települések közötti kapcsolatokat. Célunk volt bemutatni, hogy a választott módszer és megközelítés befolyásolja azt, hogy melyik település tölt be központi szerepet a települések között.

Első lépésként hazai és nemzetközi szakirodalom alapján áttekintettük a különböző térelméleteket és térvizsgálati modelleket, kiemelve azok egymáshoz való kapcsolódását. Először a klasszikus, széles körben ismert modelleket (Thünen, Christaller, Lösch) mutattuk be, majd a komplexebb telephelyválasztási tényezőket is figyelembe vevő matematikai modelleket ismertettük, mint a gravitációs modellt vagy a potenciálmodellt. Végül a modern, matematikailag megalapozott megközelítéseket (térstatisztika, térökonometria, hálózatkutatás) tárgyaltuk. Bemutattuk, hogy ezek a modellek milyen összefüggésben alkalmazhatók, milyen elemzési célokra alkalmasak, és milyen szempontok alapján írják le a térszerkezetet. A leírás során külön hangsúlyt kaptak a számszerűsíthető jellemzők és képletek, amelyek segítségével az egyes modellek a kapcsolatrendszereket és a központi helyeket is jellemezhetik.

A szakirodalmi áttekintést követően áttekintettük a mezőgazdaság térszerkezetét, bemutatva a hazai mezőgazdaság és a térség (Vas és Zala vármegye) jellemzőit, sajátosságait. Ezt követően saját empirikus elemzéseink következtek, amelyeket kérdőíves felmérés és szekunder adatfeldolgozás alapján végeztünk. A kérdőívek a Vas és Zala vármegyei mezőgazdasági vállalkozások beszerzési és értékesítési kapcsolataira, valamint az igénybe vett szolgáltatásokra vonatkoztak. Az összegyűjtött adatok elemzéséhez az elméleti részben bemutatott modelleket alkalmaztuk, és különböző térszerkezeti mutatókkal vizsgáltuk a vállalkozások kapcsolatrendszerét.

8.1. Módszerek és empirikus eredmények áttekintése

Christaller modelljével a növénytermesztéssel és állattenyésztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzéseit vizsgáltuk, ahol a beszerzések helye szerint (28. táblázat) láthattuk, hogy Szombathely (72), Hegyfalu (33), Körmend (29), Zalaegerszeg (29), Nagykanizsa (23), Sárvár (20), Vasvár (12) tölt be fontos szerepet a települések közötti hierarchiában. A szolgáltatásokat vizsgálva Szombathely (26), Zalaegerszeg (15), Nagykanizsa (10), Körmend (8), Sárvár (8) sorrend alakult ki a települések között. A szolgáltatások igénybevételének gyakoriságával súlyozva Szombathely (197), Zalaegerszeg (101), Nagykanizsa (60), Körmend (35), Sárvár (35), Güssing (Ausztria) (31), Bük (30) a sorrend.

Zalaegerszeg és Nagykanizsa kettőse jól mutatja, hogy Zala vármegyében a két település a saját számításunk alapján is közel azonos súlyú: a kétközpontú vármegye jellege mutatkozik meg, szemben Vas vármegye egyközpontúságával (vö. Rechnitzer, 1997). Vas vármegyében Hegyfalu kiemelt helye nagyon szépen megmutatkozik. Annak ellenére, hogy súlya más szempontból meglepő lehet, a mezőgazdaság szempontjából indokolt: ezen faluban található a vármegye egyik legnagyobb mezőgazdasági csomópontja (hubja), amely mind beszerzésekben, mind az értékesítésekben szerepet játszik.

Lösch modellje alapján a piaci területek hálózatával foglalkoztunk, amikor a növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások értékesítéseit vizsgáltuk. Láthattuk, hogy a megtermelt termény jelentős része Ausztriába (26,73 %) és Olaszországba (26,10%) kerül exportálásra. Emellett Egyházasrádóc, Körmend és Vasvár települések töltenek be fontos szerepet a piaci területek hálózatában, ugyanis ezen a három településre kerül értékesítésre a megtermelt termény 21,35%-a.

Ezek az újabb, az előzőektől eltérő központok ismét a mezőgazdaság sajátosságával magyarázhatóak: külföld esetében látjuk, hogy a termények értékesítésében a távolság már sokkal kisebb szerepet játszik, mint korábban; a különböző piacokon az árkülönbségek így már hosszabb távolságú szállítást is lehetővé tesznek. A Vas vármegyei, helyi központok szintén a mezőgazdaság sajátosságából fakadnak: ezeken a településeken vannak olyan termelők, illetve nekik olyan infrastruktúrájuk, ami lehetővé teszi a mezőgazdasági termékek felvásárlását és raktározását.

A gravitációs modell segítségével a térbeli kölcsönhatások mértékét vizsgáltuk a települések közötti áramlás mértéke alapján. A növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások beszerzéseit vizsgáltuk meg, amikor is a beszerzési mennyiségeket és a települések közötti távolság alapján becsültük az áramlás mértékét. Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy Bük és Hegyfalu, Rádóckölked és Egyházasrádóc, Szeleste és Hegyfalu, Egervár és Vasvár, Rádóckölked és Vasvár között jelentős áramlás zajlik. Ezen településeken nagyobb területen gazdálkodó

vállalkozások találhatóak, vagy fontos szállítók, amelyek jelentős forgalmat bonyolítanak vevőikkel. A gravitációs modellek eredménye így részben Lösch modelljének eredményeivel vethető össze és jól mutatja, milyen vonzást gyakorolnak a nagyobb vállalkozások a környező településekre. Fontos látnunk, hogy Lösch és a gravitációs modellek esetében a hagyományos központok (nagyvárosok, megyeszékhelyek) csak alárendelt szerepet kapnak.

A klasszikus telephelyválasztási elméletek után a komplexebb mutatókkal és modellekkel folytattuk az elemzést.

Térökonometria és hálózatkutatás esetén az is releváns, hogy több kapcsolatrendszer és viszony egymásra helyezhető, ezzel komplexebb képet kaphatunk a települések közötti kapcsolatokról.

A térökonometriai modellek közül a Moran-indexet és a Geary-féle szomszédsági indexet számoltuk ki több kapcsolatrendszer külön-külön és együttes vizsgálatával növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások esetében. A területi autokorreláció mérőszáma, a Moran-index, a vizsgált terület átlagos, tipikus mintázatát jellemzi (Dusek & Kotosz, 2016). A kiszámított mutatók alapján, a pontos eloszlásuk ismerete nélkül is tudunk következtetéseket levonni a tér szerkezetére vonatkozóan (Dusek & Kotosz, 2016: 240):

– ugyanazzal a szomszédsági mátrixszal végzett, ugyanazon jelenségekre vonatkozó eredmények időbeli összehasonlítása,
– ugyanazzal a szomszédsági mátrixszal végzett, eltérő jelenségekre vonatkozó eredmények összehasonlítása,
– eltérő szomszédsági mátrixszal (súlyokkal) végzett, ugyanarra a jelenségre vonatkozó eredmények összehasonlítása.

Kutatásunkban a két utóbbi szempont alapján végeztük el számításainkat. Megvizsgáltuk az eltérő jelenségekre – a beszerzésekre és az értékesítésekre –, vonatkozó eredményeket.

A beszerzések vizsgálatánál részletesen levezettük, hogyan kaptunk becslést a gazdálkodók esetén az egyes termékek beszerzéseire, illetve értékesítéseire. Ezt követően kiszámoltuk a Moran-indexeket. A számolás során a kapcsolatokat szomszédsági mátrixokban ábrázoltuk, majd a mennyiségekkel súlyozva kiszámítottuk az értékeket.

A beszerzési kapcsolatrendszert vizsgálva a kapcsolati adatokat a beszerzési súlyokkal súlyoztuk. A kiszámított mutató pozitív területi autokorrelációt mutat, így elmondhatjuk, hogy a vizsgált vállalkozások kapcsolatai alapján közepesen erős kapcsolat mutatható ki a települések között a beszerzések kontextusában.

Az értékesítési kapcsolatrendszert vizsgálva az értékesített mennyiséggel súlyoztuk a kapcsolatokat, melynek eredményeként erősebb szomszédsági kapcsolatokat tudunk kimutatni. Ausztria és Olaszország szerepe, valamint Egyházasrádóc és Rádóckölked (kiszállítás) értékei szintén igazolják a korábban Lösch modelljénél leírtakat.

Ezt követően a beszerzések és az értékesítések együttes kapcsolati hálóját vizsgáltuk meg. A beszerzési és értékesítési mennyiségekkel súlyozott szomszédsági mátrix esetében szintén pozitív területi autokorreláció mérhető erős szomszédsági kapcsolatokkal. Jelentős értéket mutat Ausztria (vevő), Egyházasrádóc (szállító és vevő), Hegyfalu (szállító és vevő), Körmend (szállító és vevő), Pétfürdő (szállító), Rádóckölked (szállító és vevő), Sárvár (főként szállító), Uraiújfalu (szállító) települések Moran-indexe.

A fentiekből láthatjuk, hogy az eltérő módokon számított Moran-indexek és Geary-indexek – ugyanazzal a szomszédsági mátrixszal végzett, eltérő jelenségekre vonatkozó eredmények összehasonlítása, illetve az eltérő szomszédsági mátrixszal (súlyokkal) végzett, ugyanarra a jelenségre vonatkozó eredmények összehasonlítása (Dusek & Kotosz 2016: 240) – esetében valamelyest más eredményeket kaptunk a térszerkezetre vonatkozóan.

Ezt követően a hálózatkutatás módszereivel vizsgáltuk meg a növénytermesztő vállalkozások beszerzéseinek, értékesítéseinek, valamint a gazdálkodók által igénybe vett szolgáltatásoknak a kapcsolatrendszerét külön-külön, majd együttesen is, a különböző hálózatok egymásra helyezésével.

A növénytermesztő vállalkozások beszerzéseinek kapcsolati hálózatát elemezve megvizsgáltuk külön a be- és ki-fokszámokat, ugyanis a hálózatkutatás az irányított hálózatokat is tudja vizsgálni: nem csak a települések közötti áramlás mennyiségét veszi figyelembe, hanem annak irányát is. Egy adott településről értékesítésre kerülő áru esetén a település ki-fokszámmal, a vevő, az árut fogadó település be-fokszámmal rendelkezik. Irányított hálózatok esetén a be- és ki-fokszámok különböző értéket vesznek (vehetnek) fel, és összegükként meghatározható a település fokszáma.

A beszerzési hálózatot vizsgálva jelentős szállító (ki-fokszámok alapján) Hegyfalu (9), Sárvár (7), Szombathely (7), Vasvár (5), Zalaegerszeg (5), Bak (4), Körmend (4), Egyházasrádóc (3), Ausztria (3) (részletesen lásd A vevők (be-fokszámok) alapján Rádóckölked (15), Körmend (7), Nagyrákos (7), Bük (6), Szeleste (6), Egyházasrádóc (6), Csönge (5), Egervár (4), Pethőhenye (4) stb. a települések sorrendje. A be- és ki-fokszámok összegeként meghatározhatjuk a beszerzési kapcsolatrendszer esetén a csomópontok sorrendjét: Rádóckölked (15), Hegyfalu (12), Körmend (11), Egyházasrádóc (9), Bük (8), Nagyrákos (7), Sárvár (7), Szombathely (7), Szeleste (6), Csönge (5), Vasvár (5), Zalaegerszeg (5) stb.

Látható, hogy a vizsgált vállalkozások esetében a beszerzési kapcsolatrendszer hálózata nem a település méretéhez igazodik, hanem az adott helyen működő gazdasági egységek által lebonyolított árumozgást követi, emiatt lehet, hogy egy 287 fős (Népesség 2019) község rendelkezik a hálózatban a legmagasabb fokszámmal. Ennek az az oka, hogy Rádóckölkedről a felmérés során több vállalkozó is

kitöltötte a kérdőívet, illetve nagyobb területen gazdálkodó vállalkozó is szerepel közöttük, emiatt jelentős kapcsolatai vannak, jelentős mennyiségű áramlás zajlik közte és a többi település között, ezáltal tud a hálózat fontos csomópontjává válni.

Az értékesítési kapcsolatrendszer hálózata kevesebb csomópontból és élből áll, mint a beszerzési kapcsolatrendszer hálózata. Az értékesítési hálózat esetén ki-fokszámmal a terményeket értékesítő települések szerepelnek, tehát a gazdálkodók kerülnek szállítói szerepbe, míg a be-fokszámmal rendelkező települések a vevők lesznek, akikhez a termény áramlik. Az értékesítési kapcsolatrendszerben a ki-fokszámok alapján az alábbi sorrend alakult ki: Bük és Szeleste (6), Csönge (5), Rádóckölked (5), Körmend (4), Egyházasrádóc (3), Hegyfalu (3) stb. Be-fokszám esetén – amikor azt vizsgáljuk, hogy hova kerül értékesítésre az áru – Ausztria (7), Olaszország (5), Egyházasrádóc (3), Körmend (2), Hegyfalu (2), Sajtoskál (2), Szlovénia (2), Szombathely (2), Vasvár (2) stb. töltenek be a hálózatban csomóponti szerepet (részletesen lásd 36. táblázat). Az értékesítési kapcsolatrendszer szintén irányított hálózat, ahol a be- és ki-fokszámok eltérnek (eltérhetnek), és a település fokszámai esetén a be- és ki-fokszámok összeadódnak, így Ausztria (7), Egyházasrádóc (6), Körmend (6), Csönge (5), Hegyfalu (5), Olaszország (5), Szeleste (4), Bük (3), Vép (3) stb. fokszámú település lesz, s ez alapján rendeződnek hierarchiába a hálózatban.

A beszerzési és az értékesítési kapcsolatrendszer hálózatát helyeztük a következőkben egymásra, amikor egy 62 csomópontból és 119 élből álló hálózatot kaptunk. A be- és ki-fokszámokat itt is megkülönböztettük, az adott településre beáramló kapcsolat be-fokszámot, az onnan kiáramló áruhoz tartozó kapcsolat ki-fokszámot kapott, és ez alapján a fentiekhez hasonlóan tudtuk rendezni a településeket (részletesen lásd 37. táblázat). A beszerzési és értékesítési kapcsolatok együttes hálózatában Rádóckölked (20), Hegyfalu (17), Körmend (17), Egyházasrádóc (15), Bük (11), Ausztria (10), Csönge (10), Szeleste (10), Szombathely (9), Nagyrákos (7), Sárvár (7), Vasvár (7), Vép (7), Egervár (6), Bak (5), Cák (5), Olaszország (5), Zalaegerszeg (5) stb. fokszámú csomópont a hálózatban.

Ezt követően a szolgáltatások igénybevételének hálózatát vizsgáltuk meg. A hálózat 36 csomópontból, 56 élből álló gyengén-közepesen kiépített hálózat. A településeken, amelyeken / amelyekről igénybe veszik a gazdálkodók a szolgáltatásokat ki-fokszámot, a településeket, amelyen igénybe veszik a szolgáltatásokat be-fokszámokat kapott (részletesen lásd 39. táblázat). A hálózat csomópontjainak fokszámai a be- és ki-fokszámok összegekét a következőek: Szombathely (11), Körmend (9), Hegyfalu (7), Zalaegerszeg (7), Egyházasrádóc (6), Nagyrákos (6), Rádóckölked (6), Bük (5), Tótszerdahely (5) stb.

Miután a szolgáltatások igénybevételének hálózatát megvizsgáltuk, ráhelyeztük a beszerzési és értékesítési kapcsolatok együttes hálózatára, amely

eredményeként egy 72 csomópontból, 145 (177) élből álló hálózatot kaptunk. Szintén megtartottuk a kapcsolatok irányítottságát, és a be- és ki-fokszámok összegeként meghatároztuk a települések fokszámát, amely alapján látható a hálózaton belüli csomóponti szerepük. A legnagyobb fokszámmal Rádóckölked (26) és Körmend (26) rendelkezik a hálózatban, majd, Hegyfalu (24), Egyházasrádóc (21), Szombathely (20), Bük (16) stb. követik. Ezen nagyobb fokszámú csomópontok olyan településeket jelölnek a hálózatban, amelyeken nagy területen gazdálkodó vállalkozók találhatóak, illetve olyan vállalkozások, amelyek a beszerzési vagy értékesítési kapcsolatrendszerben jelentős szerepet töltenek be.

A csomópontok fokszámai alapján meg tudtuk határozni adott települések jelentőségét a hálózatokban, valamint az egyes hálózati mutatók kiszámításával jellemezni tudtuk a hálózat kiépítettségét is.

Itt is jól látható, hogy a települések közötti hálózati struktúrában kis településeknek lesz központi szerepe. Habár azt mondhatjuk, hogy a kitöltők telephelye teszi Rádóckölkedet központtá, azt is látnunk kell azonban, hogy nem szükségszerűen – pontosabban szükségszerűen nem – a nagyvárosok lesznek hálózati csomópontok a mezőgazdaság esetében.

8.1.1. Az alkalmazott térszerkezeti modellek eredményeinek áttekintése

A 41. táblázat a kutatás során alkalmazott térszerkezeti modellek és telephelyelméleti megközelítések empirikus eredményeit foglalja össze. A táblázat célja, hogy áttekinthető formában mutassa be az egyes modellek elméleti kiindulópontjait (hipotéziseit), valamint az empirikus vizsgálatok alapján kapott eredményeket.

A táblázat oszlopai a modell megnevezését, annak fő hipotézisét, valamint az empirikus adatok elemzése során azonosított eredményeket tartalmazzák. A táblázat segítségével összevethetők a különböző modellek elméleti keretei és a mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszerére vonatkozó empirikus adatok, lehetővé téve a modellek hatékonyságának és relevanciájának értékelését a térszerkezet és a vállalkozói kapcsolatok elemzése szempontjából.

Modell	A modell hipotézisei	A kutatás eredményei
Klasszikus telephelyelméletek		
Thünen modellje	• piacközponttól való távolság • szállítási költség a meghatározó	• már nem a távolság és a szállítási költség az elsődleges • a vizsgált vállalkozások esetén az áru jelentős része Ausztriába és Olaszországba kerül értékesítésre
Weber modellje	• a szállítási költség a meghatározó • a munkaerő területi eloszlása adott	• a munkavállalók mobilak, migráció, ingázás • a modern (4.0-s) technológia megköveteli a speciális munkaerőt
Christaller modellje	• központi helyek – települések együttműködése • hatótávolság felső határa • hatótávolság alsó határa	• hatótávolság felső határa: magasabb értékek – Hegyfaluról (a megkérdezett vállalkozások 70%-a), Szombathelyről (a megkérdezett vállalkozások 41%-a), Bakról (a megkérdezett Zala vármegyei vállalkozások 60%-a) vásárol • hatótávolság alsó határa: nehezen értelmezhető, a nagyobb gazdaságok nem a helyi piacra termelnek, az áru nagyobb távolságra szállítható Beszerzések esetén: Szombathely (72), Hegyfalu (33), Körmend (29), Zalaegerszeg (29), Nagykanizsa (23), Sárvár (20), Vasvár (12), Budapest (9) … kapcsolat Szolgáltatások esetén: Szombathely (26), Zalaegerszeg (15), Nagykanizsa (10), Körmend (8), Sárvár (8), Győr (5) … kapcsolat Szolgáltatások (igénybevétel gyakoriságával súlyozva): Szombathely (197), Zalaegerszeg (101), Nagykanizsa (60), Körmend (35), Sárvár (35), Güssing (*Ausztria*) (31) … Települések hierarchiája: 1. legmagasabb szintű központi helyek: Győr, Budapest 2. magasabb szintű központi helyek: Szombathely, Zalaegerszeg, Nagykanizsa 3. közepes szintű központi helyek: Körmend, Sárvár, Bük, Kőszeg, Őriszentpéter, Hegyfalu, ... 4. alacsonyabb szintű központi helyek: Egyházasrádóc, Lakhegy, Répcelak ...
Lösch modellje	• fizikai tér mellett gazdasági tér is – más törvényszerűségek szerint; • különböző termékek piaci hálóinak egy központ köré rendezése	• különböző termékek piaci hálóit mátrixokban ábrázoltuk, majd összeadtuk őket • a megtermelt termény 26,73%-a Ausztriába, 26,10%-a Olaszországba, 21,35%-a Egyházasrádócra, Körmendre, Vasvárra kerül értékesítésre • tovább értékesítések nem követhetőek

Szállítási költségektől a komplexebb elméletekig		
Krugman modellje	• területi koncentrációval csökkennek a szállítási költségek • munkaerő könnyebben elérhető • méretgazdaságosság – nő a jövedelem, nő a fogyasztás	• a termelés termőföldekhez kötött • olcsóbb munkaerő felé van eltolódás, de kevésbé jellemző a termőföldekhez való kötöttség miatt, mint más ágazatokban
Gravitációs modellek		
gravitációs modell	• két régió közötti áramlás mértékéről ad becslést	• jelentős áramlások: Jákfa és Bük, Jákfa és Szeleste, Hegyfalu és Egyházasrádóc, Egyházasrádóc és Rádóckölked, Zalaegerszeg és Egervár, Uraiújfalu és Rádóckölked között • kereskedőpartnerek súlya • nagy területen gazdálkodó vállalkozók súlya
Térökonometriai modellek		
területi autokorreláció – Moran-index	• szomszédsági kapcsolatok vizsgálata • térbeli eloszlások szabályszerűsége	• beszerzési kapcsolatrendszer: 44 település, 142 kapcsolat, átlagosan 560,02 tonna áru mozgása településenként Moran-index: 0,328 pozitív területi autokorreláció, közepesen erős kapcsolat • értékesítési kapcsolatrendszer: 28 település. 68 kapcsolat, átlagosan 1205,81 tonna áru mozgása településenként Moran-index: 0,971 nagyon erős pozitív területi autokorreláció • beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer: 53 település, 210 kapcsolat, átlagosan 1101,96 tonna áru mozgása településenkéntMoran-index: 0,698 pozitív területi autokorreláció, erős kapcsolat
területi autokorreláció – Moran-index, Geary C mutató	• szomszédos területek eltéréseinek vizsgálata • lokális különbségek feltárása	• beszerzési kapcsolatrendszer: Geary C: 1,416 A szomszédos települések között jelentős eltérések figyelhetők meg, az értékek sok esetben élesen váltakoznak. A térszerkezet egyenetlen, mozaikszerű. • értékesítési kapcsolatrendszer: Geary C: 1,116 A szomszédos területek némileg különböznek, az eltérések lokálisan már érzékelhetők, de a kapcsolatrendszer viszonylag kiegyensúlyozott képet mutat. • beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer: Geary C: 1,522 Erőteljes eltérések mutatkoznak a szomszédos területek között. A mintázat éles váltásokat jelez, ami gazdaságilag markáns központok és gyengébb „perifériák” szoros térbeli érintkezésére utal.

Hálózatkutatás	
Beszerzési kapcsolatrendszer	
• hálózatok: csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok	• 54 csomópont, 84 él • irányított kapcsolatok • csomópontok fokszámai: Rádóckölked (15), Hegyfalu (12), Körmend (11), Egyházasrádóc (9), Bük (8), Nagyrákos, Sárvár, Szombathely (7), Szeleste (6), Csönge, Vasvár, Zalaegerszeg (5) …
• β-index, hálózaton belüli összekötöttségi mutató • γ-index, hálózat kiépítettségének foka • α-index, hálózatosodási együttható *M* • közösségek száma • modularitás (Modularity)	• 1,556 – több körút található a hálózatban • 0,5385 – közepes érték • 0,3010 – gyengén fejlett hálózat • 10 • 0,459 – a közösségek jól elkülönülnek egymástól
Értékesítési kapcsolatrendszer	
• hálózatok: csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok	• 28 csomópont, 37 él • irányított kapcsolatok • csomópontok fokszámai: *Ausztria* (7), Egyházasrádóc, Körmend (6), Csönge, Hegyfalu, *Olaszország* (5), Szeleste (4), Bük, Vép (3), Egervár, Vasvár, Szombathely … (2) …
• β-index, hálózaton belüli összekötöttségi mutató • γ-index, hálózat kiépítettségének foka • α-index, hálózatosodási együttható *M* • közösségek száma • modularitás (Modularity)	• 1,3214 – több körút található a hálózatban • 0,4744 – közepes érték • 0,1961 – gyengén fejlett hálózat • 7 • 0,484 – a közösségek jól elkülönülnek egymástól
Beszerzési + értékesítési kapcsolatrendszer	
• hálózatok: csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok	• 62 csomópont, 121 él • irányított kapcsolatok • csomópontok fokszámai: Rádóckölked (20), Hegyfalu, Körmend (17), Egyházasrádóc (15), Bük (11), *Ausztria*, Csönge, Szeleste (10), Szombathely (9) …
• β-index, hálózaton belüli összekötöttségi mutató • γ-index, hálózat kiépítettségének foka • α-index, hálózatosodási együttható *M* • közösségek száma • modularitás (Modularity)	• 1,9516 – több körút található a hálózatban • 0,6722 – közepesen – jól kiépített hálózat • 0,5042 – közepesen fejlett hálózat • 10 • 0,429 – a közösségek jól elkülönülnek egymástól
Szolgáltatások	
• hálózatok: csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok	• 36 csomópont, 56 él • irányított kapcsolatok • csomópontok fokszámai: Szombathely (11), Körmend (9), Hegyfalu, Zalaegerszeg (7), Egyházasrádóc, Nagyrákos, Rádóckölked (6) …

• β-index, hálózaton belüli összekötöttségi mutató	• 1,5556 – több körút található a hálózatban
• γ-index, hálózat kiépítettségének foka	• 0,5490 – közepesen – jól kiépített hálózat
• α-index, hálózatosodási együttható *M*	• 0,3134 – gyengén fejlett hálózat
• közösségek száma	• 5
• modularitás (Modularity)	• 0,478 – a közösségek jól elkülönülnek egymástól
Beszerzési + értékesítési kapcsolatrendszer + szolgáltatások igénybevétele	
• hálózatok: csomópontok és a közöttük lévő kapcsolatok	• 72 csomópont, 177 él • irányított kapcsolatok • csomópontok fokszámai: Körmend, Rádóckölked (26), Hegyfalu (24), Egyházasrádóc (21), Szombathely (20), Bük (16), Csönge (14), Nagyrákos, Szeleste (13), *Ausztria*, Zalaegerszeg (12) …
• β-index, hálózaton belüli összekötöttségi mutató	• 2,4583 – több körút található a hálózatban
• γ-index, hálózat kiépítettségének foka	• 0,8429 – jól kiépített hálózat
• α-index, hálózatosodási együttható *M*	• 0,7698 – fejlett hálózat
• közösségek száma	• 10
• modularitás (Modularity)	• 0,401 – a közösségek jól elkülönülnek egymástól

41. táblázat. A különböző modellek eredményeinek összefoglaló táblázata.
A táblázatban nem került feltüntetésre a hálózat összes csomópontja.
További települések esetén … jelölést használtunk.
Forrás: saját szerkesztés.

A kutatás során feltételeztük, hogy a térszerkezet vizsgálatára alkalmazott különböző modellek ugyanazon adatsorból eltérő központi helyeket rajzolnak ki. E feltevés – H1 – alapján a modellek összehasonlítása lehetővé teszi, hogy megértsük, mely módszerek milyen aspektusait emelik ki a valós térbeli viszonyoknak, és milyen mértékben egészítik ki egymást.

A kielemzett modellek és a velük végzett számítások alapján megállapítható, hogy a térszerkezet vizsgálatára alkalmazott különböző modellek eltérőképpen jelenítik meg a központi helyeket és a térbeli összefüggéseket (42. táblázat). Ennek következtében a térszerkezeti elemzések során célszerű egyszerre több tudományterület modelljeit alkalmazni, és az eredményeket összevetve levonni a következtetéseket. Az inter- és multidiszciplináris megközelítés így nélkülözhetetlen, hiszen csak a különböző módszerek kombinációja teszi lehetővé a valós térbeli viszonyok pontos feltérképezését.

A 42. táblázat a kutatás során vizsgált vállalkozások közötti kapcsolatrendszereket foglalja össze különböző hálózati dimenziók szerint: a beszerzési, értékesítési, beszerzési és értékesítési kombinált, a szolgáltatási, valamint az összesített (beszerzés + értékesítés + szolgáltatás) hálózat alapján. A táblázatban a települések nevét és a hozzájuk tartozó kapcsolatok számát tüntettük fel, nagyság szerint sorbarendezve, az első nyolc települést kiemelve.

Beszerzések	**Értékesítések**	**Beszerzések + értékesítések**	**Szolgáltatások**	**Beszerzések + értékesítések + szolgáltatások**
Rádóckölked (15)	*Ausztria* (7)	Rádóckölked (20)	Szombathely (11)	Körmend, Rádóckölked (26)
Hegyfalu (12)	Egyházasrádóc, Körmend (6)	Hegyfalu, Körmend (17)	Körmend (9)	Hegyfalu (24)
Körmend (11)	Csönge, Hegyfalu, *Olaszország* (5)	Egyházasrádóc (15)	Hegyfalu, Zalaegerszeg (7)	Egyházasrádóc (21)
Egyházasrádóc (9)	Szeleste (4)	Bük (11)	Egyházasrádóc, Nagyrákos, Rádóckölked (6)	Szombathely (20)
Bük (8)	Bük, Vép (3)	*Ausztria*, Csönge, Szeleste (10)	Bük, Tótszerdahely (5)	Bük (16)
Nagyrákos, Sárvár, Szombathely (7)	Egervár, *Szlovénia*, Szombathely, Vasvár … (2)	Szombathely (9)	Csönge, Nemesbőd, Sorokpolány (4)	Csönge (14)
Szeleste (6)	Bak, Lakhegy, Sorokpolány, *Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye*, Vasszécseny … (1)	Nagyrákos, Sárvár, Vasvár, Vép (7)	Egervár, Nagykanizsa, Sárvár, Szeleste (3)	Nagyrákos, Szeleste (13)
Csönge, Vasvár, Zalaegerszeg (5)	-	Egervár (6)	*Ausztria*, Cák, Győr, Lakhegy, Őrimagyarósd, Őriszentpéter (2)	*Ausztria*, Zalaegerszeg (12)

42. táblázat. A kutatásban vizsgált vállalkozások kapcsolatai alapján hálózatkutatási módszerekkel meghatározott kapcsolatok a települések között
(nagyság szerint sorbarendezve, az első nyolc kerül feltüntetésre)
Forrás: saját szerkesztés.

A 41. és 42. táblázat alapján látható, hogy nem csupán a nagyobb városok, hanem kisebb települések is betölthetnek központi szerepet a mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszerében, így a H2 hipotézisünk – miszerint kisebb települések is lehetnek központok – is igazolható. A hálózatok elemzése rávilágít arra,

hogy a központi települések azok, ahol jelentős forgalmat bonyolító kereskedelmi partnerek székhelyei vagy telephelyei találhatók, illetve ahol nagyobb területen gazdálkodó vállalkozások működnek.

8.1.2. A mezőgazdasági térszerkezet hálózati értelmezése

A kutatás alapján a földrajztudomány gondolkodásmódjához a legközelebb a hálózatkutatás módszerei állnak, amelyek komplexen képesek számos szempontot figyelembe véve elemezni a térszerkezetet, úgy, hogy az könnyen, speciális szaktudás (pl. térökonometria) nélkül is jól értelmezhető legyen (vö. pl. Barthélemy, 2011; Daraganova. et al., 2012; Derudder & Neal, 2018; Ducruet & Beauguitte, 2014; Levinson & Krizek, 2008; Neal, 2012; Uitermark & van Meeteren, 2021). A gazdaságföldrajzi vizsgálatokban a hálózatos megközelítés különösen indokolt, hiszen a gazdasági szereplők és folyamatok természetüknél fogva hálózati kapcsolatrendszert alkotnak (vö. Easley & Kleinberg, 2010; Jackson, 2008).

Az elemzések során világossá vált, hogy a vizsgált térszerkezetben a központi szerepkörök nem feltétlenül a városokra vagy megyeszékhelyekre korlátozódnak. A kisebb települések, ahol jelentős kereskedelmi partnerek vagy mezőgazdasági vállalkozások telephelyei találhatók, szintén kulcsfontosságú szerepet tölthetnek be. Ez rámutat arra, hogy a mezőgazdasági térszerkezet olyan komplex alhálózatok összessége, ahol az egyes alhálózatok struktúrája lényegesen eltérhet a teljes hálózat felépítésétől. Míg a nagyvárosok (mint Szombathely) a legtöbb elemzésben (közlekedés, ipar, oktatás stb.) központi szerepet töltene be, vannak olyan hálózatos struktúrák, ahol a szerepe alárendelt lehet.

A hálózati elemzések és szakirodalom alapján így a gazdaság oldaláról vizsgált földrajzi térszerkezet egy olyan multiplex hálózat, ahol ugyanazon pontok között számos különböző kapcsolat létezik, és a kirajzolódó térszerkezetet az alhálózatok struktúrája befolyásolja, és ahol a települések szerepe és szerepköre alhálózatonként eltérő (vö. Battiston, Caldarelli & Garas, 2018; Bianconi, 2018; Hohenberg & Lyss, 1995; Strano et al., 2015). Azaz a térbeli rendszerben a különböző települések különböző (központi vagy kevésbé központi) szerepet töltenek be, annak függvényében, hogy a komplex hálózatos rendszer mely alhálózatát, milyen szempontból vizsgáljuk. A mezőgazdasági gazdasági hálózat esetében így egy olyan település is központi szereppel rendelkezhet, amely semmilyen más struktúrában nem rendelkezne még csak alárendelt központi szereppel sem (vö. Csapó & Lenner, 2015). Ennek oka kettős: egyrészt indokolja, hogy a mezőgazdasági telephelyek helye és ezzel a termelés helye fizikailag adott (és nem módosítható), másrészt pedig szerepet játszik benne a már kialakult mezőgazdasági ellátási struktúra, amely központjai nagyvárosoktól távolabb esnek.

8.2. A térszerkezet és a fenntarthatóság összefüggései a mezőgazdasági hálózatokban

A fenntartható fejlődés és a fenntarthatóság kérdése a 2020-as években egyre hangsúlyosabb szerepet kap gazdasági és társadalmi folyamatok értelmezésében. A fenntartható fejlődés fogalmát a Brundtland Bizottság 1987-ben az alábbi módon határozta meg: „*a fejlődés olyan formája, amely a jelen igényeinek kielégítése mellett nem fosztja meg a jövő generációit saját szükségleteik kielégítésének lehetőségétől*” (EUR-Lex, é.n.).

A fenntarthatóság kérdéskörébe tartozhatnak a környezeti (klímaváltozás, biodiverzitás, erőforrások megóvása), a gazdasági (zöld beruházások, körforgásos gazdaság) és a társadalmi (igazságosság, oktatás, egészség) aspektusok (vö. Giddings, Hopwood & O’Brien, 2002). Gazdaságföldrajzi megközelítésekben a fenntarthatóság nem kizárólag környezeti kérdésként jelenik meg, hanem szorosan összekapcsolódik gazdasági és társadalmi fenntarthatósággal, a térszerkezet alakulásával, a gazdasági és társadalmi kapcsolatrendszerek működésével, valamint az erőforrásokhoz való hozzáférés térbeli egyenlőtlenségeinek vizsgálatával (vö. Affolderbach & Schulz, 2024; Liefner & Losacker, 2023). Így ezen értelmezési keretbe tartoznak a fenntarthatóság társadalmi hatásai, a hátrányos helyzetű térségek problémái, a falvak elnéptelenedése, valamint a területi különbségek hosszú távú fenntarthatósággal összefüggő következményei is (vö. Berényi & Dövényi, 2005).

A jelen kötetben alkalmazott térelméleti és hálózati megközelítések lehetőséget adnak arra, hogy a mezőgazdasági tevékenységek fenntarthatóságát annak térbeli összefüggéseiben értelmezzük. A telephelyelméletek, a gravitációs modellek, valamint a hálózatkutatás eredményei egyaránt rámutatnak arra, hogy a gazdasági folyamatok nem elszigetelt pontokban zajlanak, hanem összetett térbeli hálózatokba rendeződnek, amelyek szerkezete meghatározza az egyes szereplők mozgásterét és alkalmazkodóképességét.

A mezőgazdasági vállalkozások fenntarthatóságának vizsgálata különösen releváns, mivel a vállalkozások működése egyszerre kapcsolódik a rendelkezésre álló természeti erőforrások kihívásaihoz (pl. termőtalaj), a társadalmi kérdésekhez (pl. helyi munkaerő) és a gazdasági fenntarthatóság kérdéseihez (pl. ellátási láncok, körforgásosság). A fenntarthatóság értelmezését a mezőgazdasági térszerkezet vizsgálatában tovább árnyalja a fizikai és a kapcsolati tér együttes kezelése. A szállítási költségek, az elérhetőség és az infrastruktúra továbbra is meghatározó tényezők, ugyanakkor a hálózati kapcsolatok – különösen az információáramlás és a piaci kapcsolatok – egyre nagyobb szerepet játszanak a gazdasági döntésekben. A multilayer hálózatok elemzése így lehetővé teszi annak feltárását, hogy a különböző kapcsolati szintek miként erősítik vagy gyengítik egymást, és hogyan járulnak hozzá a térbeli rendszerek hosszú távú működőképességéhez.

A fenntarthatóság szempontjából vizsgálva a térszerkezeti elemzések alapján azonosítható központok, illetve alközpontok és perifériák nem csupán a fentebb vizsgált gazdasági szerepköröket jelölik, hanem az egyes elemek sérülékenységére, illetve potenciáljára is felhívják a figyelmet. A kutatásunk egyik fontos tanulsága, hogy a mezőgazdasági kapcsolatrendszerekben nem kizárólag a nagyobb települések vagy hagyományos központok tölthetnek be meghatározó szerepet: bizonyos esetekben kisebb települések is központi funkciókkal rendelkezhetnek, különösen akkor, ha kapcsolati hálójuk sűrű, diverzifikált és a mezőgazdasághoz kapcsolódóan több szinten – például termelési, értékesítési és szolgáltatási szinten – is aktív. Ez a megfigyelés szorosan kapcsolódik a fenntarthatóság társadalmi dimenziójához, mivel a kevésbé városközpontú térszerkezet hozzájárulhat a vidéki térségek gazdasági életképességének fenntartásához és – részben ezzel összefüggésben – a népességmegtartó képességének erősítéséhez.

A fenntarthatóság kérdésköre jelen kötetben nem önálló célként jelenik meg, hanem az eredmények egy lehetséges értelmezési kereteként, amely lehetővé teszi a mezőgazdasági térszerkezet és kapcsolatrendszer komplex működésének átfogóbb megértését és rámutat a térszerkezet és a fenntarthatóság összefüggésére a mezőgazdaság esetében. A következőkben ezért a mezőgazdasági térszerkezet kérdéseit a *Fenntartható Fejlődési Célok* kontextusában tárgyaljuk.

8.2.1. A mezőgazdasági térszerkezet és az ENSZ *Fenntartható Fejlődési Célok* kapcsolódási pontjai

A fenntarthatóság komplex gazdasági, társadalmi és térbeli értelmezése a nemzetközi szakpolitikai keretekben is megjelenik, amelyek közül az egyik legfontosabb hivatkozási alapot az Egyesült Nemzetek Szervezete által elfogadott *Fenntartható Fejlődési Célok* (*Sustainable Development Goals*, SDG-k) jelentik. Az összesen 17, egymással szorosan összefüggő célt az ENSZ 2015-ben fogadta el az Agenda 2030 keretében (AJBH, 2017; ENSZ, 2015a; Magyarország Kormánya, é.n.). A célok a gazdasági fejlődés, a társadalmi jólét és a környezeti fenntarthatóság egyensúlyának megteremtésére irányulnak globális, nemzeti és regionális szinten egyaránt (ENSZ, 2015a; Helmold et al., 2024). A célrendszer sajátossága, hogy nemcsak ágazati, hanem kifejezetten térbeli szemléletet is tükröz, kiemelt figyelmet fordítva a területi egyenlőtlenségek mérséklésére, az erőforrásokhoz való hozzáférésre, valamint a helyi és regionális szintek szerepére a fenntartható fejlődés megvalósításában.

A *Fenntartható Fejlődési Célok* elérése (vagy részbeni elérése) hosszú folyamat: az egyes országok az egyes célok elérésében különböző szinten állnak, ami az egyes országok eltérő hosszú távú céljaira, illetve a célok elérésére fordítható források eltérő nagyságára vezethető vissza (vö. Helmold et al., 2024).

A keretrendszerhez a kutatásunk eredményei több helyen is kapcsolódnak, különösen az agrárgazdaság térbeli szerkezetének és hálózati működésének elemzése révén. A mezőgazdasági hálózatok térbeli mintázatai és kapcsolatrendszerei összefüggésbe hozhatók többek között az élelmezésbiztonság kérdésével, a vidéki foglalkoztatás alakulásával, az infrastruktúra fejlettségével, valamint a területi egyenlőtlenségek csökkentésének lehetőségeivel. Ezek a kapcsolódási pontok jelzik, hogy a térszerkezeti és a hálózati megközelítések hozzájárulhatnak a fenntarthatósági célok térbeli értelmezéséhez. A következőkben ezeket az összefüggéseket fejtjük ki röviden.

Az éhezés megszüntetése (SDG 2)

Az ENSZ Fenntartható Fejlődési Céljai közül a mezőgazdasághoz legszorosabban az éhezés megszüntetését, az élelmezésbiztonság erősítését és a fenntartható mezőgazdaság előmozdítását célzó SDG 2 kapcsolódik. A célkitűzés az éhezés és az alultápláltság felszámolásán túl a biztonságos élelmiszerhez való hozzáférés biztosítását, valamint az élelmiszer-termelési rendszerek stabilitásának és hosszú távú fenntarthatóságának megteremtését is magában foglalja (ENSZ, 2015a; 2015b).

Bár a jelen kötet nem az élelmezésbiztonság közvetlen empirikus vizsgálatára irányul, az alkalmazott térszerkezeti és hálózati megközelítések olyan összefüggésekre világíthatnak rá, amelyek az élelmiszer-termelési rendszerek működésének térbeli sajátosságaihoz kapcsolódnak. A mezőgazdasági termeléshez kötődő gazdasági kapcsolatok térbeli szerveződése ugyanis közvetett módon befolyásolhatja a termelés és az elosztás rendszerét.

Az empirikus eredmények arra utalnak, hogy a vizsgált agrárhálózatok erősen összekapcsoltak, és a nagyobb, tárolókapacitással rendelkező termelők nem kizárólag termelőként, hanem kereskedelmi szereplőként (felvásárlóként) is megjelennek. E vállalkozások a saját, illetve a felvásárolt terményeket gyakran nagyobb mennyiségben és nagyobb távolságokra értékesítik, ami azt jelenti, hogy a kisebb, helyi termelők nem szükségszerűen a közvetlen környezetük piacait látják el élelmiszerrel vagy alapanyaggal.

Ennek következtében elképzelhető, hogy egy adott termék távolabbi – akár külföldi – térségek élelmiszer-ellátásához járul hozzá, miközben a helyi igényeket szintén térben távolabbról érkező termékek elégítik ki. A piaci szempontokat (minőség, ár) figyelmen kívül hagyva, kizárólag fenntarthatósági megfontolások alapján ez a térbeli szerveződés kedvezőtlenebbnek tekinthető, mivel az élelmiszerek nagy távolságú szállítása jelentős erőforrás-felhasználással és környezetterheléssel jár.

Tiszta víz és közegészségügy (SDG 6)

Az ENSZ 6. fenntartható fejlődési célja (SDG 6) azt tűzi ki célul, hogy biztosítsa „az elérhető és fenntartható vízgazdálkodást és a közegészségügyhöz való hozzáférést mindenki számára" (ENSZ, 2015a). A célkitűzés az ivóvíz-ellátáson túl kiterjed a vízkészletek használatára, minőségére és terhelésére is, amelyek alakításában a mezőgazdaság meghatározó szerepet játszik.

A mezőgazdasági termeléshez kapcsolódó vízhasználat – különösen az öntözés, a felszíni és felszín alatti vizek igénybevétele, valamint a diffúz szennyezések (például tápanyag- és növényvédőszer-terhelés) – közvetlen hatással van a vízminőségre és a vízkészletek hosszú távú rendelkezésre állására. Nemzetközi vizsgálatok arra utalnak, hogy a nem fenntartható vízgazdálkodási gyakorlatok a talajdegradáció és a terméshozamok csökkenése révén a mezőgazdasági termelés stabilitását is befolyásolhatják (vö. Vranešević et al., 2025).

Nemzetközi szinten a FAO és a Fenntartható Fejlődés Nemzetközi Intézete (IISD) jelentései hangsúlyozzák, hogy globálisan a mezőgazdaság – és nem az ipari vagy a lakossági felhasználás – tekinthető az élővizek egyik legjelentősebb szennyezőjének (Magyar Mezőgazdaság, 2018). A túlzott tápanyag-kijuttatás, a növényvédő szerek alkalmazása, az intenzív állattartás, valamint az öntözési gyakorlatok egyaránt hozzájárulhatnak a nitrát- és vegyszerterhelés növekedéséhez, amely az ökoszisztémák állapotát és közvetve az emberi egészséget is veszélyeztetheti (Magyar Mezőgazdaság, 2018). A mezőgazdasági eredetű vízszennyezéshez kapcsolódó társadalmi és gazdasági károk globális szinten évente több milliárd dollárra becsülhetők (Magyar Mezőgazdaság, 2018).

Jelen kutatás a vízhasználat kérdését nem vizsgálta, annak ellenére, hogy a mezőgazdasági termelés térbeli szerkezete és kapcsolatrendszere szükségszerűen összefonódik a vízhasználat és a vízminőség kérdéseivel. A fenntartható vízgazdálkodás így az agrár-térszerkezeti és hálózati megközelítések tágabb értelmezési keretének szerves részét képezi.

Ebben az összefüggésben azok a fenntarthatósági megoldások lehetnek relevánsak, amelyek a modern (4.0, 5.0) technológiákra, illetve a tudás- és erőforrásmegosztásra támaszkodnak az egyes gazdálkodók között (vö. Wang & Xu, 2024). Egy víztakarékosabb, költségigényes infrastrukturális fejlesztést feltételező beruházás például az egymáshoz térben közel gazdálkodók együttműködésével lehet megvalósítható.

Tisztességes munka és gazdasági növekedés (SDG 8)

SDG 8. célja „[e]lőmozdítani a hosszantartó, mindenkire kiterjedő és fenntartható gazdasági növekedést, a teljes és eredményes foglalkoztatást, valamint méltó munkát mindenki számára" (ENSZ, 2025a).

A tisztességes munka és a gazdasági növekedés kérdése a gazdaságföldrajzi megközelítésekben szorosan kapcsolódik a térbeli munkamegosztáshoz és a gazdasági központok szerepéhez (vö. Czirfusz, 2021; Zsibók, 2019). A mezőgazdaság esetében ez különösen releváns, mivel az ágazat térbeli szerkezete jelentős hatással van a vidéki foglalkoztatásra és a helyi gazdaságok életképességére.

A kutatás eredményei arra utalnak, hogy a mezőgazdasági hálózatokban betöltött központi szerepek nem feltétlenül esnek egybe a hagyományos, népességszám vagy igazgatási funkciók alapján meghatározott központokkal. Kisebb települések is képesek gazdasági csomóponttá válni, amennyiben kapcsolatrendszerük sűrű és sokrétű. A sokrétű kapcsolatrendszer az adott településen mezőgazdasági termelő vagy szolgáltató jelenlétét feltételezi, ami szükségszerűen munkalehetőségeket teremt a településen. Ez a vidéki térségek szempontjából a gazdasági diverzifikáció és a helyben maradó foglalkoztatás lehetőségét erősíti, ami közvetetten az SDG 8 célkitűzéseihez kapcsolódik.

Ipar, innováció és infrastruktúra (SDG 9)

A cél az ellenálló infrastruktúra kiépítése és a fenntartható ipar megteremtése (ENSZ, 2025a). A mezőgazdasági térszerkezet vizsgálata során az infrastruktúra – különösen az elérhetőség, valamint a közlekedési és szállítási kapcsolatok – alapvető szervező tényezőként jelenik meg. A mezőgazdasági szereplők közötti kapcsolatok térbeli mintázatai szorosan összefüggenek azokkal a fizikai és logisztikai feltételekkel, amelyek lehetővé teszik az inputok áramlását, a termékek piacra jutását és az együttműködések fenntartását.

A térökonometriai és hálózati elemzések eredményei arra világítanak rá, hogy a kapcsolati hálók sűrűsége és központjai nem értelmezhetők az infrastruktúra térbeli jelenléte nélkül. Ebben az értelemben az infrastruktúra nem elkülönült vizsgálati egységként, hanem a mezőgazdasági kapcsolatrendszerek működését alakító strukturális feltételként jelenik meg, amely önmagában is alakítja a mezőgazdasági vállalat kapcsolatrendszerét. A mezőgazdaság térbeli hálózatainak elemzése így hozzájárulhat az ellenálló és fenntartható infrastruktúra tágabb értelmezéséhez.

Egyenlőtlenségek csökkentése (SDG 10)

A 10. cél „[c]sökkenteni az országokon belüli és az országok közötti egyenlőtlenségeket" (ENSZ, 2025a).

A fenntartható fejlődés egyik központi kérdése a társadalmi és területi egyenlőtlenségek mérséklése, amely a társadalomföldrajzban, azon belül a gazdaságföldrajzban (is) hagyományosan kiemelt kutatási terület. A mezőgazdasági térszerkezet elemzése során az egyenlőtlenségek nem csupán jövedelmi különbségekben, hanem a kapcsolati hálókhoz való hozzáférésben is megjelennek.

A kutatás eredményei azt jelzik, hogy a földrajzi értelemben perifériás helyzet nem feltétlenül azonos a gazdasági marginalizációval, amennyiben adott település vagy térség képes kapcsolódni már létező gazdasági rendszerekhez, például azáltal, hogy kapcsolódik egy mezőgazdasági kapcsolatrendszerhez. A hálózati központok és perifériák dinamikus viszonya arra utal, hogy a területi egyenlőtlenségek nem statikusak, hanem a szerepek a kapcsolatok újraszerveződésével módosulhatnak.

Fenntartható városok és közösségek (SDG 11)

Az SDG 11 célja az ENSZ dokumentum megfogalmazása szerint „[a] városokat és a településeket befogadóvá, biztonságossá, ellenállóvá és fenntarthatóvá tenni" (ENSZ, 2025a). Bár az SDG 11 elsődlegesen a városi térségekre fókuszál, alapelvei a vidéki és mezőgazdasági térségekre is alkalmazhatók.

A kutatás eredményei azt mutatják, hogy a fenntartható térbeli rendszerek kialakulását a funkcionálisan kiegyensúlyozott térszerkezet mellett elősegítik a több, kisebb központtal rendelkező alhálózatok. A mezőgazdasági kapcsolatrendszerekben megfigyelhető többközpontú struktúrák hozzájárulhatnak a vidéki térségek hosszú távú életképességéhez, csökkentve az egyoldalú függőségeket és erősítve a helyi közösségek gazdasági beágyazottságát.

Felelős fogyasztás és termelés (SDG 12)

A 12. fenntartható fejlődési cél „[b]iztosítani a fenntartható fogyasztási szokásokat és termelési módokat" (ENSZ, 2015a). A felelős termelés kérdése a mezőgazdaságban nem kizárólag technológiai vagy környezeti problémaként értelmezhető, hanem szorosan összefügg a térbeli szerkezetekkel és az ellátási láncok szerveződésével.

A kutatás során vizsgált telephelyelméleti és hálózati modellek rávilágítanak arra, hogy a termelési rendszerek térbeli koncentrációja és a szállítási kapcsolatok hossza jelentős hatással van az erőforrás-felhasználás hatékonyságára. A rövidebb, regionális kapcsolatokra épülő hálózatok hozzájárulhatnak az erőforrások takarékosabb felhasználásához, míg a túlzottan kiterjedt hálózatok növelhetik a környezeti terhelést.

Fellépés az éghajlatváltozás ellen (SDG 13)

Az ENSZ 13. fenntartható fejlődési célja (SDG 13) az éghajlatváltozás és annak hatásai elleni fellépés szükségességét hangsúlyozza (ENSZ, 2015a). A mezőgazdaság ehhez a célhoz kettős módon kapcsolódik: egyrészt hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásához (negatív, a cél ellen mutató hatás), másrészt az éghajlatváltozás hatásainak különösen kitett ágazatként jelenik meg (az éghajlatváltozás elszenvedője).

A mezőgazdasági termeléshez kapcsolódó kibocsátások – például a talajhasználat, az intenzív állattartás, valamint az input- és energiafelhasználás révén – adott helyen fejtik ki hatásukat, míg a szállítással összefüggő károsanyag-kibocsátás nagyobb távolságban is kifejtheti hatását.

Az éghajlatváltozás következményei – így a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válása vagy a csapadékeloszlás (pl. aszályok) – eltérő módon érintik a különböző mezőgazdasági térségeket. A termőterületek sérülékenysége, az alkalmazkodási lehetőségek, valamint az erőforrásokhoz és együttműködésekhez való hozzáférés térbeli különbségei így területenként eltérő módon befolyásolják a termelési rendszerek stabilitását.

A térbeli kapcsolatrendszerek elemzése hozzájárulhat annak megértéséhez, hogy az egyes térségek milyen feltételek mellett, hogyan képesek reagálni az éghajlatváltozás kihívásaira (például együttműködésekkel, új technológiákkal), és hogyan járulhatnak hozzá a létező kapcsolataik a gazdálkodók és egyben a település rezilienciájához.

Szárazföldi ökoszisztémák védelme (SDG 15)

Az ENSZ 15. fenntartható fejlődési célja (SDG 15) a szárazföldi ökoszisztémák védelmét, helyreállítását és fenntartható használatát, valamint a talajpusztulás és a biodiverzitás csökkenésének megállítását tűzi ki célul (ENSZ, 2015a). A célkitűzés szorosan kapcsolódik a mezőgazdasági tevékenységek térbeli szerkezetéhez, mivel a termelés módja, intenzitása és térbeli eloszlása alapvetően befolyásolja a talaj állapotát és az élőhelyek működését (vö. Hawken, 2019; 2021).

A mezőgazdaság a szárazföldi ökoszisztémák egyik meghatározó alakítója: az erdőirtások (vö. Hawken, 2019), a földhasználati formák, a táblaméretek, az intenzitás és az inputhasználat együttesen hatnak a talajdegradáció, az erózió és az élőhely-fragmentáció folyamataira. Ezek a hatások nem egyenletesen jelennek meg a térben, hanem a természeti adottságokkal és a gazdasági tevékenységek térbeli szerveződésével összefüggésben alakulnak ki.

A térszerkezeti megközelítés azért válhat fontossá a célkitűzés kapcsán, mert a környezeti terhelés ritkán pontszerű; sokkal inkább a gazdasági aktivitás térbeli megoszláshoz köthető – a nagyobb volumenű, komplexebb, gyakoribb

gazdasági tevékenység nagyobb környezeti terhelést eredményez. Az azonosítható hálózati csomópontok (például települések vagy telephelyek) és az erősebb, többfajta tevékenységet is jelző kapcsolatok kijelölik azokat a területeket, ahol a mezőgazdasági jelenlét meghatározóbb. Ezeken a pontokon a gazdasági hálózat komplexitásából fakadó erőteljesebb környezeti terhelés, valamint a terület ökológiai teherbíró képessége között feszültség alakulhat ki.

A feltárt hálózati hierarchia és a térbeli alakzatok segíthetnek behatárolni a potenciális veszélyeztetettség irányait, ezáltal a kötet eredményei közvetett módon hozzájárulhatnak a fenntarthatóbb tájszerkezet tervezéséhez, rávilágítva azokra a potenciális gócpontokra, ahol a gazdasági tevékenységek negatív környezeti hatásai és a természetmegőrzés érdekei élesen ütközhetnek.

Az 43. táblázat összefoglalja, hogy a monográfia témái és empirikus eredményei miként kapcsolhatók az ENSZ *Fenntartható Fejlődési Céljai*hoz (SDG-k).

SDG	Cél megnevezése	Kapcsolódás a kötethez	Vizsgálható indikátorok / empirikus elemek	Kapcsolódó módszerek
SDG 2	Az éhezés megszüntetése	A mezőgazdasági termelés térbeli szerkezete, a termelési központok és ellátási kapcsolatok vizsgálata közvetlenül érinti az élelmiszertermelés és -ellátás biztonságát.	Termelési volumenek, művelési ágak megoszlása, szántóföldi növények területi koncentrációja	Gravitációs modellek, Hálózatkutatás
SDG 6	Tiszta víz és közegészségügy	A mezőgazdasági termelés térbeli szerkezete és intenzitása szükségszerűen összefonódik a vízhasználat és a vízminőség kérdéseivel, így a vízgazdálkodás az agrár-térszerkezeti elemzések tágabb értelmezési keretébe illeszthető.	Földhasználati szerkezet, termelési intenzitás, térségi különbségek	Térszerkezeti elemzés, Hálózatkutatás
SDG 8	Tisztességes munka és gazdasági növekedés	A mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszereinek feltárása rávilágít a vidéki foglalkoztatás és gazdasági aktivitás térbeli mintázataira.	Vállalkozások térbeli eloszlása, szolgáltatási kapcsolatok, központi települések szerepe	Térstatisztika, Hálózatkutatás
SDG 9	Ipar, innováció és infrastruktúra	Az input- és outputkapcsolatok, valamint a digitális és offline szolgáltatók hálózatai az agrárinnováció és az infrastruktúra térbeli elérhetőségét jelenítik meg.	Szolgáltatók elérhetősége, digitális kapcsolatok aránya, infrastruktúra-közelség	Potenciálmodellek, Hálózatkutatás (multilayer hálózatok)
SDG 10	Egyenlőtlenségek csökkentése	A hálózati központok és perifériák dinamikus viszonya rámutat arra, hogy a területi egyenlőtlenségek a gazdasági kapcsolatok újraszerveződésével módosulhatnak.	Centrum-periféria viszonyok, periférikus térségek bekapcsolódása	Térökonometria, Hálózatkutatás
SDG 11	Fenntartható városok és közösségek	Az eredmények rámutatnak arra, hogy nem kizárólag nagyvárosok, hanem kisebb települések is betölthetnek központi szerepet a mezőgazdasági hálózatokban.	Központi helyek azonosítása, települési hierarchiák	Hálózatkutatás
SDG 12	Felelős fogyasztás és termelés	A termelési és értékesítési kapcsolatok térbeli szerkezete hozzájárul a rövidebb ellátási láncok és a helyi piacok szerepének értelmezéséhez.	Beszerzési és értékesítési kapcsolatok távolsága, lokális kapcsolatok aránya	Gravitációs modellek, Térökonometria, Hálózatkutatás
SDG 13	Fellépés az éghajlatváltozás ellen	A mezőgazdasági termelés térbeli koncentrációja és a szállítási távolságok elemzése közvetetten kapcsolódik a kibocsátások és környezeti terhelések kérdéséhez.	Szállítási távolságok, térbeli koncentráció	Potenciálmodellek, Térökonometria, Hálózatkutatás
SDG 15	Szárazföldi ökoszisztémák védelme	A művelési ágak megoszlása, az erdő- és gyepterületek aránya a tájhasználat és ökológiai fenntarthatóság szempontjából releváns.	Művelési ágak területi arányai, erdősültség	Klasszikus térszerkezeti modellek, Térökonometria

43. táblázat. Fenntartható fejlődési célok és a kutatás eredményeinek összefüggései. Forrás: saját szerkesztés, ENSZ (2015a) alapján.

8.2.2. Az *European Green Deal* értelmezése a mezőgazdasági térszerkezet tükrében

Az Európai Unió 2019-ben elfogadott stratégiája, az *European Green Deal* (*Európai zöld megállapodás*) átfogó célként tűzte ki a klímasemlegesség elérését 2050-ig, miközben hangsúlyozza a gazdasági versenyképesség, a társadalmi kohézió és a környezeti fenntarthatóság együttes érvényesítésének szükségességét (Európai Tanács, 2019). A stratégia több ponton is érinti a mezőgazdaságot, a vidéki térségeket és az ellátási láncok térbeli szerveződését, így közvetetten kapcsolódik a jelen kutatás térszerkezeti és hálózati megközelítéséhez (vö. Wrzaszcz & Prandecki, 2020).

Az *European Green Deal* értelmében a fenntarthatósági célok megvalósítása nem kizárólag technológiai kérdés, hanem szorosan összefügg a gazdasági szereplők közötti kapcsolatrendszerekkel, az erőforrás-áramlások térbeli szerveződésével és a helyi–regionális szintek megerősítésével (vö. Európai Tanács, 2019). E szemlélet összhangban áll jelen kutatás eredményeivel, amelyek rámutat, hogy a mezőgazdasági vállalkozások kapcsolathálózataiban nem kizárólag a nagyvárosi központok, hanem kisebb települések is meghatározó szerepet tölthetnek be.

A mezőgazdaságra vonatkozóan az *European Green Deal*hez kapcsolódó *Farm to Fork* (*A termelőtől a fogyasztóig*) stratégia célja a „méltányos, egészséges és környezetbarát élelmiszerek előállítása” (Európai Bizottság, 2020a: o.n.). A stratégia hangsúlyozza a rövidebb ellátási láncok, a helyi termelés és a regionális piacok szerepét. A *Farm to Fork* stratégia célja, hogy az élelmiszer-termelés aktívan tudjon hozzájárulni az éghajlatváltozás mérsékléséhez, valamint a biológiai sokféleség csökkenésének megállításához. E célok elérése érdekében a stratégia a környezetileg fenntartható termelési gyakorlatok elterjesztését, az erőforrás-hatékonyság javítását és a negatív externáliák mérséklését ösztönzi az agrárágazat egészében (Európai Bizottság, 2020a; 2020b).

A stratégia ugyanakkor társadalmi és gazdasági szempontokat is integrál: kiemelt célja, hogy az európai lakosság számára mindenki számára elérhetővé váljanak a biztonságos, tápláló és fenntartható módon előállított élelmiszerek (vö. SDG 2 célok), miközben az élelmiszerárak megfizethetőek maradnak. Ezzel párhuzamosan törekszik arra, hogy az élelmiszerlánc szereplői – különösen a termelők – méltányosabb gazdasági feltételek mellett működhessenek.

Jelen kutatás hálózatkutatási eredményei alapján a rövid távolságokra épülő, egyes aktorokat közvetlenül összekapcsoló térbeli struktúrák nemcsak fenntarthatósági szempontból lehetnek kedvezőbbek – például a szállítási távolságok csökkentése révén –, hanem gazdaságilag is stabilabb kapcsolatrendszereket hozhatnak létre a vidéki térségekben. A közvetlen kapcsolatok, a helyben (vagy kis távolságba történő) értékesítések hatása a gazdasági fenntarthatóság irányába is mutat azzal, hogy a bevételekből a termelők közvetlenül, illetve nagyobb mértékben részesülnek.

Az *European Green Deal* területpolitikai és kohéziós dimenziója szintén releváns a kutatás szempontjából. A stratégia kiemeli, hogy az átmenet hatásai térben egyenlőtlenül jelentkeznek, ezért a helyi adottságokhoz illeszkedő, területspecifikus megközelítésekre van szükség.

A vizsgált mezőgazdasági hálózatok pontosan a helyi adottságokra és különbségekre hívják fel a figyelmet. Rámutatnak, hogy a térszerkezet nem homogén: az egyes alhálózatok eltérő központi helyeket rajzolnak ki, ami alátámasztja a differenciált, helyi viszonyokra építő fejlesztési politikák szükségességét. A multilayer hálózatokból eredő, alhálózatokat is feltételező térfelfogás így nagyban hozzájárulhat ahhoz, hogy a fenntarthatósági átmenet ne egységes térként, hanem eltérő szerepű és funkciójú térségek összességeként tekintsen a gazdaságföldrajzi térszerkezetre.

8.2.3. Fenntarthatósági tanulságok a mezőgazdasági térszerkezetből

A fenntarthatóság térbeli dimenziója napjainkban szorosan kapcsolódik a nemzetközi és európai szakpolitikai keretekhez. Az ENSZ *Fenntartható Fejlődési Célok* és az Európai Unió *European Green Deal* stratégiájának közös szemléleti alapja a gazdasági fejlődés, a társadalmi jólét és a környezeti fenntarthatóság térbeli összefüggéseinek felismerése. Mindkét keretrendszer hangsúlyozza, hogy a fenntarthatósági átmenet nem homogén térben zajlik, hanem különböző szerepű, eltérő kapcsolatrendszerekkel rendelkező, de egymással összefüggő térségekben valósul meg.

A fejezet röviden rámutatott, hogy a mezőgazdasági térszerkezet és a kapcsolati hálók elemzése – kiemelve a vidéki térségek diverzitását és a hálózati kapcsolatok szerepét – hozzájárulhat a fenntarthatósággal és a zöld átmenettel kapcsolatos kihívások leküzdéséhez.

A kutatásban alkalmazott térszerkezeti és hálózati megközelítések – tágabb kontextusban – lehetővé teszik, hogy a fenntarthatóság kérdésköreit ne csupán normatív célkitűzések, hanem empirikusan feltárható térbeli mintázatok felől értelmezzük. Az SDG-k globális célrendszere és az *European Green Deal* európai szintű stratégiai irányai olyan kontextust biztosítanak ezen vizsgálatokhoz, amelyben a mezőgazdasági vállalkozások kapcsolathálózatai, a központi szerepkörök változása és a helyi–regionális gazdasági kapcsolatok erősödése kiemelt szerepet kaphatnak.

8.3. A kutatás korlátai (limitációk)

A jelen kutatás számos korláttal rendelkezik, amelyeket fontos figyelembe venni az eredmények helyes értelmezése érdekében.

Az adatgyűjtés elsősorban a Covid-19 világjárvány időszaka alatt zajlott (2019–2021). A járvány jelentős akadályokat gördített az adatfelvétel elé. A gazdálkodók a járvány miatt fokozottan bezárkóztak, személyes találkozókra nem volt lehetőség, és sokan csak korlátozottan voltak hajlandók adatokat szolgáltatni.

Az adatminőség kapcsán felmerülhet, hogy a válaszadók nem minden esetben töltötték ki a kérdőíveket teljeskörűen vagy teljes őszinteséggel, különösen az üzleti titoknak minősülő információk tekintetében (például kapcsolati adatok). A válaszadók félelmei, különösen a versenytársak vagy hatóságok általi azonosítás miatt, részleges vagy teljes nemválaszolást eredményeztek, ami szintén csökkentette az adatok felhasználhatóságát. A kérdőív összetett, több oldalból álló mérőeszköz volt, amely sok részletes és komplex kérdést tartalmazott. Ez a bonyolultság bizonyos válaszadók számára megterhelő lehetett, és hozzájárulhatott az adathiányossághoz. Ezen túlmenően, bár a kérdőívet magyar és német nyelven is elkészítettük, a nyelvi nehézségek esetleges hatását nem tudtuk teljes mértékben kizárni.

A földrajzi fókusz Vas és Zala vármegyékre korlátozódott, mivel itt rendelkeztünk releváns szakmai kapcsolatokkal, amelyek segítségével lehetséges volt az adatgyűjtés. Ez a korlátozott területi mintavétel azonban akadályozza a kutatás eredményeinek szélesebb körű általánosíthatóságát.

A mintavételi eljárás nem véletlenszerű volt, hanem hólabda módszeren alapult, ami előnyös volt a nehezen elérhető célcsoport megszólításában, ugyanakkor torzíthatja a minta összetételét.

Végezetül, a feldolgozott 30 kérdőív, az érintett vármegyék gazdálkodóinak csupán töredékét (kb. 0,2%) képviseli, így az eredmények kvalitatív jellegű indikációként értelmezhetők, és óvatosan kezelendők a szélesebb körű következtetések levonásakor.

8.4. A kutatás további irányai

A kötet gazdaság- és településföldrajzi hálózatokat vizsgált egy szűk területen: kiválasztott Vas és Zala vármegyei gazdálkodók kapcsolatrendszerén keresztül. A kutatás erénye és limitációja pontosan ez a jól definiált, szűk terület. A következőkben ebből kiindulva leírjuk, hogy milyen további vizsgálatok végezhetőek el:

1) Általánosíthatóság a gazdálkodók kapcsolatrendszerére

Ahhoz, hogy az eredményeket általánosítani tudjuk a mezőgazdaságra, sokkal szélesebb adatfelvétel szükséges. Így szóba jöhetne:

a) Egy vármegye teljes körű (minden gazdálkodót magába foglaló), pontos felmérése. Korlát: a vállalkozások nehezen vehetőek rá arra, hogy a gazdasági tevékenységükkel összefüggő kérdőívet kitöltsenek.
b) Reprezentatív felmérés több vármegye vállalkozásainak segítségével. Korlát: a reprezentativitás nehezen megoldható; a vállalkozások nehezen vehetőek rá arra, hogy a gazdasági tevékenységükkel összefüggő kérdőívet kitöltsenek.

Fenti kutatási irányok nehezen kivitelezhetőek; ezért ezen irányok folytatását nem tervezzük.

2) Általánosíthatóság más ágazatokra

Ahhoz, hogy az eredményeket általánosítani tudjuk, ahhoz a termelő és szolgáltató vállalkozások, valamint állami / önkormányzati résztvevők kapcsolatrendszere is felmérendő.

Ezt egy részben módosított kérdőívvel tudjuk megtenni, amely specifikusan a termelő és szolgáltató vállalkozások gazdasági működésén alapulva kérdezi le és méri fel a vállalatok kapcsolatrendszerét és ezen keresztül a települések közötti kapcsolatokat. Ezen kutatási irány folytatását a jövőben nem zárjuk ki.

3) A kapcsolatrendszer átalakulása

Mint a Bevezetésben rámutattunk, számos stresszhelyzet érte az ellátási láncokat és a gazdasági tér struktúráját. Tudjuk – 2022 tavaszán folytatott informális beszélgetésekből – hogy ezek a hatások részben átírták a már felmért vállalatok kapcsolati struktúráját. Szeretnénk ezt a hatást a közeljövőben felmérni, és egy újabb kérőívvel felkeresni a jelen kötetben vizsgált vállalatokat. A kutatás célja az lenne, hogy azonosítsuk a fenti stresszhatások – koronavírus-járvány, klímaválság, háború – miként befolyásolták a vállalatok kapcsolatrendszerét.

4) A határ, mint gazdaságföldrajzi torzító tényező

Fenti kutatásban a határral, mint „korláttal” nem számoltunk (nem számolhattunk): a kérdőív elkészítésekor és az első adatok felvételekor a határok nyitva voltak. A helyzet azonban folyamatosan változott; azonban mivel az áruk mozgását a járvány csak rövid időre befolyásolta, ezért nem készítettünk új kérdőívet. A komplex hatást azonban szükséges elemeznünk: azt is, hogy a határ megléte menynyire nehezíti meg a létező kapcsolatok fenntartását. Egy példa: a határon ugyan elvileg a fuvarozást végző kamion átmehetne, azonban a sofőrnek negatív tesztet kellene felmutatni. A folyamat lelassul, a tesztnek idő- és pénzköltsége van, amely megdrágítja a fuvarköltséget. Vagy: a bizonytalan helyzet miatt a fuvarozó nem vállal pár kilométeres külföldi utat, hiszen ha a sofőrje valamiért, csak néhány órára is „külföldön ragad”, az neki bevételkiesést jelent. Ezekkel együtt már nem éri meg a határ másik oldaláról beszerezni valamivel olcsóbb nyersanyagot: az ugyanis a megemelkedett fuvardíj hatására már drágább lesz; azaz a kapcsolatok átrendeződnek.

5) A klímaváltozás, mint befolyásoló tényező

Látjuk, hogy a fogyasztás átalakul: a helyi, a fenntartható, a zöld termékek és szolgáltatások felértékelődnek. Tudatos fogyasztók esetében már nem az ár, vagy nem csak az ár dönt: az is fontos lesz, hogy az áru milyen ökológiai lábnyomot hagy a gyártás, a szállítás és a fogyasztás során. A gyártás helye és a gyártás technológiája így felértékelődik: a helyit (vagy közeli) áru jobb, a kevésbé környezetszennyező előállítás pedig előnyben részesítendő. Mivel végső soron a fogyasztó dönti el, hogy mit vásárol, a preferenciák átrendeződése ahhoz vezethet, hogy a vállalkozások kénytelenek kapcsolatrendszereiket ezen megfontolások mentén is alakítani, azaz figyelembe venni az ár mellett a szállítási utak karbonlábnyomát, valamint a nyersanyaggyártó cég technológiáját és környezethez való viszonyát. Ez végső soron a gazdasági térszerkezet átalakításához vezet.

Ennek felmérésére szükséges lenne egy olyan térszerkezeti modell megalkotása, amely ezeket a tényezőket is figyelembe veszi, és kapcsolatokat úgy térképez fel és számol, valamint úgy optimalizál, hogy a költség és a távolság mellett a fenntarthatóság is bekerül a „képletbe”.

6) További, a térszerkezetet befolyásoló tényezők azonosítása

A térszerkezetet további, itt nem figyelembe vett tényezők is befolyásolhatják: a gyűjtött adatok alapján feltételezhető, hogy a vállalkozások kapcsolatrendszerét nem csak a fentebb leírt kemény tényezők befolyásolják, hanem olyan puha, specifikus tényezők is, mint például a vállalkozás vezetőinek nyelvtudása (Szőke & Kovács, 2023). Habár maga a feltételezés nem tekinthető meglepőnek, rámutat

azonban arra, hogy célszerű lehet olyan adatokat is bevonni a további vizsgálatokba, amelyek első megközelítésben nem egyértelmű, hogy befolyásolják egy vállalat térbeli kapcsolatrendszerét. A további kutatások célja így ezen puha faktorok azonosítása is lehet (vö. Szőke & Kovács, 2023).

8.5. A kutatás fő tanulságai és jelentősége

A kutatás célja a gazdálkodások kapcsolatrendszereinek vizsgálata volt, különböző térmodellek és hálózatkutatási eszközök alkalmazásával. A vizsgálat során elsőként a klasszikus telephely-elméletek (Thünen, Christaller, Lösch) elemzésére került sor, majd a komplexebb, szállítási költségeken és termelési tényezőkön alapuló matematikai modelleket (gravitációs modellek) alkalmaztuk. Végül a modern térökonometriai modelleket és hálózatkutatást használtuk az empirikus adatok elemzéséhez. E módszerek kombinálása lehetővé tette gazdálkodások kapcsolatrendszereinek többdimenziós vizsgálatát, a térszerkezet részleteinek feltárását, valamint a központi települések azonosítását különböző szempontok szerint.

Az empirikus vizsgálatok során – Vas és Zala vármegye gazdálkodásainak kérdőíves adatgyűjtésén alapulva – kiderült, hogy a vizsgált térszerkezet nem igazolja feltétlenül a nagyvárosok dominanciáját. Számos kisebb település is központi szerepet tölthet be a vállalkozások kapcsolatrendszereiben, különösen ott, ahol jelentős forgalmat bonyolító kereskedelmi partnerek vagy nagyobb termelői telephelyek találhatók. Ez az eredmény rámutat arra, hogy a mezőgazdasági térszerkezet komplex, alhálózatokból felépülő rendszerként értelmezhető, ahol az egyes települések szerepe eltérő.

A hálózatkutatási elemzések segítségével a kapcsolatok típusonként – beszerzés, értékesítés, szolgáltatás – külön-külön, valamint összesítve is feltérképezhetők voltak. A kapcsolatok komplexitását és összefüggéseit azonban a multilayer network modell szemlélteti a legjobban, mivel rámutat, hogy a mezőgazdasági vállalkozások egyszerre több kapcsolati hálóban is központi szereplők lehetnek, miközben a különböző rétegeket saját szabályszerűségek formálják. Az elemzés kimutatta, hogy a fizikai infrastruktúra, az áruforgalom és a szolgáltatások együttes figyelembevétele nélkül a központi települések meghatározása nem lenne teljes, és a térszerkezet komplexitása csak részben lenne érzékelhető.

A kutatás eredményei elméleti szempontból azért jelentősek, mivel rávilágítanak a multidiszciplináris megközelítés fontosságára a térszerkezet vizsgálatában. A klasszikus telephelyelméletek, a gravitációs és térökonometriai modellek, valamint a hálózatkutatás együttes alkalmazása teszi lehetővé a valós térbeli viszonyok árnyalt feltérképezését, a központi települések és a hálózati struktúrák pontos(abb) azonosítását.

Gyakorlati szempontból a kutatás szintén releváns, mivel hozzájárul a térségi agrárlogisztikai tervezéshez, a szolgáltatások elérhetőségének meghatározásához és a mezőgazdasággal összefüggő fizikai és virtuális hálózatok fejlesztéséhez. Az összefüggések megértése teheti lehetővé a jövőben a mezőgazdasághoz kapcsolódó beszállítók, illetve szolgáltatók telephelyének jobb megválasztását, illetve annak megfontolását, hogy mely szolgáltatások esetében elégséges a megfelelő hátterű digitális szolgáltatás nyújtása a fizikai telephely létesítése helyett.

Összességében a vizsgálat megerősíti, hogy a mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszerei komplex, többrétegű hálózatot alkotnak, ahol a települések központi szerepe rétegenként eltérhet. A kutatás a térszerkezet jobb megértése mellett hozzájárul a gazdaságföldrajz módszertanának gazdagításához is, és mintát mutat arra, hogy a különböző modellek párhuzamos alkalmazása révén árnyalt és megbízható képet kaphatunk a valós térbeli és funkcionális kapcsolatok rendszereiről. A kötet így egy olyan elemzési keretrendszert vezet be, amely további empirikus vizsgálatok számára is kiindulópontként szolgálhat.

FELHASZNÁLT IRODALOM

341/2007. (XII. 15.) Korm. rendelet. A mezőgazdaságban felhasznált gázolaj utáni jövedékiadó-visszatérítés feltételeiről és szabályairól. *Magyar Közlöny*, 176, 13188–13193.

Affolderbach, J. & Schulz, C. (2024). *Wirtschaftsgeographie der Nachhaltigkeit*. Transcript.

Agrárszektor (2025a): *Súlyos hírek érkeztek a magyar mezőgazdaságról: itt a döbbenetes jelentés.* https://www.agrarszektor.hu/agrarpenzek/20251114/sulyos-hirek-erkeztek-a-magyar-mezogazdasagrol-itt-a-dobbenetes-jelentes-58808 [Letöltve: 2025.12.18.]

Agrárszektor (2025b): *Akkora a baj Magyarországon, hogy sokan már a legrosszabbtól tartanak.* https://www.agrarszektor.hu/noveny/20250620/akkora-a-baj-magyarorszagon-hogy-sokan-mar-a-legrosszabbtol-tartanak-56121 [Letöltve: 2025.12.18.]

AgrárUnió (2018). *Nagytraktorok ereje és fogyasztása: kiütéssel győzött a Fendt.* https://www.agrarunio.hu/gepesites/traktorok/3899-nagytraktorok-ereje-es-fogyasztasa-kiutessel-gyozott-a-fendt [Letöltve: 2022.06.13.]

Agroinform (2019). *Megéri a kombájnvásárlás vagy maradjunk a béraratásnál?* https://www.agroinform.hu/gepeszet/megeri-a-kombajnvasarlas-vagy-maradjunk-a-beraratasnal-40535-001 [Letöltve: 2022.05.05.]

Agro Napló (2014). Vas megye a zöld határ. *Agro Napló*, *2014*(5), 39–40.

Agrotrend (2019). *Milyen esetekben érdemes javítani a talajt?* https://www.agrotrend.hu/gazdalkodas/szantofold/milyen-esetekben-erdemes-javitani-a-talajt [Letöltve: 2022.06.13.]

Ahmad L. & Nabi, F. (2021). *Agriculture 5.0: Artificial Intelligence, IoT and Machine Learning.* CRC Press.

AJBH (Alapvető Jogok Biztosának Hivatala) (2017). *ENSZ Fenntartható Fejlődési Célok. (Sustainable Development Goal, SDGs).* https://www.ajbh.hu/-/ensz-fenntarthato-fejlodesi-celok-sustainable-development-goal-sdg- [Letöltve: 2025.12.23.]

Al-Hilal I. (2025). Milyen világgazdasági hatásai lesznek Trump vámjainak? https://telex.hu/g7/kozelet/2025/04/05/milyen-vilaggazdasagi-hatasai-lesznek-trump-vamjainak [Letöltve: 2025.12.18.]

Andorka R. (2006). *Bevezetés a szociológiába.* Osiris.

Arestis, P. (1996). Post-Keynesian Economics: Towards Coherence. *Cambridge Journal of Economics*, *20*(1), 111–135.

Árvai G. (2014). A változatos Alpokalja. *Agro Napló, 2014*(5), 43.

Avena-Koenigsberger, A.; Misic, B. & Sporns, O. (2018).: Communication dynamics in complex brain networks. *Nature Reviews Neuroscience*, 19, 17–33.

Bajmócy P. & Balizs D. (2014). Magyarország településföldrajzrégiói a 20. század elején. *Településföldrajzi Tanulmányok, 3*(1), 18–35.

Barabási A.-L. (2003). *Behálózva*. A hálózatok új tudománya. Magyar Könyvklub.

Barabási A.-L. (2012). The network takeover. *Nature Physics*, *8*(1), 14–16.

Barabási A.-L. (2016). *A hálózatok tudománya*. Libri.

Barna F. (2022). Jövedékiadó-visszatérítés – agráriumban felhasznált gázolaj. *Agrárágazat*. https://agraragazat.hu/hir/agrar-jovedekiado-visszaterites-felhasznalt-gazolaj-mezogazdasag/ [Letöltve: 2022.06.13.]

Barthélemy, M. (2011). Spatial Networks. *Physics Reports, 499*(1–3), 1–101.

Barthélemy, M. (2016). *The Structure and Dynamics of Cities: Urban Data Analysis and Theoretical Modeling.* Cambridge University Press.

Barthélemy, M. (2018). *Morphogenesis of Spatial Networks.* Springer.

Barthélemy, M. (2022). *Spatial Networks: A Complete Introduction: From Graph Theory and Statistical Physics to Real-World Applications.* Springer.

Bathelt, H. & Glückler, J. (2003). *Wirschaftsgeographie.* (2. Aufl.). Eugen Ulmer.

Bathelt, H. & Glückler J. (2018). *Wirtscahfsgeographie.* (4. Aufl.). Eugen Ulmer.

Battiston, S.; Caldarelli, G. & Garas, A. (ed.) (2019). *Multiplex and Multilevel Networks.* Oxford University Press.

Batty, M. (1997). Virtual Geography. *Futures, 29*(4–5), 337–352.

Beluszky P. (1985). A vonzáskörzet-kutatás néhány kérdése. In Faragó L. & Hrubi L. (szerk.), *A vonzáskörzetek gazdasági és közigazgatási kérdései*. (pp. 15–20). MTA Regionális Kutatások Központja.

Beluszky P. (2003). *Magyarország településföldrajza*. Dialóg Campus.
Beluszky P. (2018). *A települések világa Magyarországon*. Dialog Campus.
Benedek J. (2003). Tér és regionalizálás. In Süli-Zakar I. (szerk.), *A terület- és településfejlesztés alapjai* (pp. 89–125). Dialog Campus.
Berényi I. (2011). Mezőgazdaság. In Kocsis K. & Schweitzer F. (szerk.), *Magyarország térképekben* (pp. 148–160). MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
Berényi I. & Dövényi Z. (2005). A falusi térségek földhasználata és az EU-csatlakozás. In Dövényi Z. & Schweitzer F. (szerk.), *A földrajz dimenziói. Tiszteletkötet a 65 éves Tóth Józsefnek* (pp. 171–184). MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
Berczi E. & Vas Zs. (2024). A Békés vármegyei agrárvállalkozások digitális átalakulásának motivációi és akadályai. *Gazdálkodás*, *68*(4): 348–370.
Bernek Á. (2009). A stratégiai földrajzi hely fogalma a transznacionális vállalatok nemzetközi üzletpolitikájában. In Lengyel I. & Rechnitzer J. (szerk.), *A regionális tudomány két évtizede Magyarországon* (pp. 266–274). Akadémiai.
Bianconi, G. (2018). *Multilayer networks.* Oxford University Press.
Bihari P. (2022). *Felpörgőben a magyar bér-ár spirál.* https://www.portfolio.hu/gazdasag/20220517/felporgoben-a-magyar-ber-ar-spiral-545095# [Letöltve: 2022.05.26.]
Boccaletti, S. et al. (2014). The structure and dy - namics of multilayer networks. *Physics Reports*, *544*(1): 1–122.
Bod P. Á., Cserháti I. & Takács T. (2020). *„Makrogazdasági, államháztartási helyzetkép és kitekintés 2020-2022”.* Budapesti Corvinus Egyetem Gazdaság- és Társadalomstatisztikai Elemző és Kutató Központ. 58.
Borsos J., Pusztai P., Radics L., Szemán L. & Tomposné L. V. (1994). Földműveléstan. In Radics L. (szerk.), *Szántóföldi növénytermesztéstan* (pp. o.n.). Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Kertészeti Kar.
Bosco, F. J. (2006). Actor-network theory, networks, and relational approaches in human geography. In Aitken, S. & Valentine, G. (Eds.), *Approaches to Human Geography*, (pp. 136-146). Sage.
Bőgel Gy. (2018). A dolgok internetének hatása az ellátási láncokra: a mezőgazdaság példája. *Logisztika trendek és legjobb gyakorlatok, 4*(2), 23–27.
Bramoullé, Y., Galeotti, A. & Rogers, B. W. (eds.). (2016). *The Oxford Handbook of the Economics of Networks*. Oxford University Press.
Brandes, U. et al. (2013). What is network science? *Network Science, 1*(1), 1–15.
Brunn, S. D. & Gilberath, D. (eds.) (2022). *COVID-19 and a World of Ad Hoc Geographies.* Springer.

Burgerné Gimes A. (1992). *A világ mezőgazdasága.* Gazdaságföldrajzi áttekintés. Közigazgatási és Jogi Kiadó.
Choi, T. Y. & Kim, Y. (2008). Structural embeddedness and supplier management: a network perspective. *Journal of Supplier Chain Management*, *44*(4), 5–13.
Christakis, N. A. & Fowler, J. H. (2010). *Kapcsolatok hálójában.* Mire képesek a közösségi hálózatok és hogyan alakítják sorsunkat? Typotex.
Cuadrado-Roura, J.R. (2013). The location of service industries. In J. R. Cuadrado-Roura (ed.), *Service Industries and Regions. Advances in Spatial Science*, (pp. 253–284). Springer.
Czirfusz M. (2021). A COVID-19-válság és a térbeli munkamegosztás változásai Magyarországon. *Területi Statisztika, 61*(3): 320–336.
Csapó T. & Lenner T. (2015). A falvak ellátottsága Vas megyében. In Kúti Zs. & Puskás J. (szerk.), *Tiszteletkötet Károssy Csaba 70. születésnapjára* (pp. 61–68.). Magyar Meteorológiai Társaság.
Csermely P. (2005). *A rejtett hálózatok ereje*. Vince.
Cséfalvay Z. (1994). *A modern társadalomföldrajz kézikönyve.* IKVA.
Daraganova, G. et al. (2012). Networks and geography: Modelling community network structures as the outcome of both spatial and network processes. *Social Networks*, *34*(1), 6–17.
Derudder, B. & Neal, Z. (2018). Uncovering links between urban studies and network science. *Networks and Spatial Economics*, *18*(3), 441–446.
Ducruet, C. & Beauguitte, L (2014). Spatial Science and Network Science: Review and Outcomes of a Complex Relationship. *Networks and Spatial Economics*, *14*, 297–316.
Dunkel Z., Bozó L. & Geresdi I. (2018). Az éghajlatváltozás hatására fellépő környezeti változások és természeti veszélyek. *Földrajzi Közlemények*, *142*(4), 261–271.
Dusek T. (2004). *A területi elemzések alapjai*. MTA-ELTE Regionális Tudományi Kutatócsoport – ELTE TTK Regionális Földrajzi Tanszék. http://geogr.elte.hu/REF/REF_Kiadvanyok/REF_RTT_10/REF_10_tartalom.htm
Dusek T. (2010). A vasúthálózat 2009. évi változásának hatása a vasúti elérhetőségre. *Területi statisztika*, *2010*(6), 616–629.
Dusek T. (2013). Thünen Elszigetelt állama: az eredeti munka. *Tér és Társadalom, 27*(3), 28–56.
Dusek T. & Kotosz B. (2016). *Területi statisztika*. Akadémiai.
Easley, D. & Kleinberg, J. (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning About a Highly Connected World.* Cambridge University Press.

Edwards, W. & Duffy, P. (2014). Farm management. In N. K. Van Alfen (Ed.), *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems,* (pp. 100–112). Academic Press.

El-Meouch N. M., Alpek B. L. & Banai Á. (2021a). A magyar bankok 2008 és 2020 közötti bezárásainak pénzügyföldrajzi következményei. *Településföldrajzi Tanulmányok, 10*(1–2), 27–53.

El-Meouch N. M., Alpek B. L. & Banai Á. (2021b). A 2008-2020 közötti magyarországi bankfiók bezárási trend következményeinek országos és lokális szintű elemzése. *Területfejlesztés és Innováció, 14*(1–2), 3–16.

ENSZ (2015a). *Fenntartható fejlődési célok.* https://unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable_development_goals.html [Letöltve: 2025.12.23.]

ENSZ (2015b). *End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture.* https://sdgs.un.org/goals/goal2 [Letöltve: 2025.12.23.]

Erdősi F. (1985). Közlekedés és vonzáskörzetek. In Faragó L. & Hrubi L. (szerk.), *A vonzáskörzetek gazdasági és közigazgatási kérdései* (pp. 223–232). MTA Regionális Kutatások Központja.

Erdősi F. (2000). *A kommunikáció szerepe a terület- és településfejlődésben*. VÁTI.

Erdősi F. (2005). *Magyarország közlekedési és távközlési földrajza.* Dialog Campus.

Estrada, E. et al. (eds.) (2010). *Network Science. Complexity in Nature and Technology*. Springer.

EUR-Lex (é.n.). Környezet és Fejlődés Világbizottság (1987). *Fenntartható fejlődés.* https://eur-lex.europa.eu/HU/legal-content/glossary/sustainable-development.html [Letöltve: 2025.12.22.]

Európai Bizottság (2020a). *Farm to Fork strategy.* https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en [Letöltve: 2025.12.23.]

Európai Bizottság (2020b). *Farm to Fork strategy.* https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-05/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf [Letöltve: 2025.12.23.]

Európai Tanács (2019). *Európai zöld megállapodás.* https://www.consilium.europa.eu/hu/policies/european-green-deal/ [Letöltve: 2025.12.30.]

European Agricultural Machinery & CEMA (2017). *Digital Farming: what does it really mean?*
https://www.cema-agri.org/images/publications/position-papers/CEMA_Digital_Farming_-_Agriculture_4.0__13_02_2017_0.pdf
[Letöltve: 2025.08.08.]

Farkas J. Zs. (2011). *Agrár- és vidékföldrajzi kutatások Bács-Kiskun megyei példákkal.* Szegedi Tudományegyetem, Földtudományok Doktori Iskola. Doktori disszertáció.

Fleischer T. (1992). A magyarországi közúti szállítási tér. *Közlekedéstudományi Szemle*, 42, 201–208.

Forgács Cs. & Lehota J. (2018). Élelmiszer-marketing. In Mizik Tamás (szerk.), *Agrárgazdaságtan II.* (pp. 229–263). Akadémiai.

Fountas, S. et al. (2024). Agriculture 5.0: Cutting-Edge Technologies, Trends, and Challenges. *IT Professional*, *26*(1), 40–47.

Gamsu, S. & Donnelly, M. (2021). Social Network Analysis Methods and the Geography of Education: Regional Divides and Elite Circuits in the School to University Transition in the UK. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, *112*(4), 370–386.

Garretsen, H. & Martin, R. (2010). Rethinking (New) Economic Geography Models: Taking Geography and History More Seriously. *Spatial Economic Analysis, 5*(2), 127–160.

Gebhardt, H. (2001). Industriestandorttheorien. In P. L. Knox & S. A. Marston (Hrsg.: Gebhardt, H., Meusburger, P. & Wastl-Walter, D.), *Humangeographie,* (pp. 344–346). Spektrum.

Gebhardt, H. (2011). Zentrale Orte und Dienstleistungen. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage. (pp. 988–989). Spektrum.

Gebhardt, H., Glaser, R., Radtke, U. & Reuber, P. (2011). Das Drei-Säulen-Modell der Geographie. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage (pp. 71–82). Spektrum.

Gebhardt, H. & Reuber, P. (2011). Was ist Humangeographie? In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage (pp. 644–645). Spektrum.

Giddings, B., Hopwood, B., & O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, *10*(4), 187–196.

Gigafarm (é.n.). *Mezőgazdasági gép szerviz*.
https://gigafarm.hu/szerviz/
[Letöltve: 2025.12.08.]

Glückler, J., Handke, M., Schamp, E. W., Sailer, U. & Strambach, S. (2011). Wirtschaftgeographie. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage (pp. 911–984). Spektrum.

Glückler, J. & Panitz, R. (2021). Unleashing the potential of relational research: A meta-analysis of network studies in human geography. *Progress in Human Geography*, *45*(6): 1531–1557.

Göllény-Kovács N. (2021). *Mezőgazdasági vállalkozások gazdasági, társadalmi helyzetének alakulása a Dunántúlon.* Doktori értekezés. Pannon Egyetem Nagykanizsa – Körforgásos Egyetemi Központ.

Göllény-Kovács N., Péter E. & Németh K. (2020). Merre van az előre?: Innovációs folyamatok megjelenése a dunántúli mezőgazdasági vállalkozásoknál. *Magyar Tudomány, 181*(2), 242–251.

Göllény-Kovács N., Molnár T. & Péter E. (2021). Vidékfejlesztés és mezőgazdasági vállalkozás a Dunántúlon. In Mezőfi N., Németh K., Péter E. & Püspök K. (szerk.), *V. Turizmus és Biztonság Nemzetközi Tudományos Konferencia tanulmánykötet* (pp. 382–398). Pannon Egyetem Nagykanizsai Campus.

Goyal, S. (2023). *Networks: An Economics Approach*. The MIT Press.

Granovetter, M. S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, *78*(6), 1360–1380.

Grosz A. (2007). A régió gazdasága. In Rechnitzer J. (szerk.), *Nyugat-Dunántúl* (pp. 171–202). MTA Regionális Kutatások Központja – Dialog Campus.

Gunderson, M. A.; Boehlje, M. D.; Neves, M. F. & Sonka, S.T. 2014. Agribusiness organization and management. In N. K. Van Alfen (Ed.), *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, (pp. 51–70). Academic Press.

Haggett, P. (1965). *Locational Analysis in Human Geography.* Edward Arnold.

Haggett, P. (2006). *Geográfia. Globális szintézis.* Typotex.

Haggett, P. & Chorley R. J. (1969). *Network Analysis in Geography.* Edward Arnold.

Hammond, R. & McCullagh, P. S. (1974). *Quantitative Techniques in Geography*. Clarendon Press.

Hawken, P. (szerk.) (2019). *Visszafordítható*. HVG Könyvek.

Hawken, P. (szerk.) (2021). *Regeneráció*. HVG Könyvek.

Hay, A. (1973). *Transport for the Space Economy. A Geographical Study.* Macmillan.

Heineberg, H. (1989). Stadtgeographie. *Grundriß Allgemeine Geographie*. Teil X. Ferdinand Schöningh.

Heineberg, H. (2001). *Grundriß Allgemeine Geographie: Stadtgeographie*. 2. Auflage. Ferdinand Schöningh.

Heineberg, H. (2007). *Einführung in die Anthropogeographie/Humangeographie.* 3. Auflage. Ferdinand Schöningh.

Helmold, M. et al. (2024). *ESG, CSR und SDG als langfristiger Wettbewerbsvorteil.* Springer Gabler.

Hofmann, S. G., Curtiss, J. & McNally, R. J. (2016). A Complex Network Perspective on Clinical Science. *Perspectives on Psychological Science, 11*(5), 597–605.

Hofmeister, B. (1994). *Stadtgeographie*. 6. Auflage. Westermann.

Hohenberg, P. M. & Lees, L. H. (1995). *The Making of Urban Europe, 1000–1994*. Harvard University Press.

Holme, P. (2019). Rare and everywhere: Perspectives on scale-free networks. *Nature Communications*, *10*, 1016.

Hunyadi L.& Vita L. (2008). *Statisztika II.* Aula.

Ignatenko, A., Lashkaripour, A., Macedoni, L., & Simonovska, I. (2025). Making America great again? The economic impacts of Liberation Day tariffs. *Journal of International Economics*, *157*, 104138.

Illés I. (2008). *Regionális gazdaságtan – Területfejlesztés*. Typotex.

ITU [International Telecommunication Union] (2024). *Statistics – Individuals using the Internet.*
https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx
[Letöltve: 2025.07.14.]

Jackson, M. O. (2008). *Social and Economic Networks.* Princeton University Press.

Jóri I. (2017). CEMA: *A Digitális Mezőgazdaság fejlődésének története*.
https://agroforum.hu/szakcikkek/gepeszet/cema-a-digitalis-mezogazdasag-fejlodesenek-tortenete/c
[Letöltve: 2019.12.21.]

Kagermeier, A. (2011). Verkehrsgeographie. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage (pp. 1045–1060). Spektrum.

Káposzta J. (szerk.) (2007). *Regionális gazdaságtan*. Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar.
http://www.rgvi.gtk.szie.hu/sites/default/files/upload/page/10.pdf

Kemény G., Lámfalusi I. & Molnár A. (szerk.) (2017). *A precíziós szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata.* Agrárgazdasági Kutató Intézet.

Kerese T. (2013). Település- és közlekedéshálózat a Balaton és a Dráva között. *Településföldrajzi Tanulmányok, 2*(2), 34–46.

Kingan, S. R. (2022). *Graphs and Networks.* Wiley.

Kivelä, M. et al. (2014). Multilayer networks. *Journal of Complex Networks*, *2*(3): 203–271.

Klohn, W. & Voth, A. (2010). *Agrargeographie.* WBG.

Knox, P. L. & Marston, S. A. (2001). *Humangeographie*. (Hrsg. H. Gebhardt, P. Meusburger & D. Wastl-Walter). Spektrum.

Kocziszky Gy. (2013). *Bevezetés a területi elemzések ökonometriájába.* Miskolci Egyetemi.
Kolb, R. E. & Reitter, M. (2019). A gabonahűtés gazdaságos. *Agrárágazat, 20*(7), 122–125.
Kovács F. (2024). *Két kereskedelmi hajót ért támadás Jemen partjainál.* https://index.hu/kulfold/2024/09/03/jemen-huszik-hajo-tamadas/ [Letöltve: 2025.07.02.]
Kovács, L. (2007). Mentális lexikon és kis világok. *Alkalmazott Nyelvtudomány, 7*(1–2), 140–150.
Kovács L. (2009). Irányított kapcsolatok a mentális lexikonban. *Modern Nyelvoktatás*, *15*(1–2), 29–40.
Kovács L. (2013). *Fogalmi rendszerek és lexikai hálózatok a mentális lexikonban*. Tinta.
Kovács, L. et al. (2022). Brands, networks, communities: How brand names are wired in the mind. *PLOS ONE*, *17*(8), e0273192.
Kovács L., Orosz K. & Pollner P. (2012). Magyar szóasszociációk hálózatai. *Magyar Tudomány*, *2012*/6. 699–705.
Kovács L. & Szőke V. (2025). Geographical space and service use in agriculture: the view from the perspective of multilayer networks. *Hungarian Geographical Bulletin*, *74*(1), 93–115.
Kovács Z. (2002). *Népesség- és településföldrajz.* ELTE Eötvös.
Kőszegfalvi Gy. & Tóth J. (2002). Általános településföldrajz. In Tóth J. (szerk.), *Általános társadalomföldrajz I.* (pp. 421–484). Dialóg Campus.
Kőszegfalvi Gy. (2006). A településelemzések elvi és módszertani kérdései. In, Pap N. & Tóth J. (szerk.), *Terület és településfejlesztés II.* (pp. 39–61). Alexandra.
Krombholz, K. (2018). Gedanken zur Vorgeschichte von Landwirtschaft 4.0. In: Frerichs, L. (Hrsg.) *Jahrbuch Agrartechnik 2018*. (pp. 238–255). TU Braunschweig.
Krugmann, P. (2003). *Földrajz és kereskedelem.* Nemzeti Tankönyvkiadó.
KSH Agrár Fogalomtár (é.n.). *Fogalomtár*. https://www.ksh.hu/docs/hun/agrar/html/fogalomtar.html [Letöltve: 2025.12.08.]
Kulcsár L. (2017). *A vidékfejlesztés elméleti megközelítése: regionális és kulturális összefüggések.* Kriterion & Pro Ruris Egyesület.
Kunisch, M. & Kloepfer, F. (2017): Landwirtschaft 4.0 im Maisanbau. *Mais, 2017*(4), 156–160.
Larsen, J. & Urry, J. (2016). *Mobilities, Networks, Geographies*. Routledge.

Latora, V. & Marchiori, M. (2001). Efficient Behavior of Small World Networks. *Physical Review Letter*, *87*, 198701.
Laulajainen, R. & Stafford, H. A. (1995). *Corporate Geography. Business Location Principles and Cases.* Springer Science and Business Media.
Lengyel I. (2003). *Verseny és területi fejlődés*. JATEPress.
Lengyel I. (2021). *Regionális és városgazdaságtan*. Szegedi Egyetemi Kiadó.
Lengyel I. & Rechnitzer J. (2004). *Regionális gazdaságtan.* Dialóg Campus.
Lenner T. & Palkovits I. (2014). A Nyugat nyomában: Vas megye gazdaságának fejlődéstörténete. *Településföldrajzi Tanulmányok*, *3*(ksz.), 80–96.
Lennert J. (2019). Vidéki újrastrukturálódás a visegrádi országokban – egy angolszász fogalom hazai adaptációjának kérdőjelei. In Farkas J. Zs., Kovács A. D., Perger É., Lennert J., Hoyk E. & Gémes T. (szerk.), *Alföldi kaleidoszkóp. A magyar vidék a XXI. században* (pp. 197–205). MTA Közgazdaság- és Regionális Tudományi Kutatóközpont Regionális Kutatások Intézete.
Lennert J. & Farkas J. Zs. (2020). Transformation of agriculture in Hungary in the period 1990-2020. *Studia Obszarow Wiejskich / Rural Studies*, *56*, 33–72.
Letenyei L. (2005). *Településkutatás.* L'Harmattan – Ráció.
Levinson, D. M. & Krizek, K. J. (2008). *Planning for Place and Plexus.* Routledge.
Lezoche, M., Hernandez, J.E., Alemany Díaz, M.M.E., Panetto, H. & Kacprzyk, J. (2020). Agri-food 4.0: A survey of the supply chains and technologies for the future agriculture. *Computers in Industry. 117*, 103187.
Liefner, I. & Losacker, S. (2023). *Nachhaltige Wirtschaftsgeographie.* Brill Schöningh.
Loscalzo, J., Barabási, A.-L. & Silverman, E. K. (eds.) (2017). *Network Medicine*. Harvard University Press.
Lowe, J. C. & Moryadas, S. (1975). *The Geography of Movement.* Houghton Mifflin Company.
MacKinnon, D. & Cumbers, A. (2019). *An introduction to economic geography. Globalisation, uneven development and place (3rd ed)*. Routledge.
Magyar Mezőgazdaság (2018). *Meglepő, hogy mi szennyez leginkább!* https://magyarmezogazdasag.hu/2018/08/01/meglepo-hogy-mi-szennyez-leginkabb/ [Letöltve: 2025.12.22.]
Magyarország Kormánya (é.n.). *Magyarország szerepvállalása az Egyesült Nemzetek Szervezetében. Agenda 2030.* https://ensz.kormany.hu/agenda-2030 [Letöltve: 2025.12.23.]

Magyarország Kormánya (2025). *67 milliárd forint áll rendelkezésre a fenntartható vízgazdálkodás fejlesztésére.* https://kormany.hu/hirek/67-milliard-forint-all-rendelkezesre-a-fenntarthato-vizgazdalkodas-fejlesztesere [Letöltve: 2025.05.22.]

Matheika M. (1988). *A településhálózat vizsgálat elméleti és gyakorlati vonatkozásáról.* Akadémiai.

Mehler, A. et al. (ed.) (2015). *Towards a Theoretical Framework for Analyzing Com-plex Linguistic Networks*. Springer.

Mendöl T. (1963). *Általános településföldrajz*. Akadémiai.

Mezőhír (2021). *Talajjavítás körültekintően és jó eredménnyel.* https://mezohir.hu/2021/02/10/talajjavitas-meszezes-x-mezogazdasag/ [Letöltve: 2022.06.13.]

Mészáros R. (2003). *Kibertér*. Hispánia.

Mészáros R. (2009). A térkapcsolatok értelmezésének néhány összefüggése. In Lengyel I. & Rechnitzer J. (szerk.), *A regionális tudomány két évtizede Magyarországon* (pp. 80–94). Akadémiai.

Mishra, S., Asha, T. & Rai, C. K. (2025). Agriculture 5.0: Applications of Artificial Intelligence and Internet of Things. In: Sharma, N.K., Rai, P.K., Rai, D.C. (eds) *Indian Agriculture: Challenges, Priorities and Solutions* (pp. 283–297). Springer.

Molema, M., Segers, Y. & Karel, E. (2016). Introduction: Agribusiness clusters in Europe, 19th and 20th centuries. *Tijdschrift voor Sociale en Economische Geschiedenis. 13*(4): 1–16.

Molnár A. et al. (2018). A precíziós és a konvencionális szántóföldi növénytermesztés összehasonlító vizsgálata. *Gazdálkodás, 62*(2), 123–134.

Molontay R. & Nagy M. (2021). Twenty Years of Network Science: A Bibliographic and Co-authorship Network Analysis. In M. K. Ozdemir & M. Çakırtaş, (eds.), *Big Data and Social Media Analytics: Trending Applications* (pp. 1–24). Springer.

Möller, K. & Svahn, S. (2009). How to influence the birth of new business fields – Network perspective. *Industrial Marketing Management, 38*(4), 450–458.

MTE (é.n.): *Mezőgazdasági gépszervíz.* https://www.mteautokft.hu/mezogazdasagi-gepszerviz [Letöltve: 2025.12.01.]

Neal, Z. P. (2012). *The Connected City: how Networks are Shaping the Modern Metropolis*. Routledge.

Neal, Z. P. & Rozenblat, C. (eds.) (2022). *Handbook of Cities and Networks.* Edward Elgar.

Nemes Nagy J. (1998). *A tér a társadalomkutatásban*. Hirscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület.
Nemes Nagy J. (2003). Nyugat-Dunántúl – A felértékelődött határvidék. In Perczel Gy. (szerk.), *Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza*. 2. átdolgozott kiadás (pp. 595–600). ELTE Eötvös.
Nemes Nagy J. (2009). *Terek, helyek, régiók*. Akadémiai.
Okabe, A. & Sugihara, K. (2016). *Spatial Analysis Along Networks: Statistical and Computational Methods.* Wiley.
Origo (2025). *A világrend darabjaira hullott: megérkeztek a geopolitikai konfliktusok.* https://www.origo.hu/nagyvilag/2025/06/geopolitikai-konfliktus-vilagrend-haboru
[Letöltve: 2025.07.02.]
Őriszentpéter Város Önkormányzata (2018). *Őriszentpéter története.* https://oriszentpeter.hu/oriszentpeter-tortenete/
[Letöltve: 2022.08.24.]
Panetto, H., Lezoche, M., Hernandez, J.E., Alemany Díaz, M.M.E. and Kacprzyk, J. (2020). Special issue on Agri-Food 4.0 and digitalization in agriculture supply chains – New directions, challenges and applications. *Computers in Industry*. *116*, 103188.
Pap N. (2006). A területfejlesztési politika területi kereteiről. In Pap N. & Tóth J. (szerk.), *Terület és településfejlesztés II.* (pp. 9–22). Alexandra.
Pollmann, B. (2017). *Digitale Landwirtschaft: IT für Acker und Stall.* https://biooekonomie.de/digitale-landwirtschaft-it-fuer-acker-und-stall
[Letöltve: 2020.01.12.]
Pólya Á. & Varanka M. (2014). *Friss kutatási adatok a mezőgazdasági termelők információszerzési szokásainak változásairól.* https://mezohir.hu/2014/11/01/friss-kutatasi-adatok-a-mezogazdasagi-termelok-informacioszerzesi-szokasainak-valtozasairol/
[Letöltve: 2022.11.30.]
Poór J., Szabó-Szentgróti G., Hollósy-Vadász G. & Kőmüves Zs. (2023). *Szakemberhiány, munkaerőmegtartás és robotizáció.* Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem.
Pütz, R., Schröder, F., Heinritz, G., Popp, M., Gerhard, U. & Hahn, B. (2011). Geographie des Handels und des Konsums. In H. Gebhardt, R. Glaser, U. Radtke, P. Reuber, (Hrsg.), *Geographie.* 2. Auflage (pp. 987–1018). Spektrum.
Ramanathan, R. (2003). *Bevezetés az ökonometriába alkalmazásokkal*. Panem.
Rechnitzer J. (1997). Az Északnyugat-Dunántúl térségének gazdasági adottságai és versenyelőnyei. *Tér és Társadalom, 11*(1), 1–38.
Rechnitzer J. (1998). *A területi stratégiák*. Dialog Campus.

Rechnitzer J. (2009).: A városhálózat és a régiók formálódása. In Lengyel I. & Rechnitzer J. (szerk.), *A regionális tudomány két évtizede Magyarországon* (pp. 317–331). Akadémiai.

Richardson, H. W. (1980). Polarization reserval in developing countries. *Regional Science, 45*, 67–85.

Richardson, N. (2020). *Sustainable Marketing Planning.*Routledge.

Rodrigue, J.-P. (2020). *The Geography of Transport Systems.* Routledge.

Rodrigue, J.-P., Comtois, C. & Slack, B. (2006). *The Geography of Transport Systems.* Routledge.

Romány P. (2003). Agrártermelés. In Perczel Gy. (szerk.): *Magyarország társadalmi-gazdasági földrajza*. 2. átdolgozott kiadás (pp. 223–286). ELTE Eötvös.

Ruckelshausen, A. (2019). Von der Automation zur Autonomie. *DLG-Mitteilungen*, (5), 72–74.

Sadovska, V., Ekelund Axelson, L. & Mark-Herbert, C. (2020). Reviewing value creation in agriculture – A conceptual analysis and a new framework. *Sustainability*, *12*(12), 5021.

Samuelson, P. A. & Nordhaus W. D. (1992). *Közgazdaságtan I-III.* Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

Schlotter K. (2015). Zala megye: a korszerű repcetermesztő vidék. *Agro Napló, 2015*(10), 37–38.

Schönfeld, M., Heil, R. & Bittner, L. (2018). Big Data on a Farm—Smart Farming. In T. Hoeren & B. Kolany-Raiser (eds), *Big Data in Context* (pp. 109–120). Springer.

Schwarz, G. (1966). *Allgemeine Siedlungsgeographie*. 3. Auflage. Walter De Gruyter.

Shearmur, R. & Doloreux, D. (2020). The geography of knowledge revisited: Geographies of KIBS use by a new rural industry. *Regional Studies*, *55*(3): 495–507.

Sipos B. & Szentmiklósi M. (1991). A hosszú hullámok alakulása a mezőgazdaságban. *Statisztikai Szemle*, *1991*(10), 798–812.

Solt K. (2001). *Makroökonómia.* Tri-Mester.

Solt K. (2007). *Mikroökonómia.* Tri-Mester.

Strano, E., et al. (2015).: Multiplex networks in metropolitan areas: generic features and local effects. *Journal of the Royal Society*, *Interface*, *12*(111), 20150651.

Sui, D., Xu, Z. & Zhao, B. (2014). Networks in Geography. In R. Alhajj & J. Rokne (eds), *Encyclopedia of Social Network Analysis and Mining.* Springer.

Swanson, A. (2025). Trump's Tariffs Threaten to Break Some Small Businesses. *The New York Times.* https://www.nytimes.com/2025/09/29/business/trump-tariffs-small-businesses.html [Letöltés: 2025.11.10].

Szabó D. (2024). *A globalizáció kora lejárt, Európának stratégiát kell váltania*. https://www.portfolio.hu/gazdasag/20241025/a-globalizacio-kora-lejart-europanak-strategiat-kell-valtania-718261# [Letöltve: 2025.07.02.]

Szalkai G. (2001): Elérhetőségi vizsgálatok Magyarországon. *Falu, Város, Régió*, *2001*(10), 5–13.

Szalkai G. (2003): A közúti térszerkezet és a hálózatfejlesztés vizsgálata Romániában. *Falu, Város, Régió*, *2003*(8), 5–13.

Szalkai G. (2004): A közlekedéshálózat fejlesztésének hatása az elérhetőség változására. *Magyar Földrajzi Konferencia CD-kiadványa*, 14.

Szegő I. M. (2001). *Üzemanyag-elosztó bázisa lesz Csepelen az OMV-nak.* https://www.napi.hu/belfold-vallalatok/uzemanyag-eloszto-bazisa-lesz-csepelen-az-omv-nak.58017.html [Letöltve: 2022.06.13.]

Szekeres J. (2015). Zala megye - Erdők és lankás tájak harmóniája. *Agro Napló, 2015*(10), 33–34.

Szente M. (é.n.): *Nehéz univerzális és szántótraktorok.* https://agrarium7.hu/cikkek/216-nehez-univerzalis-es-szantotraktorok [Letöltve: 2022.06.13.]

Székely Cs., Kovács A. & Zerényi E. (2000). A precíziós gazdálkodás ökonómiai értékelése. *Gazdálkodás, 44*(5), 1–10.

Szolnoki Á. (2013). Gps alapú gépvezérlés, valamint munkagép-erőgép szinkronizálásszervezési és ökonómiai aspektusai. *Acta Agraria Debreceniensis*, *52*, 161–167.

Szőke V. (2023). *Térvizsgálati módszerek és gazdaságföldrajzi térszerkezet: kismintás vizsgálatok eredményei Vas és Zala megyei mezőgazdasági vállalkozások kapcsolatrendszerének példáján, különös tekintettel a gazdaság- és településföldrajzi hálózatokra*. Doktori értekezés. Pécsi Tudományegyetem, TTK Földtudományok Doktori Iskola.

Szőke V. (2024). Klasszikus telephelyelméletek összefüggései Vas vármegyei települések mezőgazdasági vállalkozásainak gazdasági tevékenysége alapján. *Településföldrajzi Tanulmányok*, *12*(1-2), 88–103.

Szőke V. & Kovács L. (2020). Mezőgazdaság 4.0 – relevancia, lehetőségek, kihívások. *Gazdálkodás, 64*(4), 289–304.

Szőke V. & Kovács L. (2021a). A mezőgazdaság 4.0 technológiáinak munkaerőpiaci hatásai. Gazdálkodás, 65(1), 64–85.

Szőke V. & Kovács L. (2021b). Hogyan járulhat hozzá a mezőgazdaság 4.0 a körkörös mezőgazdaság kialakulásához? In Mezőfi N. et al. (szerk.), *V. Turizmus és Biztonság Nemzetközi Tudományos Konferencia tanulmánykötet*, (pp. 556–567). Pannon Egyetem Nagykanizsai Campus.

Szőke, V. & Kovács, L. (2023). Networks, Agriculture and Geography: How business connections of agricultural enterprises shape the connection of settlements in Western Hungary. *Geographica Pannonica, 27*(1–2), 10–24.

Szörényiné Kukorelli I. (2011). Tourism and agriculture in Hungary: post-productivist transition or new functions in rural spaces? In R.M. Torres & J. H. Momsen (eds), *Tourism and Agriculture: New Geographies of Consumption, Production and Rural Restructuring* (pp. 13–28). Routledge.

Szörényiné Kukorelli I. (2015). Győr hatótere és környezetének szubcentrumai. *Településföldrajzi Tanulmányok, 4*(ksz.), 73–87.

Takács I. (2020). *A növénytermesztés eredményeinek elemző értékelése Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében.* Doktori értekezés. Debreceni Egyetem, Kerpely Kálmán Doktori Iskola.

Taylor, P. J. & Derudder, B. (2015). *World City Network: A global urban analysis.* Routledge.

Tinkler, K. J. (1979). Graph Theory. *Progress in Human Geography*, *3*(1), 92–116.

Torkashvand, M. A, Haghighat, N. & Shadparvar, V. (2010). Effect of paper mill lime sludge as an acid soil amendment. *Scientific Research and Essays*, *5*(11): 1302-1306.

Toroczkai Z. (2005). Complex Networks The Challenge of Interaction Topology. *Los Alamos Science*, *2005*(29), 94–109.

Tóth G. (2003). Területi autokorrelációs vizsgálat a Local Moran I módszerével. *Tér és Társadalom*, *17*(4), 39–49.

Tóth G. (2023). *Veszélyben a világ egyik legfontosabb kereskedelmi útvonala, a Vörös-tengert is felforralta a gázai háború.* https://telex.hu/kulfold/2023/12/20/voros-tenger-hajozas-szabotazs-huszik-izrael-gaza-jemen [Letöltve: 2025.07.02.]

Tóth J. (2002). A társadalomföldrajz alapjai. In: Tóth J. (szerk.): *Általános társadalomföldrajz I.* (pp. 15–24). Dialóg Campus.

Tóth J. (2018). Technológiai fejlődés. In Mizik T. (szerk.), *Agrárgazdaságtan II.* (pp. 153–183). Akadémiai.

Uitermark, J. & Meeteren, M. (2021). Geographical Network Analysis. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, *2021*(4), 337–350.

Urbánné Malomsoki M. (é.n.). *Regionális gazdaságtan. Telephelyelméletek*. SZIE GTK Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet.
Vancsó Ö. (2010). Gráfok. In Gerőcs L. & Vancsó Ö. (főszerk.), *Matematika*. (pp. 1151–1224). Akadémiai.
Varga A. (2002). Térökonometria. *Statisztikai Szemle*, *80*(4), 354–370.
Világgazdaság (2024). *Még több hajót támadnának meg a húszik*. https://www.vg.hu/kozelet/2024/05/meg-tobb-hajot-tamadnanak-meg-a-huszik [Letöltve: 2025.07.02.]
Völker, B. (2021). Network Thinking in Human Geography: Musings of a Newbie. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, *2021*(4), pp. 474-481.
Voronoi (2024). *The World's Top 25 Companies by Market Cap (2024).* http://voronoiapp.com/markets/The-Worlds-Top-25-Companies-by-Market-Cap-2024-2163 [Letöltve: 2025.07.03.]
Vranešević, M. et al. (2025). Irrigation water quality in a framework of sustainable development goal 6: a review of challenges impacts policy alignments. *Frontiers in Agronomy*, 7(???) https://www.frontiersin.org/journals/agronomy/articles/10.3389/fagro.2025.1580338/full?utm_source [Letöltve: 2025.12.30.]
Walter, D. (2017). *Landwirtschaft 4.0 aus Sicht der heutigen Praxis.* ÖKL-Landtechnik-Seminar „Datenübertragung". http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/Detlef-WALTER-OeKL-Landwirtschaft-4.0-10-05-2017.pdf [Letöltve: 2019.12.09.]
Wang, G. & Xu, M. (2024). The role of social interaction in farmers' water-saving irrigation technology adoption: testing farmers' interaction mechanisms. *Scientific Reports*, 14: 24969.
Wrzaszcz, W., & Prandecki, K. (2020). Agriculture and the European Green Deal. *Problems of Agricultural Economics, 365*(Special Issue 4), 156–179.
Zander, K. & Beske, P. (2014). Happy growers! Relationship quality in the German organic apple chain. *International Food and Agribusiness Management Review*, *17*(3), 205–224.
Zsibók Zs. (2019). Minden marad a régiben? Regionalizált növekedési pályák Magyarországon. *Területi Statisztika*, *59*(3): 247–272.

STATISZTIKAI KIADVÁNYOK, ADATOK ÉS EGYÉB FORRÁSOK

Agrárcenzus (2020). *Agrárcenzusok – Agrárium 2020.* (Excel táblázatok.) https://www.ksh.hu/agrarcenzusok_agrarium_2020 [Letöltve: 2025.12.03.]

Agrárcenzus (2023). *Agrárcenzusok – Agrárium 2023 gazdaságszerkezeti összeírás.* (Agrárium, 2023 táblázatok.) https://www.ksh.hu/agrarcenzusok_agrarium_2023 [Letöltve: 2025.12.03.]

Bács Gazda-Coop (é.n.). *Vetőmagszükséglet.* https://gazdacoop.hu/bgc25/index.php/hu/tudastar/vetomagszukseglet [Letöltve: 2022.06.02.]

Belügyminisztérium Nyilvántartó (2025). *Magyarország állandó lakossága 2025. január 1-jén.* https://nyilvantarto.hu/hu/statisztikak?stat=kozerdeku [Letöltve: 2025.07.22.]

Erstebank (2022). *Hirdetmény.* https://gate.erstebank.hu/hirdetmenyek [Letöltve: 2022.08.05.]

Erstebank (2025). *Hirdetmény.* https://gate.erstebank.hu/hirdetmenyek [Letöltve: 2025.07.25.]

Hegyközségek Nemzeti Tanácsa (2016). *Magyarország szőlészetének és borászatának helyzete.* http://hnt.hu/wp-content/uploads/2016/08/Magyarorsz%C3%A1gsz%C5%91l%C3%A9szet %C3%A9nek-%C3%A9sbor%C3%A1szat%C3%A1nak-helyzete-2016_%C3%BAj.pdf

Kiss G. & Vrana A. (szerk.) (2004). *Agrárgazdasági statisztikai zsebkönyv 2024.* Agrárközgazdasági Intézet.

KITE (2019). *3 tényező, amitől biztosan függ a traktor üzemanyag-fogyasztása.* https://www.kite.hu/tudastar/3-tenyezo-amitol-biztosan-fugg-a-traktor-uzemanyag-fogyasztasa/115 [Letöltve: 2022.06.13.]

KSH (2014a). *Vas megye számokban*. KSH.

KSH (2014b). *Zala megye számokban*. KSH.

KSH (2016). *A magyar mezőgazdaság regionális különbségei, 2016*. Agrárium 2016: Gazdaságszerkezeti összeírás. https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gszo/agrarium16.pdf [Letöltve: 2022.03.17.]

KSH (2019a). *Termőterület művelési ágak, valamint vármegye és régió szerint [ezer hektár]*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0120.html
[Letöltve: 2025.12.15.]
KSH (2019b). *Szervestrágyázás*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0040.html
[Letöltve: 2022.06.02.]
KSH (2020a). *Helyzetkép a mezőgazdaságról, 2020.*
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mezo/2020/index.html
[Letöltve: 2021.10.07.]
KSH (2020b). *Áruszállítás szállítási módok szerint 2001-2020 között*.
https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0002.html
[Letöltve: 2021.10.07.]
KSH (2020c). *Mi jellemezte a magyar gazdaságokat?* (A 2020. évi Agrárcenzus adatai alapján.)
https://www.ksh.hu/ac2020db/2022/index.html
[Letöltve: 2022.03.10.]
KSH (2020i). *Szőlő- és bortermelés, felhasználás 2016-2020.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0026.html
[Letöltve: 2022.03.31.]
KSH (2020j). *A fontosabb gyümölcsfélék termesztése és felhasználása 2016-2020.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0025.html
[Letöltve: 2022.03.31.]
KSH (2020k). *Fontosabb szántóföldi növények termésátlaga [kg/hektár] 1990-2021.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0018.html
[Letöltve: 2022.03.31.]
KSH (2020d). *A fontosabb zöldségfélék termesztése és felhasználása 2016-2020.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0024.html
[Letöltve: 2022.03.31.]
KSH (2020e): *Agrárcenzus eredmények – Agrárdigitalizáció.*
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/ac2020/agrardigitalizacio/fogalmak.html
[Letöltve: 2025.12.18.]
KSH (2021a). *A mezőgazdaság teljesítménye, 2021.* (Mezőgazdasági számlarendszer, 2. becslés).
https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/mgszlak/2021/index.html
[Letöltve: 2022.03.10.]
KSH (2021b). *Magyarország földterülete művelési ágak szerint [ezer hektár]*.
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html
[Letöltve: 2022.03.10.]

KSH (2021c). *A búza termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0071.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021d). *A szójabab termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0080.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021e). *A repcemag termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0079.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021f). *A kukorica termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0072.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021g). *A zab termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0075.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021h). *Az árpa termelése megye és régió szerint.*
ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0073.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021i). *A napraforgómag termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021j). *A tritikálé termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0076.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021k). *A burgonya termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0077.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021l). *A fontosabb szántóföldi növények termesztése és felhasználása – Mák.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0022.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021m). *Fontosabb gyümölcsfélék és a szőlő termésátlaga – Alma.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0020.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021n). *A burgonya termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0077.html
[Letöltve: 2022.05.26.]
KSH (2021o). *Az árpa termelése megye és régió szerint.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0073.html
[Letöltve: 2022.05.26.]

KSH (2021p). *Értékesített műtrágya mennyisége hatóanyagban.*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0041.html
[Letöltve: 2022.06.02.]
KSH (2021q). *A regisztrált vállalkozások száma nemzetgazdasági ág szerint. Mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, halászat (2008-2021).*
https://www.ksh.hu/stadat_files/gsz/hu/gsz0003.html
[Letöltve: 2022.11.30.]
KSH (2022a). *Kitöltési útmutató. Egyéni gazdaságok decemberi összeírása, 2022.* (OSAP 2375).
KSH (2022b). *Foglalkoztatási ráta, vármegye és régió szerint [%]* (2009-2022).
https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0081.html
[Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2022c). *A foglalkoztatottak száma, vármegye és régió szerint [ezer fő]* (2009-2022).
https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0078.html
[Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2023a). *Szőlő- és bortermelés, felhasználás* (2019-2023).
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0026.html
[Letöltve: 2025.07.23]
KSH (2023b). *A fontosabb gyümölcsfélék termesztése és felhasználása* (2019-2023).
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0025.html
[Letöltve: 2025.07.23.]
KSH (2023c). *A fontosabb zöldségfélék termesztése és felhasználása* (2019-2023).
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0024.html
[Letöltve: 2025.07.23.]
KSH (2023d). *Agrárium, 2023*.
https://www.ksh.hu/s/kiadvanyok/agrarium-2023-vegleges-adatok
[Letöltve: 2025.07.23.]
KSH (2024a). *Magyarország mezőgazdasági területe művelési ágak szerint [ezer hektár] (1853-2024).*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html
[Letöltve: 2025.07.03.]
KSH (2024b). *A bruttó hozzáadott érték megoszlása nemzetgazdasági ágak szerint, 2024 – ESA2010 [százalék].*
https://www.ksh.hu/stadat_files/gdp/hu/gdp0081.html
[Letöltve: 2025.07.29.]
KSH (2024c). *Fontosabb szántóföldi növények betakarított területe [ezer hektár] (1990-2024).*
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0012.html
[Letöltve: 2025.07.23.]

KSH (2024d). *Fontosabb szántóföldi növények termésmennyisége [tonna]* (1990-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0015.html [Letöltve: 2025.07.23.]
KSH (2024e). *Állatállomány félévenként [ezer darab] (2015-2024)* https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0108.html [Letöltve: 2025.12.15.]
KSH (2024f). *A települések száma és népessége jogállás szerint, 2024. január 1.* https://www.ksh.hu/stadat_files/fol/hu/fol0007.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024g). *A teljes munkaidőben alkalmazásban állók havi bruttó átlagkeresete a munkáltató székhelyének elhelyezkedése alapján, vármegye és régió szerint* (2016-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0192.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024h). Kórházak vármegye és régió szerint (2009-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/hu/ege0048.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024i). *Az ipari termelés értéke és volumenindexe telephely szerint* (2001-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/ipa/hu/ipa0020.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024j). *A közúti gépjárművek száma vármegye és régió szerint, december 31.* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0040.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024k). *A vasútvonalak hossza vármegye és régió szerint [kilométer]* (2007-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/sza/hu/sza0041.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024l). *Erdők vármegye és régió szerint* (2017-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0058.html [Letöltve: 2025.12.13.]
KSH (2024m). *Mezőgazdasági terület művelési ágak, valamint vármegye és régió szerint [ezer hektár]* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0068.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024n). *A búza termelése vármegye és régió szerint* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0071.html [Letöltve: 2025.07.24.]

KSH (2024o). *A kukorica termelése vármegye és régió szerint* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0072.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024p). *A napraforgómag termelése vármegye és régió szerint* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0078.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024q). *A repcemag termelése vármegye és régió szerint* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0079.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024r). *Szarvasmarha-állomány vármegye és régió szerint, december 1. [ezer db]* (2000-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0087.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024s). *Tyúkállomány vármegye és régió szerint félévente [ezer db]* (2020-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0116.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2024t). *Sertésállomány vármegye és régió szerint félévente [ezer db]* (2020-2024). https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0114.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2025a). *A lakónépesség nem, vármegye és régió szerint, január 1*. (2001-2025). https://www.ksh.hu/stadat_files/nep/hu/nep0034.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2025b). *Munkanélküliségi ráta, vármegye és régió szerint, negyedévente [%]* (2009-2025. I. negyedév) https://www.ksh.hu/stadat_files/mun/hu/mun0171.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2025c). *Általános iskolai oktatás és nevelés vármegye és régió szerint* (2000-2025). https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/hu/okt0036.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2025d). *Felsőfokú alap- és mesterképzésben részt vevő nappali képzésben tanulók száma a hallgatók állandó lakóhelye (vármegye, régió) szerint* (2001-2025). https://www.ksh.hu/stadat_files/okt/hu/okt0043.html [Letöltve: 2025.07.24.]
KSH (2025e). *A regisztrált vállalkozások száma vármegye és régió szerint, havonta* (2021-2025). https://www.ksh.hu/stadat_files/gsz/hu/gsz0063.html [Letöltve: 2025.07.24.]

MKEH (Budapest Főváros Kormányhivatala Kereskedelmi Osztály) (2021a). *Baromfi.* 2021. január 1-el és az azt követően kezdődő gazdasági évre vonatkozó kontingensek összefoglaló táblázata https://mkeh.gov.hu/kereskedelmi/mezogazdasag/baromfi [Letöltve: 2022.05.25.]

MKEH (Budapest Főváros Kormányhivatala Kereskedelmi Osztály) (2021b). *Gyümölcs és zöldség szektor.* 2021. június 1-vel kezdődő gazdasági évre vonatkozó tudnivalók https://mkeh.gov.hu/kereskedelmi/mezogazdasag/zoldseggyumolcs [Letöltve: 2022.05.25.]

MKEH (Budapest Főváros Kormányhivatala Kereskedelmi Osztály) (2021c). *Gabona és rizs szektor.* 2021. január 1-el és az azt követően kezdődő gazdasági évre vonatkozó kontinegensek összefoglaló táblázata. https://mkeh.gov.hu/kereskedelmi/mezogazdasag/gabonarizs [Letöltve: 2022.05.25.]

Nébih (é.n.). *Hogyan történik a gázolaj jövedéki adó visszatérítése?* https://portal.nebih.gov.hu/-/hogyan-tortenik-a-gazolaj-jovedeki-ado-visszateritese- [Letöltve: 2022.06.13.]

Országh K. (2020). *Ezért méregdrága és kevés a hazai FOKHAGYMA – Válaszol a Nébih.* https://www.nosalty.hu/ajanlo/ezert-meregdraga-keves-hazai-fokhagyma-valaszol-nebih [Letöltve: 2022.05.31.]

Portfolio (2021). *Itt a lista, ezek a cégek tartoznak a világ egyik legelitebb klubjába.* https://www.portfolio.hu/uzlet/20210829/itt-a-lista-ezek-a-cegek-tartoznak-a-vilag-egyik-legelitebb-klubjaba-497964 [Letöltve: 2022.01.06.]

Portfolio (2022). *Beindult az ár-bér spirál Magyarországon, mégis fordulóponthoz érkezett a magyarok fizetése.* https://www.portfolio.hu/gazdasag/20221024/beindult-az-ar-ber-spiral-magyarorszagon-megis-foduloponthoz-erkezett-a-magyarok-fizetese-574569# [Letöltve: 2025.07.29.]

Sipos A. (2020). *Megszenvedi a külföldi vendégmunkások hiányát a mezőgazdaság.* https://24.hu/fn/uzleti-tippek/2020/05/18/mezogazdasag-zoldseg-gyumolcs-vendegmunkas-idenymunka-munkanelkuliseg/ [Letöltve: 2022.05.26.]

Sparkasse (2022). *Konditionen s Geschäftskonto.* https://www.sparkasse.at/erstebank/unternehmen/produkte-firmenkunden/konto-karten/business-konto/girokonten-kommerz [Letöltve: 2022.08.05.]

Sparkasse (2025). *Das Business Konto für Ihre Bedürfnisse.* https://www.sparkasse.at/erstebank/unternehmen/produkte-firmenkunden/konto-karten/business-konto/girokonten-kommerz [Letöltve: 2025.07.25.]

Veres V. C. (2021). *Ömlik a kínai fokhagyma az országba: ezért sózzák rá az importot a magyar vásárlókra.* https://www.agrarszektor.hu/elemiszer/omlik-a-kinai-fokhagyma-az-orszagba-ezert-sozzak-ra-az-importot-a-magyar-vasarlokra.32252.html [Letöltve: 2022.05.31.]

A kézirat gondozása során a szerző az ELTE 4/2025. (X. 28.) sz. rektori utasításnak megfelelően az OpenAI GPT-4o, a Google Gemini 1.5 Pro modelleket nyelvi-stilisztikai javításra, a Perplexity-t pedig az Agrárcenzus adatbázisában végzett előzetes adatkeresés támogatására alkalmazta. Az MI-eszközök érdemi szöveggenerálást nem végeztek, az eredeti szakmai tartalom nem módosult. A szakirodalom feldolgozása, az empirikus kutatás, az eredmények és a következtetések a szerző önálló kutatómunkájának eredménye.

MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: A kutatáshoz használt kérdőív (magyar nyelvű)

Közlekedési infrastruktúra használata a mezőgazdaságban
Kérdőív

Tisztelt Válaszadó!

A Pécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskola doktoranduszaként szeretném kérni, hogy az alábbi kérdőív kitöltésével segítse kutatásomat. A kérdőívvel azt szeretném vizsgálni, hogy miként veszik igénybe a mezőgazdasági vállalkozások a települések közötti infrastrukturális hálózatokat.
A kérdőív kiértékelése és az adatok feldolgozás anonim módon történik. A kérdőívből nyert adatokat kizárólag kutatási célra, a készülő doktori disszertációban és publikációkban használom fel.
A kérdőívben a □ szimbólumokban a megfelelő választ legyen szíves x-szel jelölni. Az egyes felsorolásoknál a pontozott vonalakon (……..) további adatokat adhat meg.

A kérdőív kitöltését nagyon szépen köszönöm!

1. a.) Vállalkozás tevékenységi köre:

□ növénytermesztés □ állattenyésztés □ növénytermesztés és állattenyésztés

b.) Vállalkozás székhelye (település): _____

c.) Vállalkozás telephelyei (település): _____ _____

_____ _____

_____ _____

2. Növénytermesztő vállalkozás esetén
a.) hány hektáron gazdálkodik (kb.)?

□ 0-10 ha □ 11-20 ha □ 21-50 ha □ 51-100 ha

□ 101-200 ha □ 201-500 ha □ 501-1000 ha □ 1000 ha <

b.) Milyen növényeket termeszt és a teljes terület körülbelül hány %-ában?

	%		%
	%		%
	%		%

3. Állattenyésztő vállalkozás esetén
Milyen állatokat tart és körülbelül hány darabot?

	db		db
	db		db
	db		db

4. a.) Munkavállalók száma:

□ 1-2 fő □ 3-5 fő □ 6-10 fő

□ 11-15 fő □ 16-20 fő □ 20 fő <

b.) A munkavállalók mely településekről járnak dolgozni? (Nevezze meg a 6 legjellemzőbbet!)

_____ _____ _____

_____ _____ _____

5. A vállalkozás felszereltsége

a.) Növénytermesztő vállalkozás esetén: db

- traktor ____
- rakodógép / markoló ____
- betakarító gép / kombájn ____
- növényvédelem gépe ____
  - ebből önjáró ____
- teherautó / nyerges vontató ____
- talajművelő / vető eszköz
  - eke ____
  - borona ____
  - kultivátor ____
  - kombinátor ____
  - talajlazító ____
  - vető / ültető / palántázó gép ____
- trágyázó gép ____
- pótkocsi ____
- terepjáró / pick up ____
- ……. ____
- ……. ____

b.) Állattenyésztő vállalkozás esetén: db

- traktor ____
- rakodógép / markoló ____
- takarmány betakarító
  - bálázó ____
  - aprító ____
  - zöldtakarmány betakarító ____
- teherautó / nyerges vontató ____
- pótkocsi ____
- terepjáró / pick up ____
- ……. ____
- ……. ____
- ……. ____

c.) Építmények

- raktár ____ m^2
- siló ____ m^3
- gabona tisztító és szárító ____
- istálló ____ m^2
- fejőberendezés ____
- takarmánykeverő ____
- mérleg ____

6. Növénytermesztő vállalkozás esetén milyen gyakorisággal és mely településekről (3 leggyakoribb) történnek a beszerzések? Jelölje x-szel a beszerzés gyakoriságát!

	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves	Település 1	Település 2	Település 3
- növényvédőszer										
- szerves trágya										
- műtrágya										
- vetőmag										
- talajjavító										
- gép (pl. traktor)										
- gépalkatrész										
- szerszám										
- üzemanyag										
- munkaruha / védőfelszerelés										
- takarító- és tisztítószer										
- irodai eszközök										
- ……										

7. Állattenyésztő vállalkozás esetén milyen gyakorisággal és mely településekről (3 leggyakoribb) történnek a beszerzések? Jelölje x-szel a beszerzés gyakoriságát!

	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves	Település 1	Település 2	Település 3
- takarmány										
- gyógyszer										
- vitaminok / ásványi anyagok										
- alom / forgács / szalma / homok										
- kerítés, villanypásztor										
- gép (pl. traktor)										
- gépalkatrész										
- szerszám										
- üzemanyag										
- munkaruha / védőfelszerelés										
- takarító- és tisztítószer										
- irodai eszközök										

8. Milyen gyakorisággal és mely településeken (3 leggyakoribb) veszi igénybe az alábbi szolgáltatásokat? Jelölje x-szel a beszerzés gyakoriságát!

	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves	Település 1	Település 2	Település 3
- gépszerviz										
- könyvelés										
- könyvvizsgálat										
- bank										
- ügyvéd										
- közjegyző										
- növényorvos / állatorvos										
- ……										

9. Mely településekre (3 legjellemzőbb) értékesíti / szállítja terményeit / termékeit?

Fő termék (1) neve: _____
Település: _____

Fő termék (2) neve: _____
Település: _____

Fő termék (3) neve: _____
Település: _____

Fő termék (4) neve: _____
Település: _____

Fő termék (5) neve: _____
Település: _____

Fő termék (6) neve: _____
Település: _____

Melléktermék (1) neve: _____
Település: _____

Melléktermék (2) neve: _____
Település: _____

Melléktermék (3) neve: _____
Település: _____

Melléktermék (4) neve: _____
Település: _____

10. A telephely(ek) saját úthálózatának hossza (kb.):

aszfaltozott út	_____	m vagy	_____ km
zúzalékos/kavicsos út	_____		_____
egyéb utak	_____		_____

11. Milyen szerepet játszik – tudomása szerint – a vállalkozás működésében a légi közlekedés?

	soha	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves
Áruszállítás beszerzés céljából.								
Szántók / földterület megfigyelése repülőgépből vagy helikopterből.								
Kártevők irtása repülőgépből vagy helikopterből.								
Trágyázás / műtrágyázás repülőgépből vagy helikopterből.								
Szántók / földterület megfigyelése drónokkal.								
……								
……								

12. Milyen szerepet játszik – tudomása szerint – a vállalkozás működésében a vízi közlekedés?

	Termék neve	Kikötő neve (1)	Kikötő neve (2)	Kikötő neve (3)
Termék szállítása beszerzésnél				
- Termék 1	_____	_____	_____	_____
- Termék 2	_____	_____	_____	_____
- Termék 3	_____	_____	_____	_____
- Termék 4	_____	_____	_____	_____
Termék szállítása értékesítésnél				
- Termék 1	_____	_____	_____	_____
- Termék 2	_____	_____	_____	_____
- Termék 3	_____	_____	_____	_____
- Termék 4	_____	_____	_____	_____

13. Milyen szerepet játszik – tudomása szerint – a vállalkozás működésében a vasúti közlekedés?

	Termék neve	Pályaudvar / állomás neve (1)	Pályaudvar / állomás neve (2)	Pályaudvar / állomás neve (3)
Termék szállítása beszerzésnél				
- Termék 1				
- Termék 2				
- Termék 3				
- Termék 4				
Termék szállítása értékesítésnél				
- Termék 1				
- Termék 2				
- Termék 3				
- Termék 4				

14. Jellemzően honnan és milyen gyakorisággal szerez be a vállalat termékeket postai úton vagy futárszolgálaton keresztül?

Beszerzés / vásárlás	soha	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves
Külföld								
Ország (1)								
Ország (2)								
Ország (3)								
Belföld								
Település (1)								
Település (2)								
Település (3)								

Értékesítés / eladás	soha	napi	heti 2-3 alk.	heti	havi	negyedéves	féléves	éves
Külföld								
Ország (1)								
Ország (2)								
Ország (3)								
Belföld								
Település (1)								
Település (2)								
Település (3)								

2. sz. melléklet: A kutatáshoz használt kérdőív (német nyelvű)

Fragebogen zur Benutzung des Verkehrsnetzes bei Agrarbetrieben

Ziel der Umfrage sowie Informationen zum Datenschutz:
Auf der Grundlage dieser Selbstdeklaration werden für eine wissenschaftliche Forschung, deren Ziel die Erlangung eines Doktorgrades ist, Informationen zur Benutzung des öffentlichen Verkehrsnetzes bei Agrarbetrieben erfragt.
Die Fragebögen werden anonym ausgewertet. Die Analysen, die anhand der ausgefüllten Fragebogen erstellt werden, werden ausschließlich in wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht. Die ausgefüllten Fragebogen verbleiben bei der Doktorandin Viktória Szőke, sie werden dort weder kopiert noch archiviert und nicht an Dritte weitergegeben.
Bei Feldern, die mit □ markiert sind, sollen die zutreffenden Angaben angekreuzt werden.

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

1. a.) Profil des Agrarbetriebes

□ Pflanzenanbau □ Tierhaltung □ Pflanzenanbau und Tierhaltung

b.) Firmensitz (Ort): _____

c.) Weitere Standorte: _____ _____

_____ _____

_____ _____

2. Agrarbetrieb mit Pflanzenanbau

a.) Bewirtschaftete Ackerfläche in ha (ca.)

□ 0-10 ha □ 11-20 ha □ 21-50 ha □ 51-100 ha

□ 101-200 ha □ 201-500 ha □ 501-1000 ha □ > 1000 ha

b.) Welche Pflanzen werden an ca. wieviel ha (prozentual) angebaut?

	%		%
	%		%
	%		%

3. Agrarbetrieb mit Tierhaltung

Angaben zum Tierbestand: welche Tiere werden gehalten und in welcher Stückzahl?

	Stk		Stk
	Stk		Stk
	Stk		Stk

4. a.) Anzahl der Arbeitnehmer

□ 1-2 Pers. □ 3-5 Pers. □ 6-10 Pers.

□ 11-15 Pers. □ 16-20 Pers. □ > 20 Pers.

b.) In welchen Orten wohnen die Arbeitnehmer? (Geben Sie bitte die 6 häufigsten Orte an!)

_____ _____ _____

_____ _____ _____

5. Infrastruktur des Agrarbetriebes:

a.) Pflanzenanbau — Stk.

- Traktor _____
- Teleskoplader / Frontlader / Bagger _____
- Erntemaschine / Mähdrescher _____
- Pflanzenschutzgerät / Feldspritze _____
  - davon selbstfahrend _____
- LKW _____
- Bodenbearbeitungsgeräte / Aussaat _____
  - Pflug _____
  - Egge _____
  - Grubber _____
  - Saatbeetegge _____
  - Untergrundlockerer _____
  - Sämaschine / Pflanzmaschine _____
- Miststreuer / Düngerstreuer _____
- Anhänger _____
- Geländewagen / Pick-up _____
- ……. _____
- …….

b.) Tierhaltung — Stk.

- Traktor _____
- Teleskoplader / Frontlader / Bagger _____
- Futterernte _____
  - Feldhäcksler _____
  - Ballenpresse _____
  - Grünfutterernte _____
- LKW _____
- Anhänger _____
- Geländewagen / Pick-up _____
- ……. _____
- ……. _____
- ……. _____

c.) Bauliche Anlagen

- Lager _____ m^2
- Silo _____ m^3
- Getreidetrocknung / -Reinigung _____
- Stallungen _____ m^2
- Melkanlage _____
- Futteraufbereitung _____
- Waage _____

6. Beim Agrarbetrieb mit Pflanzenanbau: wie oft und in welchen Ort werden folgende Einkäufe getätigt? Geben Sie bitte die 3 häufigsten Orte an! Markieren Sie bitte auch die Häufigkeit der Einkäufe!

	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich	Ort 1	Ort 2	Ort 3
- Pflanzenschutzmittel										
- Düngemittel										
- Kunstdünger										
- Saatgut										
- Bodenverbesserungsmittel										
- Maschinen (z.B. Traktor)										
- Maschinenteile										
- Werkzeug										
- Kraftstoff										
- Arbeitskleidung / Schutzkleidung										
- Putzmittel / Reinigungsmittel										
- Bürobedarf										
- ……..										

7. Beim Agrarbetrieb mit Tierzucht: wie oft und aus welchem Ort werden folgende Einkäufe getätigt? Geben Sie bitte die 3 häufigsten Orte an! Markieren Sie bitte auch die Häufigkeit der Einkäufe!

	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich	Ort 1	Ort 2	Ort 3
- Futtermittel										
- Medikamente										
- Vitamine / Mineralstoffe										
- Tiereinstreu / Stroh / Holzspäne / Sand										
- Zaun, Elektrozaun										
- Maschinen (z.B. Traktor)										
- Maschinenteile										
- Werkzeuge										
- Kraftstoff										
- Arbeitskleidung / Schutzkleidung										
- Putzmittel / Reinigungsmittel										
- Bürobedarf										
- ……										

8. Wie oft und an welchen Orten werden folgende Dienstleistungen in Anspruch genommen? Geben Sie bitte die 3 häufigsten Orte an! Markieren Sie bitte auch die Häufigkeit der Einkäufe!

	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich	Ort 1	Ort 2	Ort 3
- Maschinenservice										
- Buchhaltung										
- Wirtschafts-prüfung										
- Bank										
- Rechtsanwalt										
- Notar										
- Pflanzenarzt / Tierarzt										
- …….										

9. Wohin verkaufen / liefern Sie Ihre Produkte? Geben Sie bitte jeweils die 3 häufigsten Orte an!

Name des Hauptproduktes (1) _____
Ort: _____

Name des Hauptproduktes (2) _____
Ort: _____

Name des Hauptproduktes (3) _____
Ort: _____

Name des Hauptproduktes (4) _____
Ort: _____

Name des Hauptproduktes (5) _____
Ort: _____

Name des Hauptproduktes (6) _____
Ort: _____

Name des Nebenproduktes (1) _____
Ort: _____

Name des Nebenproduktes (2) _____
Ort: _____

Name des Nebenproduktes (3) _____
Ort: _____

Name des Nebenproduktes (4) _____
Ort: _____

10. Länge des betriebeigenen Straßennetzes (ca.)

asphaltierte Straße	_____	m oder	_____	km
Schotterstraße	_____		_____	
Feldwege	_____		_____	

11. Welche Rolle spielt – Ihres Wissens – beim Agrarbetrieb der Flugverkehr?

	nie	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich
Transport von Gütern beim Einkauf								
Feldbeobachtung, Fernbeobachtung aus einem Flugzeug / Hubschrauber								
Schädlingsbekämpfung / Pflanzenschutz aus einem Flugzeug / Hubschrauber								
Düngung aus einem Flugzeug / Hubschrauber								
Feldbeobachtung, Fernbeobachtung mit einer Drohne								
……								
……								

12. Welche Rolle spielt – Ihres Wissens – beim Agrarbetrieb der Schiffsverkehr?

	Name des Produktes	Name des Hafens 1	Name des Hafens 2	Name des Hafens 3
Transport von Gütern beim Einkauf				
- Produkt 1	_____	_____	_____	_____
- Produkt 2	_____	_____	_____	_____
- Produkt 3	_____	_____	_____	_____
- Produkt 4	_____	_____	_____	_____
Transport von Gütern beim Verkauf				
- Produkt 1	_____	_____	_____	_____
- Produkt 2	_____	_____	_____	_____
- Produkt 3	_____	_____	_____	_____
- Produkt 4	_____	_____	_____	_____

13. Welche Rolle spielt beim Agrarbetrieb – Ihres Wissens – der Schienenverkehr?

	Name des Produktes	Name des Bahnhofes 1	Name des Bahnhofes 2	Name des Bahnhofes 3
Transport von Gütern beim Einkauf				
- Produkt 1				
- Produkt 2				
- Produkt 3				
- Produkt 4				
Transport von Gütern beim Verkauf				
- Produkt 1				
- Produkt 2				
- Produkt 3				
- Produkt 4				

14. Woher und wie häufig werden im Agrarbetrieb typischerweise Produkte per Post / Lieferdienst bestellt?

Einkauf	nie	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich
Ausland								
Land 1 _____								
Land 2 _____								
Land 3 _____								
Inland								
Ort 1 _____								
Ort 2 _____								
Ort 3 _____								

Verkauf	nie	täglich	2-3 mal wöch.	wöchentlich	monatlich	quartalsweise	halbjährlich	jährlich
Ausland								
Land 1 _____								
Land 2 _____								
Land 3 _____								
Inland								
Ort 1 _____								
Ort 2 _____								
Ort 3 _____								

3. sz. melléklet: Vállalkozások székhelye és a munkavállalók lakóhelye – mátrix

Vállalkozások székhelye (telephelye) / Munkavállalók lakóhelye	Bük	Cák	Csönge	Egervár	Egyházasrá-	Galambok	Hegyfalu	Körmend	Kőszeg	Lakhegy	Nagykanizsa	Nagyrákos	Nemesbőd	Őrimagyarósd	Pakod	Pethőhenye	Rábafüzes	Rádóköl-	Sorokpolány	Szeleste	Tótszerdahely	Újudvar	Vép	Zalaegerszeg
Bábolna																	1							
Bajánsenye												1												
Balogunyom																		1						
Bana																	1							
Bozzai																							1	
Bő	1																			1				
Bük	1																			1				
Csákánydoroszló																		1						
Csönge			1																					
Egervár				1						1														
Egyházasrádóc					1																			
Galambok						1																		
Gősfa										1														
Hegyfalu							1																	
Hegyhátszent-jakab												1												
Kercaszomor												1												
Kisunyom																		1						
Körmend					1			4						1				1						
Kőszeg	1	1																		1				
Lakhegy										1														
Lócs	1																			1				
Nádasd					1																			
Nagyigmánd																	1							
Nagykanizsa											1													
Nagyrákos												2												
Nemesbőd													1											
Őrimagyarósd														1										
Őriszentpéter												1												
Pakod															1									
Pankasz												1												
Pókaszepetk															1									
Rádóckölked					1													4						
Sorokpolány																			1					
Szeleste	1																			1				
Szentgotthárd																	1							
Szombathely					1													2					1	
Szőce					1																			
Tárkány																	1							
Tótszerdahely																					1			
Türje															1									
Vasboldogasszony				1						1														
Vasszilvágy													1											
Vép																							1	
Zalabér															1									
Zalaegerszeg				1						1					1	1								
Zalaszentgrót															1									

4. sz. melléklet: Egyes termények termésátlagai

Egyes termények termésátlaga 2019-2021 között

Termésátlag, kg/hektár

Termény	Terület	Év			Átlag (idősor)
		2019	2020	2021	
alma	Magyarország	16 090	15 350		**15 720**
árpa	Vas	6 480	6 000	6 020	6 167
	Zala	6 310	6 210	6 220	6 247
	átlag (területi)				**6 207**
burgonya	Vas	17 580	21 650	21 170	20 133
	Zala	19 420	27 970	22 910	23 433
	átlag (területi)				**21 783**
búza	Vas	5 960	6 230	6 040	6 077
	Zala	5 790	6 410	6 410	6 203
	átlag (területi)				**6 140**
kukorica	Vas	8 480	9 770	7 970	8 740
	Zala	8 760	9 720	7 400	8 627
	átlag (területi)				**8 683**
mák	Magyarország	650	790		**720**
napraforgó	Vas	2 930	3 020	3 030	2 993
	Zala	2 900	2 750	2 580	2 743
	átlag (területi)				**2 868**
repce	Vas	3 640	3 390	2 790	3 273
	Zala	3 170	3 050	2 960	3 060
	átlag (területi)				**3 167**
szója	Vas	2 760	2 850		2 805
	Zala	2 690	2 680		2 685
	átlag (területi)				**2 745**
tritikálé	Vas	4 040	3 970	3 470	3 827
	Zala	5 120	5 050	5 010	5 060
	átlag (területi)				**4 443**
zab	Vas	3 240	3 340	2 810	3 130
	Zala	3 900	4 140	2 940	3 660
	átlag (területi)				**3 395**

(KSH, 2021c – KSH, 2021o alapján)

5. sz. melléklet: Beszerzési kapcsolatrendszer – szomszédsági mátrix

Település	Ausztria	Bak	Budapest	Bük	Cák	Csákánydoroszló	Cseszttreg	Csönge	Devecser	Egervár	Egyházasrádóc	Hegyfalu	Hegyhátholdaasz	Ikrény	Jákfa	Komárom	Körmend	Kőszeg	Lakhegy	Mórahalom	Nagyrákos	Nádasd	Nemesbód	Ostffyasszonyfa	Örmagyarósd	Őriszentpéter	Pápa	Pethőhenye	Petőfibó	Rádóckölked	Sárvár	Sorokpolány	Szakony	Szeleste	Szentgotthárd	Szentpéterfa	Szombathely	Tapolca	Uraújfalu	Vasvár	Vép	Zalaegerszeg	Zalaszentgrót	Zalavár
Ausztria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Budapest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bük	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cák	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Csákánydoroszló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cseszttreg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Csönge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Devecser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egervár	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egyházasrádóc	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hegyfalu	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hegyháthodász	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ikrény	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jákfa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Komárom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Körmend	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kőszeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lakhegy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mórahalom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nagyrákos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nádasd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemesbód	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostffyasszonyfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Örmagyarósd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Őriszentpéter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pápa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pethőhenye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petőfibó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rádóckölked	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sárvár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorokpolány	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szakony	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szeleste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szentgotthárd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szentpéterfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szombathely	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapolca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uraújfalu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vasvár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vép	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalaegerszeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalaszentgrót	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalavár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6. sz. melléklet: Értékesítési kapcsolatrendszer – szomszédsági mátrix

Települések	*Ausztria*	Bak	Bük	Cák	Csönge	Egervár	Egyházasrádóc	Felsőszölnök	Hegyfalu	Kőmend	Lakhegy	Nádasd	Nádudvar	Nemesbőd	*Olaszország*	Őrimagyarósd	Rádóckölked	Sajtoskál	Sopronhorpács	Sorokpolány	*Szabolcs-Szatmár-Bereg megye*	Szekszárd	Szeleste	Szlovénia	Szombathely	Vasvár	Vasszécseny	Vép
Ausztria	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Bak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bük	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cák	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Csönge	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Egervár	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Egyházasrádóc	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Felsőszölnök	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hegyfalu	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Kőmend	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lakhegy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Nádasd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nádudvar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemesbőd	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Olaszország	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Őrimagyarósd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rádóckölked	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sajtoskál	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sopronhorpács	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorokpolány	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szekszárd	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szeleste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szlovénia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szombathely	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vasvár	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vasszécseny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Vép	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

7. sz. melléklet: Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer – szomszédsági mátrix

Település	Ausztria	Bak	Budapest	Bük	Cák	Csákánydoroszló	Cseszneg	Csönge	Devecser	Egervár	Egyházasfalu	Felsőszölnök	Hegyfalu	Hegyhátszentjakab	Ikervár	Jákfa	Kemenes	Kőszeg	Lakhegy	Motorhotel	Nagyrákos	Nádasd	Nádudvar	Nemesbód	Olaszország	Ostffyasszonyfa	Örmeggyarósd	Őriszentpéter	Pápa	Petőfiliget	Petőhelyre	Rábacsékilked	Sajtoskál	Sárvár	Sopronhorpács	Sorokpolány	Szakony	Szeleste	Szentgotthárd	Szentpéterfa	Szlovénia	Szombathely	Tapolca	Uraiújfalu	Vasvár	Vasszecseny	Vép	Zalaegerszeg	Zalaszentgrót	Zalavár
Ausztria	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Budapest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bük	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cák	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Csákánydoroszló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cseszneg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Csönge	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Devecser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egervár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egyházasfalu	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Felsőszölnök	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hegyfalu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hegyháthodász	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ikervár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jákfa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kemenes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Körmend	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kőszeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lakhegy	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mórahalom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nádasd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Náduvar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nagyrákos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nemesbód	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olaszország	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostffyasszonyfa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Örmeggyarósd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Őriszentpéter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pápa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pétfürdő	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pethőhenye	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rábacsékilked	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sajtoskál	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sárvár	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sopronhorpács	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sorokpolány	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SZSZB megye	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szakony	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szakszárd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szeleste	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szentgotthárd	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szentpéterfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szlovénia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szombathely	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tapolca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uraiújfalu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vasvár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vasszecseny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vép	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalaegerszeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalaszentgrót	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zalavár	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8. sz. melléklet: Növénytermesztő gazdálkodók beszerzési hálózata – csomópontok fokszámai

Település	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fokszám összesen
Rádóckölked		15	15
Hegyfalu	9	3	12
Körmend	4	7	11
Egyházasrádóc	3	6	9
Bük	2	6	8
Nagyrákos		7	7
Sárvár	7		7
Szombathely	7		7
Szeleste		6	6
Csönge		5	5
Vasvár	5		5
Zalaegerszeg	5		5
Bak	4		4
Egervár		4	4
Pethőhenye		4	4
Vép	1	3	4
Ausztria	3		3
Cák		3	3
Nagykanizsa	2	1	3
Őrimagyarósd		3	3
Budapest	2		2
Galambok	1	1	2
Jákfa	2		2
Lakhegy		2	2
Nemesbőd		2	2
Sorokpolány		2	2
Szakony	2		2

Település	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fokszám összesen
Tapolca	2		2
Tótszerdahely	1	1	2
Bábolna	1		1
Csákánydoroszló	1		1
Csesztreg	1		1
Devecser	1		1
Hegyháthodász	1		1
Ikrény	1		1
Komárom	1		1
Kőszeg	1		1
Mórahalom	1		1
Nádasd	1		1
Németország	1		1
Ostffyasszonyfa	1		1
Őriszentpéter	1		1
Pakod		1	1
Pápa	1		1
Pétfürdő	1		1
Rábafüzes		1	1
Sopron	1		1
Szentgotthárd	1		1
Szentpéterfa	1		1
Szlovénia	1		1
Újudvar		1	1
Uraiújfalu	1		1
Zalaszentgrót	1		1
Zalavár	1		1
Σ	**84**	**84**	**168**

9. sz. melléklet: Növénytermesztő gazdálkodók értékesítési hálózata – csomópontok fokszámai

Település	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám összesen
Ausztria		7	7
Egyházasrádóc	3	3	6
Körmend	4	2	6
Csönge	5		5
Hegyfalu	3	2	5
Olaszország		5	5
Rádóckölked	5		5
Szeleste	3	1	4
Bük	3		3
Vép	2	1	3
Cák	2		2
Egervár	2		2
Nemesbőd	2		2
Sajtoskál		2	2
Szlovénia		2	2
Szombathely		2	2
Vasvár		2	2
Bak		1	1
Felsőszölnök		1	1
Lakhegy	1		1
Nádasd		1	1
Nádudvar		1	1
Őrimagyarósd	1		1
Sopronhorpács		1	1
Sorokpolány	1		1
Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye		1	1
Szekszárd		1	1
Vasszécseny		1	1
Σ	**37**	**37**	**74**

10. sz. melléklet: Növénytermesztő gazdálkodók beszerzési és értékesítési hálózata – csomópontok fokszámai

Település	Beszerzési kapcsolatrendszer		Értékesítési kapcsolatrendszer		Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer		Fokszám összesen
	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fokszám ki	Fokszám be	
Rádóckölked		15	5		5	15	20
Hegyfalu	9	3	3	2	12	5	17
Körmend	4	7	4	2	8	9	17
Egyházasrádóc	3	6	3	3	6	9	15
Bük	2	6	3		5	6	11
Ausztria	3			7	3	7	10
Csönge		5	5		5	5	10
Szeleste		6	3	1	3	7	10
Szombathely	7			2	7	2	9
Nagyrákos		7				7	7
Sárvár	7				7		7
Vasvár	5			2	5	2	7
Vép	1	3	2	1	3	4	7
Egervár		4	2		2	4	6
Bak	4			1	4	1	5
Cák		3	2		2	3	5
Olaszország				5		5	5
Zalaegerszeg	5				5		5
Nemesbőd		2	2		2	2	4
Őrimagyarósd		3	1		1	3	4
Pethőhenye		4				4	4
Lakhegy		2	1		1	2	3
Nagykanizsa	2	1			2	1	3
Sorokpolány		2	1		1	2	3
Szlovénia	1			2	1	2	3
Budapest	2				2		2
Galambok	1	1			1	1	2
Jákfa	2				2		2
Nádasd	1			1	1	1	2
Sajtoskál				2		2	2
Szakony	2				2		2
Tapolca	2				2		2

Település	Beszerzési kapcsolatrendszer		Értékesítési kapcsolatrendszer		Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer		Fokszám összesen
	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fok-szám ki	Fok-szám be	Fokszám ki	Fokszám be	
Tótszerdahely	1	1			1	1	2
Bábolna	1				1		1
Csákánydo-roszló	1				1		1
Csesztreg	1				1		1
Devecser	1				1		1
Felsőszölnök				1		1	1
Hegyháthodász	1				1		1
Ikrény	1				1		1
Komárom	1				1		1
Kőszeg	1				1		1
Mórahalom	1				1		1
Nádudvar				1		1	1
Németország	1				1		1
Ostffyasz-szonyfa	1				1		1
Őriszentpéter	1				1		1
Pakod		1				1	1
Pápa	1				1		1
Pétfürdő	1				1		1
Rábafüzes		1				1	1
Sopron	1				1		1
Sopronhorpács				1		1	1
Szabolcs-Szat-már-Bereg vármegye				1		1	1
Szekszárd				1		1	1
Szentgotthárd	1				1		1
Szentpéterfa	1				1		1
Újudvar		1				1	1
Uraiújfalu	1				1		1
Vasszécseny				1		1	1
Zalaszentgrót	1				1		1
Zalavár	1				1		1
Σ	**84**	**84**	**37**	**37**	**121**	**121**	**242**

11. sz. melléklet: Növénytermesztő gazdálkodók szolgáltatások igénybevételének hálózata – csomópontok fokszámai

Település	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám összesen
Szombathely	11		11
Körmend	6	3	9
Hegyfalu	3	4	7
Zalaegerszeg	7		7
Egyházasrádóc	1	5	6
Nagyrákos	1	5	6
Rádóckölked		6	6
Bük	2	3	5
Tótszerdahely	1	4	5
Csönge		4	4
Nemesbőd		4	4
Sorokpolány	1	3	4
Egervár		3	3
Nagykanizsa	2	1	3
Sárvár	3		3
Szeleste		3	3
Ausztria	2		2
Cák		2	2
Győr	2		2
Lakhegy	1	1	2
Őrimagyarósd		2	2
Őriszentpéter	2		2
Becsehely	1		1
Budapest	1		1
Hosszúpereszteg	1		1
Kehidakustány	1		1
Keszthely	1		1
Kőszeg	1		1
Kőszegszerdahely	1		1
Letenye	1		1
Pakod		1	1
Pethőhenye		1	1
Répcelak	1		1
Szentgotthárd	1		1
Teskánd	1		1
Vép		1	1
Σ	**56**	**56**	**112**

12. sz. melléklet: Növénytermesztő gazdálkodók integrált hálózata – csomópontok fokszámai

Település	Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer		Szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszere		Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer és a szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszere		Fokszám összesen
	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám ki	Fokszám be	
Körmend	8	9	6	3	14	12	26
Rádóckölked	5	15		6	5	21	26
Hegyfalu	12	5	3	4	15	9	24
Egyházasrádóc	6	9	1	5	7	14	21
Szombathely	7	2	11		18	2	20
Bük	5	6	2	3	7	9	16
Csönge	5	5		4	5	9	14
Nagyrákos		7	1	5	1	12	13
Szeleste	3	7		3	3	10	13
Ausztria	3	7	2		5	7	12
Zalaegerszeg	5		7		12	0	12
Egervár	2	4		3	2	7	9
Nemesbőd	2	2		4	2	6	8
Vép	3	4		1	3	5	8
Cák	2	3		2	2	5	7
Sárvár	7				7	0	7
Sorokpolány	1	2	1	3	2	5	7
Tótszerdahely	1	1	1	4	2	5	7
Vasvár	5	2			5	2	7
Nagykanizsa	2	1	2	1	4	2	6
Őrimagyarósd	1	3		2	1	5	6
Bak	4	1			4	1	5
Lakhegy	1	2	1	1	2	3	5
Olaszország		5			0	5	5
Petőhenye		4		1	0	5	5
Budapest	2		1		3	0	3
Őriszentpéter	1		2		3	0	3
Sárvár			3		3	0	3
Szlovénia	1	2			1	2	3
Galambok	1	1			1	1	2
Győr			2		2	0	2
Jákfa	2				2	0	2
Kőszeg	1		1		2	0	2
Nádasd	1	1			1	1	2
Pakod		1		1	0	2	2

Település	Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer		Szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszere		Beszerzési és értékesítési kapcsolatrendszer és a szolgáltatások igénybevételének kapcsolatrendszere		Fokszám összesen
	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám ki	Fokszám be	Fokszám ki	Fokszám be	
Sajtoskál		2				2	2
Szakony	2				2		2
Szentgotthárd	1		1		2		2
Tapolca	2				2		2
Bábolna	1				1		1
Becsehely			1		1		1
Csákánydoroszló	1				1		1
Csesztreg	1				1		1
Devecser	1				1		1
Felsőszölnök		1				1	1
Hegyháthodász	1				1		1
Hosszúpereszteg			1		1		1
Ikrény	1				1		1
Kehidakustány			1		1		1
Keszthely			1		1		1
Komárom	1				1		1
Kőszegszerdahely			1		1		1
Letenye			1		1		1
Mórahalom	1				1		1
Nádudvar		1				1	1
Németország	1				1		1
Ostffyasszonyfa	1				1		1
Pápa	1				1		1
Pétfürdő	1				1		1
Rábafüzes		1				1	1
Répcelak			1		1		1
Sopron	1				1		1
Sopronhorpács		1				1	1
Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye		1				1	1
Szekszárd		1				1	1
Szentpéterfa	1				1		1
Teskánd			1		1		1
Újudvar		1				1	1
Uraiújfalu	1				1		1
Vasszécseny		1				1	1
Zalaszentgrót	1				1		1
Zalavár	1				1		1
Σ	**121**	**121**	**56**	**56**	**177**	**177**	**354**

A SZERZŐRŐL

Szőke Viktória az Eötvös Loránd Tudományegyetem Társadalomtudományi Kar, Közgazdaságtudományi Intézet, Savaria Gazdálkodástudományi Tanszékének egyetemi adjunktusa.

Tanulmányait a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karán geográfus szakon, urbanisztika szakirányon végezte, Demográfus és Ázsiai tanulmányok specializációval. Ezzel párhuzamosan a Berzsenyi Dániel Főiskolán közgazdász diplomát szerzett gazdálkodási szakon, külgazdaságtan szakirányon. Később okleveles középiskolai földrajztanári képesítést kapott az Eötvös Loránd Tudományegyetem Berzsenyi Dániel Tanárképző Központjában. PhD disszertációját a Pécsi Tudományegyetem Földtudományok Doktori Iskolájában védte meg summa cum laude minősítéssel.

Korábban a bankszektorban dolgozott, majd közel egy évtizeden át a mezőgazdasági szektorban tevékenykedett. Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen 2019 óta oktat, 2022-től egyetemi tanársegédként, 2023-tól egyetemi adjunktusként. Oktatott tárgyai közé tartoznak az Üzleti statisztika, Ökonometria, Marketingkutatás, Vállalati környezetmenedzsment, valamint a Társadalmi felelősségvállalás és fenntarthatóság kurzusok.

Kutatási tevékenysége a mezőgazdasági térszerkezet és a vidéki térségek kapcsolati hálózatainak elemzésére, valamint a fenntarthatóság társadalmi, gazdasági és környezeti dimenzióinak vizsgálatára összpontosít. Munkáiban a térbeli szerkezetek és a hálózati mintázatok feltárása révén igyekszik hozzájárulni a fenntartható mezőgazdasági és vidéki rendszerek jobb megértéséhez.

A globalizáció, a technológiai fejlődés, valamint a környezeti és a társadalmi kihívások hatására a gazdasági tevékenységek térbeli szerveződése napjainkban alapvető átalakuláson megy keresztül. A vállalkozások telephelyválasztási döntései ezért egyre összetettebb feltételek között születnek, amelyek értelmezéséhez a klasszikus térelméletek önmagukban már nem bizonyulnak elegendőnek.

A monográfia gazdaságföldrajzi és településföldrajzi megközelítésben vizsgálja a térszerkezeti elméletek empirikus érvényességét, Vas és Zala vármegye mezőgazdasági vállalkozások példáján keresztül. A kötet elméleti fejezetei bemutatják a klasszikus telephelyválasztási elméleteket (pl. Thünen, Christaller), a komplexebb gravitációs és térökonometriai modelleket (Moran I, Geary C), valamint a modern, hálózatkutatási megközelítéseket. Az empirikus vizsgálatok mezőgazdasági vállalkozások beszerzési és értékesítési hálózataira építve tárják fel a térszerkezet működését, rávilágítva arra, hogy a központi szerepek nem kizárólag a nagyvárosokhoz kötődnek, hanem kisebb települések is meghatározó csomópontokká válhatnak. A kötet fő tanulsága, hogy a különböző térbeli modellek együttes alkalmazása árnyaltabb és pontosabb képet ad a gazdasági tér szerkezetéről, mint az egyes elméletek önálló használata.

A monográfia elsősorban a gazdaságföldrajz, az agrárgazdaságtan és a regionális tudomány kutatói számára készült, de haszonnal forgathatják mindazok, akik a gazdasági folyamatok térbeli összefüggései, a hálózatos megközelítések vagy a területi elemzések módszertanai iránt érdeklődnek.